



**RAPPORT DE VERIFICATION  
Installations électriques  
Q18**

Code prestation : A100

Date d'expédition : 05/11/2020

- R055841.01.60.20.N.001.ELAR.001

Liste des destinataires :

- REALDYME  
LA HAUTE EPINE ZONE INDUSTRIELLE  
28700 GARANCIERES-EN-BEAUCE  
A l'attention de : MONSIEUR BERTONE  
Envoi par : Mail


<b>DOMAINE 18</b>	<b>INSTALLATIONS ELECTRIQUES</b>	Réf : 055841.01.60.20.N.001.EQ18.001	<b>Q 18</b>
<b>COMPTE RENDU DE VERIFICATION PERIODIQUE</b>			

Organisme  
 Nous soussignés organisme de vérification d'installations électriques autorisé\* par CNPP sous le n° **140/18**  
 Nom (ou raison sociale) : **APAVE SA**  
 191 rue de Vaugirard  
 75738 Paris Cedex 15

Etablissement objet de la vérification  
 Nom (ou raison sociale) **REALDYME**  
 LA HAUTE EPINE  
 ZONE INDUSTRIELLE  
 28700 GARANCIERES-EN-BEAUCE  
 Lieu d'intervention **REALDYME**  
 LA HAUTE EPINE  
 28700 GARANCIERES-EN-BEAUCE  
 Nature de l'activité Micronisation de fibres alimentaires  
 Lorsqu'il y a plusieurs bâtiments, préciser la référence du ou des bâtiments concernés : Sans objet  
 Nous déclarons avoir reçu de l'exploitant ou de son représentant :  
 ➤ la désignation des locaux à risque d'incendie par l'exploitant (par défaut, l'organisme se réfère au guide UTE C 15103) : Oui  Non   
 ➤ le document relatif à la protection contre les explosions fourni par l'exploitant : **Non**

Vérification des installations électriques réalisée  
 Nous déclarons avoir procédé le 03/11/2020 à une vérification des installations électriques conformément au chapitre 2 du référentiel APSAD D18.  
 La vérification a consisté en :  
 Une vérification complète des installations électriques de l'établissement  
 Une vérification partielle ne prenant pas en compte les installations désignées ci-dessous  
 Une coupure totale a été autorisée par l'exploitant Oui  Non   
 Type de vérification :  
 Première vérification effectuée par l'organisme  
 Vérification périodique annuelle  
 Date de la précédente visite : **12/11/2019**

**Conclusion**  
 Nous déclarons que l'installation électrique  
 peut entraîner des risques d'incendie ou d'explosion  
 ne peut pas entraîner des risques d'incendie ou d'explosion

La vérification a été effectuée  
**par M. OLIVIER OBERDIEDER**  
 en présence de : M. Alessandro BERTONE responsable production  
 A Chartres, le 03/11/2020  


(r5.0)



\* Autorisation délivrée par CNPP Cert, organisme certificateur reconnu par les professionnels de la sécurité et de l'assurance  
 Route de la Chapelle Réanville CS 22265 F27950 Saint-Michel [www.cnpp.com](http://www.cnpp.com)

<b>DOMAINE 18</b>	<b>INSTALLATIONS ELECTRIQUES</b>	Réf : 055841.01.60.20.N.001.EQ18.001	<b>Q 18</b>
<b>COMPTE RENDU DE VERIFICATION PERIODIQUE</b>			

Constatations <sup>1</sup>	NV SO	Absence de danger constaté	Danger signalé pour la 1ère fois <sup>2</sup>	Danger déjà signalé
1 Présence de traces d'échauffement anormal d'une canalisation et/ou d'un matériel électrique		✓		
2 Absence de moyens de protection des transformateurs (HT/BT, BT/HT, HT/HT)		✓		
3 Absence ou inadéquation des dispositifs de protection contre les surintensités		✓		
4 Dysfonctionnement des dispositifs différentiels à courant résiduel		✓		
5 Présence de poussière déposée ou de substances de nature à provoquer un danger dans les armoires électriques		✓		
6 Inadéquation des matériels ou des canalisations électriques dans les locaux à risque d'incendie et/ou zones à risque d'explosion		✓		
7 Défaut de continuité du conducteur de protection dans les locaux à risques d'incendie et/ou zones à risque d'explosion		✓		
8. Existence de locaux à risque d'incendie et/ou zones à risque d'explosion pour lesquels l'installation ne répond à aucune des deux conditions suivantes : - Présence, bonne adaptation, bon fonctionnement du ou des dispositifs assurant la signalisation ou la coupure au 1er défaut d'isolement - Protection des circuits alimentant ces locaux ou zones par dispositifs à courant différentiel résiduel de seuil égal à 300 mA		✓		
<b>Néant</b>				
<sup>1</sup> Indiquer à l'aide d'une croix dans les colonnes de droite s'il y a ou non constat de danger. La mention SO signifie "Sans Objet". La mention NV signifie "Non Vérifié" et doit être motivée : vérification partielle et/ou coupure totale non autorisée. <sup>2</sup> Dans le cas d'une première vérification réalisée par l'organisme, les constats de danger sont mentionnés dans cette colonne.				
<b>Evénements déclarés depuis la vérification précédente</b> <u>Modification de l'installation</u> Néant  <u>Incidents</u> Néant  <u>Dispositions pour améliorer les conditions de sécurité</u> Levée de réserves				

<b>DOMAINE 18</b>	<b>INSTALLATIONS ELECTRIQUES</b> Réf : 055841.01.60.20.N.001.EQ18.001	<b>Q 18</b>
<b>COMPTE RENDU DE VERIFICATION PERIODIQUE</b>		

**Points de non-conformité ou anomalies constatées et préconisations associées**

Rappeler le cas échéant ,la date à laquelle ils ont été signalés pour la première fois

**Aucune non-conformité n'a été identifiée lors de cette vérification et ce, dans le périmètre des limites d'intervention.**

**Commentaires**

Q19 Délivré : Oui  Non

Présence de procédés photo-voltaïques : Oui  Non

Schéma de liaison à la terre de l'installation électrique (BT) : **TNR**

Ce compte rendu doit être transmis dans un délai de 5 semaines à l'exploitant en 2 exemplaires, l'un destiné à son assureur, l'autre conservé par lui sur le site où la vérification a été effectuée. Ce délai peut être porté à 2 mois lorsque l'installation ne peut pas entraîner de risque d'incendie ou d'explosion.

## 4.8. Analyse du Risque Foudre (Ancien projet)

---

**REALDYME SA**  
Zone industrielle  
28700 GARANCIERES EN BEAUCE

A l'attention de **M. Ludovic DEMEEÛS**

### EVALUATION DU RISQUE Foudre

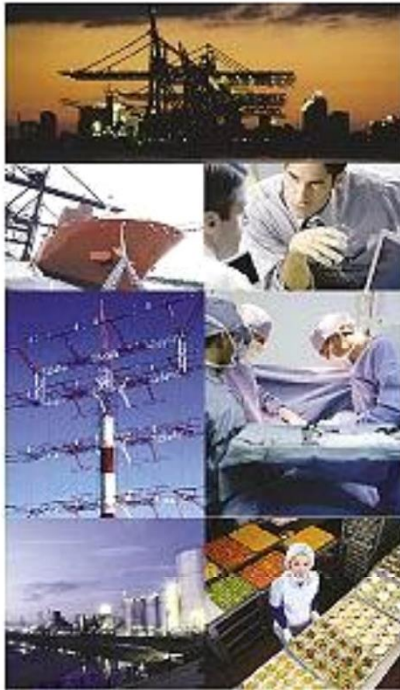
*en référence à la norme*  
**EN 62305-2 version 2012**  
Protection contre la foudre

Partie 2 : Évaluation des risques

Mission n° : 21.601.ORL.06990.00.K

effectuée les 31 mars et 1<sup>er</sup> avril 2021

Ensemble du site avec projet d'agrandissement



**Apave SA** - Immeuble Canopy - 6 rue du Général Audran - CS 60123 - 92412 COURBEVOIE Cedex  
SA au capital de 184 688 086€ - RCS Paris 527 573  
Filiales opérationnelles : **Apave Alsacienne SAS** - RCS 301 570 446 ; **Apave Nord-Ouest SAS** - RCS 419 671 425 ;  
**Apave Parisienne SAS** - RCS 393 168 273 ; **Apave Sudeurope SAS** - RCS 518 720 925



EVALUATION DU RISQUE Foudre

Rapport n° :  
21.601.ORL.06990.00.K.001.EARF.001  
Date : 1<sup>er</sup> avril 2021  
Page : 2/42

**APAVE PARISIENNE SAS**  
Agence d'Orléans  
Parc d'Activité Des montées  
12 Chemin du pont Cotelle  
45073 ORLEANS CEDEX 02  
Tél. : 02.38.22.64.64 Fax : 02.38.51.35.38

**REALDYME SA**  
La haute Epine  
Zone industrielle  
**28700 GARANCIERES EN BEAUCE**

**Date d'intervention :**  
les 31 mars et 1<sup>er</sup> avril 2021

## EVALUATION DU RISQUE Foudre

*en référence à la norme*

### EN 62305-2 version 2012

Protection contre la foudre – Partie 2 : Évaluation des risques

Adresse(s) d'expédition :

**1 ex Au format pdf**

A :

**A l'attention de M. Ludovic  
DEMEEÛS**  
[Ludovic.demeus@realdyme.com](mailto:Ludovic.demeus@realdyme.com)

Intervenant :

**Jean-Jacques RENAUD**

RENAUD  
  
Validation Electronique

Accompagné par : **M. Alessandro BERTONE**

Rendu compte à : **M. Alessandro BERTONE**

Pièces jointes : aucune

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.  
Le seul rapport faisant foi est le rapport envoyé par **Apave**.



## SOMMAIRE

<b>1. SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre</b> .....	<b>4</b>
1.1 Structures à protéger .....	4
1.2 Équipements et fonctions à protéger.....	4
1.3 Résultat de l'analyse du risque foudre .....	5
<b>2. MISSION</b> .....	<b>6</b>
2.1 Objet .....	6
2.2 Objectif.....	6
2.3 Référentiels applicables .....	7
2.4 Documents pris en compte.....	7
2.5 Limites d'intervention .....	7
2.6 Documents examinés.....	8
2.7 Outils informatiques .....	8
2.8 Abréviations .....	8
<b>3. CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES DU SITE</b> .....	<b>9</b>
3.1 Activité de l'établissement.....	9
3.2 Situation géographique .....	9
3.3 Incidents / accidents dus à la foudre .....	9
3.4 Densité de foudroiement au sol "Ng" .....	9
3.5 Résistivité du sol .....	10
<b>4. PROCESSUS D'ÉVALUATION DES RISQUES</b> .....	<b>11</b>
4.1 Objectif de l'évaluation des risques .....	11
4.2 Procédure pour évaluer le risque foudre et le besoin de protéger.....	11
4.3 Identification des paramètres de la structure et des pertes .....	12
4.4 Évaluation des risques .....	13
4.5 Valeurs résultantes des risques .....	14
4.6 Calcul des composantes des risques .....	14
<b>5. IDENTIFICATION DES ÉVÉNEMENTS REDOUTES</b> .....	<b>15</b>
<b>6. ANALYSE DÉTAILLÉE DES STRUCTURES</b> .....	<b>16</b>
6.1 Bâtiment Fabrication .....	18
6.2 Silos .....	23
6.3 Bureaux.....	30
<b>7. DISPOSITIONS DE PRÉVENTION VISANT À LIMITER LES SITUATIONS DANGEREUSES</b> .....	<b>36</b>
7.1 Système de détection d'orage.....	36
7.2 Dispositions particulières en période orageuse.....	36
7.3 Moyens mis en œuvre pour informer les intervenants .....	36
<b>8. ANNEXES</b> .....	<b>37</b>
8.1 calculs surfaces complexes.....	38
8.2 Plan des structures du site .....	40
8.3 Schéma de conception d'un système de protection contre la foudre .....	42



## 1. SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

### 1.1 STRUCTURES A PROTÉGER

L' "Évaluation des risques" conformément à l'application de la EN 62305-2 consiste à déterminer la nécessité de protéger ou non d'une structure contre la foudre.

Le risque  $R_1$  est la valeur synthétique relative à la perte de vie humaine pour une structure. Le risque  $R_1$  retenu doit être inférieur ou égal au risque tolérable  $R_T$  ( $1,00E-05$ ).

La valeur initiale de  $R_1$  fait abstraction des éventuelles protections existantes contre la foudre. Les évaluations suivantes avec protections sont rendues nécessaires lorsque la valeur initiale  $R_1$  (Cf. § **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) est supérieure au risque tolérable  $R_T$ .

Le besoin de prévention et de protection résultant de l'évaluation est défini ci-après conformément aux renvois indiqués.

Indépendamment de l'évaluation du risque  $R_1$ , les Équipements Importants Pour la Sécurité, pouvant être affectés par les effets de la foudre, seront à protéger.

STRUCTURE	RISQUE $R_1$		RENOIS N°
	VALEUR SANS PROTECTION	VALEUR AVEC PROTECTION	
Bâtiment production avec son agrandissement	7,54.10 <sup>-6</sup>		1 + E1
Silos extérieurs	1,03.10 <sup>-5</sup>	2,06.10 <sup>-6</sup>	2
Bureaux	7,05.10 <sup>-6</sup>		1 + E2 et E3

### 1.2 ÉQUIPEMENTS ET FONCTIONS A PROTÉGER

Les EIPS ou Mesures de maîtrise du risque relevées dans les documents examinés ou indiqués par l'exploitant sont les suivants :

ÉLÉMENT IMPORTANT POUR LA SECURITE (EIPS)	CONSTAT	RENOI * N°
Détection incendie locaux électriques	Non protégée	E1
Détection intrusion	Non protégée	E2
Ligne téléphonique pour l'appel des secours extérieurs	Non protégée	E3





### 1.3 RESULTAT DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

Renvoi N°	Expression du besoin de prévention et de protection
1	<p><b><u>Bâtiment PRODUCTION et Bureaux</u></b></p> <p>En l'état, le risque évalué pour ces structures reste inférieur au risque tolérable 10-5</p> <p>Ces bâtiments ne requièrent pas d'autres dispositifs de protection que ceux nécessaires aux EIPS et à la validation des hypothèses de calculs vis-à-vis des zones ATEX</p> <p>L'Etude Technique définira les dispositifs et équipements de protection à mettre en place vis-à-vis :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Des EIPS.</li> <li>- De l'alimentation des filtres</li> <li>- Des liaisons d'équipotentielle sur les filtres</li> </ul> <p>niveau 4 minimum requis</p>
2	<p><b><u>Silos futurs</u></b></p> <p>Les silos seront à équiper d'un système de protection foudre de niveau 4</p> <p>L'Etude Technique foudre portera sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La protection contre les effets directs</li> <li>• Le traitement des services entrants (blindage, parafoudres ou cheminement protégé)</li> </ul>
E1, E2 et E3	<p><b><u>Equipements Importants Pour la Sécurité</u></b></p> <p>Assurer la protection de ces équipements importants pour la sécurité susceptibles d'être affectés et dégradés en cas d'impacts de la foudre.</p>



## 2. MISSION

### 2.1 OBJET

Tel que prévu au contrat, la mission d'Analyse du Risque Foudre (ARF) porte sur : l'ensemble du site avec prise en compte du projet d'agrandissement

### 2.2 OBJECTIF

L' "Évaluation des risques" relative à la protection contre la foudre conformément à l'application de la EN 62305-2 consiste à déterminer la nécessité de protéger ou non une structure contre la foudre.

L'agression d'une structure par la foudre pourrait être à l'origine d'évènements redoutés susceptibles de présenter un danger et provoquer des dommages :

- corporels et des blessures aux êtres vivants ;
- physiques et porter atteinte de l'intégrité à la structure ;
- dus à la défaillance des réseaux électriques et électroniques et porter atteinte aux personnes.

L'Évaluation des risques prescrit le besoin de prévention et de protection à prendre afin de limiter les dommages et les pertes valorisées à un seuil acceptable déterminé par la norme.

#### ► Évaluation du risque foudre

L'Évaluation des risques conformément à la EN 62305-2 prend en compte le risque de pertes de vie humaine et les défaillances des réseaux électriques et électroniques.

L'examen de la structure requiert d'identifier et de déterminer :

- la structure et son contenu qui nécessite une protection ainsi que le niveau de protection associé ;
- les liaisons entrantes ou sortantes de la structure qui nécessite une protection (réseaux d'énergie, réseaux de communications, canalisations) ;
- la liste des équipements ou des fonctions de sécurité à protéger ;
- le besoin de prévention visant à limiter la durée des situations dangereuses et l'efficacité du système de détection d'orage éventuel.

Une Étude technique sera réalisée pour chaque structure pour laquelle l'évaluation a identifié un besoin de protection et pour l'existant (Cf. art. B.1 EN 62305-2).

#### ► Étude technique

Suivant les résultats de l'Évaluation sont rédigés à l'Étude technique :

- un Cahier des charges ;
- une Notice de vérification et de maintenance, Notice qui peut être complétée si besoin après l'installation des dispositifs de protection ;
- un Carnet de bord tenu par l'exploitant.



Afin de limiter la segmentation des études, ce qui pourrait aller à l'encontre de l'objectif recherché de diminution du risque par manque de vision globale, il est recommandé de réaliser l'Évaluation du risque foudre et l'Étude technique par le même organisme.

#### ► Organisme compétent

APAVE est reconnu organisme compétent porteur de la qualification Foudre contrôle certification (F2C) qui consiste :

- à donner l'assurance que l'organisation en matière de qualité est conforme aux exigences du référentiel F2C,
- d'attester de sa capacité à disposer des ressources matérielles et humaines pour accomplir les tâches requises,
- à délivrer une prestation appropriée à la nécessité de protéger une installation conformément aux normes d'application.

Les exigences du référentiel F2C et de son règlement ont fait l'objet d'une approbation par le ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer. (Cf. Internet <http://www.coprec.com/f2c/>)

### 2.3 REFERENTIELS APPLICABLES

Cette mission est effectuée en référence à la norme suivante :

- EN 62305-2 version de décembre 2012 – Protection contre la foudre – Partie 2 : Évaluation des risques.

### 2.4 DOCUMENTS PRIS EN COMPTE

- Détermination du paramètre  $L_{FE}$  défini dans la EN 62305-2 de 2012. La détermination du pourcentage moyen de victimes blessées par dommages physiques à l'extérieur de la structure  $L_{FE}$  est établie suivant la Note F2C/Qualifoudre en date du 10/07/2015, Note remise pour information au MEDDE.

### 2.5 LIMITES D'INTERVENTION

Aucune limite vis-à-vis de la portée contractuelle.



## 2.6 DOCUMENTS EXAMINES

TITRE DU DOCUMENT	REFERENCE	ORGANISME	DATE *
Plan permis de construire PC-05 Coupes	3.4.2 19145	CECIA	
Plan permis de construire PC-05 Façades	3.4.1 19145	CECIA	
Plan avant projet sommaire Vue en plan RDC Indice D	2.3 19145	CECIA	29/01/2021

(\*) La source et le titre des documents présentés sont identifiés avec leurs références et datés.

## 2.7 OUTILS INFORMATIQUES

Feuille de calcul APAVE : version NF EN 62 305-2 de 2012  
 Logiciel DEHN Support

## 2.8 ABREVIATIONS

BT	Basse tension
EDD	Étude de dangers
EIPS	Élément important pour la sécurité (ou MMRi Mesures de maîtrise des risques instrumentées)
ERF	Évaluation du risque foudre
ETF	Étude technique foudre
EXP	Exploitant des Installations classées
F2C	Foudre contrôle certification
HTA	Haute tension A (de 1 à 50 kV)
ICPE	Installation classées pour l'environnement
IEMF	Impulsion électromagnétique foudre
NPF	Niveau de protection contre la foudre (classes de I à IV)
PCI	(méthode des) Pouvoirs calorifiques inférieurs
SPF	Système de protection contre la foudre (classes de I à IV)
ZPF	Zone de protection contre la foudre



### 3. CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DU SITE

#### 3.1 ACTIVITE DE L'ETABLISSEMENT

Micronisation de fibres alimentaires végétales

#### 3.2 SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le site est implanté en zone : industrielle

#### 3.3 INCIDENTS / ACCIDENTS DUS A LA Foudre

Les incidents significatifs : aucun.

#### 3.4 DENSITE DE Foudroiement AU SOL "Ng"

La valeur de la densité de foudroiement retenue :

**Ng = 1,26 impacts/km<sup>2</sup>/an**

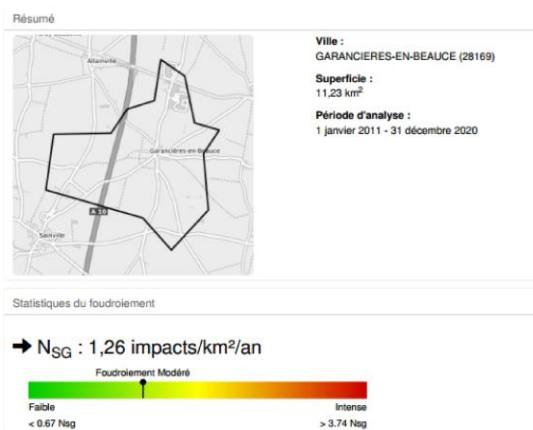
**Nota** : La valeur de Ng a été obtenue à partir de :

la densité des points de contact de foudre au sol "Nsg" pour la commune de : **GARANCIERES EN BEAUCE**

Nsg = 1,26 contacts/km<sup>2</sup>/an

développée par la base de données de METEORAGE au 131/03/2021

déterminée à partir de la densité de flash : Ng = Densité de flash , **tel que Ng = NSG**





---

### 3.5 RESISTIVITE DU SOL

La valeur de la résistivité du sol appliquée pour le calcul du risque R1 est de :

- ✓ **400 ohm-mètres** conformément à la prescription de la EN 62305-2.



## 4. PROCESSUS D'ÉVALUATION DES RISQUES

### 4.1 OBJECTIF DE L'ÉVALUATION DES RISQUES

L'agression de la foudre à proximité ou sur la structure 1 et les services 2 peut être à l'origine de pertes dues :

- aux blessures des êtres vivants ;
- aux dommages physiques affectant la structure et son contenu ;
- aux défaillances des réseaux électriques et électroniques dédiés à la sécurité.

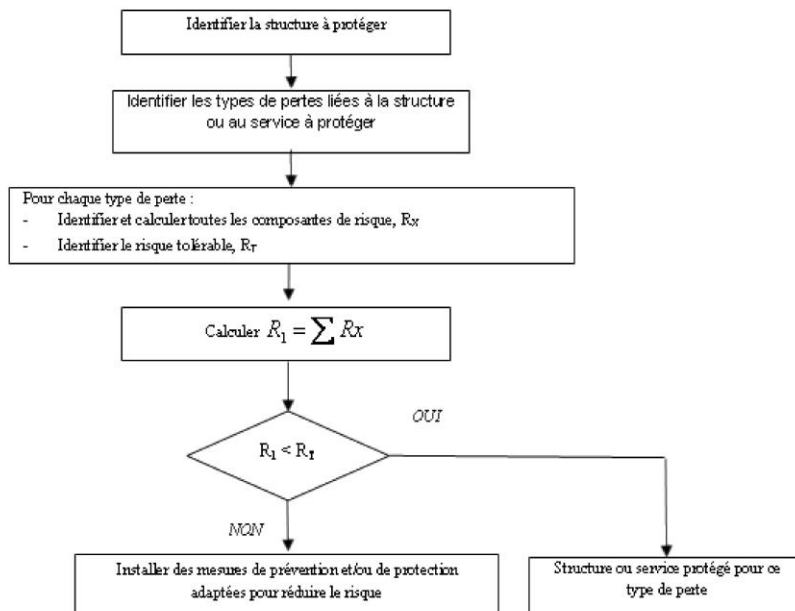
Les effets consécutifs de ces pertes, lorsqu'elles s'étendent à proximité immédiate de la structure, impliquent les autres structures ou l'environnement du site.

L'objectif de l'évaluation des risques de pertes consiste :

- soit de s'assurer que les mesures de protection de la structure et des services sont suffisantes pour que le risque reste acceptable à une valeur tolérée ( $R_T$ ) ;
- soit de déterminer le besoin de mettre en œuvre des mesures de prévention et de protection.

### 4.2 PROCEDURE POUR EVALUER LE RISQUE Foudre ET LE BESOIN DE PROTEGER

Seul le « risque de perte de vie humaine »  $R_1$  défini par la EN 62305-2 est évalué pour déterminer le risque foudre. Cette évaluation est relative aux caractéristiques de la structure et aux pertes. Les données d'entrée pour évaluer sont identifiées et valorisées suivant les prescriptions de la EN 62305-2. Les composantes partielles du risque  $R_1$  sont identifiées et calculées en tant que de besoin.



Procédure pour la décision du besoin de protéger (Cf. Fig. 1 de EN 62305-2).

1 La structure est un ouvrage ou un bâtiment conformément à la norme.

2 Les services sont des éléments métalliques conducteurs tels que réseaux de puissance, lignes de communication, canalisations, connectés à une structure.



---

### 4.3 IDENTIFICATION DES PARAMETRES DE LA STRUCTURE ET DES PERTES

L'identification des paramètres de la structure vise :

- un bâtiment, un local, un ouvrage, un édifice, etc. ; partitionné en zones si nécessaire ;
- des contenus : substances, activités, et procédés de fabrication qui présentent un danger vis-à-vis des personnes et de l'environnement, ainsi que les installations, équipements, éléments importants pour la sécurité, etc. qui sont à l'origine d'un danger suite à leur défaillance ;
- des personnes à l'intérieur ou à moins de 3 mètres à l'extérieur ;
- un environnement proche, extérieur à la structure ou du site.

Les lignes électriques et services métalliques connectés et pénétrants dans la structure sont identifiés.

Les informations relatives aux dangers et défaillances potentielles dans la structure sont identifiées par l'Exploitant de l'établissement.





#### 4.4 EVALUATION DES RISQUES

L'évaluation initiale du risque  $R_1$  de la structure est effectuée en faisant abstraction de tout Système de protection contre la foudre ( $P_B = 1$ ). Lorsque  $R_1 > R_T$ , d'autres évaluations sont effectuées afin de déterminer les besoins de prévention et de protection et de limiter le risque au  $R_T$ ; la prescription des besoins de prévention et de protection est indiquée au § 1. Synthèse de l'évaluation du risque foudre.

Les données en entrée sont qualitatives pour caractériser les paramètres définis par la EN 62305-2. Ces paramètres sont récapitulés ci-après, **identifiés** et renseignés dans le corps du rapport (Cf. § **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**), puis valorisés dans les tables de calcul; le domaine des valeurs probables est compris entre 0 et 1.

CARACTERISTIQUES DE LA STRUCTURE	
$L, W, H$	Dimensions extérieures de la structure
$C_D$	Facteur d'emplacement de la structure
$K_{S1}$	Facteur d'efficacité de l'écran assuré par la structure en propre
$N_g$	Densité de foudroiement
$P_B$	Mesures de protection qui évitent des dommages physiques à la structure ( <i>relatif au niveau de protection contre la foudre</i> )

PERTES HUMAINES RELATIVES A LA STRUCTURE	
$R_T$	Risque de perte tolérable indiqué par la EN 62305-2 (1,00E-05)
$L_T$	Pertes de victimes dues aux blessures par tensions de contact et de pas
$L_F$	Pertes de victimes blessées dans la structure dues aux dommages physiques de la structure
$L_O$	Pertes de victimes blessées dues aux défaillances des réseaux internes
$L_{FE}$	Pertes de victimes blessées dues aux dommages physiques à l'extérieur de la structure
$t_e$	Temps pendant lequel les personnes sont présentes à l'extérieur de la structure
$n_t$	Nombre total attendu de personnes dans la structure ( <i>donnée si plusieurs zones</i> )

DANGERS CARACTERISTIQUES DANS UNE ZONE DE LA STRUCTURE	
$P_{TA}$	Mesures de réduction de $P_A$ en fonction des protections qui limitent les tensions de contact et de pas
$K_{S2}$	Facteur d'efficacité des écrans et blindages internes
$r_t$	Facteur de réduction suivant la nature du sol
$r_f$	Facteur de réduction relatif au risque d'incendie ou d'explosion
$r_p$	Facteur de réduction des pertes suivant les dispositions prises contre l'incendie ( <i>manuelles / automatiques</i> )
$h_Z$	Facteur augmentant les pertes dues aux dommages physiques en présence d'un danger particulier
$n_Z$	Nombre de personnes potentiellement en danger ( <i>donnée si plusieurs zones</i> )
$t_Z$	Temps de présence des personnes à un emplacement dangereux ( <i>donnée si plusieurs zones</i> )

CARACTERISTIQUES DE LA LIGNE DE PUISSANCE / DE COMMUNICATION	
$L_J, W_J, H_J$	Dimensions extérieures de la structure adjacente ( <i>à l'autre extrémité de la ligne concernée</i> )
$C_{DJ}$	Facteur d'emplacement de la structure adjacente ( <i>à l'autre extrémité de la ligne concernée</i> )
$L_L$	Longueur du service de la ligne électrique
$\rho$	Résistivité du sol en ohms-mètres
$C_1$	Facteur d'installation de service aérien / enterré
$C_E$	Facteur d'environnement de service
$C_T$	Facteur de présence d'un transformateur HTA / BT
$C_{LD}$	Facteur relatif aux conditions de blindage, de mise à la terre, d'isolation du service ( <i>coup de foudre sur le service</i> )
$C_{LI}$	Facteur relatif aux conditions de blindage, de mise à la terre, d'isolation du service ( <i>a proximité du service</i> )
$K_{S3}$	Facteur associé au type de câblage ( <i>présence d'écran, précautions prises pour diminuer les effets dus aux boucles d'induction</i> )
$U_w$	Tension de tenue aux chocs du réseau (kV)
$K_{S4}$	Facteur associé à la tension de tenue aux chocs d'un réseau
$P_{\text{parafoudre}}$	Mesures de réduction de $P_C, P_M, P_W, P_Z$ en présence de parafoudres coordonnés
$P_{EB}$	Mesures de réduction de $P_U, P_V$ en fonction des caractéristiques du service et de la tenue en tension du matériel avec liaison équipotentielle
$P_{TU}$	Mesures de réduction de $P_U$ , pour limiter les tensions de contact en présence de personnes



## EVALUATION DU RISQUE Foudre

Rapport n° :  
21.601.ORL.06990.00.K.001.EARF.001  
Date : 1<sup>er</sup> avril 2021  
Page : 14/42

$P_{LD}$	Mesures de réduction de $P_U, P_V, P_W$ , suivant les caractéristiques du service et de la tenue en tension du matériel
$P_{LI}$	Mesures de réduction de $P_Z$ , suivant les caractéristiques du service et de la tenue en tension du matériel

#### 4.5 VALEURS RESULTANTES DES RISQUES

$A_D$	Surface d'exposition équivalente aux coups de foudre sur la structure
$A_M$	Surface d'exposition équivalente aux coups de foudre à proximité de la structure
$A_L$	Surface d'exposition équivalente aux coups de foudre sur un service
$A_I$	Surface d'exposition équivalente aux coups de foudre à proximité d'un service
$A_{DJ}$	Surface d'exposition équivalente aux coups de foudre sur une structure adjacente
$N_D$	Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur la structure
$N_M$	Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité de la structure
$N_L$	Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service
$N_I$	Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité d'un service
$N_{DJ}$	Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente
$P_A$	Mesures de prévention pour éviter des tensions contact et de pas à l'extérieur de la structure
$P_C$	Mesures de protection des réseaux internes dues aux coups de foudre sur la structure
$P_M$	Mesures de protection des réseaux internes dues aux coups de foudre à proximité de la structure
$P_U$	Mesures de prévention pour éviter des tensions de contact à l'intérieur de la structure
$P_V$	Mesures de protection sur un service connecté à la structure qui évitent des dommages physiques à la structure
$P_W$	Mesures de protection des réseaux internes dues aux coups de foudre sur un service connecté à la structure
$P_Z$	Mesures de protection des réseaux internes dues aux coups de foudre à proximité d'un service connecté

#### 4.6 CALCUL DES COMPOSANTES DES RISQUES

Les composantes des risques  $R_X$  et la probabilité de l'agression de la structure par foudre sont calculées.

RISQUE	DEFINITION
$R_A$	<b>Impact sur la structure</b> : Composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas dans les zones jusqu'à 3 m à l'extérieur de la structure.
$R_B$	<b>Impact sur la structure</b> : Composante liée aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dans la structure entraînant un incendie ou une explosion pouvant produire des dangers pour l'environnement.
$R_C$	<b>Impact sur la structure</b> : Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF.
$R_M$	<b>Impact à proximité de la structure</b> : Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF.
$R_U$	<b>Impact sur un service</b> : Composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.
$R_V$	<b>Impact sur un service</b> : Composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une installation extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus aux courants de foudre transmis dans les lignes entrantes.
$R_W$	<b>Impact sur un service</b> : Composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure.
$R_Z$	<b>Impact à proximité d'un service</b> : Composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure.



## 5. IDENTIFICATION DES EVENEMENTS REDOUTES

La source du danger est soit une substance, soit une activité. Les causes potentielles du danger ayant pour conséquence la défaillance de leurs éléments de sécurité, conduisent à identifier les événements redoutés retenus par l'Exploitant à prendre pour référence.

L'évènement redouté conduit soit à l'incendie, l'explosion, la perte de confinement (dispersion toxique, biologique, radiologique, etc.), soit à la défaillance de la sécurité, la perte d'utilité. Le facteur déclenchant (noté FD) ou aggravant (noté FA) d'un événement redouté est initié par les effets directs et par l'impulsion électromagnétique de foudre.

Le risque d'un événement dû à la foudre est maîtrisé (noté RM) lorsque la construction d'un équipement est capable de neutraliser la source du danger ; la mise en œuvre des dispositions techniques complémentaires sera vérifiée à l'étude technique.

La source d'un danger non initié par les effets de la foudre n'est pas retenu dans l'évaluation (noté NR).

Dans le tableau suivant, l'analyse des événements redoutés consiste à recenser l'élément de sécurité à protéger ou à maîtriser et de le porter dans la " Synthèse des résultats de l'analyse " (Cf. § **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

STRUCTURE	DANGERS Causes potentielles			DEFAILLANCES Causes potentielles	
	INCENDIE	EXPLOSION	PERTE DE CONFINEMENT	EIPS	PERTE D'UTILITE
	Point chaud ou étincelle en présence de produit combustible sur impact de foudre	Point chaud ou étincelle en présence d'atmosphère explosive sur impact de foudre	Dégâts et percements sur les enveloppes, tuyauteries ou capacités	Défaillance d'un équipement sensible important pour la sécurité	Arrêt de l'alimentation électrique en cas de coup de foudre sur site ou à proximité
<b>Bâtiment Production</b>	<b>FD</b>	<b>RM</b>	<b>NR</b>	<b>FD</b>	<b>FD</b>
<b>Bureaux</b>	<b>FD</b>	<b>NR</b>	<b>NR</b>	<b>FD</b>	<b>FD</b>
<b>silos</b>	<b>FD</b>	<b>NR</b>	<b>FD</b>	<b>NR</b>	<b>FD</b>

Légende : RM : risque maîtrisé FD : facteur déclenchant FA : facteur aggravant  
NR : risque non retenu;



## 6. ANALYSE DETAILLEE DES STRUCTURES

### ■ Analyse des structures

Les données en entrée de l'analyse sont qualitatives. Les données en entrée et les valeurs correspondantes affectées des paramètres de la norme sont renseignées pour évaluer un risque.

### ■ évaluation du risque

L'évaluation initiale du risque  $R_1$  prend en compte les éléments de construction de la structure qui participent à la protection contre la foudre, à l'exception du SPF. Lorsque  $R_1 > R_T$ , d'autres évaluations sont effectuées pour déterminer si le besoin de prévention et de protection permettent de limiter le risque au  $R_T$ .

Les données d'entrée pour évaluer le risque sont des paramètres définis par la EN 62305-2. Ces données identifiées et renseignées sont justifiées dans le corps du rapport et récapitulées dans le tableau suivant.

Caractéristiques de la structure	
Lb, Wb, Hb	Dimensions extérieures des bâtiments
Hpb	Hauteurs des protubérances du bâtiment (mesurée à partir du sol)
Cdb	Facteur d'emplacement du bâtiment
P <sub>B</sub>	Probabilité de dommages physiques (relatif au niveau de protection contre la foudre)
Ks1	Écran assuré par la structure
Ng	Densité de foudroiement
nt	Nombre total de personnes (donnée si plusieurs zones)

Caractéristiques de la ligne de puissance / de communication	
ρ	Résistivité du sol en ohms-mètres
Lc	Longueur de la ligne concernée
Hc	Hauteur des conducteurs de la ligne (0 = conducteurs enterrés ou sur racks métalliques)
Ct	Présence d'un transformateur HTA / BT
Cd	Facteur d'emplacement du service
Ce	Facteur d'environnement de ligne
Uw	Tension de tenue aux chocs du réseau en kV
Ks3	Type de câblage (présence d'écran, précautions prises pour diminuer les effets dus aux boucles d'induction)
Ks4	Facteur associé à la tension de tenue aux chocs d'un réseau
P <sub>LD</sub>	Prise en compte de la qualité des écrans des câbles (câbles écrantés uniquement)
P <sub>LI</sub>	Prise en compte du raccordement des écrans
P <sub>SPD</sub>	Présence de parafoudres sur le service concerné
Cda	Facteur d'emplacement du bâtiment à l'autre extrémité de la ligne concernée
La, Wa, Ha	Dimensions extérieures du bâtiment à l'autre extrémité de la ligne concernée
Hpa	Hauteur des protubérances du bâtiment à l'autre extrémité de la ligne concernée



EVALUATION DU RISQUE Foudre

Rapport n° :  
21.601.ORL.06990.00.K.001.EARF.001  
Date : 1<sup>er</sup> avril 2021  
Page : 17/42

Caractéristiques de la zone	
$r_u$	Prise en compte des planchers à l'intérieur de la structure (risques de tension de pas)
$P_U$	Mesures de préventions des risques liés aux tensions de pas à l'intérieur de la structure
$r_a$	Prise en compte des sols à l'extérieur de la structure (risques de tension de pas)
$P_A$	Mesures de préventions des risques liés aux tensions de pas à l'extérieur de la structure
$K_{s2}$	Écrans internes à la structure
$r_p$	Dispositions contre l'incendie (manuelles / automatiques)
$r_f$	Risque d'incendie ou d'explosion
$r_p$	Nombre de personnes en danger dans la structure (donnée si plusieurs zones)

Pertes humaines	
$L_t$	Pertes dues aux blessures par tensions de contact et de pas
$L_f$	Pertes dues aux dommages physiques sur la structure
$h_z$	Prise en compte des dangers particuliers
$L_o$	Pertes dues aux défaillances des réseaux internes
$R_T$	Risque tolérable indiqué par la EN 62305-2 (1,00E-05)



## 6.1 BATIMENT FABRICATION

### 6.1.1 Description des risques

#### ■ Activité(s) dans la structure ou bâtiment

Micronisation de fibres végétales

#### ■ Caractéristiques de la structure

<b>Localisation</b>	Voir plan de masse en annexe
<b>Éléments attractifs et point haut</b>	Les structures elles-mêmes et le paratonnerre
<b>Type de structure</b>	Structures métalliques, remplissage parpaings ou bacs acier Couverture bacs acier ou fibrociment Silos en polyester
<b>Dimensions approximatives (L x l x h) en m</b>	Structures complexes : Ad = 14 661 m <sup>2</sup> et Am : 917 983 m <sup>2</sup> <i>Voir calculs en annexe</i>

#### ■ Détermination des pertes (voir note de calculs en annexe)

Temps de présence du personnel dans l'établissement :

De 9h à 17 h soit 8h/ jour - 5 jours par semaine et sur 52 semaines

**Temps de présence total : 2080 h/ an**

#### ■ Risque d'incendie

Risque retenu : Ordinaire

$r_f = 0,01$

Selon M. BERTONE, les produits traités se consomment lentement, et il n'est pas considéré un risque d'incendie important sur le site

#### ■ Risque d'explosion

Non retenu

Selon M. BERTONE, les seules zones à risque d'explosion sont contenu des les filtres

Ces zones sont totalement protégées des impacts directs de la foudre par la structure des bâtiments

Sous réserve de la vérification des conditions d'interconnexion des masses et la mise en place de parafoudres, ces zones ne seront pas prises en compte dans l'évaluation du risquer R1



■ Risque en cas d'évacuation

$h_z = 1$

Absence de risque en cas d'évacuation, faible effectif du personnel

■ Risque pour l'environnement

Risques environnemental à l'extérieur de la structure ?	Plus thermique > 3 kW/m <sup>2</sup> sortant des limites du site		L <sub>FE</sub>	0,1
			L <sub>DE</sub>	0,01
Type d'environnement ?	Zone d'activité (industries et autres en général sans public)		t <sub>J</sub> /8760	0,75



### 6.1.2 Installation extérieure du système de protection contre la foudre

#### ■ Dispositifs de capture

1 paratonnerre à tige simple est en place sur le 2 silos au dessus de la structure.

Il sera déposé lors du réaménagement, puisque ces silos seront démontés.

### 6.1.3 Installation intérieure du système de protection contre la foudre

#### ■ Services de puissance entrants / sortants

Description sommaire :

- Alimentation BT depuis le poste de transformation
- Alimentation BT vers les Bureaux

Parafoudre BT

- sur les tableaux  Aucun ou type non défini  Type 1  Type 2  
 - sur les équipements  Aucun ou type non défini  Type 1  Type 2

Maillage du réseau de terre  Non  Oui

Alimentation secourue  Non  Oui  GE  Onduleur

#### ■ Services de communication entrants / sortants

Description sommaire :

- Liaisons informatiques depuis les bureaux

Parafoudres  Aucun ou non type défini  Type 1

#### ■ Canalisations métalliques entrantes / sortantes

Canalisations et conduits métalliques	Constat
Canalisation d'eau	En PE
Canalisation remplissage silo	Interconnectée





6.1.4 Évaluation initiale

Structure : **Bâtiment PRODUCTION**

**DONNEES**

Ng :	1,26	L(m) :	0	W(m) :	0	H(m) :	0	AD (m²) :	14 661,00	LFE :	0,1
CD :	1	Ks1 :	1	nt :	4	PA :	1	AM (m²) :	917 983,00	te (h) :	0

DONNEES POUR LES ZONES		intérieur structures									
Activité de la zone		Industrie									
		Ks2 :	1	0	0	0	0	0	0	0	0
		rt :	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0
		rp :	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
		rf :	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0
		hz :	1	0	0	0	0	0	0	0	0
		nz :	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Pertes environnementales relatives à la structure		tz :	2080	0	0	0	0	0	0	0	0
		Lt :	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0
LFE :		LF :	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0
LGE :		LG :	0	0	0	0	0	0	0	0	0
te/8760 :		P7A :	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>SERVICE de PUISSANCE</b>		alimentation BT									
Lj (m) :		3,5		0	0	0	0	0	0	0	0
Wj (m) :		2,5		0	0	0	0	0	0	0	0
Hj (m) :		2,5		0	0	0	0	0	0	0	0
ADj (m²) :		275,38		0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ll (m) :		25		0	0	0	0	0	0	0	0
CDj :		0,25		0	0	0	0	0	0	0	0
CT :		1		0	0	0	0	0	0	0	0
Ci :		0,01		0	0	0	0	0	0	0	0
CLD (Pu-Pv-Pw) :		1		0	0	0	0	0	0	0	0
CLD (Pc) :		-		1	0	0	0	0	0	0	0
CE	CLl	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ks3	Ks4	-	-	0,01	0,4	0	0,4	0	0,4	0	0,4
PTU :		1		0	0	0	0	0	0	0	0
PLl	PLD	0,3	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Pparaf. :	PEB	-	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<b>SERVICE de COMMUNICATION</b>		informatique									
Lj (m) :		19		0	0	0	0	0	0	0	0
Wj (m) :		17		0	0	0	0	0	0	0	0
Hj (m) :		3,5		0	0	0	0	0	0	0	0
ADj (m²) :		1 425,19		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ll (m) :		50		0	0	0	0	0	0	0	0
CDj :		0,5		0	0	0	0	0	0	0	0
CT :		1		1	1	1	1	1	1	0	0
Ci :		0,01		0	0	0	0	0	0	0	0
CLD (Pu-Pv-Pw) :		1		0	0	0	0	0	0	0	0
CLD (Pc) :		-		1	0	0	0	0	0	0	0
CE	CLl	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ks3	Ks4	-	-	1	1	0	1	0	1	0	1
PTU :		1		0	0	0	0	0	0	0	0
PLl	PLD	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Pparaf. :	PEB	-	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Version R13



EVALUATION DU RISQUE Foudre

Rapport n° :  
21.601.ORL.06990.00.K.001.EARF.001  
Date : 1<sup>er</sup> avril 2021  
Page : 22/42

Structure: **Bâtiment PRODUCTION**

RESULTATS pour le risque R1 - Perte de vie humaine

Nombre annuel prévisible d'événements dangereux :

Fréquence des événements dangereux sur la structure  
Fréquence des événements dangereux à proximité de la structure

Symbole	Valeur (x/an)
$N_b$	1,85E-02
$N_w$	1,16E+00

Valeurs des pertes Lx selon les zones :

Pertes	intérieur structures				
$L_A - L_U$	5,94E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$L_B - L_V$	5,94E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$L_{BT} - L_{VT}$	3,81E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$L_C - L_W - L_Z$	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$L_{CT} - L_{WT} - L_{ZT}$	3,75E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Valeurs de probabilité P selon les zones:

Probabilité	intérieur structures				
$P_A$	1,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_B$	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00
$P_C$	1,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_U$	1,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_U$ (puis.)	1,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_U$ (com.)	1,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_V$ (puis.)	1,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_V$ (com.)	1,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_W$ (puis.)	1,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_W$ (com.)	1,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_Z$ (puis.)	3,00E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_Z$ (com.)	1,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Valeurs des composantes du risque R1 selon les zones

Risque R1	intérieur structures					STRUCTURE
$R_A$	1,10E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,10E-07
$R_B$	7,04E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,04E-06
$R_C$	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$R_U$	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$R_U$ (puis.)	5,90E-10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,90E-10
$R_U$ (com.)	5,48E-09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,48E-09
$R_V$ (puis.)	3,78E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,78E-08
$R_V$ (com.)	3,52E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,52E-07
$R_W$ (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$R_W$ (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$R_Z$ (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$R_Z$ (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Total	7,54E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,54E-06

Conclusions :

pour la structure, le risque calculé R1 vaut : **7,54E-06**  
Le risque tolérable  $R_t$  est de : **1,00E-05**

Selon la norme NF EN 62305-2, cette structure ne nécessite pas de protection particulière.

Version R13



## 6.2 SILOS

### 6.2.1 Description des risques

#### ■ Activité(s) dans la structure ou bâtiment

Stockage fibres alimentaires

#### ■ Caractéristiques de la structure

Localisation	Voir plan de masse en annexe
Éléments attractifs et point haut	Les silos eux-mêmes avec leur garde-corps et échelles à crinoline
Type de structure	Structure monocoque en polyester
Dimensions approximatives (L x l x h) en m	10 x 4 X 15 m

#### ■ Détermination des pertes (voir note de calculs en annexe)

Temps de présence du personnel : 2080 h/an

#### ■ Risque d'incendie

Risque retenu : **Elevé**

$r_f = 0,1$

La quantité de polyester justifie le risque d'incendie élevé.

PCI = Pouvoir calorifique inférieur

Produits présents dans la zone étudiée	Poids en tonne	PCI MJ/kg	MJ
POLYESTER	16	24,6	393 600
<b>TOTAL</b>			393 600
Surface totale de la structure étudiée en m <sup>2</sup>			40
Charge calorifique (MJ/m <sup>2</sup> )			<b>9 840</b>
<b>Risque d'incendie zone intérieur des silos</b>			Elevé

La méthode **Pouvoirs calorifiques inférieurs (PCI)** est appliquée par défaut, lorsque l'Étude de dangers n'a pas évalué le risque d'incendie. Les données prises en compte sont à estimer et à **valider par l'exploitant**.

#### ■ Risque d'explosion

Non retenu

Selon M. BERTONE aucune zone à risque d'explosion n'a été retenue pour les silos



■ Risque en cas d'évacuation

$h_z = 1$

Absence du risque de panique en cas d'évacuation, silos en extérieur

■ Risque pour l'environnement

Risques environnemental à l'extérieur de la structure ?	Fumées toxiques restant dans les limites du site	$L_{FE}$	0,1
		$L_{OE}$	0,01
Type d'environnement ?	Zone d'activité (industries et autres en général sans public)	$t_e/8760$	0,75



### 6.2.2 Installation extérieure du système de protection contre la foudre

#### ■ Dispositifs de capture

Le silo actuel est muni d'un paratonnerre à tige simple

### 6.2.3 Installation intérieure du système de protection contre la foudre

#### ■ Services de puissance entrants / sortants

Description sommaire :

- Alimentation BT des vis

Parafoudre BT

- sur les tableaux  Aucun ou type non défini  Type 1  Type 2  
 - sur les équipements  Aucun ou type non défini  Type 1  Type 2

Maillage du réseau de terre  Non  Oui

Alimentation secourue  Non  Oui  GE  Onduleur

#### ■ Services de communication entrants / sortants

Description sommaire :

- Liaisons pour instrumentation (sondes niveau)

Parafoudres  Aucun ou non type défini  Type 1

#### ■ Canalisations métalliques entrantes / sortantes

Canalisations et conduits métalliques	Constat
Conduits de remplissage	A interconnecter



EVALUATION DU RISQUE Foudre

Rapport n° :  
21.601.ORL.06990.00.K.001.EARF.001  
Date : 1<sup>er</sup> avril 2021  
Page : 26/42

6.2.4 Évaluation initiale

Structure : silos

**DONNEES**

Ng :	1,26	L(m) :	10	W(m) :	4	H(m) :	15	A <sub>D</sub> (m²) :	7 658,50	L <sub>FE</sub> :	0,05
C <sub>D</sub> :	0,5	K <sub>s1</sub> :	1	nt :	1	P <sub>B</sub> :	1	A <sub>M</sub> (m²) :	799 000,00	t <sub>e</sub> (h) :	0

DONNEES POUR LES ZONES		intérieur des silos									
Activité de la zone		Industrie									
	K <sub>s2</sub> :	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	rt :	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	rp :	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	rf :	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	hz :	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pertes environnementales relatives à la structure	nz :	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	tz :	2080	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L <sub>FE</sub> :	0,05	L <sub>T</sub> :	0,01	L <sub>F</sub> :	0,02	L <sub>D</sub> :	0	L <sub>D</sub> :	0	L <sub>D</sub> :	0
L <sub>OS</sub> :	0,005	L <sub>D</sub> :	0	L <sub>D</sub> :	0	L <sub>D</sub> :	0	L <sub>D</sub> :	0	L <sub>D</sub> :	0
t <sub>e</sub> /8760 :	0,75	P <sub>TA</sub> :	1	P <sub>TA</sub> :	0	P <sub>TA</sub> :	0	P <sub>TA</sub> :	0	P <sub>TA</sub> :	0
<b>SERVICE de PUISSANCE</b>		imentation BT des									
L <sub>J</sub> (m) :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W <sub>J</sub> (m) :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H <sub>J</sub> (m) :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A <sub>DJ</sub> (m²) :	14 661,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
L <sub>L</sub> (m) :	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C <sub>DJ</sub> :	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C <sub>T</sub> :	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C <sub>I</sub> :	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C <sub>LD</sub> (Pu-Pv-Pw) :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C <sub>LD</sub> (Pc) :	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C <sub>E</sub> C <sub>L1</sub> :	1 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
K <sub>s3</sub> K <sub>s4</sub> :	- -	0 0,4	0 0,4	0 0,4	0 0,4	0 0,4	0 0,4	0 0,4	0 0,4	0 0,4	0 0,4
P <sub>TU</sub> :	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P <sub>L1</sub> P <sub>LD</sub> :	0,3 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
P <sub>paraf.</sub> P <sub>EB</sub> :	- 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
<b>SERVICE de COMMUNICATION</b>		instrumentation pour sondes									
L <sub>J</sub> (m) :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W <sub>J</sub> (m) :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H <sub>J</sub> (m) :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A <sub>DJ</sub> (m²) :	14 661,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
L <sub>L</sub> (m) :	125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C <sub>DJ</sub> :	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C <sub>T</sub> :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C <sub>I</sub> :	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CLD (Pu-Pv-Pw) :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C <sub>LD</sub> (Pc) :	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C <sub>E</sub> C <sub>L1</sub> :	1 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
K <sub>s3</sub> K <sub>s4</sub> :	- -	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1
P <sub>TU</sub> :	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P <sub>L1</sub> P <sub>LD</sub> :	1 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
P <sub>paraf.</sub> P <sub>EB</sub> :	- 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0

Version R13



EVALUATION DU RISQUE Foudre

Rapport n° :  
21.601.ORL.06990.00.K.001.EARF.001  
Date : 1<sup>er</sup> avril 2021  
Page : 27/42

Structure: silos

**RESULTATS pour le risque R1 - Perte de vie humaine**

Nombre annuel prévisible d'événements dangereux :

Fréquence des événements dangereux sur la structure  
Fréquence des événements dangereux à proximité de la structure

Symbole	Valeur (x/an)
$N_b$	4,82E-03
$N_w$	1,01E+00

Valeurs des pertes Lx selon les zones :

Pertes	intérieur des silos				
$L_A - L_U$	2,37E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$L_B - L_V$	2,37E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$L_{BT} - L_{VT}$	2,11E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$L_C - L_W - L_Z$	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$L_{CT} - L_{WT} - L_{ZT}$	1,88E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Valeurs de probabilité P selon les zones:

Probabilité	intérieur des silos				
$P_A$	1,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_B$	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00
$P_C$	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_U$	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_U$ (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_U$ (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_V$ (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_V$ (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_W$ (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_W$ (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_Z$ (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_Z$ (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Valeurs des composantes du risque R1 selon les zones

Risque R1	intérieur des silos					STRUCTURE
$R_A$	1,15E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,15E-07
$R_B$	1,02E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,02E-05
$R_C$	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$R_U$	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$R_U$ (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$R_U$ (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$R_V$ (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$R_V$ (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$R_W$ (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$R_W$ (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$R_Z$ (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$R_Z$ (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
<b>Total</b>	<b>1,03E-05</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>1,03E-05</b>

Conclusions :

pour la structure, le risque calculé R1 vaut : **1,03E-05**  
Le risque tolérable  $R_t$  est de : **1,00E-05**

Selon la norme NF EN 62305-2, cette structure n'est pas suffisamment protégée.

Version R13



EVALUATION DU RISQUE Foudre

Rapport n° :  
21.601.ORL.06990.00.K.001.EARF.001  
Date : 1<sup>er</sup> avril 2021  
Page : 28/42

6.2.5 Évaluation avec protection

Structure : silos

**DONNEES**

Ng :	1,26	L(m) :	10	W(m) :	4	H(m) :	15	A <sub>D</sub> (m²) :	7 658,50	L <sub>FE</sub> :	0,05
C <sub>D</sub> :	0,5	K <sub>s1</sub> :	1	nt :	1	P <sub>B</sub> :	0,2	A <sub>M</sub> (m²) :	799 000,00	t <sub>e</sub> (h) :	0

DONNEES POUR LES ZONES		intérieur des silos									
Activité de la zone		Industrie									
	K <sub>s2</sub> :	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	rt :	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	rp :	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	rf :	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	hz :	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pertes environnementales relatives à la structure	nz :	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	tz :	2080	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L <sub>FE</sub> :	0,05	L <sub>T</sub> :	0,01	L <sub>F</sub> :	0,02	L <sub>D</sub> :	0	L <sub>D</sub> :	0	L <sub>D</sub> :	0
L <sub>OS</sub> :	0,005	L <sub>D</sub> :	0	L <sub>D</sub> :	0	L <sub>D</sub> :	0	L <sub>D</sub> :	0	L <sub>D</sub> :	0
t <sub>e</sub> /8760 :	0,75	P <sub>TA</sub> :	1	P <sub>TA</sub> :	0	P <sub>TA</sub> :	0	P <sub>TA</sub> :	0	P <sub>TA</sub> :	0
<b>SERVICE de PUISSANCE</b>		Instrumentation BT des									
L <sub>J</sub> (m) :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W <sub>J</sub> (m) :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H <sub>J</sub> (m) :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A <sub>DJ</sub> (m²) :	14 661,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
L <sub>L</sub> (m) :	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C <sub>DJ</sub> :	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C <sub>T</sub> :	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C <sub>I</sub> :	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C <sub>LD</sub> (Pu-Pv-Pw) :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C <sub>LD</sub> (Pc) :	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C <sub>E</sub> C <sub>L1</sub> :	1 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
K <sub>s3</sub> K <sub>s4</sub> :	- -	0 0,4	0 0,4	0 0,4	0 0,4	0 0,4	0 0,4	0 0,4	0 0,4	0 0,4	0 0,4
P <sub>TU</sub> :	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P <sub>L1</sub> P <sub>LD</sub> :	0,3 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
P <sub>paraf.</sub> P <sub>EB</sub> :	- 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
<b>SERVICE de COMMUNICATION</b>		Instrumentation pour sondes									
L <sub>J</sub> (m) :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W <sub>J</sub> (m) :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H <sub>J</sub> (m) :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A <sub>DJ</sub> (m²) :	14 661,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
L <sub>L</sub> (m) :	125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C <sub>DJ</sub> :	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C <sub>T</sub> :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C <sub>I</sub> :	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CLD (Pu-Pv-Pw) :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C <sub>LD</sub> (Pc) :	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C <sub>E</sub> C <sub>L1</sub> :	1 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
K <sub>s3</sub> K <sub>s4</sub> :	- -	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1
P <sub>TU</sub> :	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P <sub>L1</sub> P <sub>LD</sub> :	1 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
P <sub>paraf.</sub> P <sub>EB</sub> :	- 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0

Version R13





EVALUATION DU RISQUE Foudre

Rapport n° :  
21.601.ORL.06990.00.K.001.EARF.001  
Date : 1<sup>er</sup> avril 2021  
Page : 29/42

Structure: silos

**RESULTATS pour le risque R1 - Perte de vie humaine**

Nombre annuel prévisible d'événements dangereux :

Fréquence des événements dangereux sur la structure  
Fréquence des événements dangereux à proximité de la structure

Symbole	Valeur (x/an)
$N_b$	4,82E-03
$N_w$	1,01E+00

Valeurs des pertes Lx selon les zones :

Pertes	intérieur des silos				
$L_A - L_U$	2,37E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$L_B - L_V$	2,37E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$L_{BT} - L_{VT}$	2,11E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$L_C - L_W - L_Z$	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$L_{CT} - L_{WT} - L_{ZT}$	1,88E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Valeurs de probabilité P selon les zones:

Probabilité	intérieur des silos				
$P_A$	2,00E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_B$	2,00E-01	2,00E-01	2,00E-01	2,00E-01	2,00E-01
$P_C$	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_U$	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_U$ (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_U$ (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_V$ (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_V$ (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_W$ (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_W$ (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_Z$ (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_Z$ (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Valeurs des composantes du risque R1 selon les zones

Risque R1	intérieur des silos					STRUCTURE
$R_A$	2,29E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,29E-08
$R_B$	2,04E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,04E-06
$R_C$	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$R_U$	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$R_U$ (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$R_U$ (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$R_V$ (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$R_V$ (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$R_W$ (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$R_W$ (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$R_Z$ (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$R_Z$ (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
<b>Total</b>	<b>2,06E-06</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>2,06E-06</b>

Conclusions :

pour la structure, le risque calculé R1 vaut : **2,06E-06**  
Le risque tolérable  $R_t$  est de : **1,00E-05**

**#VALEUR!**

Version R13



## 6.3 BUREAUX

### 6.3.1 Description des risques

- **Activité(s) dans la structure ou bâtiment**

Bureaux administratifs, laboratoires et locaux sociaux

- **Caractéristiques de la structure**

<b>Localisation</b>	Voir plan de masse en annexe
<b>Éléments attractifs et point haut</b>	Le bâtiment lui-même
<b>Type de structure</b>	Structures métalliques, remplissage bacs acier Couverture bacs acier
<b>Dimensions approximatives (L x l x h) en m</b>	Dimensions globales : 19 x 17 x 3,5 m

- **Détermination des pertes (voir note de calculs en annexe)**

- Temps de présence du personnel : 2080 h/an

- **Risque d'incendie**

Risque retenu : Ordinaire

$r_f = 0,01$

En absence de renseignement, nous avons estimé par excès les quantités de produits combustibles susceptibles d'être présentes dans la structure.

PCI = Pouvoir calorifique inférieur

Produits présents dans la zone étudiée	Poids en tonne	PCI MJ/kg	MJ
BOIS (mobilier)	3	17	51 000
CARTON / PAPIER	2	17	34 000
PVC	1	17	17 000
<b>TOTAL</b>			<b>102 000</b>
<b>Surface totale de la structure étudiée en m<sup>2</sup></b>			<b>152</b>
<b>Charge calorifique (MJ/m<sup>2</sup>)</b>			<b>671</b>
<b>Risque d'incendie zone intérieur des silos</b>			Ordinaire

La méthode **Pouvoirs calorifiques inférieurs (PCI)** est appliquée par défaut, lorsque l'Étude de dangers n'a pas évalué le risque d'incendie. Les données prises en compte sont à estimer et à **valider par l'exploitant**.



■ **Risque d'explosion**

Risque retenu : non retenu

Aucune zone à risque d'explosion ne nous a été signalée pour cette structure.

■ **Risque en cas d'évacuation**

$h_z = 1$

Absence de risque de panique en cas d'évacuation, bâtiment de plein pied et à faible effectif

■ **Risque pour l'environnement**

Risques environnemental à l'extérieur de la structure ?	Fumées toxiques restant dans les limites du site	$L_{FE}$	0,1
Type d'environnement ?	Zone d'activité (industries et autres en général sans public)	$L_{OE}$	0,01
		$t_e/8760$	0,75



### 6.3.2 Installation extérieure du système de protection contre la foudre

#### ■ Dispositifs de capture

Les bureaux ne sont pas équipés de paratonnerre

### 6.3.3 Installation intérieure du système de protection contre la foudre

#### ■ Services de puissance entrants / sortants

Description sommaire :

- Alimentation BT depuis le TGBT

Parafoudre BT

- sur les tableaux  Aucun ou type non défini  Type 1  Type 2
- sur les équipements  Aucun ou type non défini  Type 1  Type 2

Maillage du réseau de terre  Non  Oui

Alimentation secourue  Non  Oui  GE  Onduleur

#### ■ Services de communication entrants / sortants

Description sommaire :

- Lignes de télécommunication depuis le réseau ORANGE
- Liaisons informatiques vers le bâtiment Production

Parafoudres  Aucun ou non type défini  Type 1

#### ■ Canalisations métalliques entrantes / sortantes

Canalisations et conduits métalliques	Constat
Canalisation d'eau de ville	En PE



EVALUATION DU RISQUE Foudre

Rapport n° :  
21.601.ORL.06990.00.K.001.EARF.001  
Date : 1<sup>er</sup> avril 2021  
Page : 33/42

6.3.4 Évaluation initiale

Structure : Bureaux

**DONNEES**

Ng :	1,26	L(m) :	19	W(m) :	17	H(m) :	3,5	A <sub>D</sub> (m²) :	1 425,19	L <sub>FE</sub> :	0,05
C <sub>D</sub> :	0,5	K <sub>s1</sub> :	1	nt :	1	P <sub>B</sub> :	1	A <sub>M</sub> (m²) :	821 000,00	t <sub>e</sub> (h) :	0

DONNEES POUR LES ZONES		intérieur de la structure							
Activité de la zone		Industrie							
	K <sub>s2</sub> :	1	0	0	0	0	0	0	0
	rt :	0,01	0	0	0	0	0	0	0
	rp :	0,5	0	0	0	0	0	0	0
	rf :	0,01	0	0	0	0	0	0	0
	hz :	1	0	0	0	0	0	0	0
	nz :	1	0	0	0	0	0	0	0
Pertes environnementales relatives à la structure		tz :	2080	0	0	0	0	0	0
	L <sub>FE</sub> :	L <sub>T</sub> :	0,01	0	0	0	0	0	0
	L <sub>OS</sub> :	L <sub>F</sub> :	0,02	0	0	0	0	0	0
	L <sub>OS</sub> :	L <sub>D</sub> :	0	0	0	0	0	0	0
	t <sub>e</sub> /8760 :	P <sub>TA</sub> :	1	0	0	0	0	0	0
<b>SERVICE de PUISSANCE</b>		alimentation BT							
	L <sub>J</sub> (m) :	0	0	0	0	0	0	0	0
	W <sub>J</sub> (m) :	0	0	0	0	0	0	0	0
	H <sub>J</sub> (m) :	0	0	0	0	0	0	0	0
	A <sub>DJ</sub> (m²) :	14 661,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	L <sub>L</sub> (m) :	50	0	0	0	0	0	0	0
	C <sub>DJ</sub> :	1	0	0	0	0	0	0	0
	C <sub>T</sub> :	1	0	0	0	0	0	0	0
	C <sub>I</sub> :	0,5	0	0	0	0	0	0	0
	C <sub>LD</sub> (Pu-Pv-Pw) :	1	0	0	0	0	0	0	0
	C <sub>LD</sub> (Pc) :	-	1	0	0	0	0	0	0
	C <sub>E</sub> C <sub>L1</sub> :	1 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
	K <sub>s3</sub> K <sub>s4</sub> :	- -	0,01 0,4	0 0,4	0 0,4	0 0,4	0 0,4	0 0,4	0 0,4
	P <sub>TU</sub> :	1	0	0	0	0	0	0	0
	P <sub>L1</sub> P <sub>LD</sub> :	0,3 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
	P <sub>paraf.</sub> P <sub>EB</sub> :	- 0	1 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
<b>SERVICE de COMMUNICATION</b>		téléphonie + informatique							
	L <sub>J</sub> (m) :	0	0	0	0	0	0	0	0
	W <sub>J</sub> (m) :	0	0	0	0	0	0	0	0
	H <sub>J</sub> (m) :	0	0	0	0	0	0	0	0
	A <sub>DJ</sub> (m²) :	14 661,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	L <sub>L</sub> (m) :	5	0	0	0	0	0	0	0
	C <sub>DJ</sub> :	0,5	0	0	0	0	0	0	0
	C <sub>T</sub> :	1	1	1	1	1	1	1	1
	C <sub>I</sub> :	0,5	0	0	0	0	0	0	0
	CLD (Pu-Pv-Pw) :	1	0	0	0	0	0	0	0
	C <sub>LD</sub> (Pc) :	-	1	0	0	0	0	0	0
	C <sub>E</sub> C <sub>L1</sub> :	1 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
	K <sub>s3</sub> K <sub>s4</sub> :	- -	1 1	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1
	P <sub>TU</sub> :	1	0	0	0	0	0	0	0
	P <sub>L1</sub> P <sub>LD</sub> :	1 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
	P <sub>paraf.</sub> P <sub>EB</sub> :	- 0	1 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0

Version R13



EVALUATION DU RISQUE Foudre

Rapport n° :  
21.601.ORL.06990.00.K.001.EARF.001  
Date : 1<sup>er</sup> avril 2021  
Page : 34/42

Structure: Bureaux

**RESULTATS pour le risque R1 - Perte de vie humaine**

Nombre annuel prévisible d'événements dangereux :

Fréquence des événements dangereux sur la structure  
Fréquence des événements dangereux à proximité de la structure

Symbole	Valeur (x/an)
$N_b$	8,98E-04
$N_w$	1,03E+00

Valeurs des pertes Lx selon les zones :

Pertes	Intérieur de la structure				
$L_A - L_U$	2,37E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$L_B - L_V$	2,37E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$L_{BT} - L_{VT}$	2,11E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$L_C - L_W - L_Z$	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$L_{CT} - L_{WT} - L_{ZT}$	1,88E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Valeurs de probabilité P selon les zones:

Probabilité	Intérieur de la structure				
$P_A$	1,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_B$	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00
$P_C$	1,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_U$	1,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_U$ (puis.)	1,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_U$ (com.)	1,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_V$ (puis.)	1,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_V$ (com.)	1,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_W$ (puis.)	1,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_W$ (com.)	1,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_Z$ (puis.)	3,00E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$P_Z$ (com.)	1,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Valeurs des composantes du risque R1 selon les zones

Risque R1	Intérieur de la structure					STRUCTURE
$R_A$	2,13E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,13E-08
$R_B$	1,90E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,90E-07
$R_C$	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$R_U$	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$R_U$ (puis.)	4,69E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,69E-07
$R_U$ (com.)	2,22E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,22E-07
$R_V$ (puis.)	4,17E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,17E-06
$R_V$ (com.)	1,98E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,98E-06
$R_W$ (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$R_W$ (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$R_Z$ (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
$R_Z$ (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
<b>Total</b>	<b>7,05E-06</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>7,05E-06</b>

Conclusions :

pour la structure, le risque calculé R1 vaut : **7,05E-06**  
Le risque tolérable  $R_t$  est de : **1,00E-05**

Selon la norme NF EN 62305-2, cette structure ne nécessite pas de protection particulière.

Version R13



**EVALUATION DU RISQUE Foudre**

Rapport n° :  
21.601.ORL.06990.00.K.001.EARF.001  
Date : 1<sup>er</sup> avril 2021  
Page : 35/42

---



---

## 7. DISPOSITIONS DE PREVENTION VISANT A LIMITER LES SITUATIONS DANGEREUSES

### 7.1 SYSTEME DE DETECTION D'ORAGE

Le site n'est pas muni de dispositif de détection d'orage

### 7.2 DISPOSITIONS PARTICULIERES EN PERIODE ORAGEUSE

En période orageuse :

Interdire les travaux sur les installations électriques et de communications en cas d'orage  
Interdire les déplacements et travaux sur les points hauts des structures

### 7.3 MOYENS MIS EN ŒUVRE POUR INFORMER LES INTERVENANTS

Rappeler ces interdictions par consignes au personnel et lors de la rédaction des plans de prévention pour travaux en toiture





**8. ANNEXES**

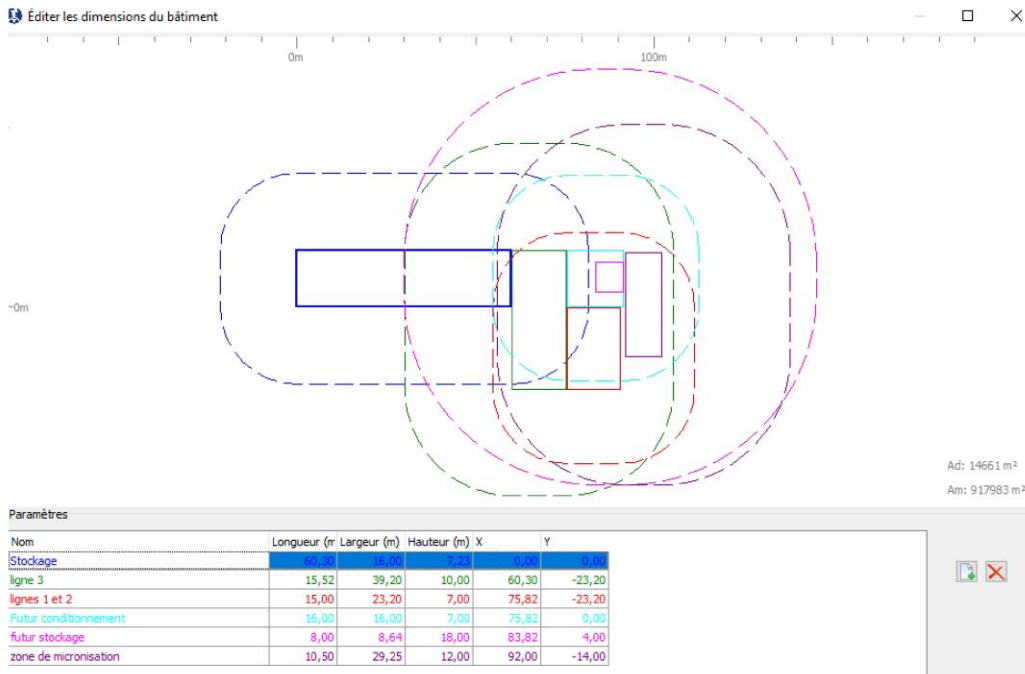


## 8.1 CALCULS SURFACES COMPLEXES



EVALUATION DU RISQUE Foudre

Rapport n° :  
 21.601.ORL.06990.00.K.001.EARF.001  
 Date : 1<sup>er</sup> avril 2021  
 Page : 39/42



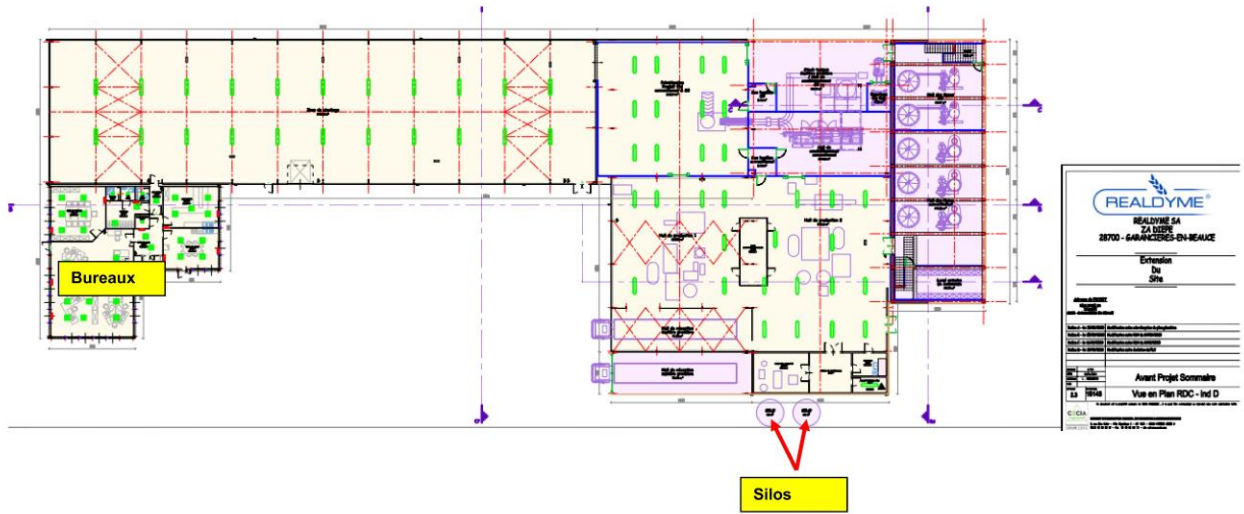


## 8.2 PLAN DES STRUCTURES DU SITE



EVALUATION DU RISQUE Foudre

Rapport n° :  
 21.601.ORL.06990.00.K.001.EARF.001  
 Date : 1<sup>er</sup> avril 2021  
 Page : 41/42

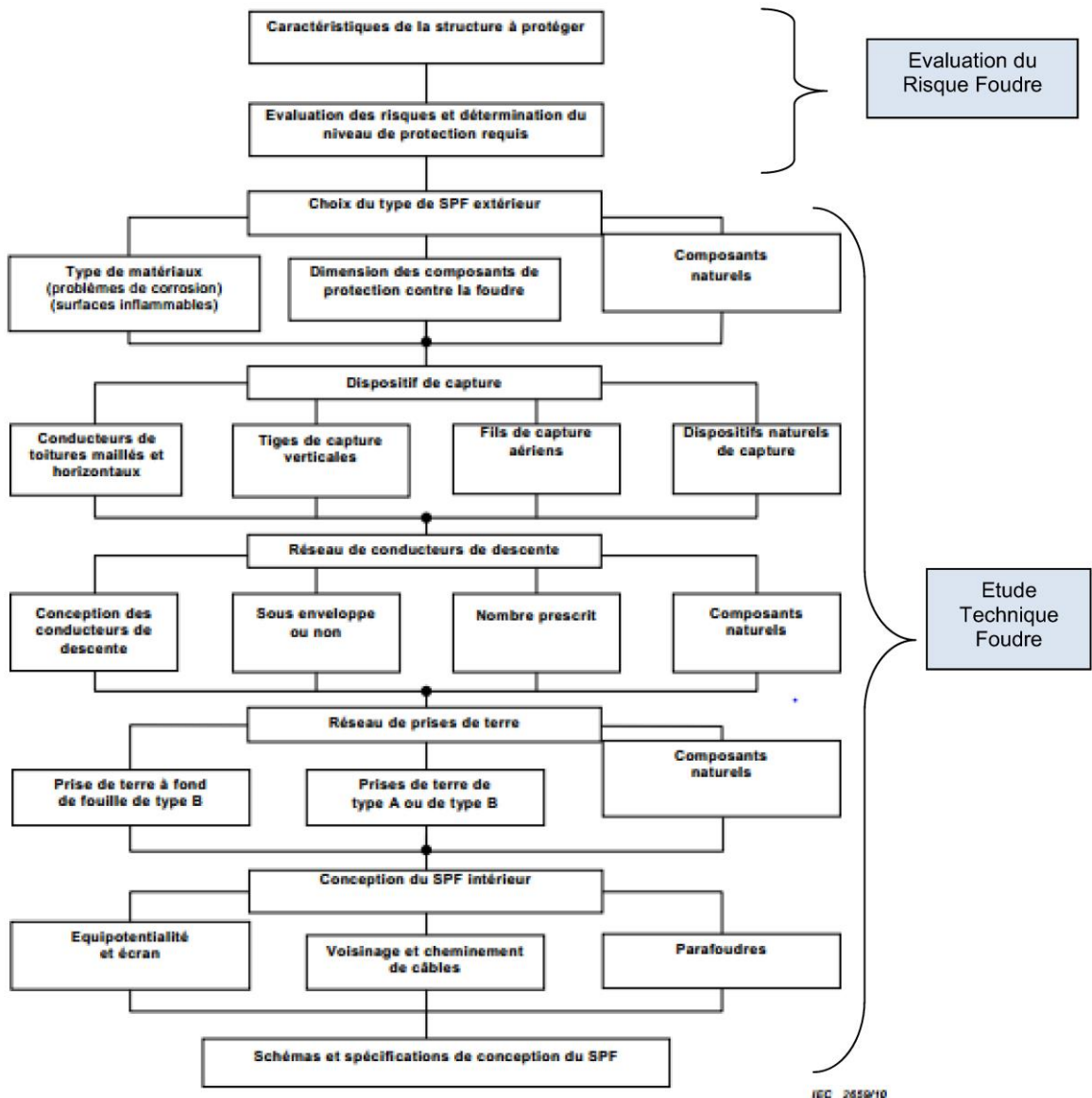


EFOD0010-ERF édition 2012



8.3 SCHEMA DE CONCEPTION D'UN SYSTEME DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

Extrait norme NF EN 62 305-3



## 4.9. Etude Technique Foudre (Ancien projet)

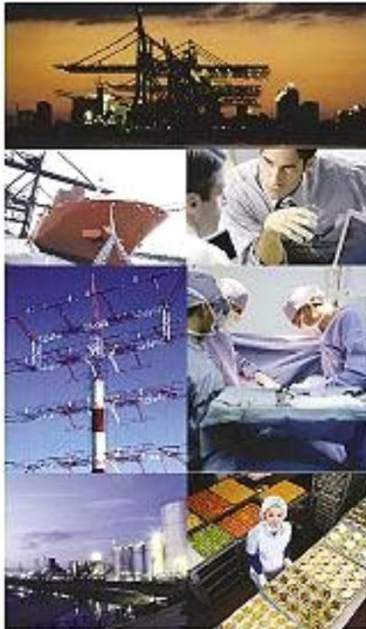
---

**REALDYME SA**

Zone industrielle

**28700 GARANCIERES EN BEAUCE**

A l'attention de **M. Ludovic DEMEEÛS**



### ETUDE TECHNIQUE Foudre

*en référence aux normes*

**EN 62305-3 version 2012**

*et*

**EN 62305-4 version 2012**

### **Cahier des charges**

Mission n° : 21.601.ORL.06690.00.K

effectuée les 31 mars et 1<sup>er</sup> avril 2021

Ensemble du site avec projet d'agrandissement



**Apave SA** - Immeuble Canopy - 6 rue du Général Audran - CS 60123 - 92412 COURBEVOIE Cedex  
SA au capital de 184 688 086€ - RCS Paris 527 573

Filiales opérationnelles : **Apave Alsacienne SAS** - RCS 301 570 446 ; **Apave Nord-Ouest SAS** - RCS 419 671 425 ;  
**Apave Parisienne SAS** - RCS 393 168 273 ; **Apave Sudeurope SAS** - RCS 518 720 925



**ETUDE TECHNIQUE Foudre**  
**Cahier des charges**

Rapport n° :  
21.601.ORL.06690.00.K0.001.EETF.001  
Date : 1<sup>er</sup> avril 2021  
Page : 2/30

**APAPE PARISIENNE SAS**  
Agence d'Orléans  
Parc d'Activité Des montées  
12 Chemin du pont Cotelle  
45073 ORLEANS CEDEX 02

Tél. : 02.38.22.64.64 Fax : 02.38.51.35.38

**REALDYME SA**  
La haute Epine  
Zone industrielle  
**28700 GARANCIERES EN BEAUCE**

**Date d'intervention :**  
les 31 mars et 1<sup>er</sup> avril 2021

**ETUDE TECHNIQUE Foudre**

**CAHIER DES CHARGES**

en référence aux normes

**EN 62305-3 version 2012**

*et*

**EN 62305-4 version 2012**

**CODE PRESTATION : EFOD0020**

**Adresse(s) d'expédition :**  
1 ex Au format pdf

A l'attention de M. Ludovic DEMEEÛS  
[Ludovic.demeeus@realdyme.com](mailto:Ludovic.demeeus@realdyme.com)

**Rédacteur :**  
Jean-Jacques RENAUD

RENAUD  
  
Validation électronique

**Accompagné par : M. Alessandro BERTONE**

**Rendu compte à : M. Alessandro BERTONE**

**Pièces jointes :**

- Notice de vérification et de maintenance
- Carnet de bord

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.  
Le seul rapport faisant foi est le rapport envoyé par **Apave**.





SOMMAIRE

<b>1. SYNTHÈSE DE NOS OBSERVATIONS .....</b>	<b>4</b>
<b>2. MISSION .....</b>	<b>5</b>
2.1 Contexte .....	5
2.2 Objet .....	5
2.3 Objectifs .....	5
2.4 Référentiels .....	7
2.5 Limites d'intervention .....	7
2.6 Documents fournis .....	7
2.7 Appareils de mesures utilisés .....	7
2.8 Outils informatiques .....	7
<b>3. PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DU SITE .....</b>	<b>8</b>
3.1 Activité de l'établissement .....	8
3.2 Résistivité du sol .....	8
<b>4. MESURES DE PRÉVENTION .....</b>	<b>8</b>
<b>6. DETAIL DES PROTECTIONS .....</b>	<b>9</b>
6.1 Ensemble du site .....	9
<b>7. ANNEXES .....</b>	<b>26</b>
7.1 Rappel des règles de montage des parafoudres BT selon le guide UTE C 15 443 .....	27
7.2 Plans de masse avec emplacement des dispositifs de protection .....	29



## 1. SYNTHÈSE DE NOS OBSERVATIONS

N°	LIBELLE
01	<p><b><u>Futurs silos</u></b></p> <p>La protection contre les effets directs sera assurée par la mise en place d'un paratonnerre à tige simple, culminant à 2 au dessus des éléments les plus hauts au dessus des silos</p> <p>Rayon de protection engendré : 10 m en niveau 4</p> <p>2 descentes seront raccordées au paratonnerre en partie haute et à des prises de terre de type A en partie basse.</p> <p>Ces prises de terre seront raccordées entre-elles et à un réseau local d'interconnexion des diverses masses</p>
02	<p><b><u>Protection contre les effets indirects :</u></b></p> <p>Des parafoudres type 1+2 seront installés au niveau du disjoncteur général BT du futur poste de transformation</p> <p>Des parafoudres type 2 seront installés dans les diverses armoires de la salle Pilotage et dans celle des bureaux</p> <p>Dans notre document, nous proposons des solutions d'installations et de câblage de ces parafoudres</p> <p>Pour les parafoudres type 2, nos propositions sont basés sur l'usage de parafoudres Munis de leur protection intégrée (non pas par disjoncteur associé), maintenant disponibles sur le marché.</p> <p>Selon les recommandations de certains fabricants, les déconnecteurs externes peuvent être inutiles en fonction du calibre de la protection normale en amont des circuits concernés</p>
03	<p><b><u>Equipements Importants Pour la Sécurité :</u></b></p> <p>Leur protection sera assurée par les parafoudres type 2 sur la distribution BT et par des parafoudres de télécommunications.</p>

(\*) Voir paragraphe 5 « Détail des protections »