



# PROJET Analyse du Risque Foudre (ARF) indice 5



# Chemours™

## Projet MAUI site de Rieux (60)

Experatec - IMPACT Foudre Certification QUALIFOUDRE n°1123117433093  
Analyse du Risque Foudre - Etude Technique Foudre – Vérifications réglementaires  
et de maintenance de vos installations de protection contre la foudre.

Référence de notre devis : DE00000219-DE00000238 Date de visite : 09/11/22 – 20/02/23  
Visite réalisée par M Gérin Alain.

Réf:AF219ARF		Rédigé par/ N°Qualifoudre : Alain Gérin N° 1123117433093
DATE	INDICE	MODIFICATIONS
09/12/22	1	Première diffusion
12/12/22	2	Modification des réseaux + commentaires exploitant
13/12/22	3	Modification de la partie prévention de l'ARF
15/12/22	4	Doublon supprimé
17/03/23	5	Modification du projet initial

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



## **PREAMBULE**

Cette analyse du risque foudre concerne le projet de construction MAUI sur le site de la société Chemours , elle est réalisée à partir de documents et informations communiqués par l'exploitant.

Le destinataire de ce document doit vérifier que les paramètres d'entrée ayant permis de faire l'ARF (dans le cas d'une Analyse du Risque Foudre réalisée) et que les informations retranscrites sont exactes.

L'ARF ou l'étude technique foudre ne sont pas une vérification des protections contre la foudre existantes, cela est du ressort des rapports de vérifications réglementaires.

Toute reproduction, totale ou partielle, et toute représentation du contenu substantiel de ce présent document, d'un ou de plusieurs de ses composants, par quelque procédé que ce soit, sans autorisation expresse d'impact foudre, est interdite, et constitue une contrefaçon sanctionnée par les articles L.335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Ce document est réalisé conformément à la circulaire d'application du 24 Avril 2008 et l'arrêté du 4 Octobre 2010 modifié.

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

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

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

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

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

La responsabilité d'Experatec - Impact Foudre ne saurait être recherchée si les déclarations et informations fournies par l'exploitant, le chef d'établissement se révèlent incomplètes ou inexactes, ou si des installations ou procédés n'ont pas été présentés, ou s'ils ont été présentés dans des conditions différentes des conditions réelles de fonctionnement ou en cas de modification postérieure à notre mission. Les informations prises en comptes sont celles établies à la date du présent document.

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches

Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



# SOMMAIRE

<b>0. SYNTHÈSE DE L'ARF</b> .....	<b>4</b>
<b>1. Généralités</b> .....	<b>12</b>
<b>2. Présentation du site</b> .....	<b>15</b>
<b>3. Méthodologie</b> .....	<b>18</b>
<b>4. Mise en place de l'étude</b> .....	<b>26</b>
<b>5. Analyse détaillée des structures</b> .....	<b>34</b>
<b>6. Annexes</b> .....	<b>205</b>



## 0. SYNTHESE DE L'ARF

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

Nom du bâtiment	Niveau de protection directe et indirecte	Méthode (*)
<b>Bâtiment « Casting Building »</b>	<p>Protection directe de niveau 3 par paratonnerre</p> <p>Protection indirecte de niveau 3 sur les lignes suivantes :</p> <p>Ligne BT provenant de Cast EICR</p> <p>Ligne BT principale zone partie application H =13</p> <p>Ligne BT principale zone partie stockage h = 7 m</p> <p>Ligne téléphonique informatique report information</p> <p>Mise en équipotentialité des éléments suivants (sauf si en plastique)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- événements gazeux (Inox)</li> <li>- Lignes Utilité (acier)</li> <li>- Tuyaux process</li> <li>- Tuyau eau</li> <li>- Tuyau sprinklage</li> </ul>	<b>Pro</b>
<b>Bâtiment «Storage»</b>	<b>Protection directe et indirecte non nécessaire</b>	<b>Pro</b>
<b>Bâtiment «Cast EICR»</b>	<p>Protection par paratonnerre non nécessaire</p> <p>Protection indirecte de niveau 3 à assurer sur la partie Basse Tension en aval du transformateur</p> <p>Mise en équipotentialité des tuyaux suivants : aucun</p>	<b>Pro Dét</b>





<p><b>Bâtiment « Polymer/Finishing + future Polymer Exp »</b></p>	<p><b>Une protection directe de niveau 1 par paratonnerre sera réalisée sur la structure</b></p> <p><b>Une protection indirecte par parafoudre adapté de niveau 1 sera réalisée sur les lignes suivantes</b></p> <p><b>Ligne BT principale</b></p> <p><b>Ligne instrumentation camera incendie</b></p> <p><b>Mise en équipotentialité des tuyaux suivants :</b>  <b>Lignes évènements gazeux (Inox)</b>  <b>Tuyaux protection incendie (acier)</b>  <b>Lignes Utilité (acier)</b>  <b>tuyaux matières premières (matériaux non définis – hypothèse majorante pour ARF = éléments métalliques )</b></p>	<p><b>Pro</b></p>
<p><b>Bâtiment Poly/dis/Waste EICR LAB/PPE Suits</b></p>	<p><b>Protection indirecte par parafoudre adapté de niveau 4 sur les lignes suivantes</b>  <b>Ligne BT principale</b>  <b>Ligne report incendie – ligne caméra – ligne instrumentation</b>  <b>Ligne Thermal oxidizer</b>  <b>Ligne BT polymer finishing</b>  <b>Ligne BT TFE Scrubbing</b></p> <p><b>Mise en équipotentialité des tuyaux suivants : d’après les documents communiqués il n’y a pas de tuyaux métalliques pénétrant dans le bâtiment</b></p>	<p><b>Pro</b></p>
<p><b>Zone ouverte « Aqueous treatment »</b></p>	<p><b>Protection directe et indirecte non nécessaire</b></p>	<p><b>Dét</b></p>
<p><b>Zone ouverte</b></p>	<p><b>Protection directe et indirecte non</b></p>	<p><b>Dét</b></p>



« Fire protection »	nécessaire	
<p><b>Zone « Thermal Oxidizer Fluor »</b></p>	<p>Une protection directe de niveau 1 par paratonnerre sera réalisée sur la structure                      Une protection indirecte par parafoudre adapté de niveau 1 sera réalisée sur les lignes suivantes</p> <p>Ligne BT principale</p> <p>Ligne instrumentation camera incendie</p> <p><b>Mise en équipotentialité des tuyaux suivants :</b></p> <p>Lignes événements gazeux (Inox)                      Tuyaux protection incendie (acier)                      Lignes Utilité (acier)                      tuyaux matières premières (matériaux non définis – hypothèse majorante pour ARF = éléments métalliques )</p> <p><b>Systeme de détection d'orage à mettre en place</b></p>	<p><b>Pro</b></p>
<p><b>Zone « Thermal Oxidizer COV b »</b></p>	<p>Une protection directe de niveau 1 par paratonnerre sera réalisée sur la structure                      Une protection indirecte par parafoudre adapté de niveau 1 sera réalisée sur les lignes suivantes</p> <p>Ligne BT principale</p> <p>Ligne instrumentation camera incendie</p> <p><b>Mise en équipotentialité des tuyaux suivants :</b></p> <p>Lignes événements gazeux (Inox)                      Tuyaux protection incendie (acier)                      Lignes Utilité (acier)</p>	<p><b>Pro</b></p>



	<p>tuyaux matières premières (matériaux non définis – hypothèse majorante pour ARF = éléments métalliques )</p> <p><b>Système de détection d'orage à mettre en place</b></p>	
<p><b>Zone ouverte « accum Tanks »</b></p>	<p>Aucune protection directe par paratonnerre n'est nécessaire, cependant une protection indirecte de niveau 4 par parafoudre adapté sera réalisée sur les lignes suivantes :</p> <p>Ligne BT éclairage Ligne caméra</p>	<p><b>Dét</b></p>
<p><b>Zone ouverte « Raw materials »</b></p>	<p><b>Protection directe et indirecte non nécessaire</b></p>	<p><b>Dét</b></p>
<p><b>Zone « Chiller Area »</b></p>	<p><b>Protection directe et indirecte non nécessaire</b></p>	<p><b>Pro</b></p>
<p><b>Zone « TFE Scrubbing »</b></p>	<p>Une protection indirecte par parafoudre adapté de niveau 1 sera réalisée sur les lignes suivantes :</p> <p>Ligne BT principale Ligne report incendie – ligne caméra – ligne instrumentation</p> <p><b>Mise en équipotentialité des tuyaux suivants :</b></p> <p>tuyaux matières premières (matériaux non définis – hypothèse majorante pour ARF = éléments métalliques ) tuyaux événements gazeux (Inox) tuyaux Utilité (acier)</p>	<p><b>Pro</b></p>
<p><b>« TFE unloading »</b></p>	<p>Aucune protection directe par paratonnerre n'est nécessaire, cependant une protection indirecte de niveau 4 par parafoudre adapté sera réalisée sur les lignes suivantes :</p> <p>Ligne BT éclairage Ligne caméra</p>	<p><b>Dét</b></p>



<b>Bât 209 A</b>	<b>Ligne BT TGBT protection indirecte de niveau 4</b>	<b>Pro et Dét</b>
<b>Bat 209 B</b>	<p><b>Protection directe de niveau 4 par paratonnerre</b>  <b>Protection indirecte de niveau 4 sur les lignes suivantes :</b>  <b>Ligne BT principale</b>  <b>Ligne report information informatique</b></p> <p><b>Mise en équipotentialité des éléments suivants (sauf si en plastique)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- lignes d'utilité (Azote, eau déminéralisé, air comprimé)</li> <li>- Tuyau eau potable enterrée alimentant les douches de sécurité</li> <li>- Events gazeux</li> <li>- Tuyaux déchet – solvant</li> <li>- Tuyau acide acétique</li> <li>- Tuya Ethanol</li> <li>- Tuyaux alimentant poste 4 (rideaux d'eau)</li> <li>- Alimentation PIA + LM</li> <li>- Alimentation poste 3</li> <li>- Alimentation poste 4</li> <li>- Alimentation zones 210 211</li> </ul>	<b>Pro</b>
<b>Bat 209 c</b>	<b>Protection directe et indirecte non nécessaire</b>	<b>Pro</b>
<b>Bat 209 D</b>	<b>Protection directe et indirecte non nécessaire</b>	<b>Pro</b>
<b>Bat 210</b>	<p><b>Protection directe de niveau 3 par paratonnerre</b>  <b>Protection indirecte de niveau 3 sur les lignes suivantes :</b>  <b>Ligne BT principale TGBT</b>  <b>Ligne report information informatique</b>  <b>Ligne caméra vidéo</b></p>	<b>Pro</b>



	<p><b>Mise en équipotentialité des éléments suivants (sauf si en plastique)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alimentation PIA + LM</li> <li>- Tuyau sprinklage</li> </ul>	
<b>Bât 211</b>	<p><b>Protection directe de niveau 3 par paratonnerre</b>  <b>Protection indirecte de niveau 3 sur les lignes suivantes :</b>  <b>Ligne BT principale</b>  <b>Ligne report information informatique</b></p> <p><b>Mise en équipotentialité des éléments suivants (sauf si en plastique)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuyaux d'utilités (Azote, eau déminéralisé, air comprimé)</li> <li>- Tuyau acide acétique</li> <li>- Tuyau Ethanol</li> <li>- Tuyau sprinklage</li> </ul>	<b>Pro</b>
<b>Bat 60 et 60 B</b>	<b>Protection directe et indirecte non nécessaire</b>	<b>Pro</b>
<b>Bat 86</b>	<p><b>Protection directe et indirecte non nécessaire</b>  <b>Cependant mise en équipotentialité des éléments suivants à réaliser (sauf si en plastique)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuyau azote</li> <li>- Tuyau hélium</li> <li>- Tuyau dihydrogène</li> <li>- Tuyau eau potable</li> <li>- Tuyau gaz</li> </ul>	<b>Pro Dét</b>

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



**MMR - Eléments Importants Pour la Sécurité à protéger :**

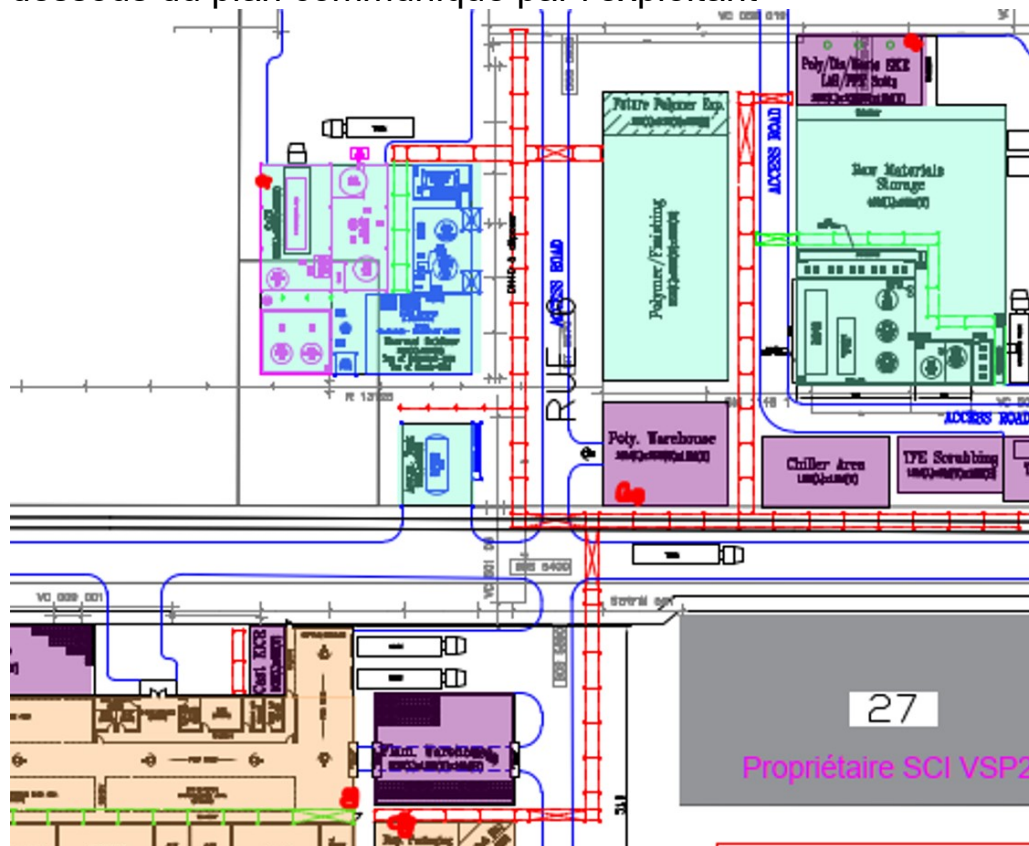
Prétraitement de l'eau == >station (alimentation BT principale )

Pomperie incendie alimentant les installations fixes (protection rack de stockage par exemple)

Centrale incendie

APS (Automate Programmable de Sécurité). 2 APS, un par salle électrique/salle instrumentation.

Centrales incendie dans chaque bâtiment fermé. Voir points rouges ci-dessous du plan communiqué par l'exploitant



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



## **Prévention :**

### **Système de détection d'orage à mettre en place (abonnement météorologie ou système de détection de type moulin à champs)**

. Un relevé régulier (par exemple tous les mois et après une activité orageuse) des compteurs et des indicateurs d'état des parafoudres est recommandé.

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

- Interdiction d'accéder sur toutes les toitures du site.
- Interdire le travail sur les réseaux BT et courant faible ou sur tout éléments conducteurs entrant ou sortant du bâtiment.
- Ne pas rester sur des zones dégagées.
- S'écarter des structures métalliques.
- Interdiction d'opération de dépotage ou d'empotage
- Interdire l'utilisation des équipements pouvant créer un effet de pointe (nacelle – grue)
- S'éloigner de 3 m minimum par rapport aux descentes des paratonnerres.

**Moyens à mettre en œuvre pour informer les intervenants et le personnel.**

- Verrouillage des accès aux points hauts.
- Panneaux avertisseurs de danger en cas d'orage sur toutes les descentes des paratonnerres
- Panneaux avertisseurs de danger en cas d'orage sur tous les accès en toiture (Echelle à crinoline – porte d'accès en toiture).
- Panneau(x) d'information
- Plan de prévention





# 1. Généralités

## 1.1. Contexte

Cette nouvelle mise à jour de l'ARF fait suite aux modifications apportées au projet rajout et suppression de certaines structures.

L'ARF est déterminée en référence : aux rubriques des ICPE soumises à l'arrêté du 4 Octobre 2010 modifié, à la prescription d'un arrêté ministériel dédié à une rubrique ICPE , à un arrêté préfectoral, au principe de connexité qui amène à considérer les autres ICPE, aux éléments de sécurité d'une ICPE soumise à l'ARF et déportés dans une autre structure, ainsi que la circulaire d'application du 24 Avril 2008.

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

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

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

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

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





**NB : pour simplifier la lecture, voici plusieurs abréviations couramment employées, dans ce document:**

**DRPCE** : Document Relatif à la Protection Contre les Explosions (zonage ATEX)

**ATEX** : Atmosphère Explosive

**EDD** : Etude De Danger

**PDA** : Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage

**EIPS** : Equipement Important pour la Sécurité

**ARF** : Analyse du Risque Foudre

**ETF** : Etude Technique Foudre

**IEPF** : Installation Extérieure de Protection contre la Foudre

**IIPF** : Installation Intérieure de Protection contre la Foudre

**TGBT** : Tableau Général Basse Tension

**LEP** : Liaison équipotentielle

**DOE** => Dossier des Ouvrages Exécutés

## 1.2. Définition

### 1.2.1. Analyse du risque foudre

L'analyse du risque foudre identifie les équipements et installations dont une protection doit être assurée.

L'analyse est basée sur une évaluation des risques réalisée conformément à la norme NF EN 62305-2. Elle définit les niveaux de protection nécessaires aux installations.

Cette analyse est systématiquement mise à jour à l'occasion de toute modification des installations qui peut avoir des répercussions sur les données d'entrées de l'ARF.

**Méthode probabiliste :**

La méthode probabiliste s'applique aux structures fermées (type bâtiment), elle tiens compte notamment des dimensions , de l'activité qu'il abrite, des réseaux conducteurs y pénétrant. Elle permet de calculer le niveau de risque du bâtiment étudié grâce à des paramètres d'entrées.

**Méthode déterministe:**

Dans le cas de figure ou la norme NF EN 62305-2 ne peut pas s'appliquer (exemple : zone ouverte ou à risque d'impact foudre privilégié telles que les cheminées, tours aéro-réfrigérantes, racks, stockage extérieurs,...) la méthode déterministe est choisie.

Une structure ou un équipement défini comme Important Pour la Sécurité, sera protégé si l'impact peut engendrer une conséquence sur l'environnement ou sur la sécurité des personnes.



## **2. Présentation du site**

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

Nom et adresse du site :

Le site CHEMOURS sas Rue Frédéric Kuhlmann, 60870 Rieux est implanté au Sud-est dans la ZAC de Villers Saint Paul, créée en 1916, dans l'Oise et délimitée par la rivière Oise d'une part, la ligne SNCF Paris-Jeumont et la route départementale RD 200 d'autre part.

### **2.2. Activité du site**

Type d'activité : Usine Chimique

Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 16/

## Statistiques de foudroiement



### STATISTIQUES EN LIGNE

#### Résumé



**Ville :**  
RIEUX (60539)

**Superficie :**  
2,37 km<sup>2</sup>

**Période d'analyse :**  
1 janvier 2012 - 31 décembre 2021

#### Statistiques du foudroiement

➔ **N<sub>SG</sub> : 0,59 impacts/km<sup>2</sup>/an**



Indice de confiance statistique : **Médiocre**

L'intervalle de confiance à 95% est : [0,37 - 1,08].

➔ **Nombre de jours d'orage : 3 jours par an**

N<sub>SG</sub> : valeur normative de référence (NF EN 62858 – NF C 17-858)

#### Records

**Année record :** 2013 (2,53 impacts/km<sup>2</sup>/an)  
**Mois record :** Juin 2013  
**Jour record :** 19 juin 2013

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724

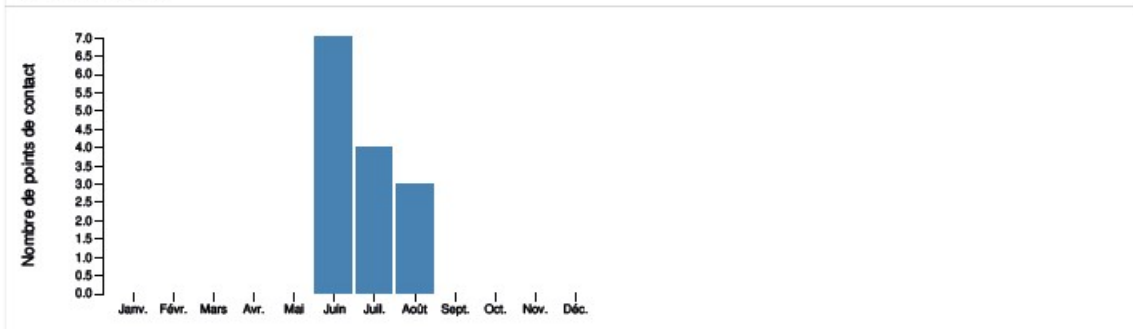


Répartition saisonnière



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

Répartition par mois



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

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

**COPYRIGHT METEORAGE**

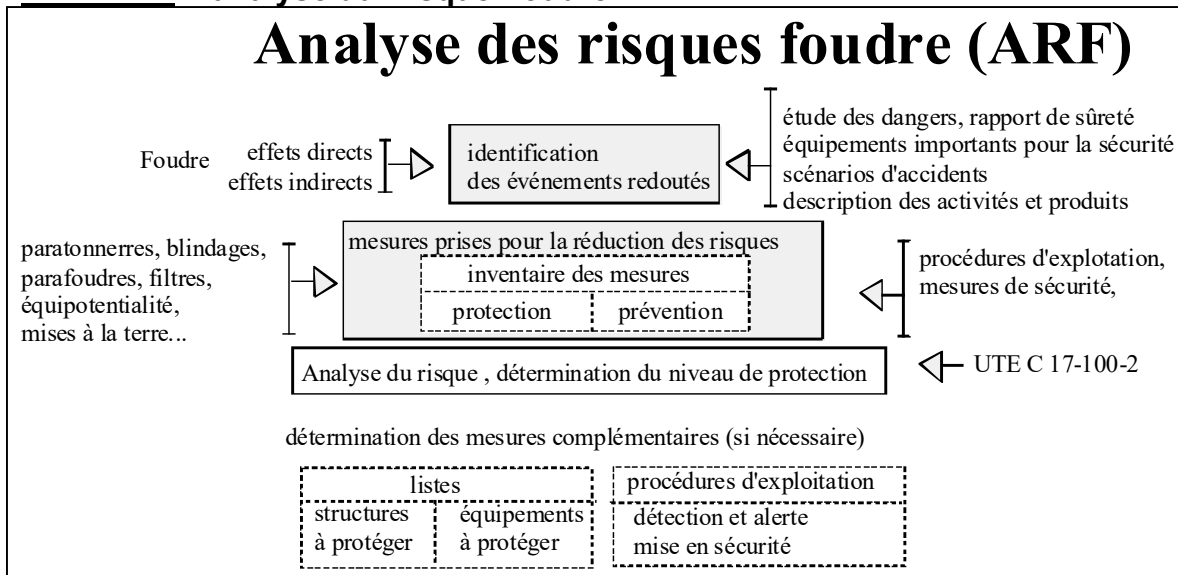


## 3. Méthodologie

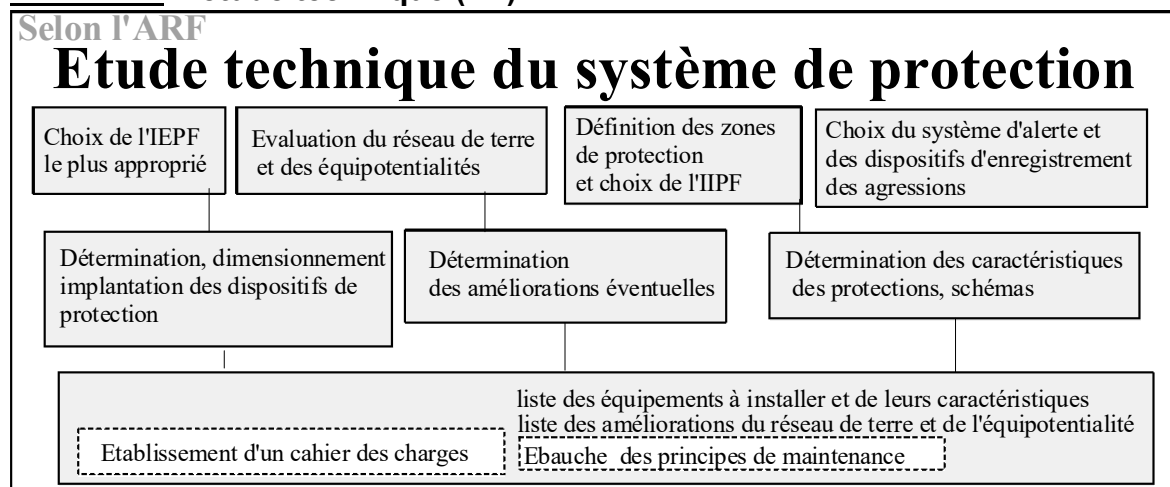
### 3.1. Méthodologie globale

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

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

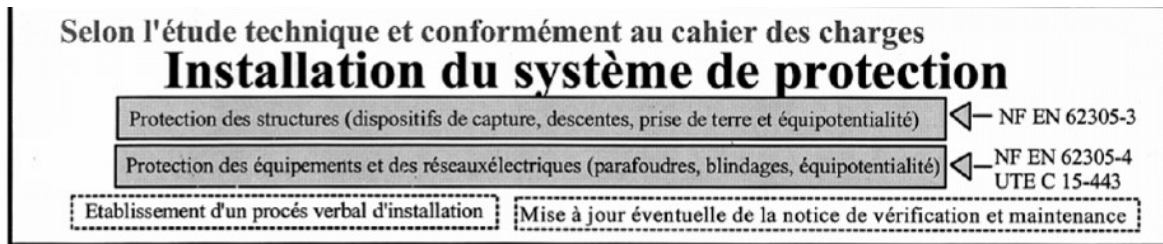


#### ETAPE 2 : L'étude technique (ET)





### **ETAPE 3 : Installation des protections**



### **ETAPE 4 : Vérification initiale**



### **ETAPE 5 : Vérification périodique**





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

#### Objectifs de l'ARF :

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

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

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

#### Effets directs sur le foudroisement du site :

L'arrêté du 4 Octobre 2010 Modifié, ainsi que la circulaire d'application du 24 Avril 2008, imposent à certaines Installations Classées Protection pour l'Environnement (ICPE) de réaliser une Analyse du Risque Foudre (ARF), conformément à la norme NF EN 62305-2 prévoient de procéder à des études dans le cas de certaines installations classées dont le foudroisement aurait de graves répercussions sur l'environnement, les biens et les personnes.

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

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

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

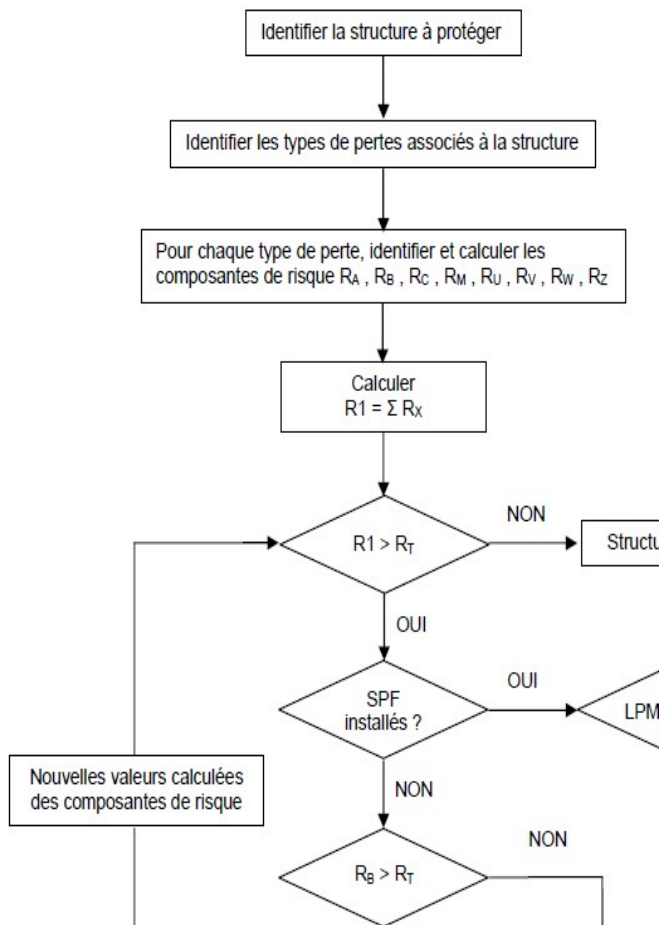
Un orage engendre des surtensions transitoires (augmentation de potentiel) dans un rayon de plusieurs km. Ces ondes de chocs provoquent des phénomènes d'induction, des charges électrostatiques sur les ceinturages métalliques, des claquages sur les câbles porteurs de signaux, des retours de terre, des mises hors service de systèmes ou dispositifs sensibles (alarmes, capteurs et sondes électroniques, ordinateurs, ...). Les caractéristiques des lignes de transport d'électricité ou de signaux entrant et sortant des différentes constructions du site doivent elles aussi être prises en compte.





**Plan d'une ARF :**

Selon la norme NF EN 62305-2 :





### 3.3. Textes de référence

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



<b>X</b> si applicable	<b>Normes</b>	<b>Date</b>	<b>Titre</b>
	<b>NF EN 62305-1</b>	Juin 2006	Protection contre la foudre, Partie 1 : principe généraux
	<b>NF EN 62305-2</b>	Novembre 2006	Protection contre la foudre, Partie 2 : analyse du risque
	<b>NF EN 62305-3</b>	Décembre 2006	Protection contre la foudre, Partie 3 : Dommages physiques sur les structure et risques humain
	<b>NF EN 62305-4</b>	Décembre 2006	Protection contre la foudre, Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures
	<b>NF EN 62305-1</b>	Novembre 2013	Protection contre la foudre, Partie 1 : principe généraux
<b>X</b>	<b>NF EN 62305-2</b>	Décembre 2012	Protection contre la foudre, Partie 2 : analyse du risque
	<b>NF EN 62305-3</b>	Décembre 2012	Protection contre la foudre, Partie 3 : Dommages physiques sur les structure et risques humain
	<b>NF EN 62305-4</b>	Décembre 2012	Protection contre la foudre, Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures
	<b>NFC 17-102</b>	Septembre 2011	Protection contre la foudre, Protection par paratonnerre à dispositif d'amorçage.
	<b>NFC 15-100</b>	Juin 2005	Installations électriques à basse tensions
	<b>Série des normes EN NF 61643 (-11 -21 -311 – 312 -331 -351 – 341 – 321 - )</b>		Parafoudres basse tension,.....
	<b>Série des normes EN NF 62561 (-1 -2 -3 -4 -5 -6 -7 )</b>		Composant des systèmes de protection,.....

<b>X</b> si applicable	<b>Réglementations</b>	<b>Date</b>	<b>Titre</b>
	<b>Arrêté du 1 octobre 2007</b>	1 octobre 2007	Arrêté du 1 octobre 2007 définissant les modalités relatives à la protection contre la foudre des installations nucléaires de base secrètes et des installations de mise en œuvre et de maintenance associée aux systèmes nucléaires militaires
	<b>Arrêté du 24 mars 2014</b>	24 mars 2014	Arrêté du 27 mars 2014 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées soumises à déclaration sous la rubrique n° 1511 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement
	<b>Arrêté du 28/12/07</b>	28/12/07	Arrêté du 28/12/07 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées soumises à déclaration sous la rubrique n° 2160 " Silos et installations de stockage en vrac de céréales, grains, produits alimentaires ou tout produit organique dégageant des poussières inflammables, y compris les stockages sous tente ou structure gonflable "
	<b>Arrêté ERP</b>	25/06/1980	l'Arrêté du 25 juin 1980 modifié portant approbation de dispositions modifiant et complétant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public
<b>X</b>	<b>Arrêté du 4 Octobre 2010 modifié</b>	10/2010	

Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 24/

	<b>Arrêtés complémentaires voir chapitre « Classement rubrique ICPE et arrêtés complémentaires »</b>		
<b>X</b>	<b>Circulaire du 24 avril 2008</b>	1avril 2008	Circulaire du 24 avril 2008 relative à l'arrêté du 15 janvier 2008 relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées



X si applicable	Autres documents de référence	Date	Titre
	Guide ARF Coop de France	Novembre 2010	Analyse du risque foudre selon la norme EN 62 305-2 Application aux activités de stockage de céréales, de phytosanitaires et d'engrais version 3
	Note Qualifoudre N°2	17 décembre 2013	Choix et installations des déconnecteurs pour les parafoudres BT de type 1
	Rapport du GESIP	4 juillet 2013	Protection des installations industrielles contre les effets de la foudre
	UTE-C-15 443	Août 2004	Protection des installations électrique basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique
X	Référentiel pour la certification des professionnels de la foudre version 4	20 Janvier 2017	Référentiel pour la certification des professionnels de la foudre
X	EXIGENCES DE CERTIFICATION Version 4	20 Janvier 2017	EXIGENCES DE CERTIFICATION
X	Oméga 3 réf DRA - 11-111777-04213A	Décembre 2011	Protection contre la foudre des installations classées pour la protection de l'environnement Formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs



## 4. Mise en place de l'étude

Le site CHEMOURS est implanté au Sud-est dans la ZAC de Villers Saint Paul, créée en 1916, dans l'Oise et délimitée par la rivière Oise d'une part, la ligne SNCF Paris-Jeumont et la route départementale RD 200 d'autre part.

### 4.1. Classement rubrique ICPE et arrêtés complémentaires

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

Rubrique ICPE		Produit	stock max estimé (t)	somme / rubrique (t)	Classement VSP
1978.8	Solvants organiques 8. Autres revêtements, y compris le revêtement de métaux, de plastiques, de textiles, de feuilles et de papier, lorsque la consommation de solvant (1) est supérieure à 5 t/ an	Consommation de 550 t/an de propanol et éthanol pour le coating	550 T/an	550	Déclaration
2662	Polymères (matières plastiques, caoutchoucs, élastomères, résines et adhésifs synthétiques) (stockage de), à l'exception des installations classées au titre de la rubrique 1510.	Billes polymères et membranes classées sous 2663 car pas une matière première.  Casting line volume stocké de film pour application (MP) ~340m3	340	340	Déclaration
2921	Refroidissement évaporatif par dispersion d'eau dans un flux d'air généré par ventilation mécanique ou naturelle (installations de)	Impact sur la puissance (6MW + X) mais sans modification de seuil (maximum déjà atteint)		>6000kW	Enregistrement



3410.h	Fabrication en quantité industrielle par transformation chimique ou biologique de produits chimiques organiques, tels que les matières plastiques (polymères)	ligne ionomeres 235 T/an	250 t/an	250 t/an	Autorisation
3420.b	Fabrication en quantité industrielle par transformation chimique ou biologique de produits chimiques  inorganiques, tels que :  b) Acides, tels que acide chromique, acide fluorhydrique, acide phosphorique, acide nitrique, acide chlorhydrique, acide sulfurique, oléum, acides sulfurés	HF phase aqueuse (up to 10%, less 20%)	76 t stocké, quantité vendue non définie.	>0	Autorisation



3420.c	<p>Fabrication en quantité industrielle par transformation chimique ou biologique de produits chimiques</p> <p>inorganiques, tels que :</p> <p>c) Bases, telles que hydroxyde d'ammonium, hydroxyde de potassium, hydroxyde de sodium</p>	Solution de soude souillée - scrubber TFE - 6% NaOH, 8,5% Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	73,6 t stockées, quantité vendue non définie.	>0	Autorisation
3420.d	<p>Fabrication en quantité industrielle par transformation chimique ou biologique de produits chimiques</p> <p>inorganiques, tels que :</p> <p>d) Sels, tels que chlorure d'ammonium, chlorate de potassium, carbonate de potassium, carbonate de</p>	Iodure de potassium cristallisé	20	381	Autorisation
Iodure de potassium solution (< 20%)	10				





	sodium, perborate, nitrate d'argent	CaF2 (fluorure de calcium) 351 t/an	351		
3670	Traitement de surface de matières, d'objets ou de produits à l'aide de solvants organiques, notamment pour les opérations d'apprêt, d'impression, de couchage, de dégraissage, d'imperméabilisation, de collage, de peinture, de nettoyage ou d'imprégnation, avec une capacité de consommation de solvant organique	Ligne film moulés / coulés (application de Nafion® dispersion) 210 t/an	210	210	Autorisation
4110.2	Toxicité aiguë cat 1 pour au moins l'une des voies d'exposition, substance liquide	HF phase aqueuse (up to 10%)	76	77	Autorisation
		Initiator (20% dans HTF)	1		
4130.2	Toxicité aiguë catégorie 3 pour les voies d'exposition par inhalation	CAPSTONE ® 1033	16	137	Autorisation



	<b>2. Substances et mélanges liquides.</b>	Capstone ® LPA	12		
		Initiator precursor	1		
		Acide nitrique (64%)	48		
		Acide nitrique usagé (27%) - dispersion	48		
		Capstone ® ST 200	12		
<b>4331</b>	<b>Liquides inflammables de catégorie 2 ou catégorie 3 à l'exclusion de la rubrique 4330.</b>	Acétate de butyle	15	<b>467.87</b>	<b>Enregistrement</b>
		Acétone	4		
		Acide acétique > 80 %	15		
		Acrylate de butyle	0.72		
		CAPSTONE ® 1157 (CAPSTONE ® FS-50)	130		
		DMAPA (Diméthylaminopropylamine)	22		
		Effluents R851 non neutralisées	50		
		Ethanol	89		
		Ethanol usagé ~75% - dispersion	10		
		Isopropanol	3.6		
		Méthoxy 2-propanol (Dowanol PM)	1		
		MEK (Méthyl ethyl cétone)	0.5		
		MIBK (Méthyl isobutyl cétone)	3		
		Nitromethane	0.05		
		Solvants usés R664	30		


 Modèle ARF ETF 07/22  
 402

Page : 31/

		Tertiobutanol	4		
		D2020 - D2021 - NDP 5004	25		
		NDP 5016	0		
		NDP 5025	0		
		N-Propanol	8		
		Toluène	57		
<b>4713</b>	<b>Fluor</b>	Fluor	1,4	<b>1,4</b>	Déclaration

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
 Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



## 4.2. Documents mis à notre disposition

Type et référence des documents fournis	
X	Arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter : (voir détail dans la liste des docs communiqués).
X	Etude de dangers : (voir détail dans la liste des docs communiqués).
X	Plan(s) architecturaux (voir détail dans la liste des docs communiqués).
	Plan du réseau des terres :
X	Localisation des zones à risques d'explosion DRPCE Zonage Atex : (voir détail dans la liste des docs communiqués).  -Mail du 03/11/22 plan annoté Atex (suite à la réunion du 09/11/22 les classements des zones ATEX du plan annoté sont valables pour l'intégralité des structures)
	Plan des réseaux conducteurs pénétrants dans les structures : (voir détail dans la liste des docs communiqués).
	Analyse du risque Foudre (ARF)/Etude foudre existante : (voir détail dans la liste des docs communiqués).
	Schéma ou plan Gal unifilaire du réseau Basse Tension : (voir détail dans la liste des docs communiqués).
	Schéma ou plan Gal unifilaire du réseau téléphonique : (voir détail dans la liste des docs communiqués).
X	Autre(s) document(s) : (voir détail dans la liste des docs communiqués).
	Liste des documents communiqués : Plan papier annoté par M Plevent remis le 09/11/22 indiquant les hauteurs des bâtiments et le classement ATEX Doc : VI 209 039 VI 209 040-VI 209 040 Doc : 2022-11-30 plan pour ARF

X si concerné

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

## 4.3. Moyens utilisés pour réalisés la mission

- Logiciel - Jupiter version 2.2
- 

## 4.4. Incidents recensés sur le site.

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



#### **4.5. Délai d'intervention en cas d'incendie**

Le SDIS le plus proche est celui de : Nogent sur Oise (mais d'autres casernes de pompiers peuvent intervenir)

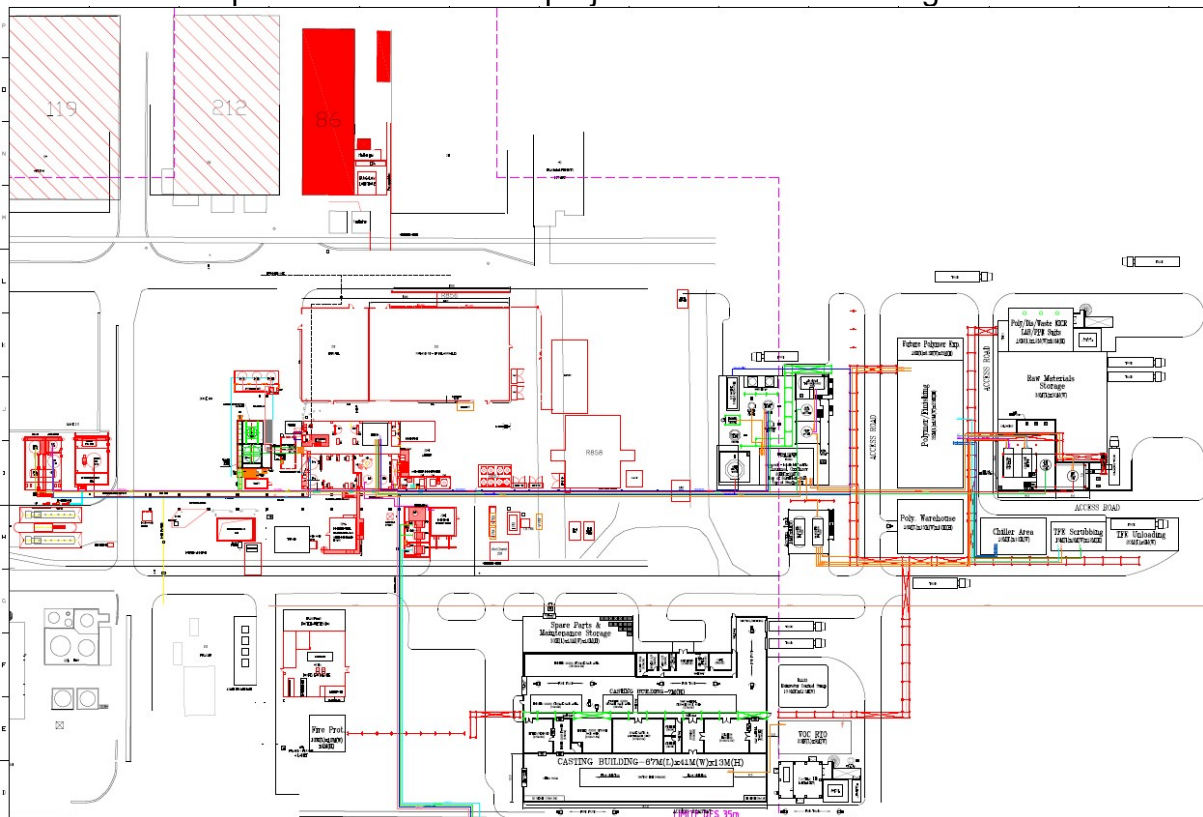
Le délai d'intervention est de : 6 min



## 5. Analyse détaillée des structures

Le contenu de l'annexe est extrait du logiciel Jupiter qui est responsable de la cohérence de sa rédaction . Seules les données d'entrées des calculs sont insérées par experatec - impact foudre

Sont concernés par la modification du projet les bâtiments en rouge



SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

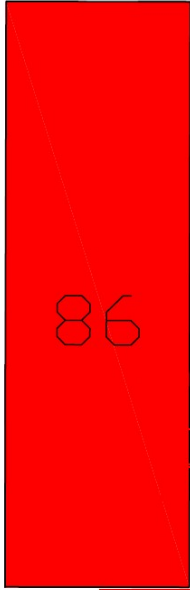
Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



## 5.1. Bâtiment 86 (administratif labo)

### Vue de la structure



#### **Descriptif**

Dimensions / surface :

Voir + loin dans le document

Environnement de la structure :

Entouré d'objet + petit

#### **Protections existantes**

Protection(s) externe(s) et interne(s) contre la foudre existante(s) : Il y a des paratonnerres et des parafoudres sur le site.

Protection incendie (manuel exle extincteurs, automatisé exle centrale de détection ou et de détection et d'extinction incendie) les moyens existants :

Il y a des moyens de lutte contre l'incendie manuel et automatisé dans cette structure. (pompiers intervenant en moins de 10 min)



## Type de structure et surface d'exposition :

Surface d'exposition

A (m)	<input type="text" value="44"/>	
B (m)	<input type="text" value="14"/>	
H (m)	<input type="text" value="9"/>	
H <sub>max</sub> (m)	<input type="text"/>	

**Type de structure**

Sélectionnez le type de structure

Blindage de structure  
 Aucun  
 Maillage  
 Continue

Structure avec SPF

Niveau  Pb

**Caractéristiques spéciales**

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

Bâtiment ayant une structure métallique ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel  
 Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.

Bâtiment ayant un toit et une structure en métal ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel  
 Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.

**Surface d'exposition**

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

**Calcul**

Simplifié

Par l'utilisateur

Graphique

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

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





## Détermination des zones à l'intérieur de la structure étudiée

Nous retiendrons une seule zone pour cette structure compte tenu notamment de l'homogénéité des réseaux et des caractéristiques des produits stockés.

### Caractéristiques de la zone

#### Présence Humaine

Personnes présentes	40 personnes
Présence Annuelle	1700 Hrs /an

Dangers particuliers : Un risque de panique Faible a été retenu car le nombre de personne présent dans la structure est < à 100

Risque incendie : un risque incendie faible a été retenu , il y a peu de matériaux inflammables dans cette structure

#### Risque d'explosion :

Le zonage ATEX pour ce bâtiment n'est pas disponible. Cependant nous n'avons pas vu lors de la visite de zone à risque d'explosion pouvant être impacté. Le risque d'explosion n'est donc pas retenu

Risque pour l'environnement : Aucun. Des produits nocifs pour l'environnement sont présents sur le site cependant ils sont placés sur des rétentions. Le risque de pollution de l'environnement n'est donc pas retenu.



### **Liste des Services entrants**

- Tuyau azote
- Tuyau hélium
- Tuyau dihydrogène
- Tuyau eau potable
- Tuyau gaz
- Ligne Basse Tension
- Ligne Téléphonique / informatique / report d'information (à ce jour la liste et la nature des lignes (conducteurs ou pas ) de l'ensemble des réseaux n'est pas encore connue)



## Caractéristiques des lignes

Ligne BT principale:

Nom de la ligne  
Ligne BT

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Énergie aérienne

Lignes connectées	
N.	Nom
L1	Ligne BT

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement


Longueur (m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée     Système d'isolation galvan.



La longueur de la ligne est inconnue nous prendrons donc 1000 m comme valeur par défaut.




## Ligne report d'information

**Nom de la ligne**  
Ligne report information

Ligne standarde
  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Signal aérienne



N.	Nom
L1	Ligne BT
L2	Ligne report information

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique
  Ligne enterrée sous terre maillé
  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée     Système d'isolation galvan.

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




Ligne téléphonie informatique :

**Nom de la ligne**  
Ligne telephonie informatique

Ligne standarde  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Signal aérienne



N.	Nom
L1	Ligne BT
L2	Ligne report information
L3	Ligne telephonie informatique

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée     Système d'isolation galvan.

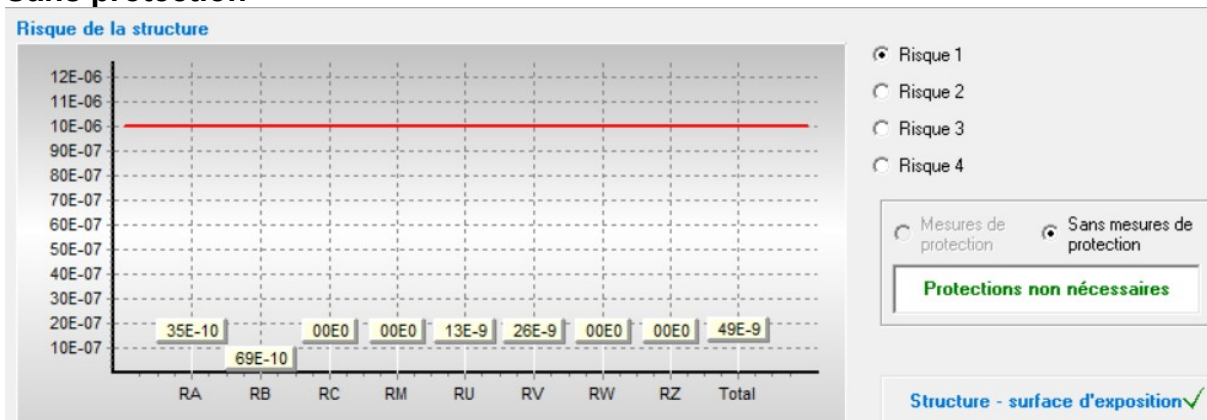
La longueur de la ligne est difficile à évaluer nous prendrons donc 1000 mètres valeur par défaut.



## Conclusion de l'ARF du bâtiment :

Calcul du risque R1 pour la structure sans et avec protection :

### Sans protection



L'évaluation du risque foudre selon la norme NF EN 62305 -2 (Logiciel Jupiter) démontre que :

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

**On constate que les composantes sont basses, ce qui donne un risque R1 inférieur au risque tolérable.**

**Mise en équipotentialité des éléments suivants (sauf si en plastique)**

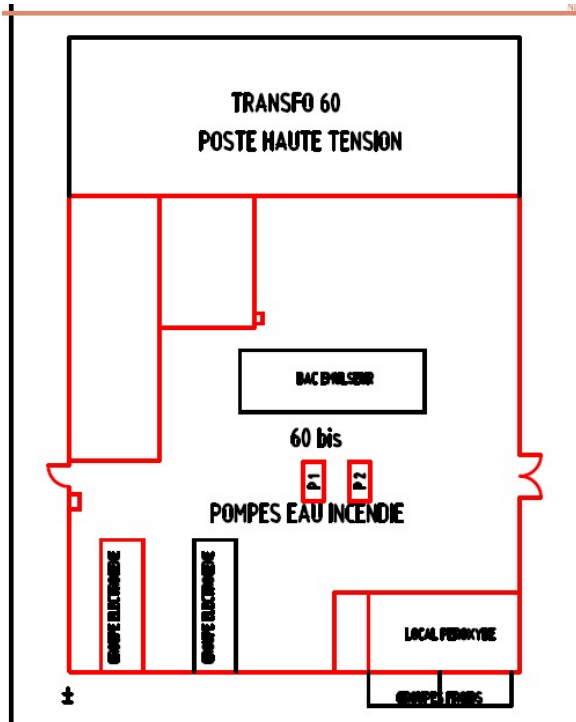
- Tuyau azote
- Tuyau hélium
- Tuyau dihydrogène
- Tuyau eau potable
- Tuyau gaz

Voir le chapitre « MMR-EIPS et moyen de lutte contre l'incendie sur le site » pour connaître la liste des EIPS (Equipements Importants Pour la Sécurité) à protéger.



## 5.2. Bâtiment 60 – 60 B

### Vue de la structure



#### Descriptif

Dimensions / surface :

Voir + loin dans le document

Environnement de la structure :

Entouré d'objet + haut

#### Protections existantes

Protection(s) externe(s) et interne(s) contre la foudre existante(s) : Il y a des paratonnerres et des parafoudres sur le site.

Protection incendie (manuel exle extincteurs, automatisé exle centrale de détection ou et de détection et d'extinction incendie) les moyens existants :

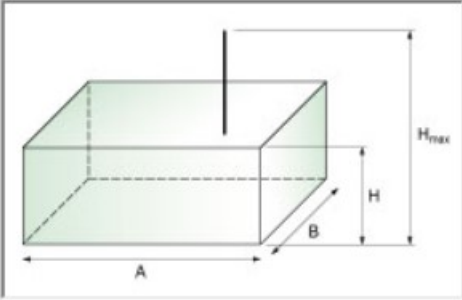
Il y a des moyens de lutte contre l'incendie manuel et automatisé dans cette structure. (pompier intervenant en moins de 10 min)





## Type de structure et surface d'exposition :

Surface d'exposition

A (m)	<input type="text" value="24"/>	
B (m)	<input type="text" value="17"/>	
H (m)	<input type="text" value="5"/>	
H <sub>max</sub> (m)	<input type="text"/>	

**Type de structure**

Sélectionnez le type de structure

Blindage de structure  
 Aucun  
 Maillage  
 Continue

Structure avec SPF

Niveau  Pb

**Caractéristiques spéciales**

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

Bâtiment ayant une structure métallique ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel  
 Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.

Bâtiment ayant un toit et une structure en métal ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel  
 Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.

**Surface d'exposition**

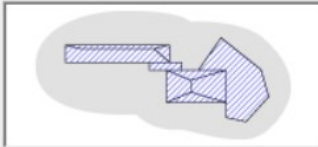
Facteur d'emplacement  Structure comme une partie d'un bâtiment

**Calcul**

Simplifié

Par l'utilisateur

Graphique



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

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



## Détermination des zones à l'intérieur de la structure étudiée

Nous retiendrons 2 zones dans cette structure :

Zone 60 local transformateur électrique (nous n'avons pu accéder lors de la visite à ce local)

Zone 60 B local sécurité incendie



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 47/

Caractéristiques de la zone 60 local transformateur électrique

**Présence Humaine**

Personnes présentes	2 personnes
Présence Annuelle	50 Hrs /an

**Nom de la zone** Zone 60 Local Transfo


**Caractéristiques** Réseau interne Composantes du risque Valeurs des pertes

Type de zone  
 Extérieur  
 Intérieur

Présence de personnes  
 Bloc opératoire

Risque d'explosion

Danger particulier Niveau de panique faible

Risque d'incendie élevé Evaluation 

Protections contre le feu  Aucune  Manuelle  Automatique

Ecran de zone  aucun  maillage  continue

Type de surface au sol Béton

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact  
 aucun  avertissements  
 isolation  restriction physique  
 terre équipotentielle

Dangers particuliers : Un risque de panique Faible a été retenu car le nombre de personne présent dans la structure est < à 100

Risque incendie : considéré comme élevé local électrique de transformation

Risque d'explosion : le zonage ATEX n'a pas été communiqué pour cette zone.  
 Risque non retenu car c'est un local électrique



Risque pour l'environnement : Aucun. Des produits nocifs pour l'environnement sont présents sur le site cependant ils sont placés sur des rétention. Le risque de pollution de l'environnement n'est donc pas retenu.

### Caractéristiques de la zone 60 B local sécurité incendie

#### Présence Humaine

Personnes présentes	3 personnes
Présence Annuelle	700 Hrs /an

**Nom de la zone**

---

**Caractéristiques**
Réseau interne
Composantes du risque
Valeurs des pertes

Type de zone <input type="radio"/> Extérieur <input checked="" type="radio"/> Intérieur	<input checked="" type="checkbox"/> Présence de personnes <input type="checkbox"/> Bloc opératoire	<input type="checkbox"/> Risque d'explosion <input type="text" value=""/>	<input type="button" value="Help"/>
---	---	--	-------------------------------------

Danger particulier	<input type="text" value="Niveau de panique faible"/>
Risque d'incendie	<input type="text" value="ordinaire"/> <input type="button" value="Evaluation"/>

Protections contre le feu	<input type="checkbox"/> Aucune	<input checked="" type="checkbox"/> Manuelle	<input checked="" type="checkbox"/> Automatique
---------------------------	---------------------------------	--	---

Ecran de zone	<input checked="" type="radio"/> aucun	<input type="radio"/> maillage	<input type="radio"/> continue
---------------	--	--------------------------------	--------------------------------

Type de surface au sol <input type="text" value="Béton"/>	Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact	<input checked="" type="checkbox"/> aucun <input type="checkbox"/> isolation <input type="checkbox"/> terre équipotentielle	<input type="checkbox"/> avertissements <input type="checkbox"/> restriction physique
--	--	---	--

Dangers particuliers : Un risque de panique Faible a été retenu car le nombre de personne présent dans la structure est < à 100



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 49/

Risque incendie : Risque incendie ordinaire retenu considérant la petite zone ou le carburant est présent pour alimenter les pompes

Risque d'explosion : Le zonage ATEX n'est pas disponible. Cependant les éventuelles zone ATEX présente dans cette zone ne peuvent pas être impactées par la foudre

Risque pour l'environnement : Aucun. Des produits nocifs pour l'environnement sont présents sur le site cependant ils sont placés sur des rétentions. Le risque de pollution de l'environnement n'est donc pas retenu.



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 50/

## **Liste des Services entrants**

- Ligne Basse Tension
- Ligne HT
- Ligne / informatique / report d'information (à ce jour la liste et la nature des lignes (conducteurs ou pas ) de l'ensemble des réseaux n'est pas encore connue)
- Tuyau RIA



## Caractéristiques des lignes

### Ligne HT

**Nom de la ligne**  
Ligne HT

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie aérienne

N.	Nom
L1	Ligne HT

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée   [Help](#)  Système d'isolation galvan.

**Buttons:** Nouveau, Supprimer, Modifier

La longueur de la ligne est inconnue nous prendrons donc 1000 m comme valeur par défaut.

Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 52/

## Ligne BT principale:

**Nom de la ligne**  
Ligne BT principale zone 60 B

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Énergie aérienne

Lignes connectées	
N.	Nom
L1	Ligne HT
L2	Ligne BT principale zone 60 B

Structure adjacente

A (m)   
B (m)   
H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**


Longueur (m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée     Système d'isolation galvan.



La longueur de la ligne est inconnue nous prendrons donc 1000 m comme valeur par défaut.

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 53/

Ligne report d'information:

**Nom de la ligne**  
Ligne report information

Ligne standarde  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Signal aérienne

N.	Nom
L1	Ligne HT
L2	Ligne BT principale zone 60 B
L3	Ligne report information

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée   [Help](#)  Système d'isolation galvan.

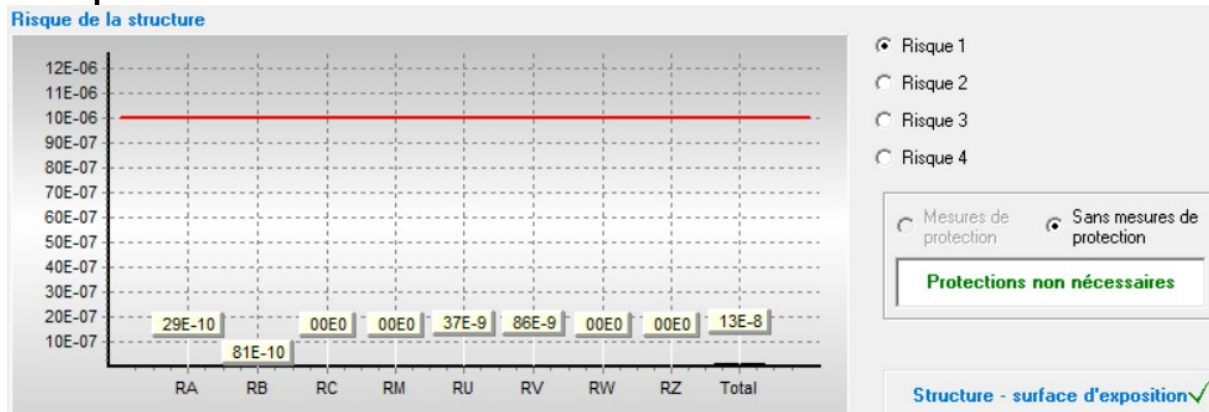
La longueur de la ligne est difficile à évaluer nous prendrons donc 1000 mètres valeur par défaut.



## Conclusion de l'ARF du bâtiment :

### Calcul du risque R1 pour la structure sans et avec protection :

#### Sans protection



L'évaluation du risque foudre selon la norme NF EN 62305 -2 (Logiciel Jupiter) démontre que :

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

**On constate que les composantes sont basses, ce qui donne un risque R1 inférieur au risque tolérable.**

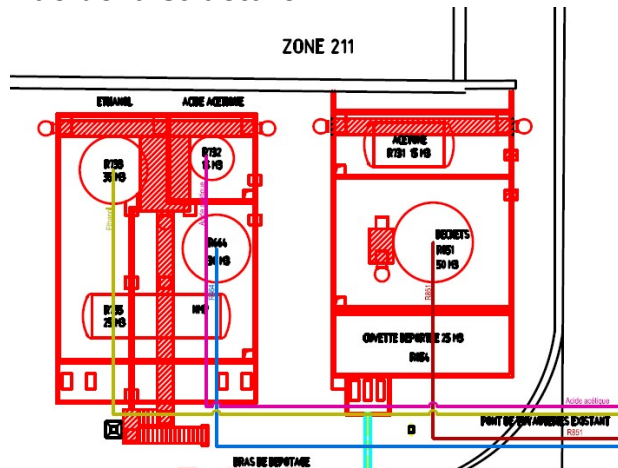
### Aucune protection nécessaire

Voir le chapitre « MMR-EIPS et moyen de lutte contre l'incendie sur le site » pour connaître la liste des EIPS (Equipements Importants Pour la Sécurité) à protéger.



### 5.3. Bâtiment 211

#### Vue de la structure



#### Descriptif

Dimensions / surface :

Voir + loin dans le document

Environnement de la structure :

Entouré d'objet + petit

#### Protections existantes

Protection(s) externe(s) et interne(s) contre la foudre existante(s) : Il y a des paratonnerres et des parafoudres sur le site.

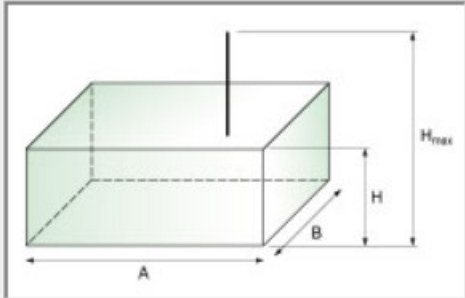
Protection incendie (manuel exle extincteurs, automatisé exle centrale de détection ou et de détection et d'extinction incendie) les moyens existants :

Il y a des moyens de lutte contre l'incendie manuel et automatisé dans cette structure. (pompier intervenant en moins de 10 min)



## Type de structure et surface d'exposition :

Surface d'exposition

A (m)	<input type="text" value="23"/>	
B (m)	<input type="text" value="15"/>	
H (m)	<input type="text" value="6"/>	
H <sub>max</sub> (m)	<input type="text"/>	

**Type de structure**

Sélectionnez le type de structure

Blindage de structure  
 Aucun  
 Maillage  
 Continue

Structure avec SPF

Niveau  Pb

**Caractéristiques spéciales**

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

Bâtiment ayant une structure métallique ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel  
 Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.

Bâtiment ayant un toit et une structure en métal ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel  
 Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.

**Surface d'exposition**

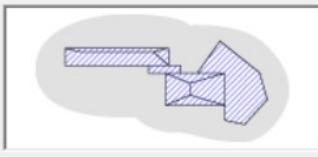
Facteur d'emplacement  Structure comme une partie d'un bâtiment

**Calcul**

Simplifié

Par l'utilisateur

Graphique



<b>Surf. d'exposition Ad (km<sup>2</sup>)</b>	<input type="text" value="2,73E-03"/>
<b>Surf. d'exposition Am (km<sup>2</sup>)</b>	<input type="text" value="8,23E-01"/>



## Détermination des zones à l'intérieur de la structure étudiée

Nous retiendrons une seule zone pour cette structure compte tenu notamment de l'homogénéité des réseaux et des caractéristiques des produits stockés.

Caractéristiques de la zone

### Présence Humaine

Personnes présentes	3 personnes
Présence Annuelle	700 Hrs /an

Dangers particuliers : Un risque de panique Faible a été retenu car le nombre de personne présent dans la structure est < à 100

Risque incendie : Compte tenu des produits inflammables stockés un risque incendie élevé a été retenu.

Risque d'explosion :

**Le zonage Atex n'a pas été communiqué pour cette zone. Nous retiendrons une hypothèse d'un classement de zone 2 ATEX en raison de la présence de l'éthanol. L'exploitant devra préciser s'il valide cette hypothèse**

Risque pour l'environnement : Aucun. Des produits nocifs pour l'environnement sont présents sur le site cependant ils sont placés sur des rétentions. Le risque de pollution de l'environnement n'est donc pas retenu.



### **Liste des Services entrants**

- Ligne Basse Tension
- Ligne / informatique / report d'information (à ce jour la liste et la nature des lignes (conducteurs ou pas ) de l'ensemble des réseaux n'est pas encore connue)
- Tuyaux d'utilités (Azote, eau déminéralisé, air comprimé)
- Tuyau acide acétique
- Tuyau Ethanol



## Caractéristiques des lignes

Ligne BT principale:

**Nom de la ligne**  
Ligne BT principale

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Énergie aérienne

**Lignes connectées**

N.	Nom
L1	Ligne BT principale

Structure adjacente

A (m)   
B (m)   
H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**


Longueur (m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée     Système d'isolation galvan.



La longueur de la ligne est inconnue nous prendrons donc 1000 m comme valeur par défaut.

Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 60/

Ligne report d'information - informatique :

**Nom de la ligne**  
Ligne report information

Ligne standarde  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Signal aérienne

**Lignes connectées**

N.	Nom
L1	Ligne BT principale
L2	Ligne report information

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)   
B (m)   
H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**


Longueur (m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée     Système d'isolation galvan.



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

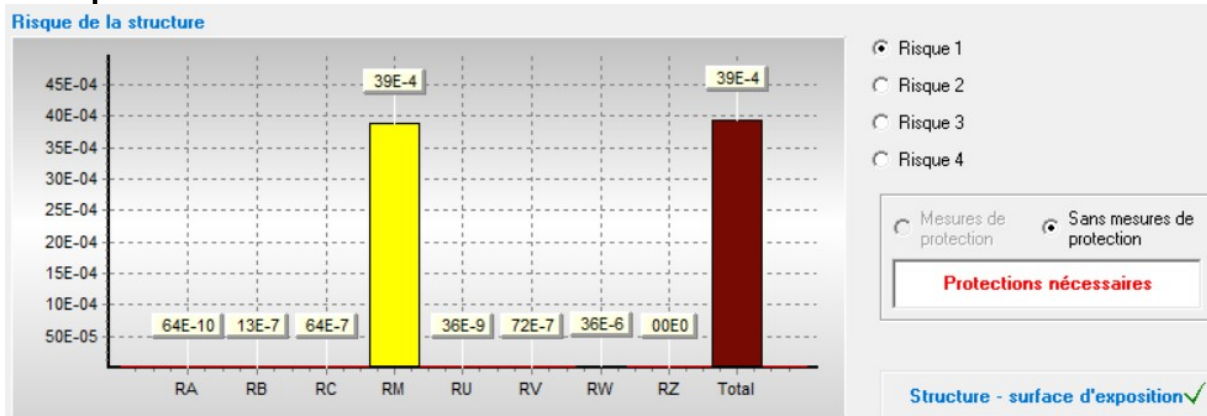




## Conclusion de l'ARF du bâtiment :

### Calcul du risque R1 pour la structure sans et avec protection :

#### Sans protection



L'évaluation du risque foudre selon la norme NF EN 62305 -2 (Logiciel Jupiter) démontre que :

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

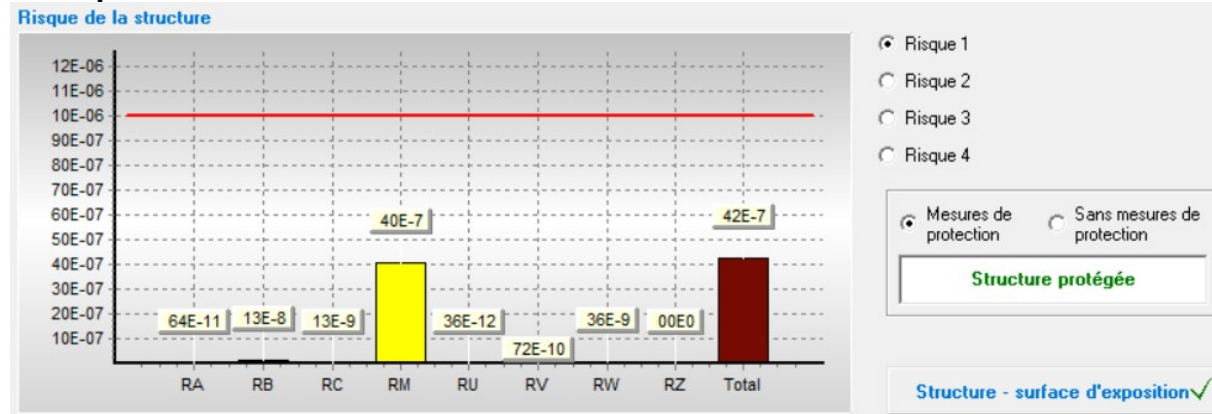
**On constate que les composantes sont hautes, ce qui donne un risque R1 supérieur au risque tolérable.**



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 62/

## Avec protection



### Protection directe de niveau 3 par paratonnerre

### Protection indirecte de niveau 3 sur les lignes suivantes :

Ligne BT principale

Ligne report information informatique

### Mise en équipotentialité des éléments suivants (sauf si en plastique)

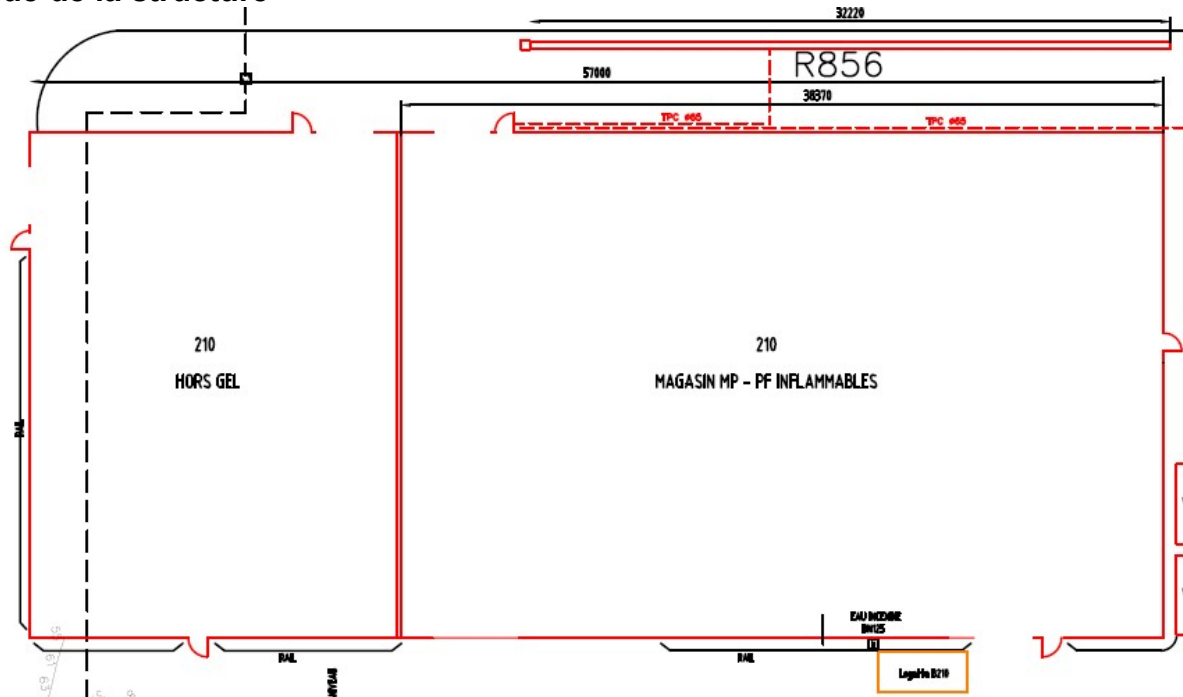
- Tuyaux d'utilités (Azote, eau déminéralisé, air comprimé)
- Tuyau acide acétique
- Tuyau Ethanol
- Tuyau sprinklage

Voir le chapitre « MMR-EIPS et moyen de lutte contre l'incendie sur le site » pour connaître la liste des EIPS (Equipements Importants Pour la Sécurité) à protéger.



## 5.4. Bâtiment 210

### Vue de la structure



### Descriptif

#### Dimensions / surface :

Voir + loin dans le document

#### Environnement de la structure :

Entouré d'objet + haut (bât 209)

### Protections existantes

Protection(s) externe(s) et interne(s) contre la foudre existante(s) : Il y a des paratonnerres et des parafoudres sur le site.

Protection incendie (manuel exle extincteurs, automatisé exle centrale de détection ou et de détection et d'extinction incendie) les moyens existants :

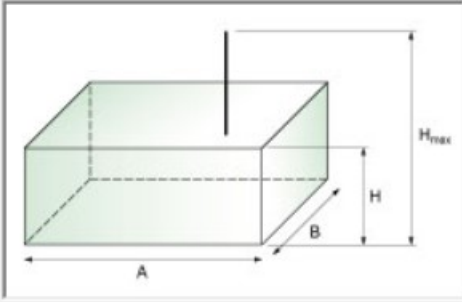
Il y a des moyens de lutte contre l'incendie manuel et automatisé dans cette structure. (pompiers intervenant en moins de 10 min)



## Type de structure et surface d'exposition :

Surface d'exposition

A (m)	<input type="text" value="67"/>
B (m)	<input type="text" value="41"/>
H (m)	<input type="text" value="13"/>
H <sub>max</sub> (m)	<input type="text"/>



**Type de structure**

Sélectionnez le type de structure

Blindage de structure  
 Aucun  
 Maillage  
 Continue

Structure avec SPF   
 Niveau  Pb

---

**Caractéristiques spéciales**

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

Bâtiment ayant une structure métallique ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel  
 Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.

Bâtiment ayant un toit et une structure en métal ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel  
 Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.

---

**Surface d'exposition**

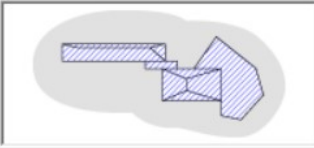
Facteur d'emplacement  Structure comme une partie d'un bâtiment

**Calcul**

Simplifié

Par l'utilisateur

Graphique



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

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



## Détermination des zones à l'intérieur de la structure étudiée

Nous retiendrons une seule zone pour cette structure compte tenu notamment de l'homogénéité des réseaux et des caractéristiques des produits stockés.

### Caractéristiques de la zone

#### Présence Humaine

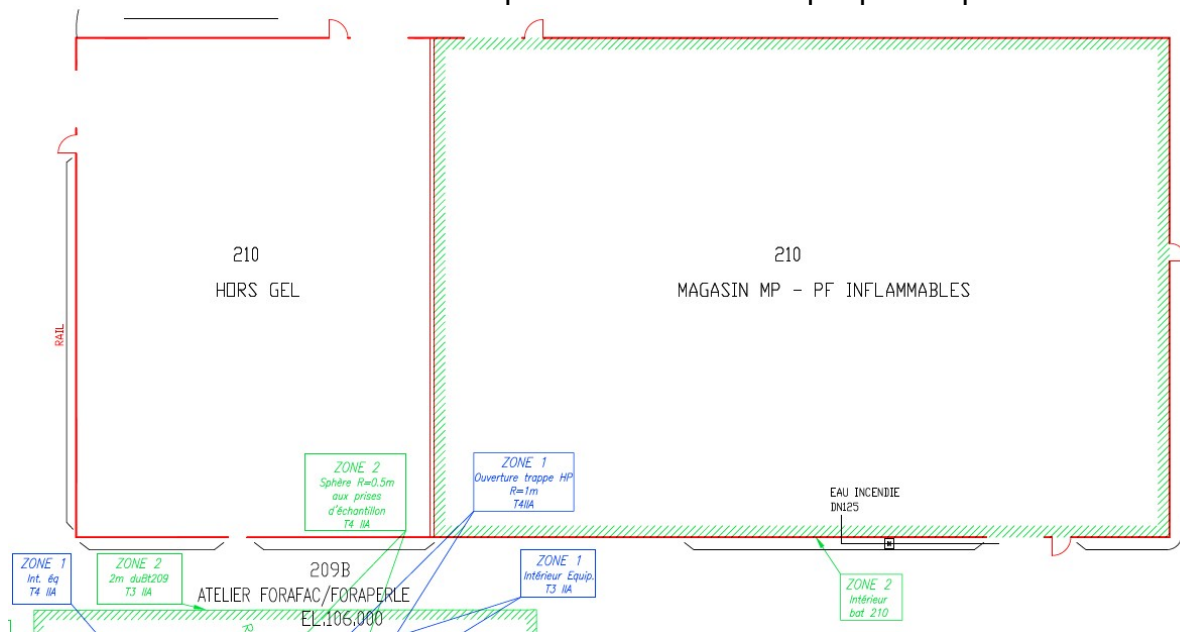
Personnes présentes	3 personnes
Présence Annuelle	500 Hrs /an

Dangers particuliers : Un risque de panique Faible a été retenu car le nombre de personne présent dans la structure est < à 100

Risque incendie : Compte tenu des produits inflammables stockés car un risque incendie élevé a été retenu.

#### Risque d'explosion :

Une zone 2 a été retenu suivant le plan ATEX communiqué par l'exploitant





Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 66/

Risque pour l'environnement : Aucun. Des produits nocifs pour l'environnement sont présents sur le site cependant ils sont placés sur des rétention. Le risque de pollution de l'environnement n'est donc pas retenu.

Risque pour l'environnement : Aucun. Des produits nocifs pour l'environnement sont présents sur le site cependant ils sont placés sur des rétentions. Le risque de pollution de l'environnement n'est donc pas retenu.



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 67/

### **Liste des Services entrants**

- Alimentation PIA + LM
- Tuyau sprinklage
- Ligne Basse Tension
- Ligne caméra vidéo
- Ligne Téléphonique / informatique / report d'information (à ce jour la liste et la nature des lignes (conducteurs ou pas ) de l'ensemble des réseaux n'est pas encore connue)

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



## Caractéristiques des lignes

Ligne BT principale:

**Nom de la ligne**  
Ligne BT principale

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Énergie aérienne

N.	Nom
L1	Ligne BT principale

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée     Système d'isolation galvan.

La longueur de la ligne est inconnue nous prendrons donc 1000 m comme valeur par défaut.



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 69/

Ligne report d'information -téléphonie informatique :

**Nom de la ligne**  
Ligne report information infor

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Signal aérienne

N.	Nom
L1	Ligne BT principale
L2	Ligne report information infor

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée   **Help**  Système d'isolation galvan.

**Diagramme :** Illustration d'une ligne aérienne reliant un bâtiment à une "Electrical Installation" (U).

**Actions :** Nouveau, Supprimer, Modifier

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



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 70/

Ligne caméra vidéo :

Nom de la ligne  
Ligne camera video

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Signal aérienne

N.	Nom
L1	Ligne BT principale
L2	Ligne report information infor
L3	Ligne camera video

Structure adjacente

A (m)   
B (m)   
H (m)

Facteur d'emplacement


Longueur (m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée     Système d'isolation galvan.



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

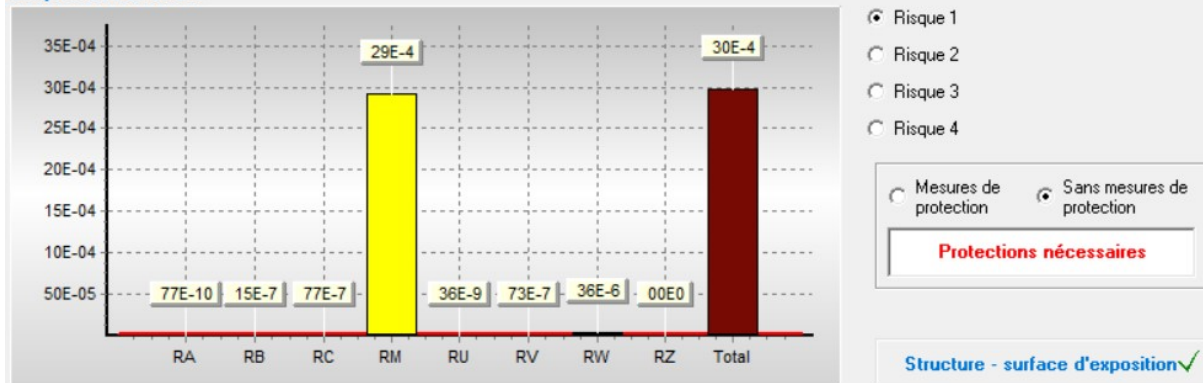


## Conclusion de l'ARF du bâtiment :

### Calcul du risque R1 pour la structure sans et avec protection :

#### Sans protection

Risque de la structure



L'évaluation du risque foudre selon la norme NF EN 62305 -2 (Logiciel Jupiter) démontre que :

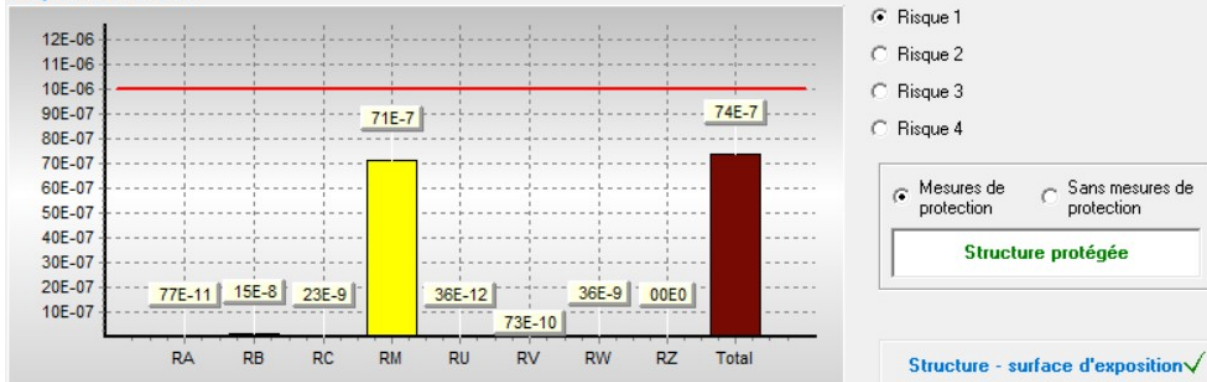
**Pour le risque de perte de vie humaine (R1), la valeur du risque tolérable RT est estimée à  $10^{-5}$  par la norme NF EN 62305-2.**

**On constate que les composantes sont hautes, ce qui donne un risque R1 supérieur au risque tolérable.**



## Avec protection

### Risque de la structure



### Protection directe de niveau 3 par paratonnerre

### Protection indirecte de niveau 3 sur les lignes suivantes :

Ligne BT principale TGBT

Ligne report information informatique

Ligne camera vidéo

### Mise en équipotentialité des éléments suivants (sauf si en plastique)

- Alimentation PIA + LM
- Tuyau sprinklage
- 

Voir le chapitre « MMR-EIPS et moyen de lutte contre l'incendie sur le site » pour connaître la liste des EIPS (Equipements Importants Pour la Sécurité) à protéger.



## 5.5. Bâtiment 209 D

### Descriptif

Dimensions / surface :

Voir + loin dans le document

Environnement de la structure :

Entouré d'objet + petit

### Protections existantes

Protection(s) externe(s) et interne(s) contre la foudre existante(s) : Il y a des paratonnerres et des parafoudres sur le site.

Protection incendie (manuel exle extincteurs, automatisé exle centrale de détection ou et de détection et d'extinction incendie) les moyens existants :

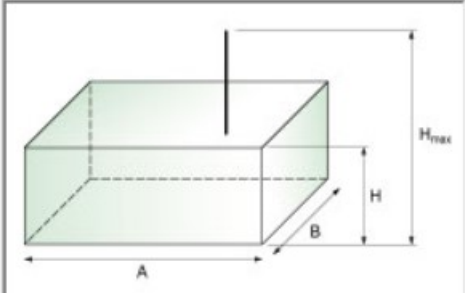
Il y a des moyens de lutte contre l'incendie manuel et automatisé dans cette structure. (pompier intervenant en moins de 10 min)



## Type de structure et surface d'exposition :

Surface d'exposition

A (m)	<input type="text" value="8"/>
B (m)	<input type="text" value="7,5"/>
H (m)	<input type="text" value="6"/>
H <sub>max</sub> (m)	<input type="text"/>



**Type de structure**

Sélectionnez le type de structure

Blindage de structure  
 Aucun  
 Maillage  
 Continue

Structure avec SPF

Niveau  Pb

**Caractéristiques spéciales**

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

Bâtiment ayant une structure métallique ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel  
 Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.

Bâtiment ayant un toit et une structure en métal ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel  
 Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.

**Surface d'exposition**

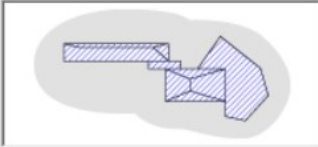
Facteur d'emplacement  Structure comme une partie d'un bâtiment

**Calcul**

Simplifié

Par l'utilisateur

Graphique



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

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



## Détermination des zones à l'intérieur de la structure étudiée

Le bâtiment n'ayant pas de porte coupe-feu et compte tenu de l'homogénéité des composantes de la structure et de ces réseaux , nous retiendrons une seule zone pour la réalisation de l'ARF.

### Caractéristiques de la zone Présence Humaine

Personnes présentes	3 personnes
Présence Annuelle	700 Hrs /an

Caractéristiques
Réseau interne
Composantes du risque
Valeurs des pertes

Type de zone

Extérieur

Intérieur

Présence de personnes

Bloc opératoire

Risque d'explosion

Help

Danger particulier

Risque d'incendie  Evaluation

Protections contre le feu

Aucune

Manuelle

Automatique

Ecran de zone

aucun

maillage

continue

Type de surface au sol

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact

aucun

isolation

terre équipotentielle

avertissements

restriction physique

Dangers particuliers : Un risque de panique Faible a été retenu car le nombre de personne présent dans la structure est < à 100



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 76/

Risque incendie : un risque incendie élevé a été retenu car il s'agit des locaux électriques.

Risque d'explosion :

Aucune zone atex n'est impactable par la foudre dans ce bâtiment

Risque pour l'environnement : Aucun. Des produits nocifs pour l'environnement sont présents sur le site cependant ils sont placés sur des rétentions. Le risque de pollution de l'environnement n'est donc pas retenu.





### **Liste des Services entrants**

- Ligne Basse Tension
- Ligne informatique / report d'information (à ce jour la liste et la nature des lignes (conducteurs ou pas ) de l'ensemble des réseaux n'est pas encore connue)
- lignes d'utilité Azote, eau déminéralisée, air comprimé



## Caractéristiques des lignes

Ligne BT :

**Nom de la ligne**  
Ligne BT

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie aérienne

N.	Nom
L1	Ligne BT

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée     Système d'isolation galvan.

La longueur de la ligne est inconnue nous prendrons donc 1000 m comme valeur par défaut.

Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 79/

Ligne report d'information informatique :

**Nom de la ligne**  
Ligne report info informatique

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Signal aérienne

**Lignes connectées**

N.	Nom
L1	Ligne BT
L2	Ligne report info informatique

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**


Longueur (m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée     Système d'isolation galvan.



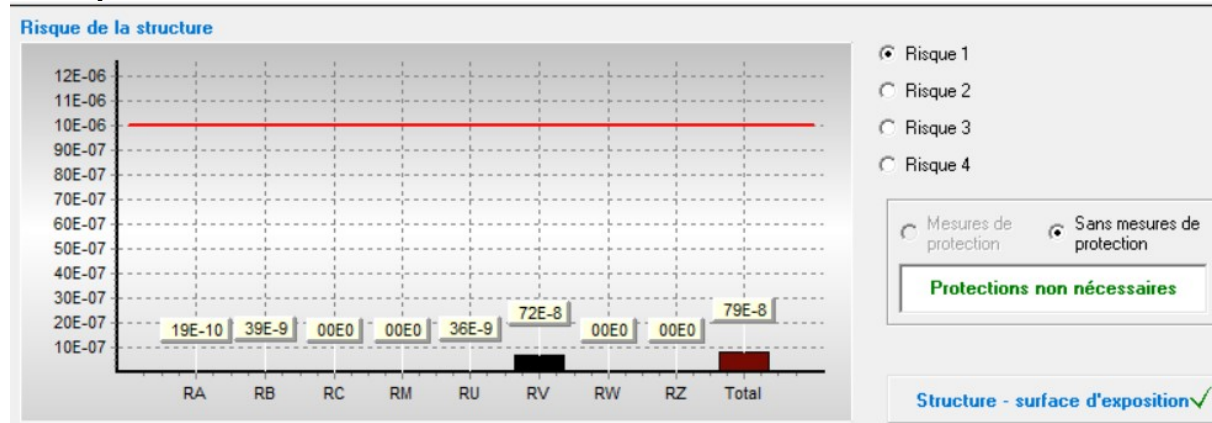
La longueur de la ligne est difficile à évaluer nous prendrons donc 1000 mètres valeur par défaut.



## Conclusion de l'ARF du bâtiment :

Calcul du risque R1 pour la structure sans et avec protection :

### Sans protection



L'évaluation du risque foudre selon la norme NF EN 62305 -2 (Logiciel Jupiter) démontre que :

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

**On constate que les composantes sont basses ce qui donne un risque R1 inférieur au risque tolérable.**

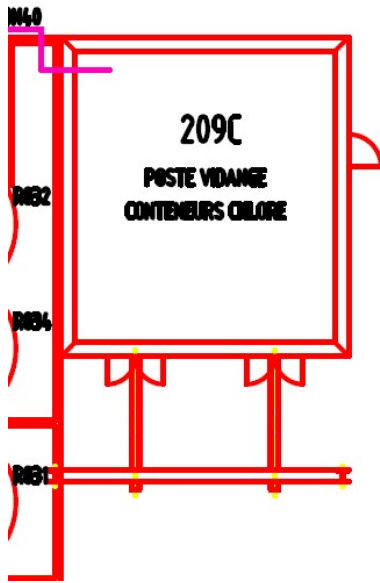
Voir le chapitre « MMR-EIPS et moyen de lutte contre l'incendie sur le site » pour connaître la liste des EIPS (Equipements Importants Pour la Sécurité) à protéger.



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 81/

## 5.6. Bâtiment 209 C local chore vue de la structure



### Descriptif

Dimensions / surface :

Voir + loin dans le document

Environnement de la structure :

Entouré d'objet + haut

### Protections existantes

Protection(s) externe(s) et interne(s) contre la foudre existante(s) : Il y a des paratonnerres et des parafoudres sur le site.

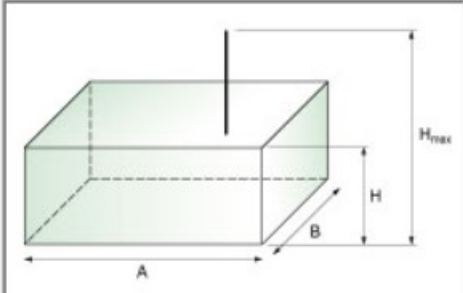
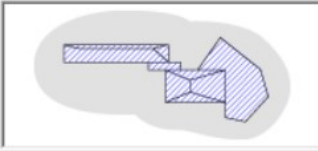
Protection incendie (manuel exle extincteurs, automatisé exle centrale de détection ou et de détection et d'extinction incendie) les moyens existants :

Il y a des moyens de lutte contre l'incendie manuel et automatisé dans cette structure. (pompier intervenant en moins de 10 min)



## Type de structure et surface d'exposition :

Surface d'exposition

<p>A (m) <input type="text" value="8"/></p> <p>B (m) <input type="text" value="7,5"/></p> <p>H (m) <input type="text" value="6"/></p> <p>H<sub>max</sub> (m) <input type="text"/></p>	
<p><b>Type de structure</b></p> <p>Sélectionnez le type de structure  <input type="text" value="Industriel"/></p> <p>Blindage de structure  <input checked="" type="radio"/> Aucun  <input type="radio"/> Maillage  <input type="radio"/> Continue</p> <p>Structure avec SPF <input type="checkbox"/>          Niveau <input type="text"/> Pb <input type="text"/></p>	
<p><b>Caractéristiques spéciales</b></p> <p><input type="checkbox"/> Réseau d'équipotentialité maillé selon la norme EN 62305-4</p> <p><input type="checkbox"/> Bâtiment ayant une structure métallique ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel  <input type="checkbox"/> Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.</p> <p><input type="checkbox"/> Bâtiment ayant un toit et une structure en métal ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel  <input type="checkbox"/> Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.</p>	
<p><b>Surface d'exposition</b></p> <p>Facteur d'emplacement <input type="text" value="Entouré d'objets plus hauts"/> Structure comme une partie d'un bâtiment <input type="text" value="Données"/></p> <p><b>Calcul</b></p> <p><input checked="" type="radio"/> Simplifié <input type="text" value="Données"/></p> <p><input type="radio"/> Par l'utilisateur <input type="text" value="Données"/></p> <p><input type="radio"/> Graphique <input type="text" value="Dessin"/> <input type="text" value="Calcul"/></p>  <p><b>Surf. d'exposition Ad (km<sup>2</sup>)</b>  <input type="text" value="1,64E-03"/></p> <p><b>Surf. d'exposition Am (km<sup>2</sup>)</b>  <input type="text" value="8,01E-01"/></p>	



## Détermination des zones à l'intérieur de la structure étudiée

Le bâtiment n'ayant pas de porte coupe-feu et compte tenu de l'homogénéité des composants de la structure et de ces réseaux , nous retiendrons une seule zone pour la réalisation de l'ARF.

### Caractéristiques de la zone Présence Humaine

Personnes présentes	3 personnes
Présence Annuelle	700 Hrs /an

Caractéristiques
Réseau interne
Composantes du risque
Valeurs des pertes

Type de zone

Extérieur

Intérieur

Présence de personnes

Bloc opératoire

Risque d'explosion

**Help**

Danger particulier

Risque d'incendie  Evaluation

Protections contre le feu  Aucune  Manuelle  Automatique

Ecran de zone  aucun  maillage  continue

Type de surface au sol

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact

aucun  avertissements

isolation  restriction physique

terre équipotentielle

Dangers particuliers : Un risque de panique Faible a été retenu car le nombre de personne présent dans la structure est < à 100



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 84/

Risque incendie : un risque incendie élevé a été retenu car il s'agit des locaux électriques.

Risque d'explosion :

Aucune zone atex n'est impactable par la foudre dans ce bâtiment

Risque pour l'environnement : Aucun. Des produits nocifs pour l'environnement sont présents sur le site cependant ils sont placés sur des rétentions. Le risque de pollution de l'environnement n'est donc pas retenu.





### **Liste des Services entrants**

- Tuyau Air respirable
- Tuyau azote
- Tuyau eau potable enterrée alimentant les douches de sécurité
- Ligne Basse Tension
- Ligne informatique / report d'information (à ce jour la liste et la nature des lignes (conducteurs ou pas ) de l'ensemble des réseaux n'est pas encore connue)



## Caractéristiques des lignes

Ligne BT :

**Nom de la ligne**  
Ligne BT

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie aérienne

N.	Nom
L1	Ligne BT

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée     Système d'isolation galvan.

La longueur de la ligne est inconnue nous prendrons donc 1000 m comme valeur par défaut.

Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 87/

Ligne report d'information informatique :

**Nom de la ligne**  
Ligne report info informatique

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Signal aérienne

Lignes connectées	
N.	Nom
L1	Ligne BT
L2	Ligne report info informatique

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)   
B (m)   
H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**


Longueur (m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée     Système d'isolation galvan.



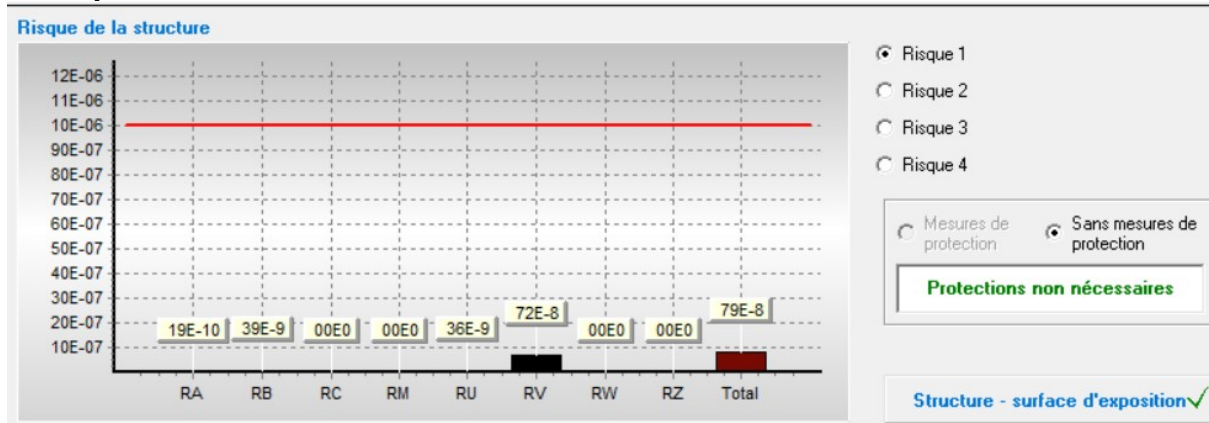
La longueur de la ligne est difficile à évaluer nous prendrons donc 1000 mètres valeur par défaut.



## Conclusion de l'ARF du bâtiment :

Calcul du risque R1 pour la structure sans et avec protection :

### Sans protection



L'évaluation du risque foudre selon la norme NF EN 62305 -2 (Logiciel Jupiter) démontre que :

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

**On constate que les composantes sont basses ce qui donne un risque R1 inférieur au risque tolérable.**

Voir le chapitre « MMR-EIPS et moyen de lutte contre l'incendie sur le site » pour connaître la liste des EIPS (Equipements Importants Pour la Sécurité) à protéger.



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 89/

## **5.7. Bâtiment 209 B**

### **Vue de la structure**

#### **Descriptif**

Dimensions / surface :

Voir + loin dans le document

Environnement de la structure :

Entouré d'objet + petit

#### **Protections existantes**

Protection(s) externe(s) et interne(s) contre la foudre existante(s) : Il y a des paratonnerres et des parafoudres sur le site.

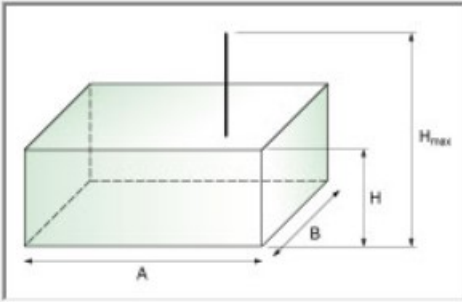
Protection incendie (manuel exle extincteurs, automatisé exle centrale de détection ou et de détection et d'extinction incendie) les moyens existants :

Il y a des moyens de lutte contre l'incendie manuel et automatisé dans cette structure. (pompier intervenant en moins de 10 min)



## Type de structure et surface d'exposition :

Surface d'exposition

A (m)	<input type="text" value="40"/>	
B (m)	<input type="text" value="18"/>	
H (m)	<input type="text" value="23"/>	
H <sub>max</sub> (m)	<input type="text" value="28"/>	

**Type de structure**

Sélectionnez le type de structure

Blindage de structure  
 Aucun  
 Maillage  
 Continue

Structure avec SPF   
 Niveau  Pb

**Caractéristiques spéciales**

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

Bâtiment ayant une structure métallique ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel  
 Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.

Bâtiment ayant un toit et une structure en métal ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel  
 Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.

**Surface d'exposition**

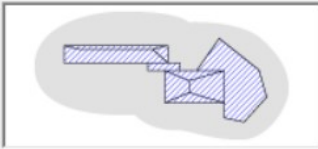
Facteur d'emplacement  Structure comme une partie d'un bâtiment

**Calcul**

Simplifié

Par l'utilisateur

Graphique



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

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



## Détermination des zones à l'intérieur de la structure étudiée

Le bâtiment n'ayant pas de porte coupe-feu et compte tenu de l'homogénéité des composants de la structure et de ces réseaux , nous retiendrons une seule zone pour la réalisation de l'ARF.

### Caractéristiques de la zone Présence Humaine

Personnes présentes	6 personnes
Présence Annuelle	7920 Hrs /an

Caractéristiques
Réseau interne
Composantes du risque
Valeurs des pertes

Type de zone

Extérieur

Intérieur

Présence de personnes

Bloc opératoire

Risque d'explosion

**Help**

Danger particulier

Risque d'incendie  Evaluation

Protections contre le feu

Aucune

Manuelle

Automatique

Ecran de zone

aucun

maillage

continue

Type de surface au sol

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact

aucun

isolation

terre équipotentielle

avertissements

restriction physique

Dangers particuliers : Un risque de panique Faible a été retenu car le nombre de personne présent dans la structure est < à 100  
 Risque incendie : un risque incendie élevé a été retenu car il s'agit des locaux électriques.



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 92/

Risque d'explosion :

Aucune zone atex n'est impactable par la foudre dans ce bâtiment

Risque pour l'environnement : Aucun. Des produits nocifs pour l'environnement sont présents sur le site cependant ils sont placés sur des rétentions. Le risque de pollution de l'environnement n'est donc pas retenu.





## **Liste des Services entrants**

- lignes d'utilité (Azote, eau déminéralisé, air comprimé)
- Tuyau eau potable enterrée alimentant les douches de sécurité
- Events gazeux
- Tuyaux déchet – solvant
- Tuyau acide acétique
- Tuya Ethanol
- Tuyaux alimentant poste 4 (rideaux d'eau)
- Alimentation PIA + LM
- Alimentation poste 3
- Alimentation poste 4
- Alimentation zones 210 211
- Ligne Basse Tension
- Ligne informatique / report d'information (à ce jour la liste et la nature des lignes (conducteurs ou pas ) de l'ensemble des réseaux n'est pas encore connue)



## Caractéristiques des lignes

### Ligne BT :

**Nom de la ligne**  
Ligne BT

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie aérienne

N.	Nom
L1	Ligne BT

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée   [Help](#)  Système d'isolation galvan.

**Electrical Installation**

U

Nouveau  
Supprimer  
Modifier

La longueur de la ligne est inconnue nous prendrons donc 1000 m comme valeur par défaut.



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 95/

Ligne report d'information informatique :

**Nom de la ligne**  
Ligne report information infor

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Signal aérienne

Lignes connectées	
N.	Nom
L1	Ligne BT
L2	Ligne report information infor

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)   
B (m)   
H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**


Longueur (m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée     Système d'isolation galvan.



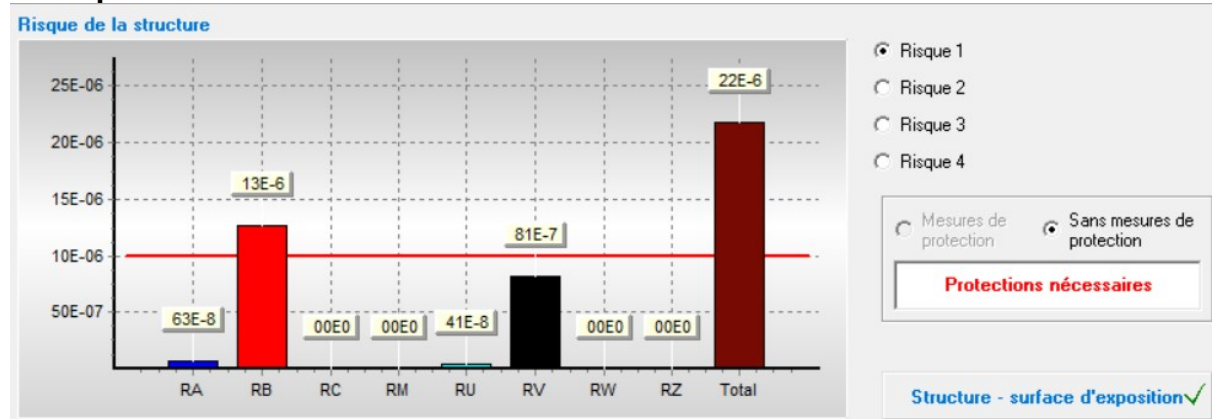
La longueur de la ligne est difficile à évaluer nous prendrons donc 1000 mètres valeur par défaut.



## Conclusion de l'ARF du bâtiment :

Calcul du risque R1 pour la structure sans et avec protection :

### Sans protection



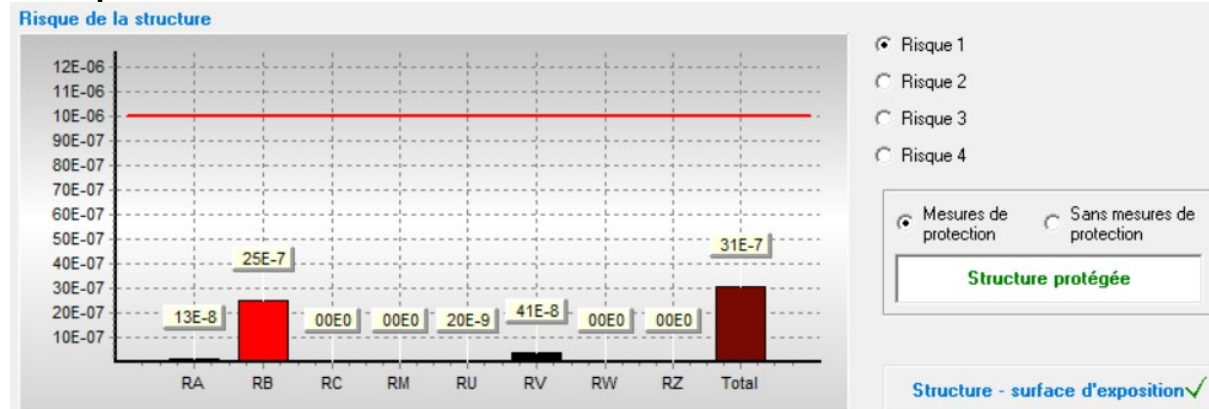
L'évaluation du risque foudre selon la norme NF EN 62305 -2 (Logiciel Jupiter) démontre que :

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

**On constate que les composantes sont hautes ce qui donne un risque R1 supérieur au risque tolérable.**



## Avec protection



### Protection directe de niveau 4 par paratonnerre

### Protection indirecte de niveau 4 sur les lignes suivantes :

Ligne BT principale

Ligne report information informatique

### Mise en équipotentialité des éléments suivants (sauf si en plastique)

- lignes d'utilité (Azote, eau déminéralisé, air comprimé)
- Tuyau eau potable enterrée alimentant les douches de sécurité
- Events gazeux
- Tuyaux déchet – solvant
- Tuyau acide acétique
- Tuyau Ethanol
- Tuyaux alimentant poste 4 (rideaux d'eau)
- Alimentation PIA + LM
- Alimentation poste 3
- Alimentation poste 4
- Alimentation zones 210 211

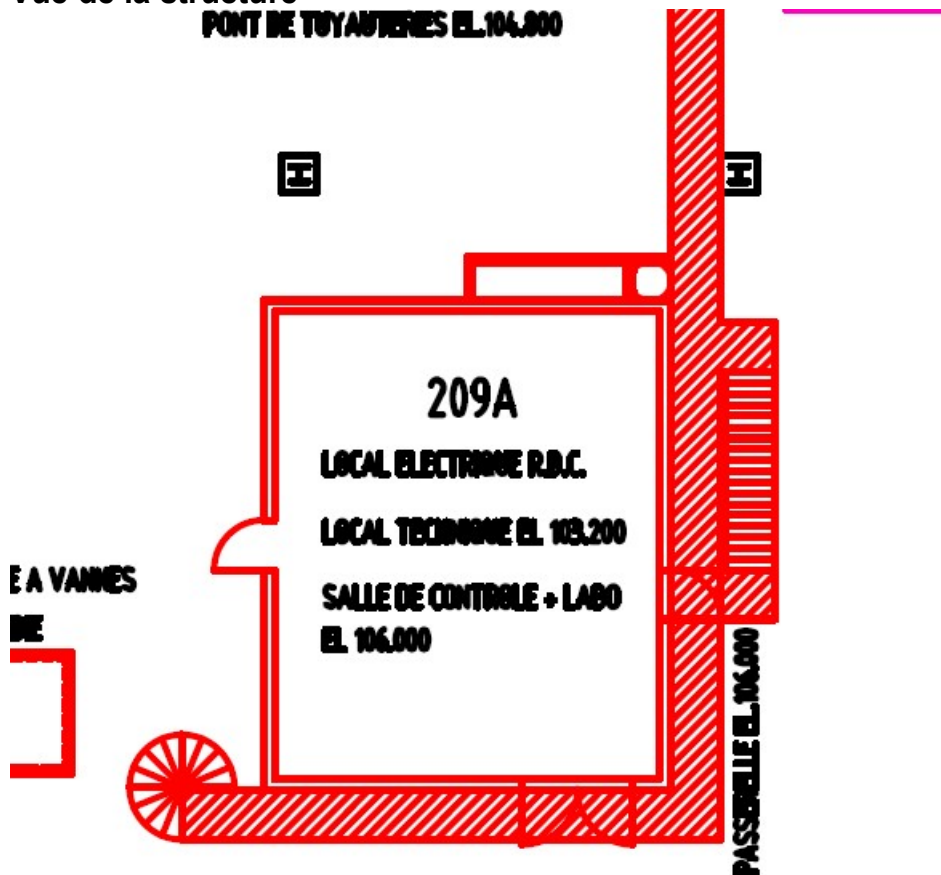
Voir le chapitre « MMR-EIPS et moyen de lutte contre l'incendie sur le site » pour connaître la liste des EIPS (Equipements Importants Pour la Sécurité) à protéger.



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 98/

## 5.8. Bâtiment 209 A Vue de la structure



### Descriptif

Dimensions / surface :

Voir + loin dans le document

Environnement de la structure :

Entouré d'objet + haut



## Protections existantes

Protection(s) externe(s) et interne(s) contre la foudre existante(s) : Il y a des paratonnerres et des parafoudres sur le site.

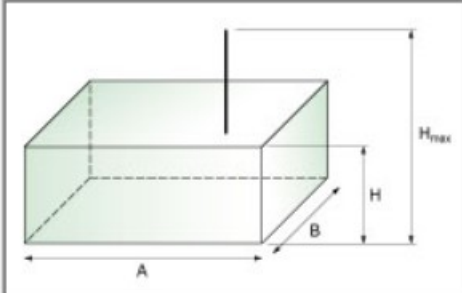
Protection incendie (manuel exle extincteurs, automatisé exle centrale de détection ou et de détection et d'extinction incendie) les moyens existants :

Il y a des moyens de lutte contre l'incendie manuel et automatisé dans cette structure. (pompier intervenant en moins de 10 min)



## Type de structure et surface d'exposition :

Surface d'exposition

A (m)	<input type="text" value="8,5"/>	
B (m)	<input type="text" value="7"/>	
H (m)	<input type="text" value="10"/>	
H <sub>max</sub> (m)	<input type="text"/>	

**Type de structure**

Sélectionnez le type de structure

Blindage de structure  
 Aucun  
 Maillage  
 Continue

Structure avec SPF

Niveau  Pb

**Caractéristiques spéciales**

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

Bâtiment ayant une structure métallique ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel  
 Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.

Bâtiment ayant un toit et une structure en métal ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel  
 Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.

**Surface d'exposition**

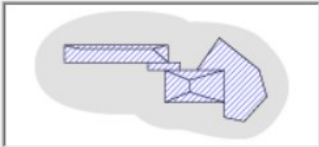
Facteur d'emplacement  Structure comme une partie d'un bâtiment

**Calcul**

Simplifié

Par l'utilisateur

Graphique



<b>Surf. d'exposition Ad (km<sup>2</sup>)</b>	<input type="text" value="3,82E-03"/>
<b>Surf. d'exposition Am (km<sup>2</sup>)</b>	<input type="text" value="8,01E-01"/>





## Détermination des zones à l'intérieur de la structure étudiée

Le bâtiment n'ayant pas de porte coupe-feu et compte tenu de l'homogénéité des composantes de la structure et de ces réseaux , nous retiendrons une seule zone pour la réalisation de l'ARF.

### Caractéristiques de la zone Présence Humaine

Personnes présentes	6 personnes
Présence Annuelle	7920 Hrs /an

Caractéristiques
Réseau interne
Composantes du risque
Valeurs des pertes

Type de zone

Extérieur

Intérieur

Présence de personnes

Bloc opératoire

Risque d'explosion

**Help**

Danger particulier

Risque d'incendie  Evaluation

Protections contre le feu  Aucune  Manuelle  Automatique

Ecran de zone  aucun  maillage  continue

Type de surface au sol

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact

aucun  avertissements

isolation  restriction physique

terre équipotentielle

Dangers particuliers : Un risque de panique Faible a été retenu car le nombre de personne présent dans la structure est < à 100

Risque incendie : un risque incendie élevé a été retenu car il s'agit des locaux électriques.



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 102/

Risque d'explosion :

Aucune zone atex n'est impactable par la foudre dans ce bâtiment

Risque pour l'environnement : Aucun. Des produits nocifs pour l'environnement sont présents sur le site cependant ils sont placés sur des rétentions. Le risque de pollution de l'environnement n'est donc pas retenu.



### **Liste des Services entrants**

- Tuyau air respirable
- Tuyau Hélium
- Tuyau eau potable enterrée alimentant les douches de sécurité
- Ligne HT
- Ligne Basse Tension
- Ligne informatique / report d'information (à ce jour la liste et la nature des lignes (conducteurs ou pas ) de l'ensemble des réseaux n'est pas encore connue)



## Caractéristiques des lignes

### Ligne BT :

Nom de la ligne  
Ligne BT

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie aérienne

N.	Nom
L1	Ligne HT
L2	Ligne BT
L3	Ligne report information

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

Longueur (m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eq

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée     Système d'isolation galvan.

La longueur de la ligne est inconnue nous prendrons donc 1000 m comme valeur par défaut.



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 105/

Ligne report d'information informatique :

**Nom de la ligne**  
Ligne report information

Ligne standarde  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Signal aérienne

Lignes connectées	
N.	Nom
L1	Ligne HT
L2	Ligne BT
L3	Ligne report information

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)   
B (m)   
H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**


Longueur (m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée     Système d'isolation galvan.



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



Ligne HT :

**Nom de la ligne**  
Ligne HT

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Énergie aérienne

Lignes connectées	
N.	Nom
L1	Ligne HT
L2	Ligne BT
L3	Ligne report information

Nouveau  
Supprimer  
Modifier

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)   
B (m)   
H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**


Longueur (m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée     Système d'isolation galvan.



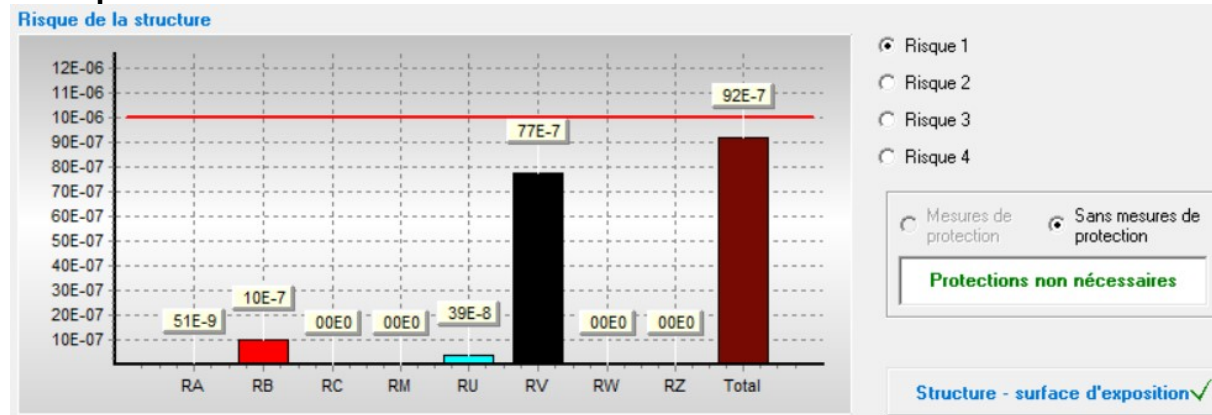
La longueur de la ligne est difficile à évaluer nous prendrons donc 1000 mètres valeur par défaut.



## Conclusion de l'ARF du bâtiment :

### Calcul du risque R1 pour la structure sans et avec protection :

#### Sans protection



L'évaluation du risque foudre selon la norme NF EN 62305 -2 (Logiciel Jupiter) démontre que :

**Pour le risque de perte de vie humaine (R1), la valeur du risque tolérable RT est estimée à  $10^{-5}$  par la norme NF EN 62305-2. On constate que les composantes sont moyennes ce qui donne un risque R1 inférieur au risque tolérable.**

**Cependant afin d'assurer une continuité de service une protection sur la ligne BT TGBT de niveau 4 sera assuré**

**Mise en équipotentialité des éléments suivants (sauf si en plastique)**

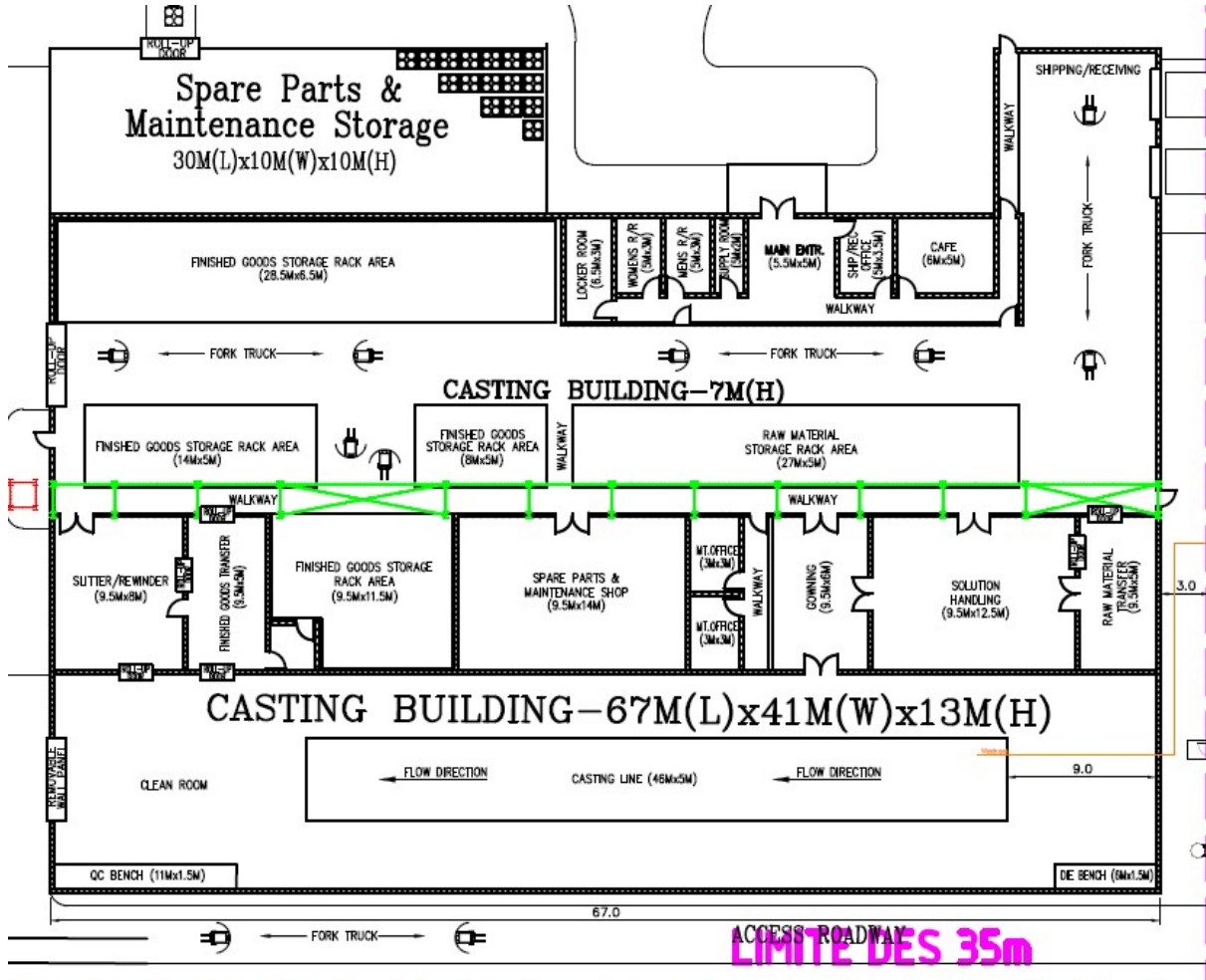
- Tuyau air respirable
- Tuyau Hélium
- Tuyau eau potable enterrée alimentant les douches de sécurité

Voir le chapitre « MMR-EIPS et moyen de lutte contre l'incendie sur le site » pour connaître la liste des EIPS (Equipements Importants Pour la Sécurité) à protéger.





### 5.9. Structure « Casting Building » Vue de la structure



#### Descriptif

Dimensions / surface :

Voir + loin dans le document

Environnement de la structure :

Entouré d'objet + haut (cheminée RTO)

**Protections existantes**

Protection(s) externe(s) et interne(s) contre la foudre existante(s): Il y a des paratonnerres et des parafoudres sur le site.

Protection incendie (manuel exle extincteurs, automatisé exle centrale de détection ou et de détection et d'extinction incendie) les moyens existants :

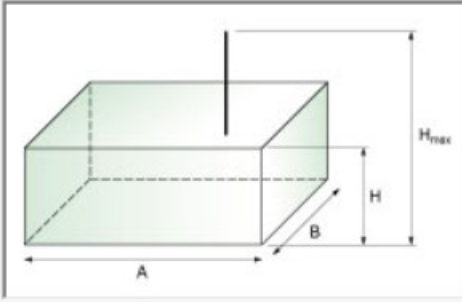
Il y a des moyens de lutte contre l'incendie manuel et automatisé dans cette structure. (pompier intervenant en moins de 10 min)



## Type de structure et surface d'exposition :

Surface d'exposition

A (m)	<input type="text" value="67"/>
B (m)	<input type="text" value="41"/>
H (m)	<input type="text" value="13"/>
H <sub>max</sub> (m)	<input type="text"/>



**Type de structure**

Sélectionnez le type de structure

Blindage de structure  
 Aucun  
 Maillage  
 Continue

Structure avec SPF   
 Niveau  Pb

---

**Caractéristiques spéciales**

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

Bâtiment ayant une structure métallique ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel  
 Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.

Bâtiment ayant un toit et une structure en métal ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel  
 Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.

---

**Surface d'exposition**

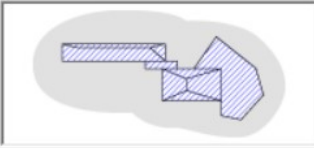
Facteur d'emplacement  Structure comme une partie d'un bâtiment

**Calcul**

Simplifié

Par l'utilisateur

Graphique



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

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



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 112/

## Détermination des zones à l'intérieur de la structure étudiée

Nous retiendrons 3 zones dans cette structure :

partie application

partie stockage/pompage

partie administrative

Caractéristiques de la zone partie application

### Présence Humaine

Personnes présentes	2 personnes
Présence Annuelle	7920 Hrs /an



**Nom de la zone**


**Caractéristiques** | Réseau interne | Composantes du risque | Valeurs des pertes

Type de zone  
 Extérieur  
 Intérieur

Présence de personnes  
 Bloc opératoire

Risque d'explosion  
 **Help**

Danger particulier

Risque d'incendie   Evaluation

Protections contre le feu  Aucune  Manuelle  Automatique

Ecran de zone  aucun  maillage  continue

Type de surface au sol

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact  
 aucun  avertissements  
 isolation  restriction physique  
 terre équipotentielle

Dangers particuliers : Un risque de panique Faible a été retenu car le nombre de personne présent dans la structure est < à 100

Risque incendie : SO, car un risque Atex classé 1 est présent dans cette zone selon les informations communiquées par l'exploitant.

Risque d'explosion :

Une zone 1 a été retenu suivant le plan annoté communiqué par l'exploitant indiquant les zones ATEX des structures

Risque pour l'environnement : Aucun. Des produits nocifs pour l'environnement sont présents sur le site cependant ils sont placés sur des rétention. Le risque de pollution de l'environnement n'est donc pas retenu.



## Caractéristiques de la zone partie stockage

### Présence Humaine

Personnes présentes	3 personnes
Présence Annuelle	900 Hrs /an

Nom de la zone : partie stockage

Caractéristiques

Type de zone :  Extérieur  Intérieur

Présence de personnes :   Bloc opératoire

Risque d'explosion :  Zones 2,22

Danger particulier : Niveau de panique faible

Risque d'incendie : élevé

Protections contre le feu :  Aucune  Manuelle  Automatique

Ecran de zone :  aucun  maillage  continue

Type de surface au sol : Béton

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact :  aucun  isolation  terre équipotentielle  avertissements  restriction physique

Dangers particuliers : Un risque de panique Faible a été retenu car le nombre de personne présent dans la structure est < à 100

Risque incendie : un risque incendie élevé a été retenu compte tenu de la présence des produits suivants : (il ne nous a pas été possible de calculer une charge calorifique étant donné que le PCI de certains produits ne sont pas disponibles)

### Solution Handling area

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 115/

Ethanol:	0.4 tonnes
n-Propanol	0.2 tonnes
Dispersions	7.5 tonnes

#### Raw Material Transfer Area

Ethanol:	0.4 tonnes
n-Propanol	0.2 tonnes
Dispersions	1.25 tonnes
Casting Area (only on wet web and in die)	
Dispersion	<0.02 tonnes

#### Finished Product Storage (Combustible only):

Nafion™ Polymer (acid form):	25 tonnes
(Nafion™ does not support combustion but will burn.)	
Polyethylene terephthalate (PET) film:	22 tonnes
Polytetrafluoroethylene (PTFE) porous film:	2 tonnes
Polyethylene (PE) porous film:	0.5 tonnes

#### Raw Material Storage

PTFE:	2 tonnes
PET:	11 tonnes
PE:	2 tonnes

#### Risque d'explosion :

Une zone 2 a été retenue suivant le plan annoté communiqué par l'exploitant indiquant les zones ATEX des structures

Risque pour l'environnement : Aucun. Des produits nocifs pour l'environnement sont présents sur le site cependant ils sont placés sur des rétentions. Le risque de pollution de l'environnement n'est donc pas retenu.





Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 116/

Caractéristiques de la zone partie administrative  
**Présence Humaine**

Personnes présentes	4 personnes
Présence Annuelle	7920 Hrs /an

Nom de la zone : partie administrative

Caractéristiques | Réseau interne | Composantes du risque | Valeurs des pertes

Type de zone  
 Extérieur  
 Intérieur

Présence de personnes   
 Bloc opératoire

Risque d'explosion

Danger particulier : Niveau de panique faible

Risque d'incendie : ordinaire  Evaluation

Protections contre le feu  Aucune  Manuelle  Automatique

Ecran de zone  aucun  maillage  continue

Type de surface au sol : Céramique

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact  
 aucun  isolation  terre équipotentielle  
 avertissements  restriction physique

Dangers particuliers : Un risque de panique Faible a été retenu car le nombre de personne présent dans la structure est < à 100

Risque incendie : un risque incendie ordinaire a été retenu car il s'agit de la zone administrative , il y aura des matériaux inflammables en quantité moyenne tel que par exemple du mobilier , des papiers et des cartons.

Risque d'explosion :

Aucune zone atex présente dans les bureaux

Risque pour l'environnement : Aucun. Des produits nocifs pour l'environnement sont présents sur le site cependant ils sont placés sur des rétentions. Le risque de pollution de l'environnement n'est donc pas retenu.

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
 Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec  
 Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B  
 TVA intra FR 02 523 308 724





## **Liste des Services entrants**

- événements gazeux (Inox)
- Lignes Utilité (acier)
- Tuyaux process
- Tuyau eau
- Tuyau sprinklage
- Ligne Basse Tension
- Ligne Téléphonique / informatique / report d'information (à ce jour la liste et la nature des lignes (conducteurs ou pas ) de l'ensemble des réseaux n'est pas encore connue)



## Caractéristiques des lignes


### Ligne BT :

**Nom de la ligne**  
Ligne BT provenant de Cast E

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie aérienne

N.	Nom
L1	Ligne tel informat report info
L2	Ligne BT provenant de Cast E



Bâtiment	Caractéristiques de la ligne connectée
<input checked="" type="checkbox"/> Structure adjacente A (m) <input type="text" value="10"/> B (m) <input type="text" value="5"/> H (m) <input type="text" value="3"/> Facteur d'emplacement : entouré d'objets avec h > <input type="text" value=""/>	Longueur (m) <input type="text" value="10"/> Blindage : $5 < R \leq 20$ ohm/km <input type="text"/> <input type="checkbox"/> Blindage non relié à la barre eqp Facteur environnemental : urbain <input type="text"/> <input type="checkbox"/> Ligne dans tube ou conduit métallique <input type="checkbox"/> Ligne enterrée sous terre maillé <input type="checkbox"/> Neutre mis à la terre en plusieurs points Parafoudre d'entrée : aucun <input type="text"/> <input type="text" value="1"/> <input type="button" value="Help"/> <input type="checkbox"/> Système d'isolation galvan.

Nouveau  
Supprimer  
Modifier

La longueur de la ligne est estimée à 10 m depuis le local Cast EICR



Ligne report d'information -téléphonie informatique :

**Nom de la ligne**  
Ligne tel informat report info

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Énergie aérienne

N.	Nom
L1	Ligne tel informat report info
L2	Ligne BT provenant de Cast El

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée     Système d'isolation galvan.

**Buttons:** Nouveau, Supprimer, Modifier

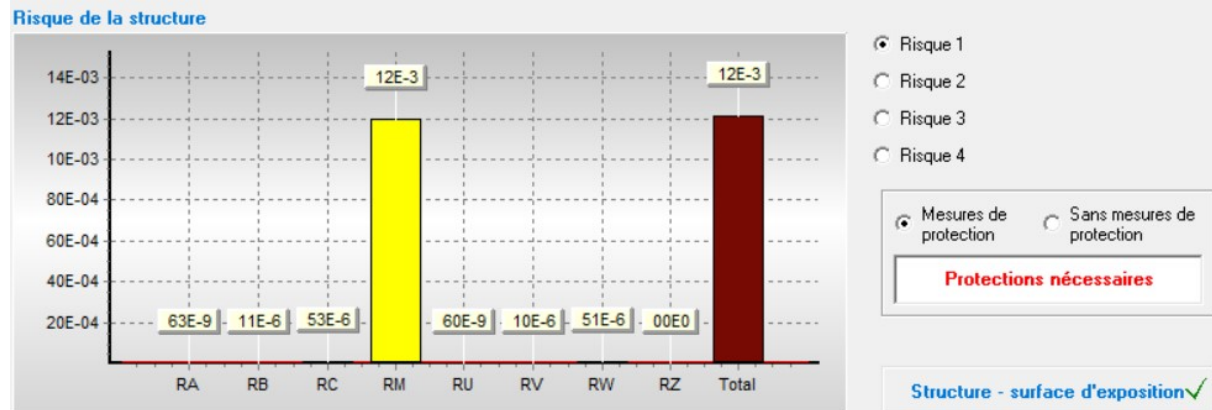
La longueur de la ligne est difficile à évaluer nous prendrons donc 1000 mètres valeur par défaut.



## Conclusion de l'ARF du bâtiment :

### Calcul du risque R1 pour la structure sans et avec protection :

#### Sans protection



L'évaluation du risque foudre selon la norme NF EN 62305 -2 (Logiciel Jupiter) démontre que :

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

**On constate que les composantes sont hautes, ce qui donne un risque R1 supérieur au risque tolérable.**



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 121/

## **Avec protection**

### **Protection directe de niveau 3 par paratonnerre**

### **Protection indirecte de niveau 3 sur les lignes suivantes :**

**Ligne BT provenant de Cast EICR**

**Ligne BT principale zone partie application**

**Ligne BT principale zone partie stockage**

**Ligne téléphonique informatique report information**

### **Mise en équipotentialité des éléments suivants (sauf si en plastique)**

- événements gazeux (Inox)
- Lignes Utilité (acier)
- Tuyaux process
- Tuyau eau
- Tuyau sprinklage

Voir le chapitre « MMR-EIPS et moyen de lutte contre l'incendie sur le site » pour connaître la liste des EIPS (Equipements Importants Pour la Sécurité) à protéger.

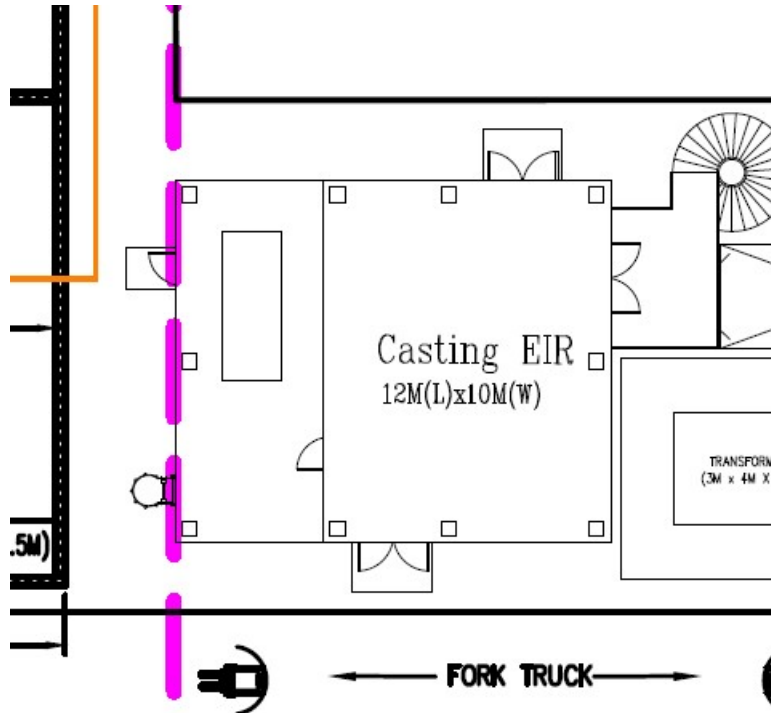


Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 122/

## 5.10. Structure « Bâtiment «Cast EICR»

### Vue de la structure



### Descriptif

Dimensions / surface :

Voir + loin dans le document

Environnement de la structure :

Entouré d'objet + haut

### Protections existantes

Protection(s) externe(s) et interne(s) contre la foudre existante(s) : Il y a des paratonnerres et des parafoudres sur le site.

Protection incendie (manuel exle extincteurs, automatisé exle centrale de détection ou et de détection et d'extinction incendie) les moyens existants :

Il y a des moyens de lutte contre l'incendie manuel et automatisé dans cette structure. (pompier intervenant en moins de 10 min)



## Type de structure et surface d'exposition :

Surface d'exposition

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

**Type de structure**

Sélectionnez le type de structure

Blindage de structure  
 Aucun  
 Maillage  
 Continue

Structure avec SPF   
 Niveau  Pb

**Caractéristiques spéciales**

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

Bâtiment ayant une structure métallique ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel  
 Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.

Bâtiment ayant un toit et une structure en métal ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel  
 Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.

**Surface d'exposition**

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

**Calcul**

Simplifié   
 Par l'utilisateur   
 Graphique

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

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



## Détermination des zones à l'intérieur de la structure étudiée

Compte tenu de l'homogénéité des composantes de la structure et de ces réseaux , nous retiendrons une seule zone pour la réalisation de l'ARF.

Caractéristiques de la zone

### Présence Humaine

Personnes présentes	1 personne
Présence Annuelle	100 Hrs /an

Caractéristiques
Réseau interne
Composantes du risque
Valeurs des pertes

Type de zone

Extérieur

Intérieur

Présence de personnes

Bloc opératoire

Risque d'explosion

Help

Danger particulier

Risque d'incendie  Evaluation

Protections contre le feu  Aucune  Manuelle  Automatique

Ecran de zone  aucun  maillage  continue

Type de surface au sol

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact

aucun  isolation  terre équipotentielle

avertissements  restriction physique

Dangers particuliers : Un risque de panique Faible a été retenu car le nombre de personne présent dans la structure est < à 100





Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 125/

Risque incendie : Etant donné qu'il s'agit d'un local électrique contenant un transformateur notamment , nous retiendrons un risque incendie élevé

Risque d'explosion :

Aucun risque d'explosion conformément au document communiqué par l'exploitant sur le zonage ATEX

Risque pour l'environnement : Aucun. Des produits nocifs pour l'environnement sont présents sur le site cependant ils sont placés sur des rétention. Le risque de pollution de l'environnement n'est donc pas retenu.



## Liste des Services entrants

- Ligne HT
- Ligne HT vers Poly/dis/Waste EICR LAB/PPE Suits
- Ligne BT vers Fire protection
- Ligne BT vers Aqueous Treatment
- Ligne BT vers Storage
- Ligne BT vers Cast Building
- 

## Caractéristiques des lignes

Ligne HT :


**Nom de la ligne**  
Ligne HT

Ligne standard
  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Signal aérienne

**Lignes connectées**

N.	Nom
L1	Ligne HT
L2	Départ BT Cast EICR
L3	Départ Flam warehouse
L4	Départ BT Dispersion
L5	Départ Storage
L6	Depart BT Aqueous Treatment
L7	Depart Fire protection
L8	Ligne HT vers Poly/dis/Waste



Bâtiment	Caractéristiques de la ligne connectée
<input type="checkbox"/> Structure adjacente  A (m) <input type="text"/>  B (m) <input type="text"/>  H (m) <input type="text"/>  Facteur d'emplacement <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;"> </span>	Longueur (m) <input style="width: 50px;" type="text" value="1000"/>  Blindage <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">5 &lt; R &lt;= 20 ohm/km</span> <input type="checkbox"/> Blindage non relié à la barre eqp  Facteur environnemental <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">urbain</span>  <input type="checkbox"/> Ligne dans tube ou conduit métallique <input type="checkbox"/> Ligne enterrée sous terre maillé <input type="checkbox"/> Neutre mis à la terre en plusieurs points  Parafoudre d'entrée aucun <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;"> </span> <input style="width: 30px;" type="text" value="1"/> <input type="button" value="Help"/> <input type="checkbox"/> Système d'isolation galvan.

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




Ligne BT vers Cast Building :

**Nom de la ligne**  
Départ BT Cast EICR

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie aérienne



N.	Nom
L1	Ligne HT
L2	Départ BT Cast EICR
L3	Départ Flam warehouse
L4	Départ BT Dispersion
L5	Départ Storage
L6	Depart BT Aqueous Treatment
L7	Depart Fire protection
L8	Ligne HT vers Poly/dis/Waste

Nouveau  
Supprimer  
Modifier

Bâtiment	Caractéristiques de la ligne connectée
<input checked="" type="checkbox"/> Structure adjacente A (m) <input type="text" value="67"/> B (m) <input type="text" value="45"/> H (m) <input type="text" value="10"/> Facteur d'emplacement : entouré d'objets avec h>	Longueur (m) <input type="text" value="10"/> Blindage : $5 < R \leq 20 \text{ ohm/km}$ <input type="checkbox"/> Blindage non relié à la barre eqp Facteur environnemental : urbain <input type="checkbox"/> Ligne dans tube ou conduit métallique <input type="checkbox"/> Ligne enterrée sous terre maillé <input type="checkbox"/> Neutre mis à la terre en plusieurs points Parafoudre d'entrée : aucun <input type="text" value="1"/> <b>Help</b> <input type="checkbox"/> Système d'isolation galvan.

La longueur de la ligne est estimée à 10 m




Ligne BT vers Storage :

**Nom de la ligne**  
Départ Storage

Ligne standard
  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie aérienne



N.	Nom
L1	Ligne HT
L2	Départ BT Cast EICR
L3	Départ Flam warehouse
L4	Départ BT Dispersion
L5	Départ Storage
L6	Depart BT Aqueous Treatment
L7	Depart Fire protection
L8	Ligne HT vers Poly/dis/Waste

Structure adjacente  
 A (m)   
 B (m)   
 H (m)   
 Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)   
 Blindage   Blindage non relié à la barre eqp  
 Facteur environnemental   
 Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points  
 Parafoudre d'entrée     Système d'isolation galvan.

La longueur de la ligne est estimée à 30 m




Ligne BT vers Aqueous Treatment:

**Nom de la ligne**  
Depart BT Aqueous Treatment

Ligne standarde  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne:



N.	Nom
L1	Ligne HT
L2	Départ BT Cast EICR
L3	Départ Flam warehouse
L4	Départ BT Dispersion
L5	Départ Storage
L6	Départ BT Aqueous Treatment
L7	Départ Fire protection
L8	Ligne HT vers Poly/dis/Waste

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée     Système d'isolation galvan.

La longueur de la ligne est estimée à 80 m




Ligne BT vers Fire protection:

**Nom de la ligne**  
Départ Fire protection

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Énergie aérienne



N.	Nom
L1	Ligne HT
L2	Départ BT Cast EICR
L3	Départ Flam warerhouse
L4	Départ BT Dispersion
L5	Départ Storage
L6	Départ BT Aqueous Treatment
L7	Départ Fire protection
L8	Ligne HT vers Poly/dis/Waste

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre mailé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée   [Help](#)  Système d'isolation galvan.

La longueur de la ligne est estimée à 120 m



### Ligne HT vers Poly/dis/Waste EICR LAB/PPE Suits

**Nom de la ligne**  
Ligne HT vers Poly/dis/Waste

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Énergie aérienne

N.	Nom
L1	Ligne HT
L2	Départ BT Cast EICR
L3	Départ Flam warehouse
L4	Départ BT Dispersion
L5	Départ Storage
L6	Départ BT Aqueous Treatment
L7	Départ Fire protection
L8	Ligne HT vers Poly/dis/Waste

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée     Système d'isolation galvan.

La longueur de la ligne est estimée à 150 m

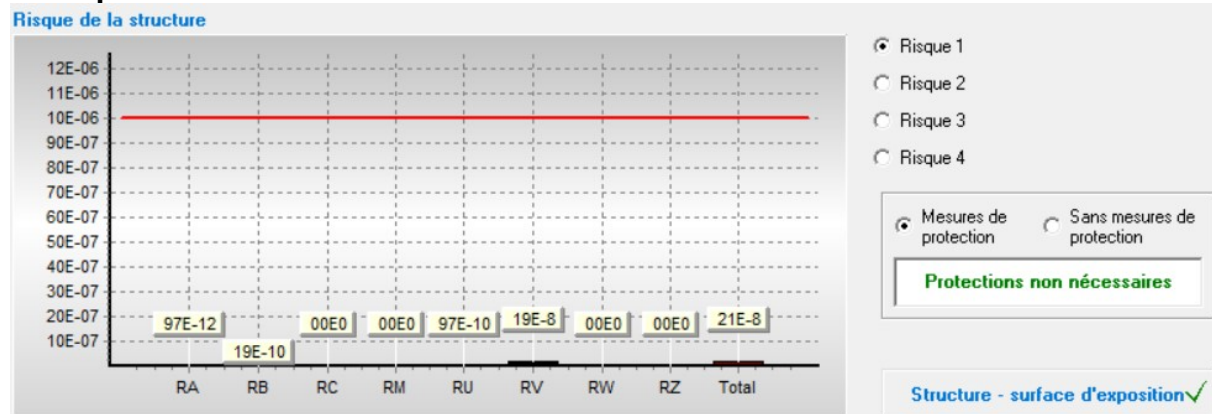




## Conclusion de l'ARF du bâtiment :

Calcul du risque R1 pour la structure sans et avec protection si nécessaire:

### Sans protection



L'évaluation du risque foudre selon la norme NF EN 62305 -2 (Logiciel Jupiter) démontre que :

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

**On constate que les composantes sont basses, ce qui donne un risque R1 inférieur au risque tolérable.**

**Cependant par la méthode déterministe compte tenu du fait qu'il s'agit d'un site sensible et pour assurer une continuité de service , une protection indirecte de niveau 3 sera assurée sur la partie Basse Tension en aval du transformateur**

Voir le chapitre « MMR-EIPS et moyen de lutte contre l'incendie sur le site » pour connaître la liste des EIPS (Equipements Importants Pour la Sécurité) à protéger.



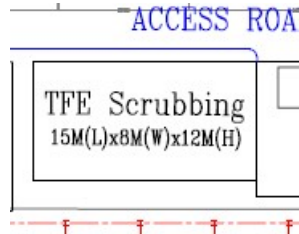


Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 133/

## 5.11. Structure TFE Scrubbing

### Vue de la structure



### Descriptif

#### Dimensions / surface :

Voir + loin dans le document

#### Environnement de la structure :

Entouré d'objet + petit

### Protections existantes

Protection(s) externe(s) et interne(s) contre la foudre existante(s) : Il y a des paratonnerres et des parafoudres sur le site.

Protection incendie (manuel exle extincteurs, automatisé exle centrale de détection ou et de détection et d'extinction incendie) les moyens existants :

Il y a des moyens de lutte contre l'incendie manuel et automatisé dans cette structure. (pompier intervenant en moins de 10 min)



## Type de structure et surface d'exposition :

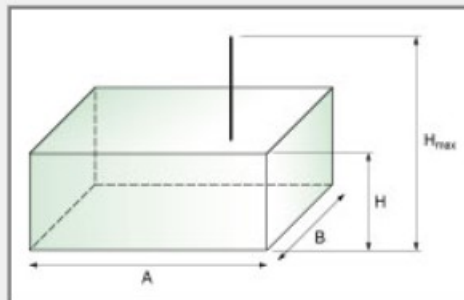
Surface d'exposition

A (m)

B (m)

H (m)

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



### Type de structure

Sélectionnez le type de structure

Blindage de structure

- Aucun  
 Maillage  
 Continue

Structure avec SPF

Niveau  Pb

### Caractéristiques spéciales

- Réseau d'équipotentialité maillé selon la norme EN 62305-4
- Bâtiment ayant une structure métallique ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel  
 Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.
- Bâtiment ayant un toit et une structure en métal ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel  
 Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.

### Surface d'exposition

Facteur d'emplacement

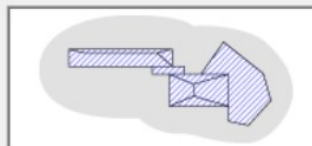
Structure comme une partie d'un bâtiment

#### Calcul

Simplifié

Par l'utilisateur

Graphique



Surf. d'exposition Ad (km<sup>2</sup>)

Surf. d'exposition Am (km<sup>2</sup>)



## Détermination des zones à l'intérieur de la structure étudiée

Compte tenu de l'homogénéité des composantes de la structure et de ces réseaux , nous retiendrons une seule zone pour la réalisation de l'ARF.

**Nom de la zone**

---

**Caractéristiques**
Réseau interne
Composantes du risque
Valeurs des pertes

Type de zone <input type="radio"/> Extérieur <input checked="" type="radio"/> Intérieur	<input checked="" type="checkbox"/> Présence de personnes <input type="checkbox"/> Bloc opératoire	<input checked="" type="checkbox"/> Risque d'explosion Zones 2,22 <input type="button" value="Help"/>
Danger particulier <input type="text" value="Niveau de panique faible"/>		
Risque d'incendie <input type="text" value="élevé"/>		<input type="button" value="Evaluation"/>
Protections contre le feu <input type="checkbox"/> Aucune <input checked="" type="checkbox"/> Manuelle <input checked="" type="checkbox"/> Automatique		
Ecran de zone <input checked="" type="radio"/> aucun <input type="radio"/> maillage <input type="radio"/> continue		
Type de surface au sol <input type="text" value="Béton"/>		
Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact <input checked="" type="checkbox"/> aucun <input type="checkbox"/> avertissements <input type="checkbox"/> isolation <input type="checkbox"/> restriction physique <input type="checkbox"/> terre équipotentielle		

### Caractéristiques de la zone

#### Présence Humaine

Personnes présentes	3 personnes
Présence Annuelle	200 Hrs /an

Dangers particuliers : Un risque de panique Faible a été retenu car le nombre de personne présent dans la structure est < à 100



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 136/

Risque incendie : Un risque incendie élevé a été retenu , car le TFE produit un gaz inflammable après lavage

Risque d'explosion :

Une zone 2 a été retenu suivant le plan annoté communiqué par l'exploitant indiquant les zones ATEX des structures

Risque pour l'environnement : Aucun. Des produits nocifs pour l'environnement sont présents sur le site cependant ils sont placés sur des rétention. Le risque de pollution de l'environnement n'est donc pas retenu.



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 137/

## **Liste des Services entrants**

Ligne BT principale

Lignes courants faibles (instrumentation, caméra, centrales incendie...)

tuyaux matières premières (matériaux non définis – hypothèse majorante pour ARF  
= éléments métalliques )  
tuyaux événements gazeux (Inox)  
tuyaux Utilité (acier)



## Caractéristiques des lignes

Ligne BT principale :

**Nom de la ligne**  
Ligne BT principale

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie aérienne

N.	Nom
L1	Ligne BT principale
L2	instrumentation, caméra, incen

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m) : 18  
B (m) : 10  
H (m) : 10

Facteur d'emplacement : entouré d'objets avec h <=

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m) : 80

Blindage : 5 < R <= 20 ohm/km  Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental : urbain

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée : aucun 1 **Help**  Système d'isolation galvan.

**Électrique**  
Electrical Installation U

Nouveau  
Supprimer  
Modifier

La longueur de la ligne est estimée à 80 m.



Ligne instrumentation, caméra, centrales incendie:

**Nom de la ligne**  
instrumentation, caméra, incen

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Signal aérienne

Lignes connectées	
N.	Nom
L1	Ligne BT principale
L2	instrumentation, caméra, incen

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre mailé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée   [Help](#)  Système d'isolation galvan.

La longueur de la ligne étant inconnue nous prendrons donc 1000 m comme valeur par défaut.

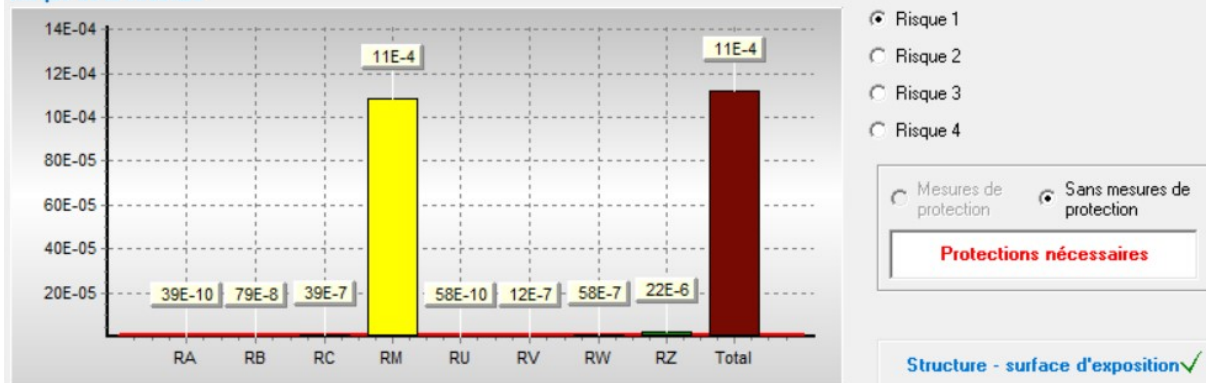


## Conclusion de l'ARF du bâtiment :

Calcul du risque R1 pour la structure sans et avec protection :

### Sans protection

Risque de la structure



L'évaluation du risque foudre selon la norme NF EN 62305 -2 (Logiciel Jupiter) démontre que :

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

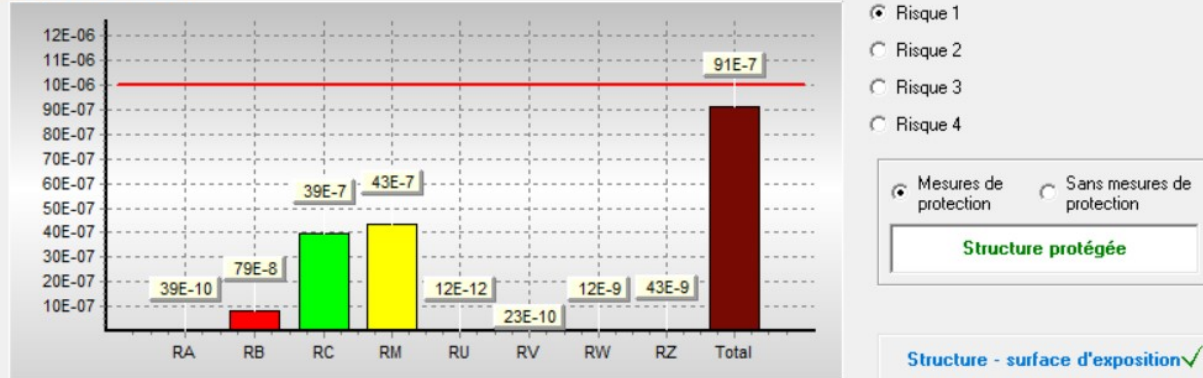
**On constate que les composantes sont hautes, ce qui donne un risque R1 supérieur au risque tolérable.**





## Avec protection

### Risque de la structure



Une protection indirecte par parafoudre adapté de niveau 1 sera réalisée sur les lignes suivantes :

**Ligne BT principale**

**Ligne report incendie – ligne caméra – ligne instrumentation**

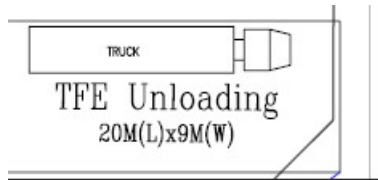
Voir le chapitre « MMR-EIPS et moyen de lutte contre l'incendie sur le site » pour connaître la liste des EIPS (Equipements Importants Pour la Sécurité) à protéger.



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 142/

## **5.12. Structure zone ouverte TFE unloading » Vue de la structure**



**Pour étudier cette zone ouverte qui ne possède pas de réseau (d'après les documents communiqués nous utiliserons la méthode déterministe**

## **Conclusion**

Etant donné que :

Il n'y a pas de zones ATEX (suivant document communiqué)

Il n'y a pas de charge calorifique élevé d'après l'exploitant

La présence humaine est Faible

Les zones sont entourées d'objet + haut

**Aucune protection directe par paratonnerre n'est nécessaire, cependant une protection indirecte de niveau 4 par parafoudre adapté sera réalisée sur les lignes suivantes :**

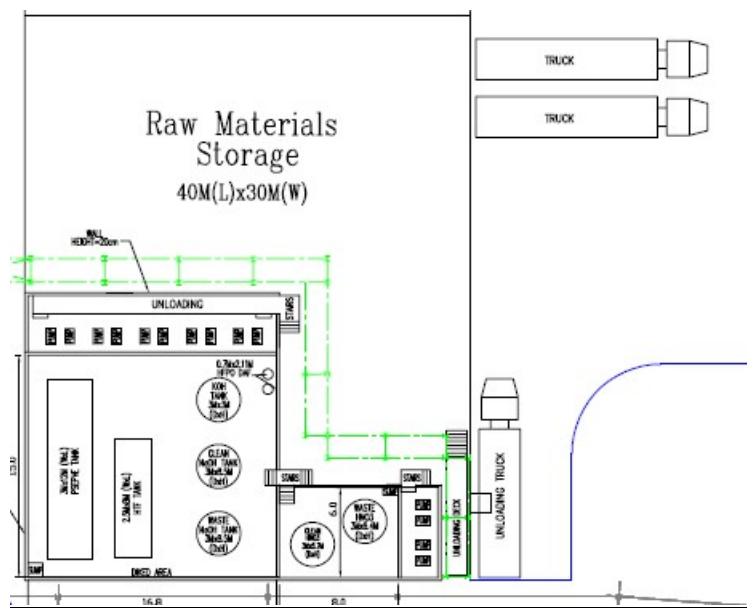
**Ligne BT éclairage**

**Ligne caméra**



### 5.13. Zones « Fire protection » « Aqueous Treatment » « Raw Materials Storage »

Pour étudier ces structures ouvertes nous utiliserons la méthode déterministe  
Vue des zones





Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 144/

**Environnement des zones :**  
Entourés d'objet plus haut

## **Conclusion**

Etant donné que :

Il n'y a pas de zones ATEX (suivant document communiqué)

Il n'y a pas de charge calorifique élevé d'après l'exploitant

La présence humaine est Faible

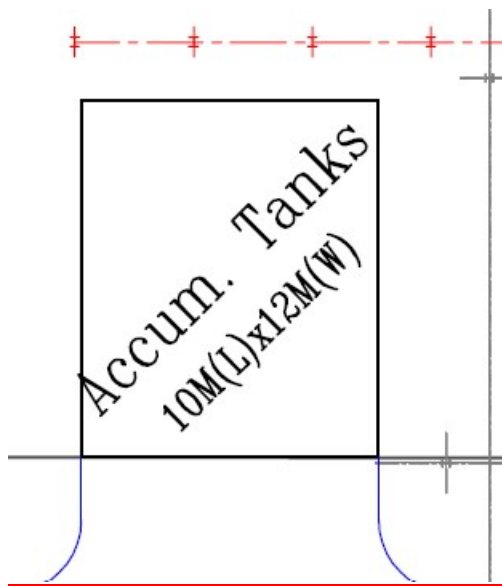
Les zones sont entourées d'objet + haut

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



### 5.14. Zones « Accum tanks »

Pour étudier cette structure ouverte nous utiliserons la méthode déterministe  
Vue de la zone



#### Environnement des zones :

Entourés d'objet plus haut

#### Conclusion

Etant donné que :

Il n'y a pas de zones ATEX (suivant document communiqué)

Il y a une charge calorifique élevée d'après l'exploitant possibilité de présence de TFE

La présence humaine est Faible

Les zones sont entourées d'objet + haut

**Aucune protection directe par paratonnerre n'est nécessaire, cependant une protection indirecte de niveau 4 par parafoudre adapté sera réalisée sur les lignes suivantes :**

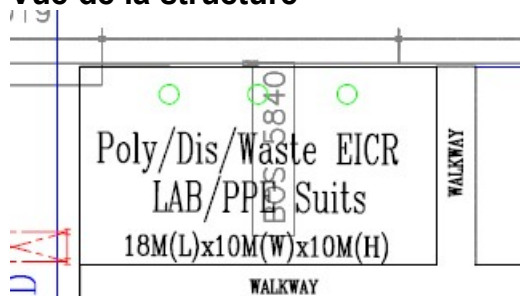
**Ligne BT éclairage**

**Ligne caméra**



## 5.15. Structure « Bâtiment Poly/dis/Waste EICR LAB/PPE Suits »

### Vue de la structure



### Descriptif

Dimensions / surface :

Voir + loin dans le document

Environnement de la structure :

Entouré d'objet + haut

### Protections existantes

Protection(s) externe(s) et interne(s) contre la foudre existante(s) : Il y a des paratonnerres et des parafoudres sur le site.

Protection incendie (manuel exle extincteurs, automatisé exle centrale de détection ou et de détection et d'extinction incendie) les moyens existants :

Il y a des moyens de lutte contre l'incendie manuel et automatisé dans cette structure. (pompier intervenant en moins de 10 min)



## Type de structure et surface d'exposition :

Surface d'exposition

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

**Type de structure**

Sélectionnez le type de structure

Blindage de structure  
 Aucun  
 Maillage  
 Continue

Structure avec SPF   
 Niveau  Pb

---

**Caractéristiques spéciales**

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

Bâtiment ayant une structure métallique ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel  
 Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.

Bâtiment ayant un toit et une structure en métal ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel  
 Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.

---

**Surface d'exposition**

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

**Calcul**

Simplifié   
 Par l'utilisateur   
 Graphique

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

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



## Détermination des zones à l'intérieur de la structure étudiée

Compte tenu de l'homogénéité des composantes de la structure et de ces réseaux , nous retiendrons une seule zone pour la réalisation de l'ARF.

Caractéristiques de la zone

### Présence Humaine

Personnes présentes	6 personnes
Présence Annuelle	7920 Hrs /an

Caractéristiques
Réseau interne
Composantes du risque
Valeurs des pertes

Type de zone

Extérieur

Intérieur

Présence de personnes

Bloc opératoire

Risque d'explosion

Help

Danger particulier

Risque d'incendie  Evaluation

Protections contre le feu  Aucune  Manuelle  Automatique

Ecran de zone  aucun  maillage  continue

Type de surface au sol

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact

aucun  isolation  terre équipotentielle

avertissements  restriction physique

Dangers particuliers : Un risque de panique Faible a été retenu car le nombre de personne présent dans la structure est < à 100





Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 149/

Risque incendie : Etant donné qu'il s'agit d'un local électrique contenant un transformateur notamment , nous retiendrons un risque incendie élevé

Risque d'explosion :

Aucun risque d'explosion conformément au document communiqué par l'exploitant sur le zonage ATEX

Risque pour l'environnement : Aucun. Des produits nocifs pour l'environnement sont présents sur le site cependant ils sont placés sur des rétention. Le risque de pollution de l'environnement n'est donc pas retenu.



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 150/

### **Liste des Services entrants**

- Ligne HT
- Ligne HT CAST EICR
- Ligne Thermal oxidizer fluor
- Ligne BT Accum Tanks :
- Ligne BT polymer finishing
- Ligne BT Poly warehouse
- Ligne BT Chiller Area
- Ligne BT TFE scrubbing
- Ligne BT Raw materials

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724




## Caractéristiques des lignes

Ligne HT :

**Nom de la ligne**  
Ligne HT

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie aérienne



N.	Nom
L1	Ligne HT
L2	Ligne HT Cast EICR
L3	Ligne Thermal oidizer
L4	Ligne accum Tanks
L5	Ligne BT polymer finishing
L6	Ligne BT Ploy Warehouse
L7	Ligne BT Chiller Area
L8	Ligne BT TFE Scrubbing
L9	Ligne BT Raw materials storage
L10	Ligne centrale incendie camera

Structure adjacente

A (m)   
B (m)   
H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eq

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée     Système d'isolation galvan.

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




Ligne HT depuis Cast EICR :

**Nom de la ligne**  
Ligne HT Cast EICR

Ligne standard
  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie aérienne



N.	Nom
L1	Ligne HT
L2	Ligne HT Cast EICR
L3	Ligne Thermal oidizer
L4	Ligne accum Tanks
L5	Ligne BT polymer finishing
L6	Ligne BT Ploy Warehouse
L7	Ligne BT Chiller Area
L8	Ligne BT TFE Scrubbing
L9	Ligne BT Raw materials storage
L10	Ligne centrale incendie camera

Structure adjacente  
 A (m)   
 B (m)   
 H (m)   
 Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)   
 Blindage 
 Blindage non relié à la barre eqp  
 Facteur environnemental   
 Ligne dans tube ou conduit métallique
  Ligne enterrée sous terre maillé
  Neutre mis à la terre en plusieurs points  
 Parafoudre d'entrée   
 Système d'isolation galvan.

La longueur de la ligne est estimée à 120 m




## Ligne Thermal oxidizer

**Nom de la ligne**  
Ligne Thermal oxidizer

Ligne standarde  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Énergie aérienne



N.	Nom
L1	Ligne HT
L2	Ligne HT Cast EICR
L3	Ligne Thermal oxidizer
L4	Ligne accum Tanks
L5	Ligne BT polymer finishing
L6	Ligne BT Ploy Warehouse
L7	Ligne BT Chiller Area
L8	Ligne BT TFE Scrubbing
L9	Ligne BT Raw materials storage
L10	Ligne centrale incendie camera

Bâtiment	Caractéristiques de la ligne connectée
<input checked="" type="checkbox"/> Structure adjacente A (m) <input type="text" value="30"/> B (m) <input type="text" value="20"/> H (m) <input type="text" value="37"/> Facteur d'emplacement: entouré d'objets avec h <=	Longueur (m) <input type="text" value="40"/> Blindage: $5 < R \leq 20$ ohm/km <input type="text"/> <input type="checkbox"/> Blindage non relié à la barre eqp Facteur environnemental: urbain <input type="checkbox"/> Ligne dans tube ou conduit métallique <input type="checkbox"/> Ligne enterrée sous terre maillé <input type="checkbox"/> Neutre mis à la terre en plusieurs points Parafoudre d'entrée: aucun <input type="text" value="1"/> <input type="button" value="Help"/> <input type="checkbox"/> Système d'isolation galvan.

La longueur de la ligne est estimée à 40 m




Ligne BT Accum Tanks :

**Nom de la ligne**  
Ligne accum Tanks

Ligne standarde  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Énergie aérienne



N.	Nom
L1	Ligne HT
L2	Ligne HT Cast EICR
L3	Ligne Thermal oidizer
L4	Ligne accum Tanks
L5	Ligne BT polymer finishing
L6	Ligne BT Ploy Warehouse
L7	Ligne BT Chiller Area
L8	Ligne BT TFE Scrubbing
L9	Ligne BT Raw materials storage
L10	Ligne centrale incendie camera

Bâtiment	Caractéristiques de la ligne connectée
<input type="checkbox"/> Structure adjacente A (m) <input type="text"/> B (m) <input type="text"/> H (m) <input type="text"/> Facteur d'emplacement <input type="text"/>	Longueur (m) <input type="text" value="60"/> Blindage <input type="text" value="5 &lt; R &lt;= 20 ohm/km"/> <input type="checkbox"/> Blindage non relié à la barre eqp Facteur environnemental <input type="text" value="urbain"/> <input type="checkbox"/> Ligne dans tube ou conduit métallique <input type="checkbox"/> Ligne enterrée sous terre maillé <input type="checkbox"/> Neutre mis à la terre en plusieurs points Parafoudre d'entrée <input type="text" value="aucun"/> <input type="text" value="1"/> <input type="button" value="Help"/> <input type="checkbox"/> Système d'isolation galvan.

La longueur de la ligne est estimée à 60 m




## Ligne BT polymer finishing

**Nom de la ligne**  
Ligne BT polymer finishing

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie aérienne



N.	Nom
L1	Ligne HT
L2	Ligne HT Cast EICR
L3	Ligne Thermal oidizer
L4	Ligne accum Tanks
L5	Ligne BT polymer finishing
L6	Ligne BT Ploy Warehouse
L7	Ligne BT Chiller Area
L8	Ligne BT TFE Scrubbing
L9	Ligne BT Raw materials storage
L10	Ligne centrale incendie cameré

Bâtiment	Caractéristiques de la ligne connectée
<input checked="" type="checkbox"/> Structure adjacente A (m) <input type="text" value="25"/> B (m) <input type="text" value="18"/> H (m) <input type="text" value="25"/> Facteur d'emplacement : entouré d'objets avec h <= <input type="text" value=""/>	Longueur (m) <input type="text" value="70"/> Blindage : 5 < R <= 20 ohm/km <input type="text"/> <input type="checkbox"/> Blindage non relié à la barre eqp Facteur environnemental : urbain <input type="text"/> <input type="checkbox"/> Ligne dans tube ou conduit métallique <input type="checkbox"/> Ligne enterrée sous terre maillé <input type="checkbox"/> Neutre mis à la terre en plusieurs points Parafoudre d'entrée : aucun <input type="text"/> 1 <input type="text"/> <input type="button" value="Help"/> <input type="checkbox"/> Système d'isolation galvan.

La longueur de la ligne est estimée à 70 m




Ligne BT Poly warehouse:

**Nom de la ligne**  
Ligne BT Ploy Warehouse

Ligne standarde
  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Énergie aérienne



N.	Nom
L1	Ligne HT
L2	Ligne HT Cast EICR
L3	Ligne Thermal oidizer
L4	Ligne accum Tanks
L5	Ligne BT polymer finishing
L6	Ligne BT Ploy Warehouse
L7	Ligne BT Chiller Area
L8	Ligne BT TFE Scrubbing
L9	Ligne BT Raw materials storage
L10	Ligne centrale incendie camera

Bâtiment	Caractéristiques de la ligne connectée
<input checked="" type="checkbox"/> Structure adjacente A (m) <input type="text" value="10"/> B (m) <input type="text" value="5"/> H (m) <input type="text" value="3"/> Facteur d'emplacement: entouré d'objets avec h>	Longueur (m) <input type="text" value="80"/> Blindage: $5 < R \leq 20 \text{ ohm/km}$ <input type="checkbox"/> Blindage non relié à la barre eqp Facteur environnemental: urbain <input type="checkbox"/> Ligne dans tube ou conduit métallique <input type="checkbox"/> Ligne enterrée sous terre maillé <input type="checkbox"/> Neutre mis à la terre en plusieurs points Parafoudre d'entrée: aucun <input type="text" value="1"/> <input type="button" value="Help"/> <input type="checkbox"/> Système d'isolation galvan.

La longueur de la ligne est estimée à 80 m






## Ligne BT Chiller Area

**Nom de la ligne**  
Ligne BT Chiller Area

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie aérienne



N.	Nom
L1	Ligne HT
L2	Ligne HT Cast EICR
L3	Ligne Thermal oidizer
L4	Ligne accum Tanks
L5	Ligne BT polymer finishing
L6	Ligne BT Ploy Warehouse
L7	Ligne BT Chiller Area
L8	Ligne BT TFE Scrubbing
L9	Ligne BT Raw materials storage
L10	Ligne centrale incendie camera

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement : entouré d'objets avec h>

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)

Blindage :  $5 < R \leq 20 \text{ ohm/km}$   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental : urbain

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée : aucun  [Help](#)  Système d'isolation galvan.

La longueur de la ligne est estimée à 80 m




## Ligne BT TFE Scrubbing

**Nom de la ligne**  
Ligne BT TFE Scrubbing

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Énergie aérienne



N.	Nom
L1	Ligne HT
L2	Ligne HT Cast EICR
L3	Ligne Thermal oidizer
L4	Ligne accum Tanks
L5	Ligne BT polymer finishing
L6	Ligne BT Ploy Warehouse
L7	Ligne BT Chiller Area
L8	Ligne BT TFE Scrubbing
L9	Ligne BT Raw materials storage
L10	Ligne centrale incendie camera

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement: entouré d'objets avec h <=

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)

Blindage:   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental: urbain

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée: aucun    Système d'isolation galvan.

La longueur de la ligne est estimée à 90 m



## Ligne BT Raw materials

**Nom de la ligne**  
Ligne BT Raw materials storage

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Énergie aérienne

Lignes connectées	
N.	Nom
L1	Ligne HT
L2	Ligne HT Cast EICR
L3	Ligne Thermal oidizer
L4	Ligne accum Tanks
L5	Ligne BT polymer finishing
L6	Ligne BT Ploy Warehouse
L7	Ligne BT Chiller Area
L8	Ligne BT TFE Scrubbing
L9	Ligne BT Raw materials storage
L10	Ligne centrale incendie camera

Structure adjacente

A (m)   
B (m)   
H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée     Système d'isolation galvan.

La longueur de la ligne est estimée à 30 m




## Ligne centrale incendie camera

**Nom de la ligne**  
Ligne centrale incendie camera

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Signal aérienne



**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre mailé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée     Système d'isolation galvan.

**Lignes connectées**

N.	Nom
L1	Ligne HT
L2	Ligne HT Cast EICR
L3	Ligne Thermal oidizer
L4	Ligne accum Tanks
L5	Ligne BT polymer finishing
L6	Ligne BT Ploy Warehouse
L7	Ligne BT Chiller Area
L8	Ligne BT TFE Scrubbing
L9	Ligne BT Raw materials storage
L10	Ligne centrale incendie camera

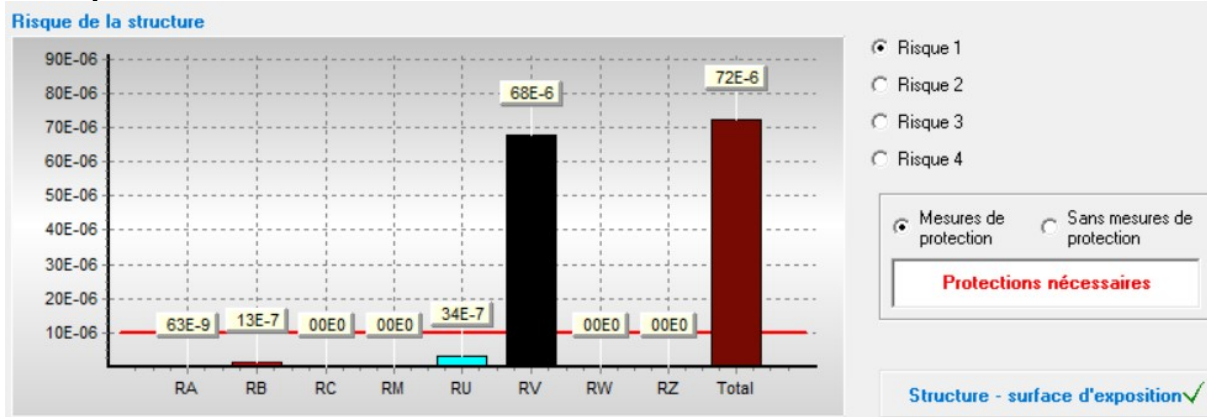
La longueur de la ligne est étant inconnue nous prendrons donc 1000 m comme valeur par défaut.



## Conclusion de l'ARF du bâtiment :

### Calcul du risque R1 pour la structure sans et avec protection :

#### Sans protection



L'évaluation du risque foudre selon la norme NF EN 62305 -2 (Logiciel Jupiter) démontre que :

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

**On constate que les composantes sont hautes, ce qui donne un risque R1 supérieur au risque tolérable.**

**Une protection indirecte par parafoudre adapté de niveau 4 sera réalisée sur les lignes suivantes :**

**Ligne BT principale**

**Ligne report incendie – ligne caméra – ligne instrumentation**

**Ligne Thermal oxidizer**

**Ligne BT polymer finishing**

**Ligne BT TFE Scrubbing**

Voir le chapitre « MMR-EIPS et moyen de lutte contre l'incendie sur le site » pour connaître la liste des EIPS (Equipements Importants Pour la Sécurité) à protéger.

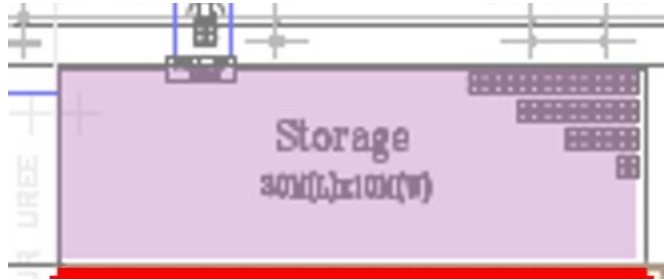


Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 162/

## 5.16. Bâtiment «Storage»

### Vue de la structure



### Descriptif

Dimensions / surface :

Voir + loin dans le document

Environnement de la structure :

Entouré d'objet + petit ou de même hauteur

### Protections existantes

Protection(s) externe(s) et interne(s) contre la foudre existante(s) : Il y a des paratonnerres et des parafoudres sur le site.

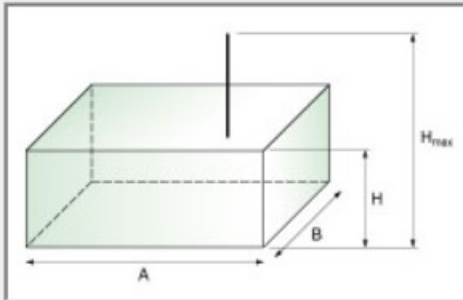
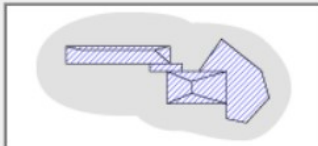
Protection incendie (manuel exle extincteurs, automatisé exle centrale de détection ou et de détection et d'extinction incendie) les moyens existants :

Il y a des moyens de lutte contre l'incendie manuel et automatisé dans cette structure. (pompiers intervenant en moins de 10 min)



## Type de structure et surface d'exposition :

Surface d'exposition

<p>A (m) <input type="text" value="30"/></p> <p>B (m) <input type="text" value="10"/></p> <p>H (m) <input type="text" value="10"/></p> <p>H<sub>max</sub> (m) <input type="text"/></p>	
<p><b>Type de structure</b></p> <p>Sélectionnez le type de structure  <input type="text" value="Industriel"/></p> <p>Blindage de structure  <input checked="" type="radio"/> Aucun  <input type="radio"/> Maillage  <input type="radio"/> Continue</p> <p>Structure avec SPF <input type="checkbox"/></p> <p>Niveau <input type="text"/> Pb <input type="text"/></p>	
<p><b>Caractéristiques spéciales</b></p> <p><input type="checkbox"/> Réseau d'équipotentialité maillé selon la norme EN 62305-4</p> <p><input type="checkbox"/> Bâtiment ayant une structure métallique ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel  <input type="checkbox"/> Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.</p> <p><input type="checkbox"/> Bâtiment ayant un toit et une structure en métal ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel  <input type="checkbox"/> Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.</p>	
<p><b>Surface d'exposition</b></p> <p>Facteur d'emplacement <input type="text" value="Entouré d'objets plus petits"/> Structure comme une partie d'un bâtiment <input type="text" value="Données"/></p> <p><b>Calcul</b></p> <p><input checked="" type="radio"/> Simplifié <input type="text" value="Données"/></p> <p><input type="radio"/> Par l'utilisateur <input type="text" value="Données"/></p> <p><input type="radio"/> Graphique <input type="text" value="Dessin"/> <input type="text" value="Calcul"/></p>	
 <p><b>Surf. d'exposition Ad (km<sup>2</sup>)</b> <input type="text" value="5,53E-03"/></p> <p><b>Surf. d'exposition Am (km<sup>2</sup>)</b> <input type="text" value="8,25E-01"/></p>	





## Détermination des zones à l'intérieur de la structure étudiée

Compte tenu de l'homogénéité des composantes de la structure et de ces réseaux , nous retiendrons une seule zone pour la réalisation de l'ARF.

**Nom de la zone**

Caractéristiques
Réseau interne
Composantes du risque
Valeurs des pertes

Type de zone

Extérieur

Intérieur

Présence de personnes

Bloc opératoire

Risque d'explosion

**Help**

Danger particulier

Risque d'incendie  Evaluation

Protections contre le feu  Aucune  Manuelle  Automatique

Ecran de zone  aucun  maillage  continue

Type de surface au sol

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact

aucun  avertissements

isolation  restriction physique

terre équipotentielle

### Caractéristiques de la zone

#### Présence Humaine

Personnes présentes	3 personnes
Présence Annuelle	700 Hrs /an

Dangers particuliers : Un risque de panique Faible a été retenu car le nombre de personne présent dans la structure est < à 100

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec  
Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B  
TVA intra FR 02 523 308 724





Risque incendie : Un risque incendie ordinaire a été retenu , car il y a quelques matériaux inflammables dans cette structure (stockage pièce de maintenance)

Risque d'explosion :

Pas de risque d'explosion retenu conformément le plan annoté communiqué par l'exploitant indiquant les zones ATEX des structures

Risque pour l'environnement : Aucun. Des produits nocifs pour l'environnement sont présents sur le site cependant ils sont placés sur des rétention. Le risque de pollution de l'environnement n'est donc pas retenu.



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 166/

## **Liste des Services entrants**

Ligne BT principale

Lignes courants faibles (instrumentation, caméra, centrales incendie...)

Alimentation en eau possible




## Caractéristiques des lignes

Ligne BT principale :

**Nom de la ligne**  
Ligne BT

Ligne standard
  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie aérienne



N.	Nom
L1	Ligne BT
L2	caméra, info centrale incendie

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement : entouré d'objets avec h >

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)

Blindage : 5 < R <= 20 ohm/km  Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental : urbain

Ligne dans tube ou conduit métallique
  Ligne enterrée sous terre maillé
  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée : aucun  **Help**  Système d'isolation galvan.

Nouveau  
Supprimer  
Modifier

La longueur de la ligne est estimée à 20 m.




Ligne caméra, centrale incendie:

**Nom de la ligne**  
caméra, info centrale incendie

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Signal aérienne



N.	Nom
L1	Ligne BT
L2	caméra, info centrale incendie

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée     Système d'isolation galvan.

La longueur de la ligne étant inconnue nous prendrons donc 1000 m comme valeur par défaut.

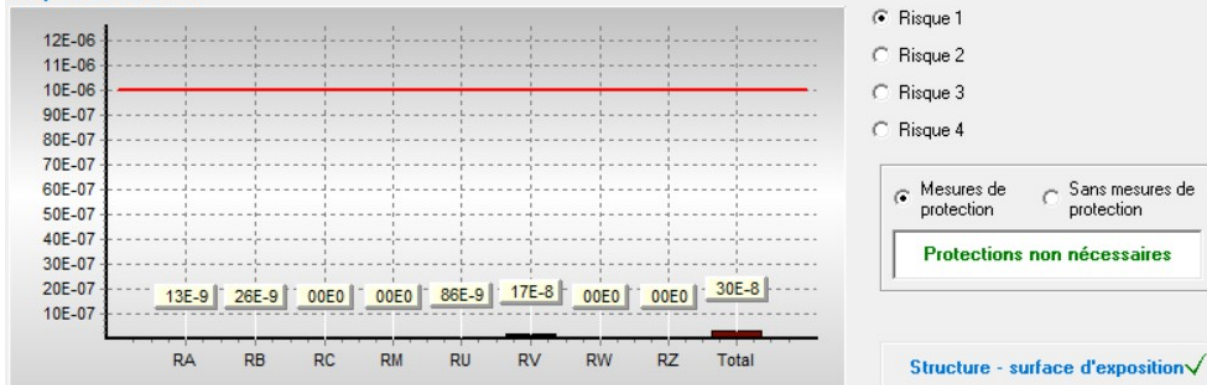


## Conclusion de l'ARF du bâtiment :

Calcul du risque R1 pour la structure sans et avec protection :

### Sans protection

Risque de la structure



L'évaluation du risque foudre selon la norme NF EN 62305 -2 (Logiciel Jupiter) démontre que :

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

**On constate que les composantes sont basses, ce qui donne un risque R1 inférieur au risque tolérable.**

Voir le chapitre « MMR-EIPS et moyen de lutte contre l'incendie sur le site » pour connaître la liste des EIPS (Equipements Importants Pour la Sécurité) à protéger.



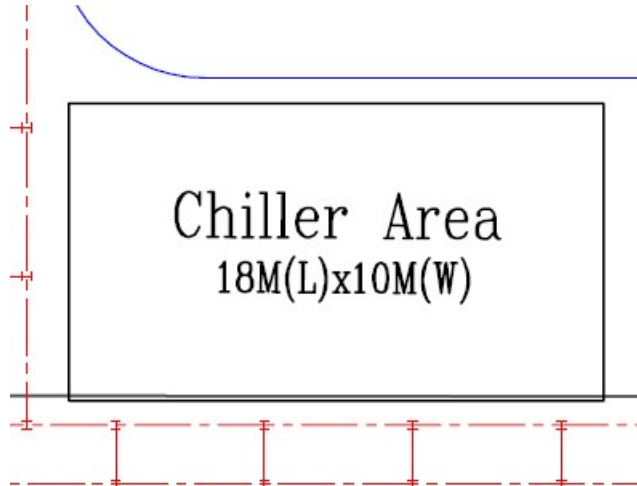
Modèle ARF ETF 07/22

Page : 170/

402

## 5.17. Bâtiment «Chiller area»

### Vue de la structure



### Descriptif

#### Dimensions / surface :

Voir + loin dans le document

#### Environnement de la structure :

Entouré d'objet + petit ou de même hauteur

### Protections existantes

Protection(s) externe(s) et interne(s) contre la foudre existante(s) : Il y a des paratonnerres et des parafoudres sur le site.

Protection incendie (manuel exle extincteurs, automatisé exle centrale de détection ou et de détection et d'extinction incendie) les moyens existants :

Il y a des moyens de lutte contre l'incendie manuel et automatisé dans cette structure. (pompier intervenant en moins de 10 min)



## Type de structure et surface d'exposition :

Surface d'exposition

<p>A (m) <input type="text" value="18"/></p> <p>B (m) <input type="text" value="10"/></p> <p>H (m) <input type="text" value="9"/></p> <p>H<sub>max</sub> (m) <input type="text"/></p>	
<p><b>Type de structure</b></p> <p>Sélectionnez le type de structure  <input type="text" value="Industriel"/></p> <p>Blindage de structure  <input checked="" type="radio"/> Aucun  <input type="radio"/> Maillage  <input type="radio"/> Continue</p> <p>Structure avec SPF <input type="checkbox"/>          Niveau <input type="text"/> Pb <input type="text"/></p>	
<p><b>Caractéristiques spéciales</b></p> <p><input type="checkbox"/> Réseau d'équipotentialité maillé selon la norme EN 62305-4</p> <p><input type="checkbox"/> Bâtiment ayant une structure métallique ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel  <input type="checkbox"/> Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.</p> <p><input type="checkbox"/> Bâtiment ayant un toit et une structure en métal ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel  <input type="checkbox"/> Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.</p>	
<p><b>Surface d'exposition</b></p> <p>Facteur d'emplacement <input type="text" value="Entouré d'objets plus petits"/> Structure comme une partie d'un bâtiment <input type="text" value="Données"/></p> <p><b>Calcul</b></p> <p><input checked="" type="radio"/> Simplifié <input type="text" value="Données"/></p> <p><input type="radio"/> Par l'utilisateur <input type="text" value="Données"/></p> <p><input type="radio"/> Graphique <input type="text" value="Dessin"/> <input type="text" value="Calcul"/></p>	
<p><b>Surf. d'exposition Ad (km<sup>2</sup>)</b>  <input type="text" value="4,69E-03"/></p> <p><b>Surf. d'exposition Am (km<sup>2</sup>)</b>  <input type="text" value="8,13E-01"/></p>	



## Détermination des zones à l'intérieur de la structure étudiée

Compte tenu de l'homogénéité des composantes de la structure et de ces réseaux , nous retiendrons une seule zone pour la réalisation de l'ARF.

**Nom de la zone**

Caractéristiques
Réseau interne
Composantes du risque
Valeurs des pertes

Type de zone

Extérieur

Intérieur

Présence de personnes

Bloc opératoire

Risque d'explosion

**Help**

Danger particulier

Risque d'incendie  Evaluation

Protections contre le feu  Aucune  Manuelle  Automatique

Ecran de zone  aucun  maillage  continue

Type de surface au sol

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact

aucun  avertissements

isolation  restriction physique

terre équipotentielle

Caractéristiques de la zone

### Présence Humaine

Personnes présentes	3 personnes
Présence Annuelle	200 Hrs /an

Dangers particuliers : Un risque de panique Faible a été retenu car le nombre de personne présent dans la structure est < à 100

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec  
Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B  
TVA intra FR 02 523 308 724





Risque incendie : Un risque incendie faible a été retenu , car il y a peu de matériaux inflammables dans cette zone (groupe froid)

Risque d'explosion :

Pas de risque d'explosion retenu conformément le plan annoté communiqué par l'exploitant indiquant les zones ATEX des structures

Risque pour l'environnement : Aucun. Des produits nocifs pour l'environnement sont présents sur le site cependant ils sont placés sur des rétention. Le risque de pollution de l'environnement n'est donc pas retenu.



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 174/

## **Liste des Services entrants**

Ligne BT principale

Lignes courants faibles (instrumentation, caméra, centrales incendie...)



## Caractéristiques des lignes

Ligne BT principale :

**Nom de la ligne**  
Ligne BT principale

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie aérienne

**Lignes connectées**

N.	Nom
L1	Ligne BT principale
L2	caméra, centrale incendie

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)   
B (m)   
H (m)

Facteur d'emplacement : entouré d'objets avec h >

**Caractéristiques de la ligne connectée**


Longueur (m)

Blindage :  $5 < R \leq 20 \text{ ohm/km}$   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental : urbain

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée : aucun    Système d'isolation galvan.



La longueur de la ligne est estimée à 80 m.




Ligne caméra, centrale incendie:

**Nom de la ligne**  
caméra, centrale incendie

Ligne standarde  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Signal aérienne



N.	Nom
L1	Ligne BT principale
L2	caméra, centrale incendie

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée     Système d'isolation galvan.

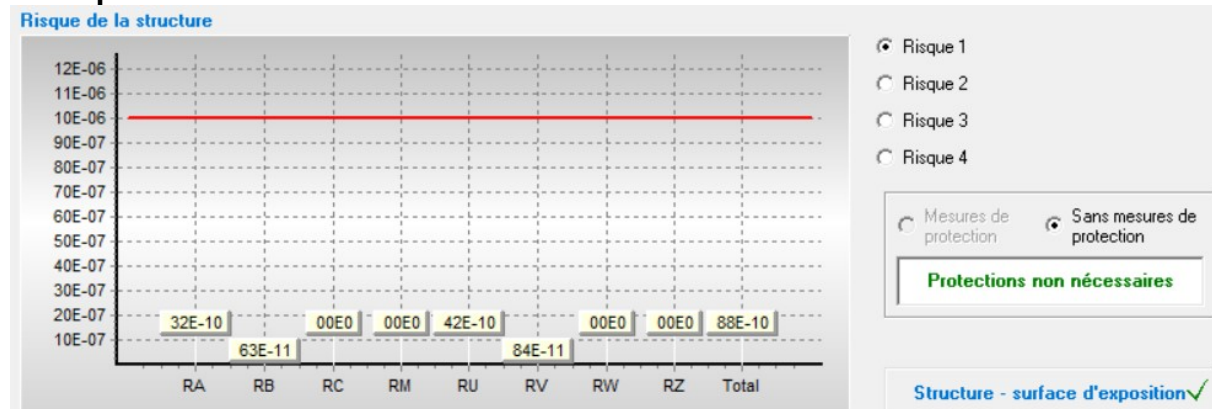
La longueur de la ligne étant inconnue nous prendrons donc 1000 m comme valeur par défaut.



## Conclusion de l'ARF du bâtiment :

Calcul du risque R1 pour la structure sans et avec protection :

### Sans protection



L'évaluation du risque foudre selon la norme NF EN 62305 -2 (Logiciel Jupiter) démontre que :

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

**On constate que les composantes sont basses, ce qui donne un risque R1 inférieur au risque tolérable.**

Voir le chapitre « MMR-EIPS et moyen de lutte contre l'incendie sur le site » pour connaître la liste des EIPS (Equipements Importants Pour la Sécurité) à protéger.



## 5.18. Bâtiment « Polymer/Finishing + future Polymer Exp » Vue de la structure



### Descriptif

#### Dimensions / surface :

Voir + loin dans le document

#### Environnement de la structure :

Entouré d'objet + petit

### Protections existantes

Protection(s) externe(s) et interne(s) contre la foudre existante(s) : Il y a des paratonnerres et des parafoudres sur le site.

Protection incendie (manuel exle extincteurs, automatisé exle centrale de détection ou et de détection et d'extinction incendie) les moyens existants :

Il y a des moyens de lutte contre l'incendie manuel et automatisé dans cette structure. (pompier intervenant en moins de 10 min)

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



## Type de structure et surface d'exposition :

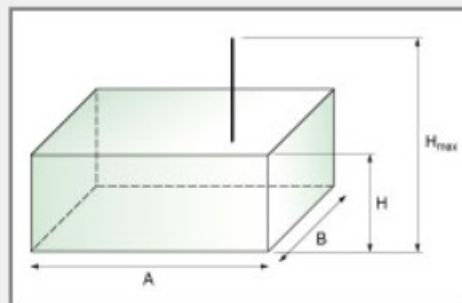
### Surface d'exposition

A (m)

B (m)

H (m)

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



### Type de structure

Sélectionnez le type de structure

Blindage de structure

Aucun

Maillage

Continue

Structure avec SPF

Niveau  Pb

### Caractéristiques spéciales

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

Bâtiment ayant une structure métallique ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel

Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.

Bâtiment ayant un toit et une structure en métal ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel

Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.

### Surface d'exposition

Facteur d'emplacement

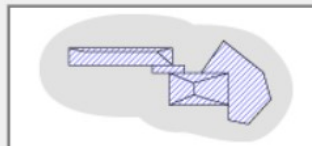
Structure comme une partie d'un bâtiment

### Calcul

Simplifié

Par l'utilisateur

Graphique




Surf. d'exposition Ad (km<sup>2</sup>)

Surf. d'exposition Am (km<sup>2</sup>)



## Détermination des zones à l'intérieur de la structure étudiée

Compte tenu de l'homogénéité des composantes de la structure et de ces réseaux , nous retiendrons une seule zone pour la réalisation de l'ARF.

Caractéristiques	Réseau interne	Composantes du risque	Valeurs des pertes
Type de zone <input type="radio"/> Extérieur <input checked="" type="radio"/> Intérieur	<input checked="" type="checkbox"/> Présence de personnes <input type="checkbox"/> Bloc opératoire	<input checked="" type="checkbox"/> Risque d'explosion Zones 2,22	<b>Help</b>
Danger particulier	Niveau de panique faible		
Risque d'incendie	élevé		 Evaluation
Protections contre le feu	<input type="checkbox"/> Aucune	<input checked="" type="checkbox"/> Manuelle	<input checked="" type="checkbox"/> Automatique
Ecran de zone	<input checked="" type="radio"/> aucun	<input type="radio"/> maillage	<input type="radio"/> continue
Type de surface au sol Béton	Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact	<input checked="" type="checkbox"/> aucun <input type="checkbox"/> isolation <input type="checkbox"/> terre équipotentielle	<input type="checkbox"/> avertissements <input type="checkbox"/> restriction physique

Caractéristiques de la zone

### Présence Humaine

Personnes présentes	2 personnes
Présence Annuelle	7920 Hrs /an

Dangers particuliers : Un risque de panique Faible a été retenu car le nombre de personne présent dans la structure est < à 100

Risque incendie : Un risque incendie élevé a été retenu car il y a des produits inflammables notamment 1t de TFE

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724





Risque d'explosion :

Une zone 2 a été retenue suivant le plan annoté communiqué par l'exploitant indiquant les zones ATEX des structures

Risque pour l'environnement : Aucun. Des produits nocifs pour l'environnement sont présents sur le site cependant ils sont placés sur des rétention. Le risque de pollution de l'environnement n'est donc pas retenu.



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 182/

## **Liste des Services entrants**

Ligne BT principale

Lignes courants faibles (instrumentation, caméra, centrales incendie...)

Lignes évènements gazeux (Inox)

Tuyaux protection incendie (acier)

Lignes Utilité (acier)

tuyaux matières premières (matériaux non définis – hypothèse majorante pour ARF  
= éléments métalliques )



## Caractéristiques des lignes

Ligne BT principale :

**Nom de la ligne**  
Ligne BT principale

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie aérienne

N.	Nom
L1	Ligne BT principale
L2	instrumentat caméra, incendie

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m) : 18  
B (m) : 10  
H (m) : 10

Facteur d'emplacement : entouré d'objets avec h >

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m) : 70

Blindage : 5 < R <= 20 ohm/km  Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental : urbain

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée : aucun 1 **Help**  Système d'isolation galvan.

**Buttons:** Nouveau, Supprimer, Modifier

La longueur de la ligne est estimée à 70 m.




## Ligne instrumentation, caméra, centrales incendie:

**Nom de la ligne**  
instrumentat caméra, incendie

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Signal aérienne



N.	Nom
L1	Ligne BT principale
L2	instrumentat caméra, incendie

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée     Système d'isolation galvan.

La longueur de la ligne étant inconnue nous prendrons donc 1000 m comme valeur par défaut.

**Conclusion de l'ARF du bâtiment :**

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

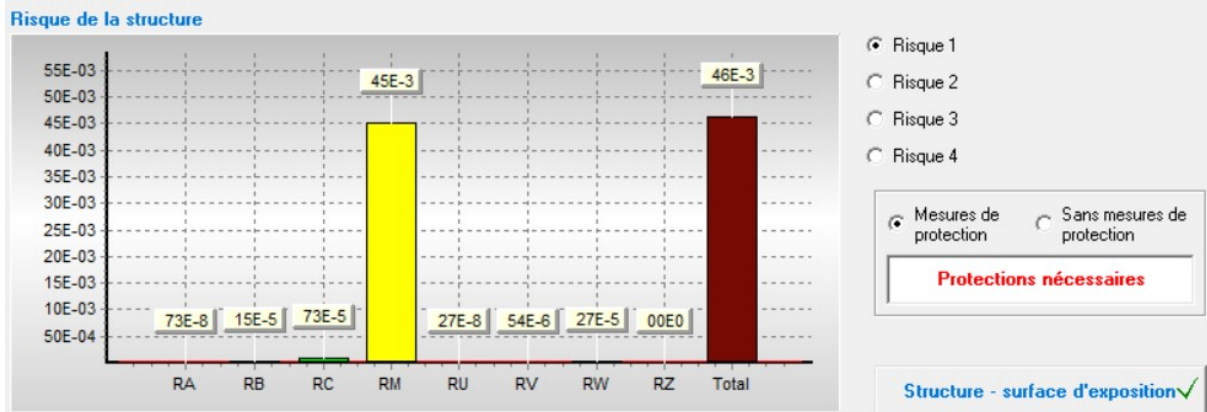
Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



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

### Sans protection



L'évaluation du risque foudre selon la norme NF EN 62305 -2 (Logiciel Jupiter) démontre que :

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

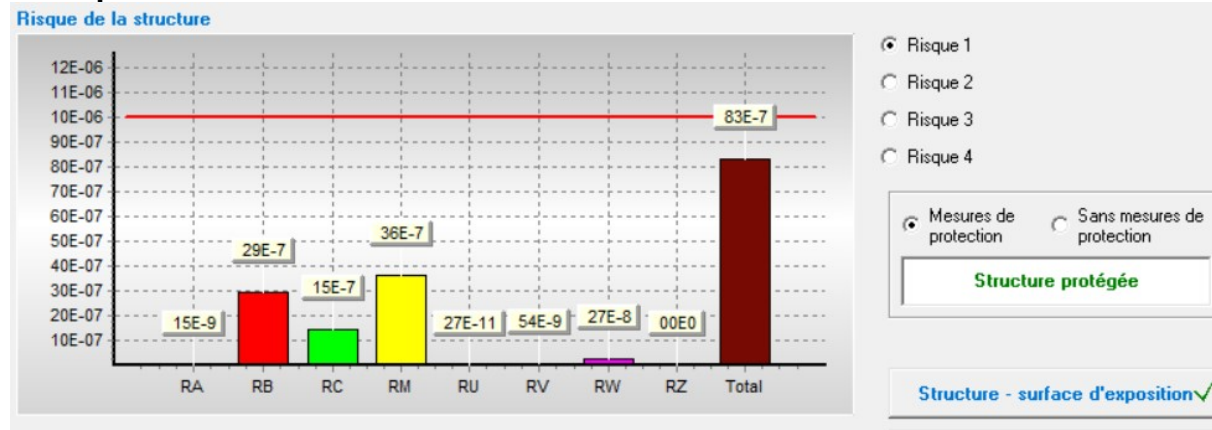
**On constate que les composantes sont hautes, ce qui donne un risque R1 supérieur au risque tolérable.**



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 186/

## Avec protection



**Une protection directe de niveau 1 par paratonnerre sera réalisée sur la structure**

**Une protection indirecte par parafoudre adapté de niveau 1 sera réalisée sur les lignes suivantes**

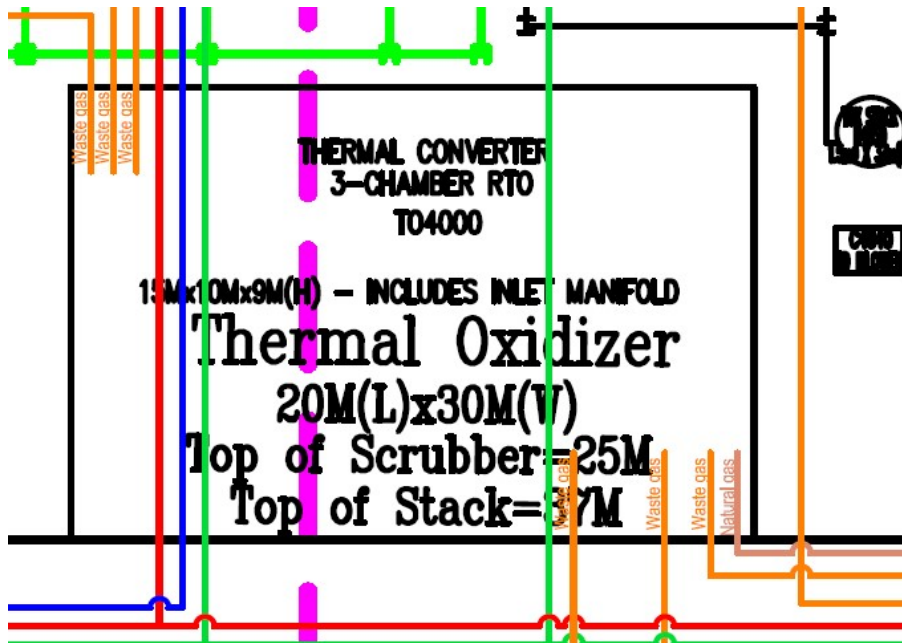
**Ligne BT principale**

**Ligne instrumentation camera incendie**

Voir le chapitre « MMR-EIPS et moyen de lutte contre l'incendie sur le site » pour connaître la liste des EIPS (Equipements Importants Pour la Sécurité) à protéger.



## 5.19. Bâtiment « Thermal Oxidizer COVb »



### Descriptif

Dimensions / surface :

Voir + loin dans le document

Environnement de la structure :

Entouré d'objet + petit

### Protections existantes

Protection(s) externe(s) et interne(s) contre la foudre existante(s) : Il y a des paratonnerres et des parafoudres sur le site.

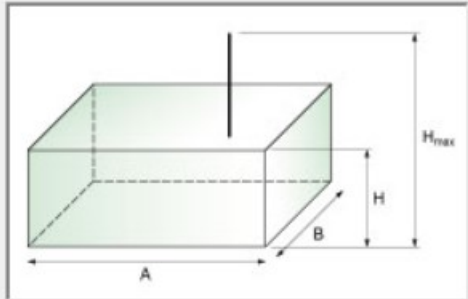
Protection incendie (manuel exle extincteurs, automatisé exle centrale de détection ou et de détection et d'extinction incendie) les moyens existants :

Il y a des moyens de lutte contre l'incendie manuel et automatisé dans cette structure. (pompier intervenant en moins de 10 min)



## Type de structure et surface d'exposition :

Surface d'exposition

A (m)	<input type="text" value="30"/>	
B (m)	<input type="text" value="20"/>	
H (m)	<input type="text" value="25"/>	
H <sub>max</sub> (m)	<input type="text" value="37"/>	

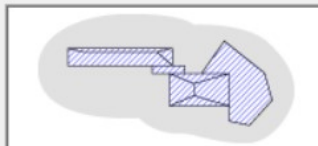
  

<b>Type de structure</b>		
Sélectionnez le type de structure	Blindage de structure	Structure avec SPF
<input type="text" value="Industriel"/>	<input checked="" type="radio"/> Aucun <input type="radio"/> Maillage <input type="radio"/> Continue	<input type="checkbox"/>
		Niveau <input type="text"/> Pb <input type="text"/>

<b>Caractéristiques spéciales</b>	
<input type="checkbox"/>	Réseau d'équipotentialité maillé selon la norme EN 62305-4
<input type="checkbox"/>	Bâtiment ayant une structure métallique ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel
<input type="checkbox"/>	Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.
<input type="checkbox"/>	Bâtiment ayant un toit et une structure en métal ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel
<input type="checkbox"/>	Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.

<b>Surface d'exposition</b>	
Facteur d'emplacement	Entouré d'objets plus petits
Structure comme une partie d'un bâtiment	<input type="text" value="Données"/>
<b>Calcul</b>	
<input checked="" type="radio"/> Simplifié	<input type="text" value="Données"/>
<input type="radio"/> Par l'utilisateur	<input type="text" value="Données"/>
<input type="radio"/> Graphique	<input type="text" value="Dessin"/> <input type="text" value="Calcul"/>
	
Surf. d'exposition Ad (km <sup>2</sup> )	<input type="text" value="3,87E-02"/>
Surf. d'exposition Am (km <sup>2</sup> )	<input type="text" value="8,35E-01"/>





## Détermination des zones à l'intérieur de la structure étudiée

Compte tenu de l'homogénéité des composantes de la structure et de ces réseaux , nous retiendrons une seule zone pour la réalisation de l'ARF.

Caractéristiques	Réseau interne	Composantes du risque	Valeurs des pertes
Type de zone <input type="radio"/> Extérieur <input checked="" type="radio"/> Intérieur	<input checked="" type="checkbox"/> Présence de personnes <input type="checkbox"/> Bloc opératoire	<input checked="" type="checkbox"/> Risque d'explosion Zones 0,20, expl. solic	<b>Help</b>
Danger particulier	Niveau de panique faible		
Risque d'incendie	Evaluation		
Protections contre le feu	<input type="checkbox"/> Aucune	<input checked="" type="checkbox"/> Manuelle	<input checked="" type="checkbox"/> Automatique
Ecran de zone	<input checked="" type="radio"/> aucun	<input type="radio"/> maillage	<input type="radio"/> continue
Type de surface au sol Béton	Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact	<input checked="" type="checkbox"/> aucun <input type="checkbox"/> isolation <input type="checkbox"/> terre équipotentielle	<input type="checkbox"/> avertissements <input type="checkbox"/> restriction physique

### Caractéristiques de la zone

#### Présence Humaine

Personnes présentes	1 personne
Présence Annuelle	7920 Hrs /an

Dangers particuliers : Un risque de panique Faible a été retenu car le nombre de personne présent dans la structure est < à 100



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 190/

Risque incendie : So un risque d'explosion classé 0 ATEX a été retenu (voir ci-après)

Risque d'explosion :

Des zones ATEX 2 et 0 sont annotés sur le plan communiqué. Nous retiendrons le classement ATEX 0 (hypothèse majorante) étant donné que les zones à risque d'explosion ne sont pas délimitées dans le document annoté qui a été communiqué.

Risque pour l'environnement : Aucun. Des produits nocifs pour l'environnement sont présents sur le site cependant ils sont placés sur des rétention. Le risque de pollution de l'environnement n'est donc pas retenu.



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 191/

### **Liste des Services entrants**

Ligne BT principale

Lignes courants faibles (instrumentation, caméra, centrales incendie...)

Lignes évènements gazeux (Inox)

Tuyaux protection incendie (acier)

Lignes Utilité (acier)

tuyaux matières premières (matériaux non définis – hypothèse majorante pour ARF  
= éléments métalliques )




## Caractéristiques des lignes

Ligne BT principale :

**Nom de la ligne**  
Ligne BT principale

Ligne standarde
  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie aérienne



N.	Nom
L1	Ligne BT principale
L2	Ligne incendie camera instrum

Bâtiment	Caractéristiques de la ligne connectée
<input checked="" type="checkbox"/> Structure adjacente A (m) : 18 B (m) : 10 H (m) : 10 Facteur d'emplacement : entouré d'objets avec h>	Longueur (m) : 80 Blindage : 5 < R <= 20 ohm/km <input type="checkbox"/> Blindage non relié à la barre eqp Facteur environnemental : urbain <input type="checkbox"/> Ligne dans tube ou conduit métallique <input type="checkbox"/> Ligne enterrée sous terre maillé <input type="checkbox"/> Neutre mis à la terre en plusieurs points Parafoudre d'entrée : aucun 1 <b>Help</b> <input type="checkbox"/> Système d'isolation galvan.

La longueur de la ligne est estimée à 80 m.



## Ligne instrumentation, caméra, centrales incendie:

**Nom de la ligne**  
Ligne incendie camera instrum

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Signal aérienne

**Lignes connectées**

N.	Nom
L1	Ligne BT principale
L2	Ligne incendie camera instrum

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)   
B (m)   
H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**


Longueur (m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée     Système d'isolation galvan.



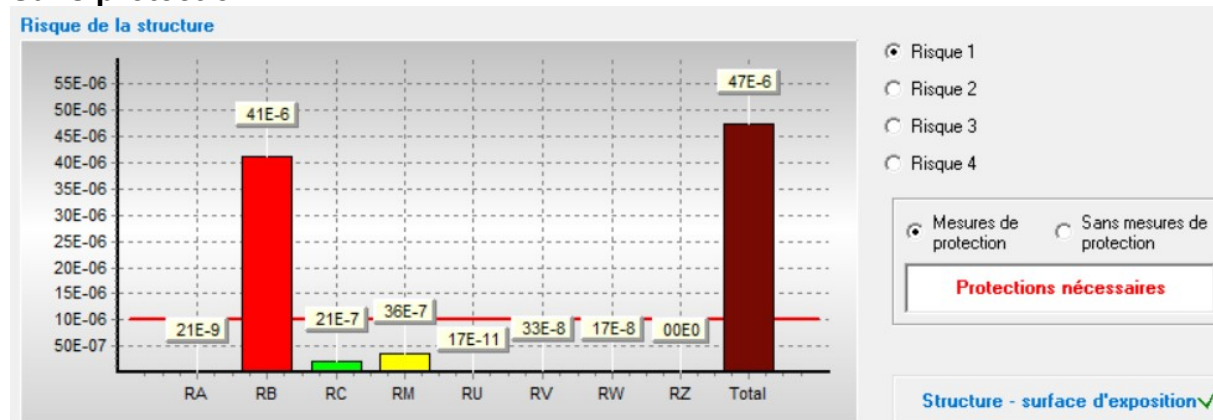
La longueur de la ligne étant inconnue nous prendrons donc 1000 m comme valeur par défaut.



## Conclusion de l'ARF du bâtiment :

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

#### Sans protection



L'évaluation du risque foudre selon la norme NF EN 62305 -2 (Logiciel Jupiter) démontre que :

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

**On constate que les composantes sont hautes, ce qui donne un risque R1 supérieur au risque tolérable.**



## **Avec protection**

**Une protection directe de niveau 1 par paratonnerre sera réalisée sur la structure**

**Une protection indirecte par parafoudre adapté de niveau 1 sera réalisée sur les lignes suivantes**

**Ligne BT principale**

**Ligne instrumentation camera incendie**

**Systeme de détection d'orage à mettre en place**

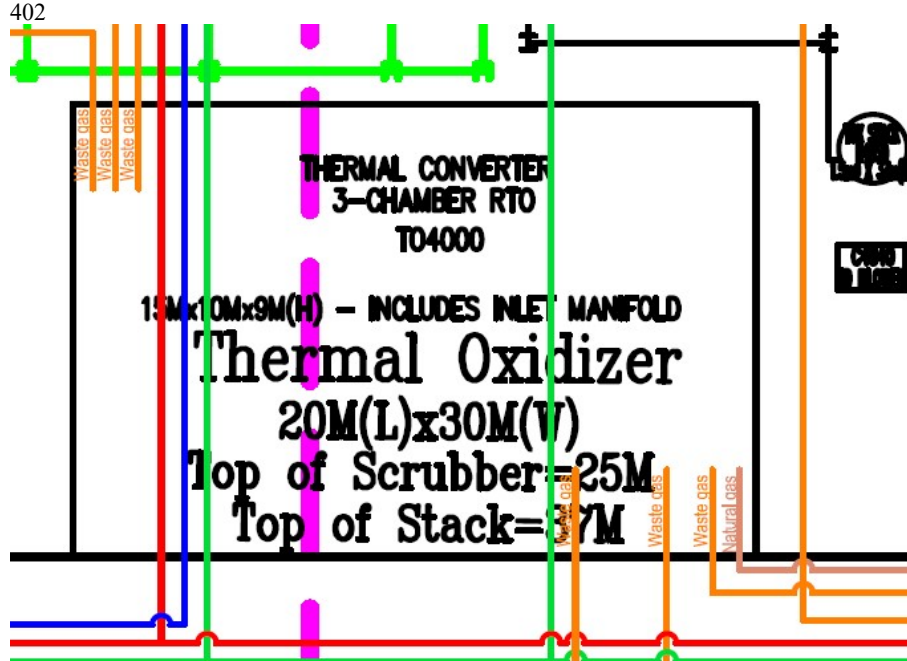
Voir le chapitre « MMR-EIPS et moyen de lutte contre l'incendie sur le site » pour connaître la liste des EIPS (Equipements Importants Pour la Sécurité) à protéger.

## **5.20. Bâtiment « Thermal Oxidizer fluor» Vue de la structure**



Modèle ARF ETF 07/22

Page : 196/



### Descriptif

Dimensions / surface :

Voir + loin dans le document

Environnement de la structure :

Entouré d'objet + petit

### Protections existantes

Protection(s) externe(s) et interne(s) contre la foudre existante(s) : Il y a des paratonnerres et des parafoudres sur le site.

Protection incendie (manuel exle extincteurs, automatisé exle centrale de détection ou et de détection et d'extinction incendie) les moyens existants :

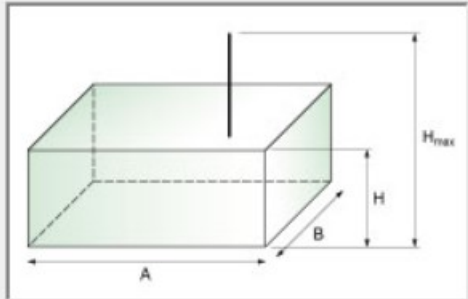
Il y a des moyens de lutte contre l'incendie manuel et automatisé dans cette structure. (pompier intervenant en moins de 10 min)





## Type de structure et surface d'exposition :

Surface d'exposition

A (m)	<input type="text" value="30"/>	
B (m)	<input type="text" value="20"/>	
H (m)	<input type="text" value="25"/>	
H <sub>max</sub> (m)	<input type="text" value="37"/>	

<b>Type de structure</b>		
Sélectionnez le type de structure <input type="text" value="Industriel"/>	Blindage de structure <input checked="" type="radio"/> Aucun <input type="radio"/> Maillage <input type="radio"/> Continue	Structure avec SPF <input type="checkbox"/> Niveau <input type="text"/> Pb <input type="text"/>

<b>Caractéristiques spéciales</b>		
<input type="checkbox"/> Réseau d'équipotentialité maillé selon la norme EN 62305-4		
<input type="checkbox"/> Bâtiment ayant une structure métallique ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel <input type="checkbox"/> Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.		
<input type="checkbox"/> Bâtiment ayant un toit et une structure en métal ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel <input type="checkbox"/> Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.		


  

<b>Surface d'exposition</b>		
Facteur d'emplacement <input type="text" value="Entouré d'objets plus petits"/>	Structure comme une partie d'un bâtiment <input type="text" value="Données"/>	
<b>Calcul</b>		<b>Surf. d'exposition Ad (km<sup>2</sup>)</b>
<input checked="" type="radio"/> Simplifié	<input type="text" value="Données"/>	<input type="text" value="3,87E-02"/>
<input type="radio"/> Par l'utilisateur	<input type="text" value="Données"/>	<b>Surf. d'exposition Am (km<sup>2</sup>)</b>
<input type="radio"/> Graphique	<input type="text" value="Dessin"/> <input type="text" value="Calcul"/>	<input type="text" value="8,35E-01"/>



## Détermination des zones à l'intérieur de la structure étudiée

Compte tenu de l'homogénéité des composantes de la structure et de ces réseaux , nous retiendrons une seule zone pour la réalisation de l'ARF.

Caractéristiques	Réseau interne	Composantes du risque	Valeurs des pertes
Type de zone <input type="radio"/> Extérieur <input checked="" type="radio"/> Intérieur	<input checked="" type="checkbox"/> Présence de personnes <input type="checkbox"/> Bloc opératoire	<input checked="" type="checkbox"/> Risque d'explosion Zones 0,20, expl. solic	<b>Help</b>
Danger particulier	Niveau de panique faible		
Risque d'incendie			 Evaluation
Protections contre le feu	<input type="checkbox"/> Aucune	<input checked="" type="checkbox"/> Manuelle	<input checked="" type="checkbox"/> Automatique
Ecran de zone	<input checked="" type="radio"/> aucun	<input type="radio"/> maillage	<input type="radio"/> continue
Type de surface au sol Béton	Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact	<input checked="" type="checkbox"/> aucun <input type="checkbox"/> isolation <input type="checkbox"/> terre équipotentielle	<input type="checkbox"/> avertissements <input type="checkbox"/> restriction physique

### Caractéristiques de la zone

#### Présence Humaine

Personnes présentes	1 personne
Présence Annuelle	7920 Hrs /an

Dangers particuliers : Un risque de panique Faible a été retenu car le nombre de personne présent dans la structure est < à 100



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 199/

Risque incendie : So un risque d'explosion classé 0 ATEX a été retenu (voir ci-après)

Risque d'explosion :

Des zones ATEX 2 et 0 sont annotés sur le plan communiqué. Nous retiendrons le classement ATEX 0 (hypothèse majorante) étant donné que les zones à risque d'explosion ne sont pas délimitées dans le document annoté qui a été communiqué.

Risque pour l'environnement : Aucun. Des produits nocifs pour l'environnement sont présents sur le site cependant ils sont placés sur des rétention. Le risque de pollution de l'environnement n'est donc pas retenu.



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 200/

## **Liste des Services entrants**

Ligne BT principale

Lignes courants faibles (instrumentation, caméra, centrales incendie...)

Lignes évènements gazeux (Inox)

Tuyaux protection incendie (acier)

Lignes Utilité (acier)

tuyaux matières premières (matériaux non définis – hypothèse majorante pour ARF  
= éléments métalliques )



## Caractéristiques des lignes


Ligne BT principale :

Nom de la ligne  
Ligne BT principale

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie aérienne

N.	Nom
L1	Ligne BT principale
L2	Ligne incendie camera instrum



**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement : entouré d'objets avec h >

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)

Blindage :  $5 < R \leq 20$  ohm/km  Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental : urbain

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée : aucun  **Help**  Système d'isolation galvan.

Nouveau  
Supprimer  
Modifier

La longueur de la ligne est estimée à 80 m.



## Ligne instrumentation, caméra, centrales incendie:

**Nom de la ligne**  
Ligne incendie camera instrum

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Signal aérienne

**Lignes connectées**

N.	Nom
L1	Ligne BT principale
L2	Ligne incendie camera instrum

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)   
B (m)   
H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**


Longueur (m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée     Système d'isolation galvan.



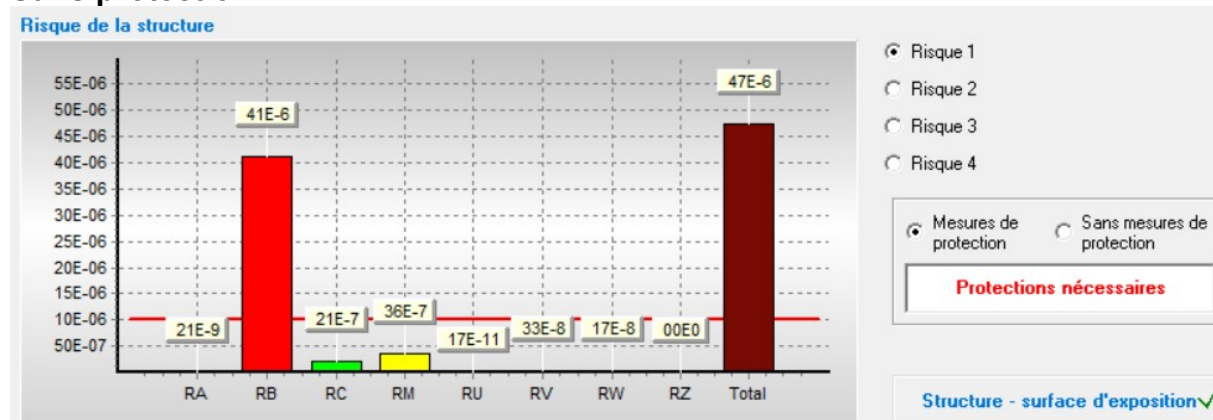
La longueur de la ligne étant inconnue nous prendrons donc 1000 m comme valeur par défaut.



## Conclusion de l'ARF du bâtiment :

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

#### Sans protection



L'évaluation du risque foudre selon la norme NF EN 62305 -2 (Logiciel Jupiter) démontre que :

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

**On constate que les composantes sont hautes, ce qui donne un risque R1 supérieur au risque tolérable.**



## **Avec protection**

**Une protection directe de niveau 1 par paratonnerre sera réalisée sur la structure**

**Une protection indirecte par parafoudre adapté de niveau 1 sera réalisée sur les lignes suivantes**

**Ligne BT principale**

**Ligne instrumentation camera incendie**

**Systeme de détection d'orage à mettre en place**

Voir le chapitre « MMR-EIPS et moyen de lutte contre l'incendie sur le site » pour connaître la liste des EIPS (Equipements Importants Pour la Sécurité) à protéger.





## **6. Annexes**

### **6.1. Listings du Logiciel « JUPITER »**

# **RAPPORT TECHNIQUE**

## **Protection contre la foudre**

### **Évaluation des risques et Sélection des mesures de protection**

#### **Information sur le projeteur**

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 206/

**Client:**

Client:Casting Building Chemours Rieux  
description de la structure :Casting Building Chemours Rieux  
Adresse:  
Ville:Rieux  
Région

## INDEX

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

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



## 1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient : :

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

## 2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

- IEC EN 62305-1  
" Protection contre la foudre. Partie 1 : Principes généraux "
- CEI EN 62305-2  
" Protection contre la foudre. Partie 2 : Evaluation des risques"
- CEI EN 62305-3  
" Protection contre la foudre. Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains "
- CEI EN 62305-4  
" Protection contre la foudre. Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures""

## 3. STRUCTURE A PROTEGER

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



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

La structure à protéger est l'ensemble d'un bâtiment, physiquement séparé des autres constructions. Ainsi, conformément à l'article A.2.2 de la norme CEI 62305-2, les dimensions et les caractéristiques à prendre en considération sont celles de l'ensemble du bâtiment.

## 4. DONNEES D'ENTREES

### 4.1 Densité de foudroisement

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

$$N_g = 0,59 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

### 4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 67 B (m): 41 H (m): 13

Le type de structure usuel est : Industriel

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

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

- risque R1;

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

### 4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: Ligne tel informat report info
- Ligne de puissance: Ligne BT provenant de Cast EIC

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



#### 4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à :

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

sont définies les zones suivantes :

Z1: Partie application

Z2: partie stockage

Z3: partie administrative

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

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

La surface équivalente d'exposition AD due à des coups de foudre directs sur la structure est évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.2. La zone d'influence AM due à des impacts à proximité de la structure, pouvant endommager les réseaux internes par des surtensions induites est évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.3. surfaces d'exposition AL et AI pour chaque service externe sont évaluées par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, articles A.4 et A.5. Les valeurs des surfaces d'expositions (A) et du nombre annuel d'événements dangereux (N) sont présentées dans l'Appendice *Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux*.

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

#### 6. EVALUATION DES RISQUES

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



## 6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

### 6.1.1 Calcul de R1

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

#### Z1: Partie application

RA: 4,71E-08

RB: 9,43E-06

RC: 4,71E-05

RM: 1,06E-02

RU(Ligne BT principale): 2,18E-09

RV(Ligne BT principale): 4,35E-07

RW(Ligne BT principale): 2,18E-06

RZ(Ligne BT principale): 0,00E+00

RU(Ligne tél informati report info): 4,27E-08

RV(Ligne tél informati report info): 8,54E-06

RW(Ligne tél informati report info): 4,27E-05

RZ(Ligne tél informati report info): 0,00E+00

Total: 1,07E-02

#### Z2: partie stockage

RA: 6,24E-09

RB: 1,25E-06

RC: 6,24E-06

RM: 1,40E-03

RU(Ligne BT principale): 2,88E-10

RV(Ligne BT principale): 5,76E-08

RW(Ligne BT principale): 2,88E-07

RZ(Ligne BT principale): 0,00E+00

RU(Ligne tel infor report info): 5,65E-09

RV(Ligne tel infor report info): 1,13E-06

RW(Ligne tel infor report info): 5,65E-06

RZ(Ligne tel infor report info): 0,00E+00

Total: 1,41E-03

#### Z3: partie administrative

RA: 9,43E-09

RB: 1,89E-07

RU(Ligne téléphonique informatique): 8,54E-09

RV(Ligne téléphonique informatique): 1,71E-07

RU(Ligne BT principale): 4,35E-10



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 211/

RV(Ligne BT principale): 8,71E-09  
Total: 3,86E-07

Valeur du risque total R1 pour la structure : 1,21E-02

### 6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total  $R1 = 1,21E-02$  est plus grand que le risque tolérable  $RT = 1E-05$ , et il est donc nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire. Composantes du risque qui constituent le risque R1, indiquées en pourcentage du risque R1 pour la structure, sont énumérées ci-dessous.

#### Z1 - Partie application

RD = 0,4672 %  
RI = 87,8428 %  
Total = 88,31 %  
RS = 0,0008 %  
RF = 0,1519 %  
RO = 88,1574 %  
Total = 88,3101 %

#### Z2 - partie stockage

RD = 0,0618 %  
RI = 11,625 %  
Total = 11,6868 %  
RS = 0,0001 %  
RF = 0,0201 %  
RO = 11,6666 %  
Total = 11,6868 %

#### Z3 - partie administrative

RD = 0,0016 %  
RI = 0,0016 %  
Total = 0,0032 %  
RS = 0,0002 %  
RF = 0,003 %  
RO = 0 %  
Total = 0,0031 %

où:

- RD = RA + RB + RC

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

Page : 212/

402

- $RI = RM + RU + RV + RW + RZ$
- $RS = RA + RU$
- $RF = RB + RV$
- $RO = RM + RC + RW + RZ$

et :

- RD est le risque dû aux coups de foudre frappant la structure
- RI est le risque dû aux coups de foudre ayant une influence sur la structure bien que ne la frappant pas directement
- RS est le risque dû aux blessures des êtres vivants
- RF est le risque dû aux dommages physiques
- RO est le risque dû aux défaillances des réseaux internes.

Les valeurs énumérées ci-dessus, montrent que le risque R1 de la structure est essentiellement présent dans les zones suivantes :

Z1 - Partie application (88,31 %)

- essentiellement due à défaillance des réseaux internes
- principalement en raison de coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement
- la principale contribution à la valeur du risque R1 à l'intérieur de la zone est déterminée suivant

les composantes du risque :

$RM = 98,9673 \%$

défaillance des réseaux internes due à des coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement

## 7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Afin de réduire le risque R1 au-dessous du risque tolérable  $RT = 1E-05$ , il est nécessaire d'agir sur les éléments de risque suivants:

- RC dans les zones:
  - Z1 - Partie application
- RM dans les zones:
  - Z1 - Partie application
  - Z2 - partie stockage
- RW dans les zones:
  - Z1 - Partie application

en utilisant au moins une des mesures de protection possibles suivantes:

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724





- Pour la composante C : 1) Parafoudres coordonnés 2) Système d'isolation galvanique et blindage
- pour la composante du risque M:
  - 1) Protection par Parafoudre coordonnés
  - 2) Blindage sur la structure
  - 3) Protéger le réseau interne ou installer un câblage adéquate
  - 4) L'augmentation de la tension de tenue des équipements
- Pour la composante W :
  - 1) Parafoudres coordonnés
  - 2) Système d'isolation galvanique
  - 3) Augmentation de la tension de tenue des équipements

Afin de protéger la structure les mesures de protection suivantes sont sélectionnées:

- installer un Paratonnerre de niveau III ( $P_b = 0,1$ )
- Dans la zone Z1 - Partie application:
  - Réseaux interne Ligne BT principale
    - Type de câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $10 \text{ m}^2$
    - Parafoudre coordonnés - niveau: Autre ( $3x - \text{PSPD} = 0,001$ )
  - Réseaux interne Ligne tél informat report info
    - Type de câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $10 \text{ m}^2$
    - Parafoudre coordonnés - niveau: Autre ( $3x - \text{PSPD} = 0,001$ )
- Dans la zone Z2 - partie stockage:
  - Réseaux interne Ligne BT principale
    - Parafoudre coordonnés - niveau: Autre ( $2x - \text{PSPD} = 0,002$ )
  - Réseaux interne Ligne tel infor report info
    - Parafoudre coordonnés - niveau: Autre ( $2x - \text{PSPD} = 0,002$ )
- Pour la ligne Ligne1 - Ligne tel informat report info:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: Autre ( $3x - \text{PEB} = 0,001$ )
- Pour la ligne Ligne2 - Ligne BT provenant de Cast EIC:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: Autre ( $3x - \text{PEB} = 0,001$ )

Le risque R4 n'a pas été évalué parce que le client n'a pas demandé d'analyse économique.

Les mesures de protection sélectionnées modifient les paramètres et composantes du risque. Les valeurs des paramètres du risque liées à la structure protégée sont énumérées ci-dessous.



Modèle ARF ETF 07/22

402

Page : 214/

Zone Z1: Partie application

PA = 1,00E-01

PB = 0,1

PC (Ligne BT principale) = 1,00E-03

PC (Ligne tél informati report info) = 1,00E-03

PC = 2,00E-03

PM (Ligne BT principale) = 4,00E-05

PM (Ligne tél informati report info) = 4,00E-05

PM = 8,00E-05

PU (Ligne BT principale) = 1,00E-03

PV (Ligne BT principale) = 1,00E-03

PW (Ligne BT principale) = 1,00E-03

PZ (Ligne BT principale) = 0,00E+00

PU (Ligne tél informati report info) = 9,00E-04

PV (Ligne tél informati report info) = 9,00E-04

PW (Ligne tél informati report info) = 9,00E-04

PZ (Ligne tél informati report info) = 0,00E+00

rt = 0,01

rp = 1

rf = 0,1

h = 2

Zone Z2: partie stockage

PA = 1,00E-01

PB = 0,1

PC (Ligne BT principale) = 2,00E-03

PC (Ligne tel infor report info) = 2,00E-03

PC = 4,00E-03

PM (Ligne BT principale) = 2,00E-03

PM (Ligne tel infor report info) = 2,00E-03

PM = 4,00E-03

PU (Ligne BT principale) = 1,00E-03

PV (Ligne BT principale) = 1,00E-03

PW (Ligne BT principale) = 2,00E-03

PZ (Ligne BT principale) = 0,00E+00

PU (Ligne tel infor report info) = 9,00E-04

PV (Ligne tel infor report info) = 9,00E-04

PW (Ligne tel infor report info) = 1,80E-03

PZ (Ligne tel infor report info) = 0,00E+00

rt = 0,01

rp = 1

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 EschesSite : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

402

rf = 0,1

h = 2

Page : 215/

Zone Z3: partie administrative

PA = 1,00E-01

PB = 0,1

PC (Ligne téléphonique informatique) = 1,00E+00

PC (Ligne BT principale) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Ligne téléphonique informatique) = 1,00E+00

PM (Ligne BT principale) = 1,00E+00

PM = 1,00E+00

PU (Ligne téléphonique informatique) = 9,00E-04

PV (Ligne téléphonique informatique) = 9,00E-04

PW (Ligne téléphonique informatique) = 9,00E-01

PZ (Ligne téléphonique informatique) = 0,00E+00

PU (Ligne BT principale) = 1,00E-03

PV (Ligne BT principale) = 1,00E-03

PW (Ligne BT principale) = 1,00E+00

PZ (Ligne BT principale) = 0,00E+00

rt = 0,001

rp = 0,2

rf = 0,01

h = 2

Risque R1: pertes en vies humaines

Les valeurs des composantes de risque pour la structure protégées sont énumérées ci-dessous.

Z1: Partie application

RA: 4,71E-09

RB: 9,43E-07

RC: 9,42E-08

RM: 8,47E-07

RU(Ligne BT principale): 2,18E-12

RV(Ligne BT principale): 4,35E-10

RW(Ligne BT principale): 2,18E-09

RZ(Ligne BT principale): 0,00E+00

RU(Ligne tél informati report info): 4,27E-11

RV(Ligne tél informati report info): 8,54E-09

RW(Ligne tél informati report info): 4,27E-08

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 EschesSite : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

402

RZ(Ligne tél informati report info): 0,00E+00

Total: 1,94E-06

Page : 216/

Z2: partie stockage

RA: 6,24E-10

RB: 1,25E-07

RC: 2,49E-08

RM: 5,60E-06

RU(Ligne BT principale): 2,88E-13

RV(Ligne BT principale): 5,76E-11

RW(Ligne BT principale): 5,76E-10

RZ(Ligne BT principale): 0,00E+00

RU(Ligne tel infor report info): 5,65E-12

RV(Ligne tel infor report info): 1,13E-09

RW(Ligne tel infor report info): 1,13E-08

RZ(Ligne tel infor report info): 0,00E+00

Total: 5,76E-06

Z3: partie administrative

RA: 9,43E-10

RB: 1,89E-08

RU(Ligne téléphonique informatique): 8,54E-12

RV(Ligne téléphonique informatique): 1,71E-10

RU(Ligne BT principale): 4,35E-13

RV(Ligne BT principale): 8,71E-12

Total: 2,00E-08

Valeur du risque total R1 pour la structure : 7,72E-06

## 8. CONCLUSIONS

Après la mise en place des mesures de protection (qui doivent être correctement conçus), l'évaluation du risque est :

Risque inférieur au risque tolérable:R1

Selon la norme EN 62305-2, la structure est protégée contre les coups de foudre.

Date02/12/2022

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Cachet et signature

## 9. APPENDICES

### APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 67 B (m): 41 H (m): 13

Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus hauts (CD = 0,25)

Blindage de structure :Aucun blindage équivalence de foudroiement (1/km<sup>2</sup> an) Ng = 0,59

### APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Ligne tel informat report info

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie aérienne

Longueur (m) L = 1000

Facteur environnemental (CE): urbain

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:1 &lt; R &lt;= 5 ohm/km

Caractéristiques des lignes: Ligne BT provenant de Cast EIC

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie aérienne

Longueur (m) L = 10

Facteur environnemental (CE): urbain

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:5 &lt; R &lt;= 20 ohm/km

Dimensions de la structure adjacente: A (m): 10 B (m): 5 H (m): 3

Facteur d'emplacement de la structure adjacente (Cd): Entouré d'objets plus hauts

### APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Partie application

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton (rt = 0,01)

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 218/

Risque d'explosion- Zones 1,21 (rf = 0,1)

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

Protections contre le feu: rp = 1

zone de protection: Aucun blindage

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact: aucune mesures de protection

Réseaux interne Ligne BT principale

Connecté à la ligne Ligne BT provenant de Cast EIC

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

Réseaux interne Ligne tél informati report info

Connecté à la ligne Ligne tel informat report info

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone: Partie application

Risque 1

Nombre de personnes dans la zone: 2

Nombre total de personnes dans le bâtiment : 9

Durée de présence annuelle des personnes présentes dans la zone en heures: 7920

Pertes associées aux tensions de contact et de pas (relatives à R1) LA = LU = 2,01E-05

Pertes associées aux défaillances des réseaux internes (relatives à R1) LC = LM = LW = LZ 2,01E-02

Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques (relatives à R1) LB = LV = 4,02E-03

Risque et composantes du risque pour la zone: Partie application

Risque 1: Ra Rb Rc Rm Ru Rv Rw Rz

Caractéristiques de la zone: partie stockage

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton (rt = 0,01)

Risque d'explosion- Zones 2,22

Rischio di incendio: elevato (rf = 0,1)

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

Protections contre le feu: rp = 1

zone de protection: Aucun blindage

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches

Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 219/

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact: aucune mesures de protection

#### Réseaux interne Ligne BT principale

Connecté à la ligne Ligne BT provenant de Cast EIC  
câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)  
Tension de tenue: 1,0 kV  
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

#### Réseaux interne Ligne tel infor report info

Connecté à la ligne Ligne tel informat report info  
câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)  
Tension de tenue: 1,0 kV  
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

#### Valeur moyenne des pertes pour la zone: partie stockage

##### Risque 1

Nombre de personnes dans la zone: 3

Nombre total de personnes dans le bâtiment : 9

Durée de présence annuelle des personnes présentes dans la zone en heures: 700

Pertes associées aux tensions de contact et de pas (relatives à R1) LA = LU = 2,66E-06

Pertes associées aux défaillances des réseaux internes (relatives à R1) LC = LM = LW = LZ 2,66E-03

Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques (relatives à R1) LB = LV = 5,32E-04

#### Risque et composantes du risque pour la zone: partie stockage

Risque 1: Ra Rb Rc Rm Ru Rv Rw Rz

#### Caractéristiques de la zone: partie administrative

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Céramique (rt = 0,001)

Risque d'incendie: ordinaire (rf = 0,01)

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

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

zone de protection: Aucun blindage

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact: aucune mesures de protection

#### Réseaux interne Ligne téléphonique informatique

Connecté à la ligne Ligne tel informat report info

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches

Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 220/

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)  
Tension de tenue: 1,0 kV  
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

#### Réseaux interne Ligne BT principale

Connecté à la ligne Ligne BT provenant de Cast EIC  
câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)  
Tension de tenue: 1,0 kV  
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone: partie administrative

Risque 1

Nombre de personnes dans la zone: 4

Nombre total de personnes dans le bâtiment : 9

Durée de présence annuelle des personnes présentes dans la zone en heures: 7920

Pertes associées aux tensions de contact et de pas (relatives à R1) LA = LU = 4,02E-06

Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques (relatives à R1) LB = LV = 8,04E-05

Risque et composantes du risque pour la zone: partie administrative

Risque 1: Ra Rb Ru Rv

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

#### Structure

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur la structure AD = 1,59E-02 km<sup>2</sup>

Zone d'influence pour les impacts à proximité de la structure AM = 8,93E-01 km<sup>2</sup>

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur la structure ND = 2,35E-03

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité de la structure  
NM = 5,27E-01

#### Lignes électriques

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur (AL) et à proximité (AI) du service

#### Ligne tel informat report info

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>

AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724





Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 221/

Ligne BT provenant de Cast EIC

AL = 0,000400 km<sup>2</sup>

AI = 0,040000 km<sup>2</sup>

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur (NL) et à proximité (NI)  
du service

Ligne tel informat report info

NL = 0,002360

NI = 0,236000

Ligne BT provenant de Cast EIC

NL = 0,000024

NI = 0,002360

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

Zone Z1: Partie application

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Ligne BT principale) = 1,00E+00

PC (Ligne tél informati report info) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Ligne BT principale) = 1,00E+00

PM (Ligne tél informati report info) = 1,00E+00

PM = 1,00E+00

PU (Ligne BT principale) = 1,00E+00

PV (Ligne BT principale) = 1,00E+00

PW (Ligne BT principale) = 1,00E+00

PZ (Ligne BT principale) = 0,00E+00

PU (Ligne tél informati report info) = 9,00E-01

PV (Ligne tél informati report info) = 9,00E-01

PW (Ligne tél informati report info) = 9,00E-01

PZ (Ligne tél informati report info) = 0,00E+00

Zone Z2: partie stockage

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Ligne BT principale) = 1,00E+00

PC (Ligne tel infor report info) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Ligne BT principale) = 1,00E+00

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

Page : 222/

402

PM (Ligne tel infor report info) = 1,00E+00

PM = 1,00E+00

PU (Ligne BT principale) = 1,00E+00

PV (Ligne BT principale) = 1,00E+00

PW (Ligne BT principale) = 1,00E+00

PZ (Ligne BT principale) = 0,00E+00

PU (Ligne tel infor report info) = 9,00E-01

PV (Ligne tel infor report info) = 9,00E-01

PW (Ligne tel infor report info) = 9,00E-01

PZ (Ligne tel infor report info) = 0,00E+00

Zone Z3: partie administrative

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Ligne téléphonique informatique) = 1,00E+00

PC (Ligne BT principale) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Ligne téléphonique informatique) = 1,00E+00

PM (Ligne BT principale) = 1,00E+00

PM = 1,00E+00

PU (Ligne téléphonique informatique) = 9,00E-01

PV (Ligne téléphonique informatique) = 9,00E-01

PW (Ligne téléphonique informatique) = 9,00E-01

PZ (Ligne téléphonique informatique) = 0,00E+00

PU (Ligne BT principale) = 1,00E+00

PV (Ligne BT principale) = 1,00E+00

PW (Ligne BT principale) = 1,00E+00

PZ (Ligne BT principale) = 0,00E+00



# RAPPORT TECHNIQUE

## Protection contre la foudre

### Évaluation des risques et Sélection des mesures de protection

#### Information sur le projeteur

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 224/

**Client:**

Client:CAST EICR CHEMOURS  
description de la structure :CAST EICR CHEMOURS  
Adresse:  
Ville:Rieux  
Région

**INDEX**

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

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



## 1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient : :

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

## 2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

- IEC EN 62305-1  
" Protection contre la foudre. Partie 1 : Principes généraux "
- CEI EN 62305-2  
" Protection contre la foudre. Partie 2 : Evaluation des risques"
- CEI EN 62305-3  
" Protection contre la foudre. Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains "
- CEI EN 62305-4  
" Protection contre la foudre. Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures""

## 3. STRUCTURE A PROTEGER

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



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

La structure à protéger est l'ensemble d'un bâtiment, physiquement séparé des autres constructions. Ainsi, conformément à l'article A.2.2 de la norme CEI 62305-2, les dimensions et les caractéristiques à prendre en considération sont celles de l'ensemble du bâtiment.

## 4. DONNEES D'ENTREES

### 4.1 Densité de foudroiemnt

Densité de foudroiemnt dans la ville de Rieux où se trouve la structure :

$$N_g = 0,59 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

### 4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 12 B (m): 10 H (m): 3

Le type de structure usuel est : Industriel

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

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

- risque R1;

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

### 4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne Telecom: Ligne HT
- Ligne de puissance: Départ BT Cast EICR
- Ligne de puissance: Départ Storage
- Ligne de puissance: Départ BT Aqueous Treatment

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 227/

- Ligne de puissance: Depart Fire protection
- Ligne de puissance: Ligne HT vers Poly/dis/Waste E

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

#### 4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à:

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

sont définies les zones suivantes :

Z1: Structure

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

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

La surface équivalente d'exposition AD due à des coups de foudre directs sur la structure est évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.2. La zone d'influence AM due à des impacts à proximité de la structure, pouvant endommager les réseaux internes par des surtensions induites est évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.3. surfaces d'exposition AL et AI pour chaque service externe sont évaluées par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, articles A.4 et A.5. Les valeurs des surfaces d'expositions (A) et du nombre annuel d'événements dangereux (N) sont présentées dans l'Appendice *Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux*.

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



## 6. EVALUATION DES RISQUES

### 6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

#### 6.1.1 Calcul de R1

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

Z1: Structure

RA: 1,29E-10

RB: 2,59E-09

RU(- Ligne HT): 2,42E-09

RV(- Ligne HT): 4,85E-08

RU(Ligne Cast building): 2,14E-09

RV(Ligne Cast building): 4,29E-08

RU(Ligne BT Storage): 8,07E-11

RV(Ligne BT Storage): 1,62E-09

RU(Ligne BT Aqueous treatment): 2,15E-10

RV(Ligne BT Aqueous treatment): 4,31E-09

RU(Ligne Fire protection): 3,23E-10

RV(Ligne Fire protection): 6,47E-09

RU(Ligne HT Poly/dis/Waste EICR): 4,04E-10

RV(Ligne HT Poly/dis/Waste EICR): 8,09E-09

Total: 2,06E-07

Valeur du risque total R1 pour la structure : 2,06E-07

#### 6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total R1 = 2,06E-07 est inférieur au risque tolérable RT = 1E-05

## 7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Par conséquent, le risque total R1 = 2,06E-07 est inférieur au risque tolérable RT = 1E-05, il n'est pas nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire.

## 8. CONCLUSIONS

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724





Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 229/

Risque inférieur au risque tolérable:R1

Selon la norme EN 62305-2, la structure est protégée contre les coups de foudre.

Date01/12/2022

Cachet et signature

## 9. APPENDICES

### APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 12 B (m): 10 H (m): 3

Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus hauts (CD = 0,25)

Blindage de structure :Aucun blindage équence de foudroiement (1/km<sup>2</sup> an) Ng = 0,59

### APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Ligne HT

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

Longueur (m) L = 1000

Facteur environnemental (CE): urbain

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:5 < R <= 20  
ohm/km

Caractéristiques des lignes: Départ BT Cast EICR

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie aérienne

Longueur (m) L = 10

Facteur environnemental (CE): urbain

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:5 < R <= 20  
ohm/km

Dimensions de la structure adjacente: A (m): 67 B (m): 45 H (m): 10

Facteur d'emplacement de la structure adjacente (Cd): Entouré d'objets plus hauts

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 230/

Caractéristiques des lignes: Départ Storage

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie aérienne

Longueur (m) L = 30

Facteur environnemental (CE): urbain

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:  $5 < R \leq 20$  ohm/km

Caractéristiques des lignes: Départ BT Aqueous Treatment

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie aérienne

Longueur (m) L = 80

Facteur environnemental (CE): urbain

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:  $5 < R \leq 20$  ohm/km

Caractéristiques des lignes: Départ Fire protection

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie aérienne

Longueur (m) L = 120

Facteur environnemental (CE): urbain

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:  $5 < R \leq 20$  ohm/km

Caractéristiques des lignes: Ligne HT vers Poly/dis/Waste E

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie aérienne

Longueur (m) L = 150

Facteur environnemental (CE): urbain

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:  $5 < R \leq 20$  ohm/km

## APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Structure

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton (rt = 0,01)

Risque d'incendie: élevé (rf = 0,1)

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

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

zone de protection: Aucun blindage

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact: aucune mesures de protection

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches

Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 231/

Réseaux interne- Ligne HT

Connecté à la ligne Ligne HT

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 4,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

Réseaux interneLigne Cast building

Connecté à la ligne Départ BT Cast EICR

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 10 m<sup>2</sup> (Ks3 = 0,2)

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

Réseaux interneLigne BT Storage

Connecté à la ligne Départ Storage

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 10 m<sup>2</sup> (Ks3 = 0,2)

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

Réseaux interneLigne BT Aqueous treatment

Connecté à la ligne Depart BT Aqueous Treatment

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

Réseaux interneLigne Fire protection

Connecté à la ligne Depart Fire protection

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

Réseaux interneLigne HT Poly/dis/Waste EICR

Connecté à la ligne Ligne HT vers Poly/dis/Waste E

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone:Structure

Risque 1

Durée annuelle en heures de présence des personnes dans la structure: 100

Pertes associées aux tensions de contact et de pas (relatives à R1) LA = LU =1,14E-06

Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques (relatives à R1) LB = LV =2,28E-

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches

Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402  
05

Page : 232/

Risque et composantes du risque pour la zone: Structure  
Risque 1: Ra Rb Ru Rv

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

### Structure

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur la structure  $AD = 7,70E-04 \text{ km}^2$   
Zone d'influence pour les impacts à proximité de la structure  $AM = 8,07E-01 \text{ km}^2$   
Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur la structure  $ND = 1,14E-04$   
Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité de la structure  
 $NM = 4,76E-01$

### Lignes électriques

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur (AL) et à proximité (AI) du service

#### Ligne HT

$AL = 0,040000 \text{ km}^2$   
 $AI = 4,000000 \text{ km}^2$

#### Départ BT Cast EICR

$AL = 0,000400 \text{ km}^2$   
 $AI = 0,040000 \text{ km}^2$

#### Départ Storage

$AL = 0,001200 \text{ km}^2$   
 $AI = 0,120000 \text{ km}^2$

#### Depart BT Aqueous Treatment

$AL = 0,003200 \text{ km}^2$   
 $AI = 0,320000 \text{ km}^2$

#### Depart Fire protection

$AL = 0,004800 \text{ km}^2$   
 $AI = 0,480000 \text{ km}^2$

### Ligne HT vers Poly/dis/Waste E

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

402

AL = 0,006000 km<sup>2</sup>

AI = 0,600000 km<sup>2</sup>

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur (NL) et à proximité (NI) du service

Ligne HT

NL = 0,002360

NI = 0,236000

Départ BT Cast EICR

NL = 0,000024

NI = 0,002360

Départ Storage

NL = 0,000071

NI = 0,007080

Depart BT Aqueous Treatment

NL = 0,000189

NI = 0,018880

Depart Fire protection

NL = 0,000283

NI = 0,028320

Ligne HT vers Poly/dis/Waste E

NL = 0,000354

NI = 0,035400

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

Zone Z1: Structure

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (- Ligne HT) = 1,00E+00

PC (Ligne Cast building) = 1,00E+00

PC (Ligne BT Storage) = 1,00E+00

PC (Ligne BT Aqueous treatment) = 1,00E+00

PC (Ligne Fire protection) = 1,00E+00

PC (Ligne HT Poly/dis/Waste EICR) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

Page : 234/

402

PM (- Ligne HT) = 6,25E-02  
PM (Ligne Cast building) = 4,00E-02  
PM (Ligne BT Storage) = 4,00E-02  
PM (Ligne BT Aqueous treatment) = 1,00E+00  
PM (Ligne Fire protection) = 1,00E+00  
PM (Ligne HT Poly/dis/Waste EICR) = 1,00E+00  
PM = 1,00E+00  
PU (- Ligne HT) = 9,00E-01  
PV (- Ligne HT) = 9,00E-01  
PW (- Ligne HT) = 9,00E-01  
PZ (- Ligne HT) = 0,00E+00  
PU (Ligne Cast building) = 1,00E+00  
PV (Ligne Cast building) = 1,00E+00  
PW (Ligne Cast building) = 1,00E+00  
PZ (Ligne Cast building) = 0,00E+00  
PU (Ligne BT Storage) = 1,00E+00  
PV (Ligne BT Storage) = 1,00E+00  
PW (Ligne BT Storage) = 1,00E+00  
PZ (Ligne BT Storage) = 0,00E+00  
PU (Ligne BT Aqueous treatment) = 1,00E+00  
PV (Ligne BT Aqueous treatment) = 1,00E+00  
PW (Ligne BT Aqueous treatment) = 1,00E+00  
PZ (Ligne BT Aqueous treatment) = 0,00E+00  
PU (Ligne Fire protection) = 1,00E+00  
PV (Ligne Fire protection) = 1,00E+00  
PW (Ligne Fire protection) = 1,00E+00  
PZ (Ligne Fire protection) = 0,00E+00  
PU (Ligne HT Poly/dis/Waste EICR) = 1,00E+00  
PV (Ligne HT Poly/dis/Waste EICR) = 1,00E+00  
PW (Ligne HT Poly/dis/Waste EICR) = 1,00E+00  
PZ (Ligne HT Poly/dis/Waste EICR) = 0,00E+00



# RAPPORT TECHNIQUE

## Protection contre la foudre

### Évaluation des risques et Sélection des mesures de protection

#### Information sur le projeteur

#### Client:

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

402

Client:TFE Scrubbing Chemours

description de la structure :TFE Scrubbing Chemours

Adresse:

Ville:Rieux

Région

Page : 236/

## INDEX

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





## 1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient :

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

## 2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

- IEC EN 62305-1  
" Protection contre la foudre. Partie 1 : Principes généraux "
- CEI EN 62305-2  
" Protection contre la foudre. Partie 2 : Evaluation des risques"
- CEI EN 62305-3  
" Protection contre la foudre. Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains "
- CEI EN 62305-4  
" Protection contre la foudre. Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures""

## 3. STRUCTURE A PROTEGER

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

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



d'exposition.

La structure à protéger est l'ensemble d'un bâtiment, physiquement séparé des autres constructions. Ainsi, conformément à l'article A.2.2 de la norme CEI 62305-2, les dimensions et les caractéristiques à prendre en considération sont celles de l'ensemble du bâtiment.

## 4. DONNEES D'ENTREES

### 4.1 Densité de foudroisement

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

$$N_g = 0,59 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

### 4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 15 B (m): 8 H (m): 12

Le type de structure usuel est : Industriel

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

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

- risque R1;

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

### 4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: Ligne BT principale
- Ligne Telecom: instrumentation, caméra, incen

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

### 4.4 Définition et caractéristiques des zones

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Se référant à:

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

sont définies les zones suivantes :

Z1: Structure

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

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

La surface équivalente d'exposition AD due à des coups de foudre directs sur la structure est évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.2. La zone d'influence AM due à des impacts à proximité de la structure, pouvant endommager les réseaux internes par des surtensions induites est évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.3. surfaces d'exposition AL et AI pour chaque service externe sont évaluées par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, articles A.4 et A.5. Les valeurs des surfaces d'expositions (A) et du nombre annuel d'événements dangereux (N) sont présentées dans l'Appendice *Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux*.

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

## 6. EVALUATION DES RISQUES

### 6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

#### 6.1.1 Calcul de R1

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

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 240/

Z1: Structure  
RA: 3,93E-09  
RB: 7,87E-07  
RC: 3,93E-06  
RM: 1,09E-03  
RU(Ligne Bt principale): 3,37E-09  
RV(Ligne Bt principale): 6,73E-07  
RW(Ligne Bt principale): 3,37E-06  
RZ(Ligne Bt principale): 2,15E-05  
RU(Ligne instrumentation caméra incendie): 2,42E-09  
RV(Ligne instrumentation caméra incendie): 4,84E-07  
RW(Ligne instrumentation caméra incendie): 2,42E-06  
RZ(Ligne instrumentation caméra incendie): 0,00E+00  
Total: 1,12E-03

Valeur du risque total R1 pour la structure : 1,12E-03

### 6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total  $R1 = 1,12E-03$  est plus grand que le risque tolérable  $RT = 1E-05$ , et il est donc nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire. Composantes du risque qui constituent le risque R1, indiquées en pourcentage du risque R1 pour la structure, sont énumérées ci-dessous.

Z1 - Structure  
RD = 0,4219 %  
RI = 99,5781 %  
Total = 100 %  
RS = 0,0009 %  
RF = 0,1736 %  
RO = 99,8255 %  
Total = 100 %

où:

- RD = RA + RB + RC
- RI = RM + RU + RV + RW + RZ
- RS = RA + RU
- RF = RB + RV
- RO = RM + RC + RW + RZ

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

Page : 241/

402

et :

- RD est le risque dû aux coups de foudre frappant la structure
- RI est le risque dû aux coups de foudre ayant une influence sur la structure bien que ne la frappant pas directement
- RS est le risque dû aux blessures des êtres vivants
- RF est le risque dû aux dommages physiques
- RO est le risque dû aux défaillances des réseaux internes.

Les valeurs énumérées ci-dessus, montrent que le risque R1 de la structure est essentiellement présent dans les zones suivantes :

#### Z1 - Structure (100 %)

- essentiellement due à défaillance des réseaux internes
- principalement en raison de coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement
- la principale contribution à la valeur du risque R1 à l'intérieur de la zone est déterminée suivant

les composantes du risque :

$$RM = 97,0360 \%$$

défaillance des réseaux internes due à des coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement

## 7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Afin de réduire le risque R1 au-dessous du risque tolérable  $RT = 1E-05$ , il est nécessaire d'agir sur les éléments de risque suivants:

- RM dans les zones:
  - Z1 - Structure
- RZ dans les zones:
  - Z1 - Structure

en utilisant au moins une des mesures de protection possibles suivantes:

- pour la composante du risque M:
  - 1) Protection par Parafoudre coordonnés
  - 2) Blindage sur la structure
  - 3) Protéger le réseau interne ou installer un câblage adéquate
  - 4) L'augmentation de la tension de tenue des équipements
- Pour la composante Z :
  - 1) Parafoudres coordonnés

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 242/

- 2) Système d'isolation galvanique
- 3) Augmentation de la tension de tenue des équipements

Afin de protéger la structure les mesures de protection suivantes sont sélectionnées:

- Dans la zone Z1 - Structure:
  - Réseaux interneLigne Bt principale
    - Parafoudre coordonnés - niveau: Autre (2x - PSPD = 0,002)
  - Réseaux interneLigne instrumentation caméra incendie
    - Parafoudre coordonnés - niveau: Autre (2x - PSPD = 0,002)
- Pour la ligneLigne1 - Ligne BT principale:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: Autre (2x - PEB = 0,002)
- Pour la ligneLigne2 - instrumentation, caméra, incen:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: Autre (2x - PEB = 0,002)

Le risque R4 n'a pas été évalué parce que le client n'a pas demandé d'analyse économique.

Les mesures de protection sélectionnées modifient les paramètres et composantes du risque.  
Les valeurs des paramètres du risque liées à la structure protégée sont énumérés ci-dessous.

Zone Z1: Structure

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Ligne Bt principale) = 1,00E+00

PC (Ligne instrumentation caméra incendie) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Ligne Bt principale) = 2,00E-03

PM (Ligne instrumentation caméra incendie) = 2,00E-03

PM = 4,00E-03

PU (Ligne Bt principale) = 2,00E-03

PV (Ligne Bt principale) = 2,00E-03

PW (Ligne Bt principale) = 2,00E-03

PZ (Ligne Bt principale) = 2,00E-03

PU (Ligne instrumentation caméra incendie) = 1,80E-03

PV (Ligne instrumentation caméra incendie) = 1,80E-03

PW (Ligne instrumentation caméra incendie) = 1,80E-03

PZ (Ligne instrumentation caméra incendie) = 0,00E+00

rt = 0,01

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

Page : 243/

402

rp = 1

rf = 0,1

h = 2

Risque R1: pertes en vies humaines

Les valeurs des composantes de risque pour la structure protégées sont énumérées ci-dessous.

Z1: Structure

RA: 3,93E-09

RB: 7,87E-07

RC: 3,93E-06

RM: 4,34E-06

RU(Ligne Bt principale): 6,73E-12

RV(Ligne Bt principale): 1,35E-09

RW(Ligne Bt principale): 6,73E-09

RZ(Ligne Bt principale): 4,30E-08

RU(Ligne instrumentation caméra incendie): 4,84E-12

RV(Ligne instrumentation caméra incendie): 9,69E-10

RW(Ligne instrumentation caméra incendie): 4,84E-09

RZ(Ligne instrumentation caméra incendie): 0,00E+00

Total: 9,12E-06

Valeur du risque total R1 pour la structure : 9,12E-06

## 8. CONCLUSIONS

Après la mise en place des mesures de protection (qui doivent être correctement conçus), l'évaluation du risque est :

Risque inférieur au risque tolérable:R1

Selon la norme EN 62305-2, la structure est protégée contre les coups de foudre.

Date 10/12/2022

Cachet et signature



## 9. APPENDICES

### APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 15 B (m): 8 H (m): 12  
Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus petits (CD = 0,5)  
Blindage de structure :Aucun blindage équence de foudroiement (1/km<sup>2</sup> an) Ng = 0,59

### APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Ligne BT principale  
L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée  
Longueur (m) L = 80  
résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$   
Facteur environnemental (CE): urbain  
Dimensions de la structure adjacente: A (m): 18 B (m): 10 H (m): 10  
Facteur d'emplacement de la structure adjacente (Cd): Entouré d'objets plus petits

Caractéristiques des lignes: instrumentation, caméra, incen  
L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Signal enterrée  
Longueur (m) L = 1000  
résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$   
Facteur environnemental (CE): urbain  
Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:  $1 < R \leq 5$   
ohm/km

### APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Structure  
Type de zone: Intérieur  
Type de surface: Béton (rt = 0,01)  
Risque d'explosion- Zones 2,22  
Rischio di incendio: elevato (rf = 0,1)  
Danger particulier: Niveau de panique faible (h = 2)  
Protections contre le feu: rp = 1

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724





Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 245/

zone de protection: Aucun blindage

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact: aucune mesures de protection

Réseaux interne Ligne Bt principale

Connecté à la ligne Ligne BT principale

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

Réseaux interne Ligne instrumentation caméra incendie

Connecté à la ligne instrumentation, caméra, incen

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone: Structure

Risque 1

Durée annuelle en heures de présence des personnes dans la structure: 200

Pertes associées aux tensions de contact et de pas (relatives à R1) LA = LU = 2,28E-06

Pertes associées aux défaillances des réseaux internes (relatives à R1) LC = LM = LW = LZ 2,28E-03

Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques (relatives à R1) LB = LV = 4,56E-04

Risque et composantes du risque pour la zone: Structure

Risque 1: Ra Rb Rc Rm Ru Rv Rv Rz

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

Structure

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur la structure AD = 5,85E-03 km<sup>2</sup>

Zone d'influence pour les impacts à proximité de la structure AM = 8,08E-01 km<sup>2</sup>

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur la structure ND = 1,73E-03

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité de la structure

NM = 4,77E-01

Lignes électriques

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur (AL) et à proximité (AI) du service

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches

Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 246/

Ligne BT principale  
AL = 0,003200 km<sup>2</sup>  
AI = 0,320000 km<sup>2</sup>

instrumentation, caméra, incen  
AL = 0,040000 km<sup>2</sup>  
AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur (NL) et à proximité (NI)  
du service

Ligne BT principale  
NL = 0,000094  
NI = 0,009440

instrumentation, caméra, incen  
NL = 0,001180  
NI = 0,118000

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

Zone Z1: Structure

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Ligne Bt principale) = 1,00E+00

PC (Ligne instrumentation caméra incendie) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Ligne Bt principale) = 1,00E+00

PM (Ligne instrumentation caméra incendie) = 1,00E+00

PM = 1,00E+00

PU (Ligne Bt principale) = 1,00E+00

PV (Ligne Bt principale) = 1,00E+00

PW (Ligne Bt principale) = 1,00E+00

PZ (Ligne Bt principale) = 1,00E+00

PU (Ligne instrumentation caméra incendie) = 9,00E-01

PV (Ligne instrumentation caméra incendie) = 9,00E-01

PW (Ligne instrumentation caméra incendie) = 9,00E-01

PZ (Ligne instrumentation caméra incendie) = 0,00E+00



# RAPPORT TECHNIQUE

## Protection contre la foudre

### Évaluation des risques et Sélection des mesures de protection

#### Information sur le projeteur

**Client:**

Client: Bâtiment Poly/dis/Waste EICR Chemours  
description de la structure : Bâtiment Poly/dis/Waste EICR Chemours  
Adresse:  
Ville: Rieux  
Région

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec  
Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B  
TVA intra FR 02 523 308 724



## INDEX

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



## 1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient : :

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

## 2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

- IEC EN 62305-1  
" Protection contre la foudre. Partie 1 : Principes généraux "
- CEI EN 62305-2  
" Protection contre la foudre. Partie 2 : Evaluation des risques"
- CEI EN 62305-3  
" Protection contre la foudre. Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains "
- CEI EN 62305-4  
" Protection contre la foudre. Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures""

## 3. STRUCTURE A PROTEGER

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

La structure à protéger est l'ensemble d'un bâtiment, physiquement séparé des autres constructions. Ainsi, conformément à l'article A.2.2 de la norme CEI 62305-2, les dimensions et les caractéristiques à prendre en considération sont celles de l'ensemble du bâtiment.

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



## 4. DONNEES D'ENTREES

### 4.1 Densité de foudroiemment

Densité de foudroiemment dans la ville de Rieux où se trouve la structure :

$$N_g = 0,59 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

### 4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 18 B (m): 10 H (m): 10

Le type de structure usuel est : Industriel

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

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

- risque R1;

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

### 4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: Ligne HT
- Ligne de puissance: Ligne HT Cast EICR
- Ligne de puissance: Ligne Thermal oidizer
- Ligne de puissance: Ligne accum Tanks
- Ligne de puissance: Ligne BT polymer finishing
- Ligne de puissance: Ligne BT Ploy Warehouse
- Ligne de puissance: Ligne BT Chiller Area
- Ligne de puissance: Ligne BT TFE Scrubbing
- Ligne de puissance: Ligne BT Raw materials storage
- Ligne Telecom: Ligne centrale incendie camera



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

#### 4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à :

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

sont définies les zones suivantes :

Z1: Structure

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

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

La surface équivalente d'exposition AD due à des coups de foudre directs sur la structure est évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.2. La zone d'influence AM due à des impacts à proximité de la structure, pouvant endommager les réseaux internes par des surtensions induites est évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.3. surfaces d'exposition AL et AI pour chaque service externe sont évaluées par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, articles A.4 et A.5. Les valeurs des surfaces d'expositions (A) et du nombre annuel d'événements dangereux (N) sont présentées dans l'Appendice *Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux*.

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

## 6. EVALUATION DES RISQUES



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 252/

## 6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

### 6.1.1 Calcul de R1

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

Z1: Structure

RA: 6,25E-08

RB: 1,25E-06

RU(Ligne HT): 2,13E-07

RV(Ligne HT): 4,27E-06

RU(Ligne HT Cast EICR): 2,56E-08

RV(Ligne HT Cast EICR): 5,12E-07

RU(Ligne thermal ozidizer): 1,35E-06

RV(Ligne thermal ozidizer): 2,70E-05

RU(Ligne accum tanks): 1,28E-08

RV(Ligne accum tanks): 2,56E-07

RU(Ligne BT polymer finishing): 6,70E-07

RV(Ligne BT polymer finishing): 1,34E-05

RU(Ligne BT Poly warehouse): 2,47E-08

RV(Ligne BT Poly warehouse): 4,95E-07

RU(Ligne BT Chiller Area): 7,96E-08

RV(Ligne BT Chiller Area): 1,59E-06

RU(Ligne BT TFE Srubbing): 1,75E-07

RV(Ligne BT TFE Srubbing): 3,50E-06

RU(Ligne BT Raw materials): 6,40E-09

RV(Ligne BT Raw materials): 1,28E-07

RU(Ligne centrale incendie camera): 1,92E-07

RV(Ligne centrale incendie camera): 3,84E-06

Total: 5,91E-05

Valeur du risque total R1 pour la structure : 5,91E-05

### 6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total  $R1 = 5,91E-05$  est plus grand que le risque tolérable  $RT = 1E-05$ , et il est donc nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire. Composantes du risque qui constituent le risque R1, indiquées en pourcentage du risque R1 pour la structure, sont énumérées ci-dessous.

Z1 - Structure

RD = 2,221 %

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724





Modèle ARF ETF 07/22

Page : 253/

402

RI = 97,7779 %

Total = 100 %

RS = 4,7619 %

RF = 95,2381 %

RO = 0 %

Total = 100 %

où:

- RD = RA + RB + RC

- RI = RM + RU + RV + RW + RZ

- RS = RA + RU

- RF = RB + RV

- RO = RM + RC + RW + RZ

et :

- RD est le risque dû aux coups de foudre frappant la structure

- RI est le risque dû aux coups de foudre ayant une influence sur la structure bien que ne la frappant pas directement

- RS est le risque dû aux blessures des êtres vivants

- RF est le risque dû aux dommages physiques

- RO est le risque dû aux défaillances des réseaux internes.

Les valeurs énumérées ci-dessus, montrent que le risque R1 de la structure est essentiellement présent dans les zones suivantes :

Z1 - Structure (100 %)

- essentiellement due à dommages physiques

- principalement en raison de coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement

- la principale contribution à la valeur du risque R1 à l'intérieur de la zone est

déterminée suivant

les composantes du risque :

RV (Ligne thermal oxidizer) = 45,7621 %

dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la ligne

RV (Ligne BT polymer finishing) = 22,6722 %

dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la ligne

## 7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Afin de réduire le risque R1 au-dessous du risque tolérable  $RT = 1E-05$ , il est nécessaire

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches

Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 254/

d'agir sur les éléments de risque suivants:

- RV dans les zones:  
Z1 - Structure

en utilisant au moins une des mesures de protection possibles suivantes:

Pour la composante V :

- 1) SPF
- 2) Parafoudres à l'entrée des lignes
- 3) Protections contre les incendies manuelles ou automatiques
- 4) Système d'isolation galvanique
- 5) Augmentation de la tension de tenue des équipements

Afin de protéger la structure les mesures de protection suivantes sont sélectionnées:

- Pour la ligneLigne1 - Ligne HT:  
- Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligneLigne3 - Ligne Thermal oidizer:  
- Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligneLigne5 - Ligne BT polymer finishing :  
- Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligneLigne8 - Ligne BT TFE Scrubbing:  
- Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligneLigne10 - Ligne centrale incendie camera:  
- Parafoudre d'entrée - niveau: IV

Le risque R4 n'a pas été évalué parce que le client n'a pas demandé d'analyse économique.

Les mesures de protection sélectionnées modifient les paramètres et composantes du risque.  
Les valeurs des paramètres du risque liées à la structure protégée sont énumérés ci-dessous.

Zone Z1: Structure

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Ligne HT) = 1,00E+00

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

Page : 255/

402

PC (Ligne HT Cast EICR) = 1,00E+00  
PC (Ligne thermal ozidizer) = 1,00E+00  
PC (Ligne accum tanks) = 1,00E+00  
PC (Ligne BT polymer finishing) = 1,00E+00  
PC (Ligne BT Poly warehouse) = 1,00E+00  
PC (Ligne BT Chiller Area) = 1,00E+00  
PC (LigneBT TFE Srubbing) = 1,00E+00  
PC (LigneBT Raw materials) = 1,00E+00  
PC (Ligne centrale incendie camera) = 1,00E+00  
PC = 1,00E+00  
PM (Ligne HT) = 1,00E+00  
PM (Ligne HT Cast EICR) = 1,00E+00  
PM (Ligne thermal ozidizer) = 1,00E+00  
PM (Ligne accum tanks) = 1,00E+00  
PM (Ligne BT polymer finishing) = 1,00E+00  
PM (Ligne BT Poly warehouse) = 1,00E+00  
PM (Ligne BT Chiller Area) = 1,00E+00  
PM (LigneBT TFE Srubbing) = 1,00E+00  
PM (LigneBT Raw materials) = 1,00E+00  
PM (Ligne centrale incendie camera) = 1,00E+00  
PM = 1,00E+00  
PU (Ligne HT) = 5,00E-02  
PV (Ligne HT) = 5,00E-02  
PW (Ligne HT) = 1,00E+00  
PZ (Ligne HT) = 0,00E+00  
PU (Ligne HT Cast EICR) = 1,00E+00  
PV (Ligne HT Cast EICR) = 1,00E+00  
PW (Ligne HT Cast EICR) = 1,00E+00  
PZ (Ligne HT Cast EICR) = 0,00E+00  
PU (Ligne thermal ozidizer) = 5,00E-02  
PV (Ligne thermal ozidizer) = 5,00E-02  
PW (Ligne thermal ozidizer) = 1,00E+00  
PZ (Ligne thermal ozidizer) = 0,00E+00  
PU (Ligne accum tanks) = 1,00E+00  
PV (Ligne accum tanks) = 1,00E+00  
PW (Ligne accum tanks) = 1,00E+00  
PZ (Ligne accum tanks) = 0,00E+00  
PU (Ligne BT polymer finishing) = 5,00E-02  
PV (Ligne BT polymer finishing) = 5,00E-02  
PW (Ligne BT polymer finishing) = 1,00E+00  
PZ (Ligne BT polymer finishing) = 0,00E+00

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 EschesSite : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

Page : 256/

402

PU (Ligne BT Poly warehouse) = 1,00E+00  
PV (Ligne BT Poly warehouse) = 1,00E+00  
PW (Ligne BT Poly warehouse) = 1,00E+00  
PZ (Ligne BT Poly warehouse) = 0,00E+00  
PU (Ligne BT Chiller Area) = 1,00E+00  
PV (Ligne BT Chiller Area) = 1,00E+00  
PW (Ligne BT Chiller Area) = 1,00E+00  
PZ (Ligne BT Chiller Area) = 0,00E+00  
PU (LigneBT TFE Srubbing) = 5,00E-02  
PV (LigneBT TFE Srubbing) = 5,00E-02  
PW (LigneBT TFE Srubbing) = 1,00E+00  
PZ (LigneBT TFE Srubbing) = 0,00E+00  
PU (LigneBT Raw materials) = 1,00E+00  
PV (LigneBT Raw materials) = 1,00E+00  
PW (LigneBT Raw materials) = 1,00E+00  
PZ (LigneBT Raw materials) = 0,00E+00  
PU (Ligne centrale incendie camera) = 4,50E-02  
PV (Ligne centrale incendie camera) = 4,50E-02  
PW (Ligne centrale incendie camera) = 9,00E-01  
PZ (Ligne centrale incendie camera) = 0,00E+00  
rt = 0,01  
rp = 0,2  
rf = 0,1  
h = 2

Risque R1: pertes en vies humaines

Les valeurs des composantes de risque pour la structure protégées sont énumérées ci-dessous.

Z1: Structure  
RA: 6,25E-08  
RB: 1,25E-06  
RU(Ligne HT): 1,07E-08  
RV(Ligne HT): 2,13E-07  
RU(Ligne HT Cast EICR): 2,56E-08  
RV(Ligne HT Cast EICR): 5,12E-07  
RU(Ligne thermal ozidizer): 6,76E-08  
RV(Ligne thermal ozidizer): 1,35E-06  
RU(Ligne accum tanks): 1,28E-08  
RV(Ligne accum tanks): 2,56E-07  
RU(Ligne BT polymer finishing): 3,35E-08

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 257/

RV(Ligne BT polymer finishing): 6,70E-07  
RU(Ligne BT Poly warehouse): 2,47E-08  
RV(Ligne BT Poly warehouse): 4,95E-07  
RU(Ligne BT Chiller Area): 7,96E-08  
RV(Ligne BT Chiller Area): 1,59E-06  
RU(LigneBT TFE Srubbing): 8,75E-09  
RV(LigneBT TFE Srubbing): 1,75E-07  
RU(LigneBT Raw materials): 6,40E-09  
RV(LigneBT Raw materials): 1,28E-07  
RU(Ligne centrale incendie camera): 9,60E-09  
RV(Ligne centrale incendie camera): 1,92E-07  
Total: 7,17E-06

Valeur du risque total R1 pour la structure : 7,17E-06

## 8. CONCLUSIONS

Après la mise en place des mesures de protection (qui doivent être correctement conçus), l'évaluation du risque est :

Risque inférieur au risque tolérable:R1

Selon la norme EN 62305-2, la structure est protégée contre les coups de foudre.

Date10/12/2022

Cachet et signature

## 9. APPENDICES

### APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 18 B (m): 10 H (m): 10

Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus hauts (CD = 0,25)

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 258/

Blindage de structure : Aucun blindage équence de foudroiement ( $1/\text{km}^2 \text{ an}$ )  $N_g = 0,59$

## APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Ligne HT

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie aérienne

Longueur (m)  $L = 1000$

Facteur environnemental (CE): urbain

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement: $5 < R \leq 20$   
ohm/km

Caractéristiques des lignes: Ligne HT Cast EICR

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie aérienne

Longueur (m)  $L = 120$

Facteur environnemental (CE): urbain

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement: $5 < R \leq 20$   
ohm/km

Caractéristiques des lignes: Ligne Thermal oidizer

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie aérienne

Longueur (m)  $L = 40$

Facteur environnemental (CE): urbain

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement: $5 < R \leq 20$   
ohm/km

Dimensions de la structure adjacente: A (m): 30 B (m): 20 H (m): 37

Facteur d'emplacement de la structure adjacente (Cd): Entouré d'objets plus petits

Caractéristiques des lignes: Ligne accum Tanks

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie aérienne

Longueur (m)  $L = 60$

Facteur environnemental (CE): urbain

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement: $5 < R \leq 20$   
ohm/km

Caractéristiques des lignes: Ligne BT polymer finishing

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie aérienne

Longueur (m)  $L = 70$

Facteur environnemental (CE): urbain

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement: $5 < R \leq 20$   
ohm/km

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 259/

Dimensions de la structure adjacente: A (m): 25 B (m): 18 H (m): 25  
Facteur d'emplacement de la structure adjacente (Cd): Entouré d'objets plus petits

Caractéristiques des lignes: Ligne BT Ploy Warehouse

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie aérienne

Longueur (m) L = 80

Facteur environnemental (CE): urbain

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:  $5 < R \leq 20$   
ohm/km

Dimensions de la structure adjacente: A (m): 10 B (m): 5 H (m): 3

Facteur d'emplacement de la structure adjacente (Cd): Entouré d'objets plus hauts

Caractéristiques des lignes: Ligne BT Chiller Area

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie aérienne

Longueur (m) L = 80

Facteur environnemental (CE): urbain

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:  $5 < R \leq 20$   
ohm/km

Dimensions de la structure adjacente: A (m): 18 B (m): 10 H (m): 10

Facteur d'emplacement de la structure adjacente (Cd): Entouré d'objets plus hauts

Caractéristiques des lignes: Ligne BT TFE Scrubbing

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie aérienne

Longueur (m) L = 90

Facteur environnemental (CE): urbain

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:  $5 < R \leq 20$   
ohm/km

Dimensions de la structure adjacente: A (m): 15 B (m): 8 H (m): 12

Facteur d'emplacement de la structure adjacente (Cd): Entouré d'objets plus petits

Caractéristiques des lignes: Ligne BT Raw materials storage

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie aérienne

Longueur (m) L = 30

Facteur environnemental (CE): urbain

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:  $5 < R \leq 20$   
ohm/km

Caractéristiques des lignes: Ligne centrale incendie camera

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

Longueur (m) L = 1000

Facteur environnemental (CE): urbain

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724





Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 260/

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

## APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Structure

Type de zone: Intérieur

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

Risque d'incendie: élevé ( $r_f = 0,1$ )

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

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

zone de protection: Aucun blindage

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact: aucune mesures de protection

Réseaux interne Ligne HT

Connecté à la ligne Ligne HT

câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $50 \text{ m}^2$  ( $K_s3 = 1$ )

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD = 1)

Réseaux interne Ligne HT Cast EICR

Connecté à la ligne Ligne HT Cast EICR

câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $50 \text{ m}^2$  ( $K_s3 = 1$ )

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD = 1)

Réseaux interne Ligne thermal oxidizer

Connecté à la ligne Ligne Thermal oxidizer

câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $50 \text{ m}^2$  ( $K_s3 = 1$ )

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD = 1)

Réseaux interne Ligne accum tanks

Connecté à la ligne Ligne accum Tanks

câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $50 \text{ m}^2$  ( $K_s3 = 1$ )

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD = 1)

Réseaux interne Ligne BT polymer finishing

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches

Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724





Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 261/

Connecté à la ligne Ligne BT polymer finishing  
câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)  
Tension de tenue: 1,0 kV  
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

#### Réseaux interne Ligne BT Poly warehouse

Connecté à la ligne Ligne BT Ploy Warehouse  
câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)  
Tension de tenue: 1,0 kV  
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

#### Réseaux interne Ligne BT Chiller Area

Connecté à la ligne Ligne BT Chiller Area  
câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)  
Tension de tenue: 1,0 kV  
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

#### Réseaux interne Ligne BT TFE Scrubbing

Connecté à la ligne Ligne BT TFE Scrubbing  
câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)  
Tension de tenue: 1,0 kV  
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

#### Réseaux interne Ligne BT Raw materials

Connecté à la ligne Ligne BT Raw materials storage  
câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)  
Tension de tenue: 1,0 kV  
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

#### Réseaux interne Ligne centrale incendie camera

Connecté à la ligne Ligne centrale incendie camera  
câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)  
Tension de tenue: 1,0 kV  
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

#### Valeur moyenne des pertes pour la zone: Structure

##### Risque 1

Durée annuelle en heures de présence des personnes dans la structure: 7920

Pertes associées aux tensions de contact et de pas (relatives à R1) LA = LU = 9,04E-05

Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques (relatives à R1) LB = LV = 1,81E-03

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches

Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 262/

Risque et composantes du risque pour la zone: Structure  
Risque 1: Ra Rb Ru Rv

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

### Structure

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur la structure AD = 4,69E-03 km<sup>2</sup>  
Zone d'influence pour les impacts à proximité de la structure AM = 8,13E-01 km<sup>2</sup>  
Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur la structure ND = 6,92E-04  
Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité de la structure  
NM = 4,80E-01

### Lignes électriques

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur (AL) et à proximité (AI) du service

#### Ligne HT

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>  
AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

#### Ligne HT Cast EICR

AL = 0,004800 km<sup>2</sup>  
AI = 0,480000 km<sup>2</sup>

#### Ligne Thermal oidizer

AL = 0,001600 km<sup>2</sup>  
AI = 0,160000 km<sup>2</sup>

#### Ligne accum Tanks

AL = 0,002400 km<sup>2</sup>  
AI = 0,240000 km<sup>2</sup>

#### Ligne BT polymer finishing

AL = 0,002800 km<sup>2</sup>  
AI = 0,280000 km<sup>2</sup>

#### Ligne BT Ploy Warehouse

AL = 0,003200 km<sup>2</sup>

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

402

AI = 0,320000 km<sup>2</sup>

Page : 263/

Ligne BT Chiller Area

AL = 0,003200 km<sup>2</sup>

AI = 0,320000 km<sup>2</sup>

Ligne BT TFE Scrubbing

AL = 0,003600 km<sup>2</sup>

AI = 0,360000 km<sup>2</sup>

Ligne BT Raw materials storage

AL = 0,001200 km<sup>2</sup>

AI = 0,120000 km<sup>2</sup>

Ligne centrale incendie camera

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>

AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur (NL) et à proximité (NI)  
du service

Ligne HT

NL = 0,002360

NI = 0,236000

Ligne HT Cast EICR

NL = 0,000283

NI = 0,028320

Ligne Thermal oidizer

NL = 0,000094

NI = 0,009440

Ligne accum Tanks

NL = 0,000142

NI = 0,014160

Ligne BT polymer finishing

NL = 0,000165

NI = 0,016520

Ligne BT Ploy Warehouse

NL = 0,000189



Modèle ARF ETF 07/22

402

NI = 0,018880

Ligne BT Chiller Area

NL = 0,000189

NI = 0,018880

Ligne BT TFE Scrubbing

NL = 0,000212

NI = 0,021240

Ligne BT Raw materials storage

NL = 0,000071

NI = 0,007080

Ligne centrale incendie camera

NL = 0,002360

NI = 0,236000

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

Zone Z1: Structure

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Ligne HT) = 1,00E+00

PC (Ligne HT Cast EICR) = 1,00E+00

PC (Ligne thermal ozidizer) = 1,00E+00

PC (Ligne accum tanks) = 1,00E+00

PC (Ligne BT polymer finishing) = 1,00E+00

PC (Ligne BT Poly warehouse) = 1,00E+00

PC (Ligne BT Chiller Area) = 1,00E+00

PC (Ligne BT TFE Scrubbing) = 1,00E+00

PC (Ligne BT Raw materials) = 1,00E+00

PC (Ligne centrale incendie camera) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Ligne HT) = 1,00E+00

PM (Ligne HT Cast EICR) = 1,00E+00

PM (Ligne thermal ozidizer) = 1,00E+00

PM (Ligne accum tanks) = 1,00E+00

PM (Ligne BT polymer finishing) = 1,00E+00

PM (Ligne BT Poly warehouse) = 1,00E+00

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

Page : 265/

402

PM (Ligne BT Chiller Area) = 1,00E+00  
PM (LigneBT TFE Srubbing) = 1,00E+00  
PM (LigneBT Raw materials) = 1,00E+00  
PM (Ligne centrale incendie camera) = 1,00E+00  
PM = 1,00E+00  
PU (Ligne HT) = 1,00E+00  
PV (Ligne HT) = 1,00E+00  
PW (Ligne HT) = 1,00E+00  
PZ (Ligne HT) = 0,00E+00  
PU (Ligne HT Cast EICR) = 1,00E+00  
PV (Ligne HT Cast EICR) = 1,00E+00  
PW (Ligne HT Cast EICR) = 1,00E+00  
PZ (Ligne HT Cast EICR) = 0,00E+00  
PU (Ligne thermal ozidizer) = 1,00E+00  
PV (Ligne thermal ozidizer) = 1,00E+00  
PW (Ligne thermal ozidizer) = 1,00E+00  
PZ (Ligne thermal ozidizer) = 0,00E+00  
PU (Ligne accum tanks) = 1,00E+00  
PV (Ligne accum tanks) = 1,00E+00  
PW (Ligne accum tanks) = 1,00E+00  
PZ (Ligne accum tanks) = 0,00E+00  
PU (Ligne BT polymer finishing) = 1,00E+00  
PV (Ligne BT polymer finishing) = 1,00E+00  
PW (Ligne BT polymer finishing) = 1,00E+00  
PZ (Ligne BT polymer finishing) = 0,00E+00  
PU (Ligne BT Poly warehouse) = 1,00E+00  
PV (Ligne BT Poly warehouse) = 1,00E+00  
PW (Ligne BT Poly warehouse) = 1,00E+00  
PZ (Ligne BT Poly warehouse) = 0,00E+00  
PU (Ligne BT Chiller Area) = 1,00E+00  
PV (Ligne BT Chiller Area) = 1,00E+00  
PW (Ligne BT Chiller Area) = 1,00E+00  
PZ (Ligne BT Chiller Area) = 0,00E+00  
PU (LigneBT TFE Srubbing) = 1,00E+00  
PV (LigneBT TFE Srubbing) = 1,00E+00  
PW (LigneBT TFE Srubbing) = 1,00E+00  
PZ (LigneBT TFE Srubbing) = 0,00E+00  
PU (LigneBT Raw materials) = 1,00E+00  
PV (LigneBT Raw materials) = 1,00E+00  
PW (LigneBT Raw materials) = 1,00E+00  
PZ (LigneBT Raw materials) = 0,00E+00

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 EschesSite : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 266/

PU (Ligne centrale incendie camera) = 9,00E-01

PV (Ligne centrale incendie camera) = 9,00E-01

PW (Ligne centrale incendie camera) = 9,00E-01

PZ (Ligne centrale incendie camera) = 0,00E+00

## RAPPORT TECHNIQUE

### Protection contre la foudre

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



## Évaluation des risques et Sélection des mesures de protection

### Information sur le projeteur

#### Client:

Client: Storage Chemours Rieux  
description de la structure :Storage Chemours Rieux  
Adresse:  
Ville: Rieux  
Région

### INDEX

1. CONTENU DU DOCUMENT
2. NORMES TECHNIQUES
3. STRUCTURE A PROTEGER
4. DONNEES D'ENTREES
  - 4.1 Densité de foudroiemment
  - 4.2 Données de la structure

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec  
Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B  
TVA intra FR 02 523 308 724



- 4.3 Données des lignes électriques
- 4.4 Définition et caractéristiques des zones
5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES
6. EVALUATION DES RISQUES
  - 6.1 Risque  $R_1$  perte en vies humaines
    - 6.1.1 Calcul du risque  $R_1$
    - 6.1.2 Evaluation des risques  $R_1$
7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION
8. CONCLUSIONS
9. APPENDICES
10. ANNEXES

## 1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient :

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

## 2. NORMES TECHNIQUES

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724





Ce document porte sur les normes suivantes:

- IEC EN 62305-1  
" Protection contre la foudre. Partie 1 : Principes généraux "
- CEI EN 62305-2  
" Protection contre la foudre. Partie 2 : Evaluation des risques"
- CEI EN 62305-3  
" Protection contre la foudre. Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains "
- CEI EN 62305-4  
" Protection contre la foudre. Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures""

### 3. STRUCTURE A PROTEGER

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

La structure à protéger est l'ensemble d'un bâtiment, physiquement séparé des autres constructions. Ainsi, conformément à l'article A.2.2 de la norme CEI 62305-2, les dimensions et les caractéristiques à prendre en considération sont celles de l'ensemble du bâtiment.

### 4. DONNEES D'ENTREES

#### 4.1 Densité de foudroiment

Densité de foudroiment dans la ville de Rieux où se trouve la structure :

$$N_g = 0,59 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

#### 4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 30 B (m): 10 H (m): 10



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 270/

Le type de structure usuel est : Industriel

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

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

- risque R1;

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

### 4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: Ligne BT
- Ligne Telecom: caméra, info centrale incendie

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

### 4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à:

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

sont définies les zones suivantes :

Z1: Structure

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

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

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



## ELECTRIQUES

La surface équivalente d'exposition AD due à des coups de foudre directs sur la structure est évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.2. La zone d'influence AM due à des impacts à proximité de la structure, pouvant endommager les réseaux internes par des surtensions induites est évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.3. surfaces d'exposition AL et AI pour chaque service externe sont évaluées par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, articles A.4 et A.5. Les valeurs des surfaces d'expositions (A) et du nombre annuel d'événements dangereux (N) sont présentées dans l'Appendice *Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux*.

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

## 6. EVALUATION DES RISQUES

### 6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

#### 6.1.1 Calcul de R1

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

Z1: Structure

RA: 1,30E-08

RB: 2,61E-08

RU(Ligne BT principale): 1,05E-09

RV(Ligne BT principale): 2,11E-09

RU(Ligne camera centrale incendie): 1,70E-08

RV(Ligne camera centrale incendie): 3,40E-08

Total: 9,32E-08

Valeur du risque total R1 pour la structure : 9,32E-08

#### 6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total R1 = 9,32E-08 est inférieur au risque tolérable RT = 1E-05

## 7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 272/

Par conséquent, le risque total  $R1 = 9,32E-08$  est inférieur au risque tolérable  $RT = 1E-05$ , il n'est pas nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire.

## 8. CONCLUSIONS

Risque inférieur au risque tolérable:  $R1$

Selon la norme EN 62305-2, la structure est protégée contre les coups de foudre.

Date 05/11/2022

Cachet et signature

## 9. APPENDICES

### APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 30 B (m): 10 H (m): 10

Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus petits ( $CD = 0,5$ )

Blindage de structure : Aucun blindage équivalence de foudroiement ( $1/\text{km}^2 \text{ an}$ )  $Ng = 0,59$

### APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Ligne BT

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie aérienne

Longueur (m)  $L = 20$

Facteur environnemental (CE): urbain

Blindage (ohm / km) connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:  $5 < R \leq 20$   
ohm/km

Dimensions de la structure adjacente: A (m): 10 B (m): 5 H (m): 3

Facteur d'emplacement de la structure adjacente ( $Cd$ ): Entouré d'objets plus hauts

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 273/

Caractéristiques des lignes: caméra, info centrale incendie

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

Longueur (m)  $L = 1000$

Facteur environnemental (CE): urbain

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

## APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Structure

Type de zone: Intérieur

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

Risque d'incendie: ordinaire ( $r_f = 0,01$ )

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

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

zone de protection: Aucun blindage

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact: aucune mesures de protection

Réseaux interne Ligne BT principale

Connecté à la ligne Ligne BT

câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $10 \text{ m}^2$  ( $K_{s3} = 0,2$ )

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD = 1)

Réseaux interne Ligne camera centrale incendie

Connecté à la ligne caméra, info centrale incendie

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

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD = 1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone: Structure

Risque 1

Durée annuelle en heures de présence des personnes dans la structure: 700

Pertes associées aux tensions de contact et de pas (relatives à R1)  $LA = LU = 7,99E-06$

Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques (relatives à R1)  $LB = LV = 1,60E-05$

Risque et composantes du risque pour la zone: Structure

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

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches

Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724

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

## Structure

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur la structure AD =5,53E-03 km<sup>2</sup>  
Zone d'influence pour les impacts à proximité de la structure AM =8,25E-01 km<sup>2</sup>  
Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur la structure ND =1,63E-03  
Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité de la structure  
NM =4,87E-01

## Lignes électriques

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur (AL) et à proximité (AI) du service

## Ligne BT

AL = 0,000800 km<sup>2</sup>

AI = 0,080000 km<sup>2</sup>

## caméra, info centrale incendie

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>

AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur (NL) et à proximité (NI)  
du service

## Ligne BT

NL = 0,000047

NI = 0,004720

## caméra, info centrale incendie

NL = 0,002360

NI = 0,236000

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

## Zone Z1: Structure

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Ligne BT principale) = 1,00E+00

PC (Ligne camera centrale incendie) = 1,00E+00



Modèle ARF ETF 07/22

402

PC = 1,00E+00

PM (Ligne BT principale) = 4,00E-02

PM (Ligne camera centrale incendie) = 1,00E+00

PM = 1,00E+00

PU (Ligne BT principale) = 1,00E+00

PV (Ligne BT principale) = 1,00E+00

PW (Ligne BT principale) = 1,00E+00

PZ (Ligne BT principale) = 0,00E+00

PU (Ligne camera centrale incendie) = 9,00E-01

PV (Ligne camera centrale incendie) = 9,00E-01

PW (Ligne camera centrale incendie) = 9,00E-01

PZ (Ligne camera centrale incendie) = 0,00E+00

Page : 275/



# RAPPORT TECHNIQUE

## Protection contre la foudre

### Évaluation des risques et Sélection des mesures de protection

#### Information sur le projeteur

#### Client:

Client:Chiller Area Chemours Rieux  
description de la structure :Chiller Area Chemours

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec  
Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B  
TVA intra FR 02 523 308 724





Modèle ARF ETF 07/22

402

Adresse:

Ville:Rieux

Région

Page : 277/

## INDEX

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



## 1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient : :

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

## 2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

- IEC EN 62305-1  
" Protection contre la foudre. Partie 1 : Principes généraux "
- CEI EN 62305-2  
" Protection contre la foudre. Partie 2 : Evaluation des risques"
- CEI EN 62305-3  
" Protection contre la foudre. Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains "
- CEI EN 62305-4  
" Protection contre la foudre. Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures""

## 3. STRUCTURE A PROTEGER

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

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

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches

Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



constructions. Ainsi, conformément à l'article A.2.2 de la norme CEI 62305-2, les dimensions et les caractéristiques à prendre en considération sont celles de l'ensemble du bâtiment.

## 4. DONNEES D'ENTREES

### 4.1 Densité de foudroiment

Densité de foudroiment dans la ville de Rieux où se trouve la structure :

$$N_g = 0,59 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

### 4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 18 B (m): 10 H (m): 9

Le type de structure usuel est : Industriel

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

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

- risque R1;

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

### 4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: Ligne BT principale
- Ligne Telecom: caméra, centrale incendie

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

### 4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à:

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



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

sont définies les zones suivantes :

Z1: Structure

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

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

La surface équivalente d'exposition AD due à des coups de foudre directs sur la structure est évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.2. La zone d'influence AM due à des impacts à proximité de la structure, pouvant endommager les réseaux internes par des surtensions induites est évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.3. surfaces d'exposition AL et AI pour chaque service externe sont évaluées par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, articles A.4 et A.5. Les valeurs des surfaces d'expositions (A) et du nombre annuel d'événements dangereux (N) sont présentées dans l'Appendice *Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux*.

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

## 6. EVALUATION DES RISQUES

### 6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

#### 6.1.1 Calcul de R1

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

Z1: Structure

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 281/

RA: 2,68E-09

RB: 5,35E-10

RU(Linge centrale incendie camera): 4,84E-09

RV(Linge centrale incendie camera): 9,69E-10

RU(Ligne BT principale): 2,01E-09

RV(Ligne BT principale): 4,01E-10

Total: 1,14E-08

Valeur du risque total R1 pour la structure : 1,14E-08

### 6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total R1 = 1,14E-08 est inférieur au risque tolérable RT = 1E-05

## 7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Par conséquent, le risque total R1 = 1,14E-08 est inférieur au risque tolérable RT = 1E-05, il n'est pas nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire.

## 8. CONCLUSIONS

Risque inférieur au risque tolérable: R1

Selon la norme EN 62305-2, la structure est protégée contre les coups de foudre.

Date 03/12/2022

Cachet et signature

## 9. APPENDICES

### APPENDICE - Type de structure

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 282/

Dimensions: A (m): 18 B (m): 10 H (m): 9  
Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus petits (CD = 0,5)  
Blindage de structure :Aucun blindage équence de foudroiement (1/km<sup>2</sup> an) Ng = 0,59

### APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Ligne BT principale  
L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie aérienne  
Longueur (m) L = 80  
Facteur environnemental (CE): urbain  
Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:5 < R <= 20 ohm/km  
Dimensions de la structure adjacente: A (m): 18 B (m): 10 H (m): 10  
Facteur d'emplacement de la structure adjacente (Cd): Entouré d'objets plus hauts

Caractéristiques des lignes: caméra, centrale incendie  
L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Signal aérienne  
Longueur (m) L = 1000  
Facteur environnemental (CE): urbain  
Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:1 < R <= 5 ohm/km

### APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Structure  
Type de zone: Intérieur  
Type de surface: Béton (rt = 0,01)  
Risque d'incendie: faible (rf = 0,001)  
Danger particulier: Niveau de panique faible (h = 2)  
Protections contre le feu: actionnés automatiquement (rp = 0,2)actionnés manuellement (rp = 0,5)  
zone de protection: Aucun blindage  
Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact: aucune mesures de protection

Réseaux interneLinge centrale incendie camera  
Connecté à la ligne caméra, centrale incendie  
câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)  
Tension de tenue: 1,0 kV

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 283/

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

Réseaux interne Ligne BT principale

Connecté à la ligne Ligne BT principale

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone: Structure

Risque 1

Durée annuelle en heures de présence des personnes dans la structure: 200

Pertes associées aux tensions de contact et de pas (relatives à R1) LA = LU = 2,28E-06

Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques (relatives à R1) LB = LV = 4,56E-07

Risque et composantes du risque pour la zone: Structure

Risque 1: Ra Rb Ru Rv

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

Structure

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur la structure AD = 3,98E-03 km<sup>2</sup>

Zone d'influence pour les impacts à proximité de la structure AM = 8,13E-01 km<sup>2</sup>

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur la structure ND = 1,17E-03

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité de la structure NM = 4,80E-01

Lignes électriques

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur (AL) et à proximité (AI) du service

Ligne BT principale

AL = 0,003200 km<sup>2</sup>

AI = 0,320000 km<sup>2</sup>

caméra, centrale incendie

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>

AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur (NL) et à proximité (NI)

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches

Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

402

du service

Ligne BT principale

NL = 0,000189

NI = 0,018880

caméra, centrale incendie

NL = 0,002360

NI = 0,236000

Page : 284/

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

Zone Z1: Structure

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Ligne centrale incendie camera) = 1,00E+00

PC (Ligne BT principale) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Ligne centrale incendie camera) = 1,00E+00

PM (Ligne BT principale) = 1,00E+00

PM = 1,00E+00

PU (Ligne centrale incendie camera) = 9,00E-01

PV (Ligne centrale incendie camera) = 9,00E-01

PW (Ligne centrale incendie camera) = 9,00E-01

PZ (Ligne centrale incendie camera) = 0,00E+00

PU (Ligne BT principale) = 1,00E+00

PV (Ligne BT principale) = 1,00E+00

PW (Ligne BT principale) = 1,00E+00

PZ (Ligne BT principale) = 0,00E+00





# RAPPORT TECHNIQUE

## Protection contre la foudre

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



## Évaluation des risques et Sélection des mesures de protection

### Information sur le projeteur

#### Client:

Client:Chiller Area Chemours Rieux  
description de la structure :Chiller Area Chemours  
Adresse:  
Ville: Rieux  
Région

### INDEX

1. CONTENU DU DOCUMENT
2. NORMES TECHNIQUES
3. STRUCTURE A PROTEGER
4. DONNEES D'ENTREES
  - 4.1 Densité de foudroiemment
  - 4.2 Données de la structure
  - 4.3 Données des lignes électriques
  - 4.4 Définition et caractéristiques des zones

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES
6. EVALUATION DES RISQUES
  - 6.1 Risque  $R_1$  perte en vies humaines
    - 6.1.1 Calcul du risque  $R_1$
    - 6.1.2 Evaluation des risques  $R_1$
7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION
8. CONCLUSIONS
9. APPENDICES
10. ANNEXES

## 1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient : :

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

## 2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 288/

- IEC EN 62305-1

" Protection contre la foudre. Partie 1 : Principes généraux "

- CEI EN 62305-2

" Protection contre la foudre. Partie 2 : Evaluation des risques "

- CEI EN 62305-3

" Protection contre la foudre. Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains "

- CEI EN 62305-4

" Protection contre la foudre. Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures ""

### 3. STRUCTURE A PROTEGER

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

La structure à protéger est l'ensemble d'un bâtiment, physiquement séparé des autres constructions. Ainsi, conformément à l'article A.2.2 de la norme CEI 62305-2, les dimensions et les caractéristiques à prendre en considération sont celles de l'ensemble du bâtiment.

### 4. DONNEES D'ENTREES

#### 4.1 Densité de foudroisement

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

$$N_g = 0,59 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

#### 4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 18 B (m): 10 H (m): 10

Le type de structure usuel est : Industriel

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



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

- risque R1;

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

### 4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: Ligne BT principale
- Ligne Telecom: caméra, centrale incendie

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

### 4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à:

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

sont définies les zones suivantes :

Z1: Structure

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

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

La surface équivalente d'exposition AD due à des coups de foudre directs sur la structure est

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.2. La zone d'influence AM due à des impacts à proximité de la structure, pouvant endommager les réseaux internes par des surtensions induites est évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.3. surfaces d'exposition AL et AI pour chaque service externe sont évaluées par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, articles A.4 et A.5. Les valeurs des surfaces d'expositions (A) et du nombre annuel d'événements dangereux (N) sont présentées dans l'Appendice *Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux*.

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

## 6. EVALUATION DES RISQUES

### 6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

#### 6.1.1 Calcul de R1

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

Z1: Structure

RA: 3,15E-09

RB: 6,31E-10

RU(Linge centrale incendie camera): 4,84E-09

RV(Linge centrale incendie camera): 9,69E-10

RU(Ligne BT principale): 2,01E-09

RV(Ligne BT principale): 4,01E-10

Total: 1,20E-08

Valeur du risque total R1 pour la structure : 1,20E-08

#### 6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total R1 = 1,20E-08 est inférieur au risque tolérable RT = 1E-05

## 7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Par conséquent, le risque total R1 = 1,20E-08 est inférieur au risque tolérable RT = 1E-05, il n'est pas nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire.



## 8. CONCLUSIONS

Risque inférieur au risque tolérable:R1

Selon la norme EN 62305-2, la structure est protégée contre les coups de foudre.

Date03/12/2022

Cachet et signature

## 9. APPENDICES

### APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 18 B (m): 10 H (m): 10

Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus petits (CD = 0,5)

Blindage de structure :Aucun blindage équence de foudroiement (1/km<sup>2</sup> an) Ng = 0,59

### APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Ligne BT principale

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie aérienne

Longueur (m) L = 80

Facteur environnemental (CE): urbain

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:5 < R <= 20  
ohm/km

Dimensions de la structure adjacente: A (m): 18 B (m): 10 H (m): 10

Facteur d'emplacement de la structure adjacente (Cd): Entouré d'objets plus hauts

Caractéristiques des lignes: caméra, centrale incendie

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

Longueur (m) L = 1000



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 292/

Facteur environnemental (CE): urbain

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

## APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Structure

Type de zone: Intérieur

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

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

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

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

zone de protection: Aucun blindage

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact: aucune mesures de protection

Réseaux interne Ligne centrale incendie camera

Connecté à la ligne caméra, centrale incendie

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

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD = 1)

Réseaux interne Ligne BT principale

Connecté à la ligne Ligne BT principale

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

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD = 1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone: Structure

Risque 1

Durée annuelle en heures de présence des personnes dans la structure: 200

Pertes associées aux tensions de contact et de pas (relatives à R1)  $LA = LU = 2,28E-06$

Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques (relatives à R1)  $LB = LV = 4,56E-07$

Risque et composantes du risque pour la zone: Structure

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

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

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches

Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724





Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 293/

## Structure

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur la structure  $AD = 4,69E-03 \text{ km}^2$   
Zone d'influence pour les impacts à proximité de la structure  $AM = 8,13E-01 \text{ km}^2$   
Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur la structure  $ND = 1,38E-03$   
Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité de la structure  
 $NM = 4,80E-01$

## Lignes électriques

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur (AL) et à proximité (AI) du service

### Ligne BT principale

$AL = 0,003200 \text{ km}^2$

$AI = 0,320000 \text{ km}^2$

### caméra, centrale incendie

$AL = 0,040000 \text{ km}^2$

$AI = 4,000000 \text{ km}^2$

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur (NL) et à proximité (NI)  
du service

### Ligne BT principale

$NL = 0,000189$

$NI = 0,018880$

### caméra, centrale incendie

$NL = 0,002360$

$NI = 0,236000$

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

### Zone Z1: Structure

$PA = 1,00E+00$

$PB = 1,0$

$PC$  (Ligne centrale incendie camera) =  $1,00E+00$

$PC$  (Ligne BT principale) =  $1,00E+00$

$PC = 1,00E+00$

$PM$  (Ligne centrale incendie camera) =  $1,00E+00$

$PM$  (Ligne BT principale) =  $1,00E+00$

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches

Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

402

PM = 1,00E+00

PU (Ligne centrale incendie camera) = 9,00E-01

PV (Ligne centrale incendie camera) = 9,00E-01

PW (Ligne centrale incendie camera) = 9,00E-01

PZ (Ligne centrale incendie camera) = 0,00E+00

PU (Ligne BT principale) = 1,00E+00

PV (Ligne BT principale) = 1,00E+00

PW (Ligne BT principale) = 1,00E+00

PZ (Ligne BT principale) = 0,00E+00

Page : 294/

# RAPPORT TECHNIQUE

## Protection contre la foudre

### Évaluation des risques et Sélection des mesures de protection

#### Information sur le projeteur

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724

**Client:**

Client: Polymer finishing + future polymer exp Chemours  
description de la structure : Polymer finishing + future polymer exp Chemours  
Adresse:  
ville: Rieux  
Région

**INDEX**

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



## 9. APPENDICES

## 10. ANNEXES

### 1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient :

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

### 2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

- IEC EN 62305-1  
" Protection contre la foudre. Partie 1 : Principes généraux "
- CEI EN 62305-2  
" Protection contre la foudre. Partie 2 : Evaluation des risques "
- CEI EN 62305-3  
" Protection contre la foudre. Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains "
- CEI EN 62305-4  
" Protection contre la foudre. Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication "

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402  
dans les structures""

Page : 297/

### 3. STRUCTURE A PROTEGER

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

La structure à protéger est l'ensemble d'un bâtiment, physiquement séparé des autres constructions. Ainsi, conformément à l'article A.2.2 de la norme CEI 62305-2, les dimensions et les caractéristiques à prendre en considération sont celles de l'ensemble du bâtiment.

### 4. DONNEES D'ENTREES

#### 4.1 Densité de foudroisement

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

$$N_g = 0,59 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

#### 4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 41,3 B (m): 18 H (m): 25

Le type de structure usuel est : Industriel

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

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

- risque R1;

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

#### 4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 298/

- Ligne de puissance: Ligne BT principale
- Ligne Telecom: instrumentat caméra, incendie

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

#### 4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à:

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

sont définies les zones suivantes :

Z1: Structure

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

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

La surface équivalente d'exposition AD due à des coups de foudre directs sur la structure est évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.2. La zone d'influence AM due à des impacts à proximité de la structure, pouvant endommager les réseaux internes par des surtensions induites est évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.3. surfaces d'exposition AL et AI pour chaque service externe sont évaluées par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, articles A.4 et A.5. Les valeurs des surfaces d'expositions (A) et du nombre annuel d'événements dangereux (N) sont présentées dans l'Appendice *Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux*.

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



## 6. EVALUATION DES RISQUES

### 6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

#### 6.1.1 Calcul de R1

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

Z1: Structure

RA: 7,28E-07

RB: 1,46E-04

RC: 7,28E-04

RM: 4,51E-02

RU(Ligne BT principale): 7,74E-08

RV(Ligne BT principale): 1,55E-05

RW(Ligne BT principale): 7,74E-05

RZ(Ligne BT principale): 0,00E+00

RU(Linge instrumentation camera incendie): 1,92E-07

RV(Linge instrumentation camera incendie): 3,84E-05

RW(Linge instrumentation camera incendie): 1,92E-04

RZ(Linge instrumentation camera incendie): 0,00E+00

Total: 4,63E-02

Valeur du risque total R1 pour la structure : 4,63E-02

#### 6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total  $R1 = 4,63E-02$  est plus grand que le risque tolérable  $RT = 1E-05$ , et il est donc nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire. Composantes du risque qui constituent le risque R1, indiquées en pourcentage du risque R1 pour la structure, sont énumérées ci-dessous.

Z1 - Structure

RD = 1,8898 %

RI = 98,1102 %

Total = 100 %

RS = 0,0022 %

RF = 0,4312 %

RO = 99,5667 %

Total = 100 %



Modèle ARF ETF 07/22

402

où:

- $RD = RA + RB + RC$
- $RI = RM + RU + RV + RW + RZ$
- $RS = RA + RU$
- $RF = RB + RV$
- $RO = RM + RC + RW + RZ$

Page : 300/

et :

- RD est le risque dû aux coups de foudre frappant la structure
- RI est le risque dû aux coups de foudre ayant une influence sur la structure bien que ne la frappant pas directement
- RS est le risque dû aux blessures des êtres vivants
- RF est le risque dû aux dommages physiques
- RO est le risque dû aux défaillances des réseaux internes.

Les valeurs énumérées ci-dessus, montrent que le risque R1 de la structure est essentiellement présent dans les zones suivantes :

Z1 - Structure (100 %)

- essentiellement due à défaillance des réseaux internes
- principalement en raison de coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement
- la principale contribution à la valeur du risque R1 à l'intérieur de la zone est déterminée suivant

les composantes du risque :

$$RM = 97,4108 \%$$

défaillance des réseaux internes due à des coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement

## 7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Afin de réduire le risque R1 au-dessous du risque tolérable  $RT = 1E-05$ , il est nécessaire d'agir sur les éléments de risque suivants:

- RB dans les zones:
  - Z1 - Structure
- RC dans les zones:
  - Z1 - Structure
- RM dans les zones:
  - Z1 - Structure
- RV dans les zones:

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches

Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724





Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 301/

Z1 - Structure

- RW dans les zones:

Z1 - Structure

en utilisant au moins une des mesures de protection possibles suivantes:

- pour la composante du risque B:

1) Paratonnerre

2) Protections contre les incendies manuelles ou automatiques

- Pour la composante C : 1) Parafoudres coordonnés 2) Système d'isolation galvanique et blindage

- pour la composante du risque M:

1) Protection par Parafoudre coordonnés

2) Blindage sur la structure

3) Protéger le réseau interne ou installer un câblage adéquate

4) L'augmentation de la tension de tenue des équipements

Pour la composante V :

1) SPF

2) Parafoudres à l'entrée des lignes

3) Protections contre les incendies manuelles ou automatiques

4) Système d'isolation galvanique

5) Augmentation de la tension de tenue des équipements

Pour la composante W :

1) Parafoudres coordonnés

2) Système d'isolation galvanique

3) Augmentation de la tension de tenue des équipements

Afin de protéger la structure les mesures de protection suivantes sont sélectionnées:

- installer un Paratonnerre de niveau I ( $P_b = 0,02$ )

- Dans la zone Z1 - Structure:

Réseaux interne Ligne BT principale

- Type de câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $10 \text{ m}^2$

- Parafoudre coordonnés - niveau: Autre ( $3x - \text{PSPD} = 0,001$ )

Réseaux interne Ligne instrumentation camera incendie

- Type de câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $10 \text{ m}^2$

- Parafoudre coordonnés - niveau: Autre ( $3x - \text{PSPD} = 0,001$ )

- Pour la ligne Ligne 1 - Ligne BT principale:

- Parafoudre d'entrée - niveau: Autre ( $3x - \text{PEB} = 0,001$ )

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches

Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 302/

- Pour la ligne Ligne2 - instrumentat caméra, incendie:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: Autre (3x - PEB = 0,001)

Le risque R4 n'a pas été évalué parce que le client n'a pas demandé d'analyse économique.

Les mesures de protection sélectionnées modifient les paramètres et composantes du risque.  
Les valeurs des paramètres du risque liées à la structure protégée sont énumérés ci-dessous.

Zone Z1: Structure

PA = 2,00E-02

PB = 0,02

PC (Ligne BT principale) = 1,00E-03

PC (Ligne instrumentation camera incendie) = 1,00E-03

PC = 2,00E-03

PM (Ligne BT principale) = 4,00E-05

PM (Ligne instrumentation camera incendie) = 4,00E-05

PM = 8,00E-05

PU (Ligne BT principale) = 1,00E-03

PV (Ligne BT principale) = 1,00E-03

PW (Ligne BT principale) = 1,00E-03

PZ (Ligne BT principale) = 0,00E+00

PU (Ligne instrumentation camera incendie) = 9,00E-04

PV (Ligne instrumentation camera incendie) = 9,00E-04

PW (Ligne instrumentation camera incendie) = 9,00E-04

PZ (Ligne instrumentation camera incendie) = 0,00E+00

rt = 0,01

rp = 1

rf = 0,1

h = 2

Risque R1: pertes en vies humaines

Les valeurs des composantes de risque pour la structure protégées sont énumérées ci-dessous.

Z1: Structure

RA: 1,46E-08

RB: 2,91E-06

RC: 1,46E-06

RM: 3,61E-06

RU(Ligne BT principale): 7,74E-11

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 303/

RV(Ligne BT principale): 1,55E-08  
RW(Ligne BT principale): 7,74E-08  
RZ(Ligne BT principale): 0,00E+00  
RU(Linge instrumentation camera incendie): 1,92E-10  
RV(Linge instrumentation camera incendie): 3,84E-08  
RW(Linge instrumentation camera incendie): 1,92E-07  
RZ(Linge instrumentation camera incendie): 0,00E+00  
Total: 8,32E-06

Valeur du risque total R1 pour la structure : 8,32E-06

## 8. CONCLUSIONS

Après la mise en place des mesures de protection (qui doivent être correctement conçus), l'évaluation du risque est :

Risque inférieur au risque tolérable:R1

Selon la norme EN 62305-2, la structure est protégée contre les coups de foudre.

Date 05/12/2022

Cachet et signature

## 9. APPENDICES

### APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 41,3 B (m): 18 H (m): 25

Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus petits (CD = 0,5)

Blindage de structure :Aucun blindage équence de foudroiement (1/km<sup>2</sup> an) Ng = 0,59

### APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 304/

Caractéristiques des lignes: Ligne BT principale

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie aérienne

Longueur (m)  $L = 70$

Facteur environnemental (CE): urbain

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement: $5 < R \leq 20$   
ohm/km

Dimensions de la structure adjacente: A (m): 18 B (m): 10 H (m): 10

Facteur d'emplacement de la structure adjacente (Cd): Entouré d'objets plus hauts

Caractéristiques des lignes: instrumentat caméra, incendie

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

Longueur (m)  $L = 1000$

Facteur environnemental (CE): urbain

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

## APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Structure

Type de zone: Intérieur

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

Risque d'explosion- Zones 2,22

Rischio di incendio: elevato ( $r_f = 0,1$ )

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

Protections contre le feu:  $r_p = 1$

zone de protection: Aucun blindage

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact: aucune mesures de protection

Réseaux interneLigne BT principale

Connecté à la ligne Ligne BT principale

câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $50 \text{ m}^2$  ( $K_s3 = 1$ )

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

Réseaux interneLinge instrumentation camera incendie

Connecté à la ligne instrumentat caméra, incendie

câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $50 \text{ m}^2$  ( $K_s3 = 1$ )

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 305/

Valeur moyenne des pertes pour la zone: Structure

Risque 1

Durée annuelle en heures de présence des personnes dans la structure: 7920

Pertes associées aux tensions de contact et de pas (relatives à R1)  $LA = LU = 9,04E-05$

Pertes associées aux défaillances des réseaux internes (relatives à R1)  $LC = LM = LW = LZ 9,04E-02$

Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques (relatives à R1)  $LB = LV = 1,81E-02$

Risque et composantes du risque pour la zone: Structure

Risque 1: Ra Rb Rc Rm Ru Rv Rw Rz

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

Structure

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur la structure  $AD = 2,73E-02 \text{ km}^2$

Zone d'influence pour les impacts à proximité de la structure  $AM = 8,45E-01 \text{ km}^2$

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur la structure  $ND = 8,05E-03$

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité de la structure  $NM = 4,99E-01$

Lignes électriques

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur (AL) et à proximité (AI) du service

Ligne BT principale

$AL = 0,002800 \text{ km}^2$

$AI = 0,280000 \text{ km}^2$

instrumentat caméra, incendie

$AL = 0,040000 \text{ km}^2$

$AI = 4,000000 \text{ km}^2$

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur (NL) et à proximité (NI) du service

Ligne BT principale

$NL = 0,000165$

$NI = 0,016520$



Modèle ARF ETF 07/22

402

instrumentat caméra, incendie

NL = 0,002360

NI = 0,236000

Page : 306/

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

Zone Z1: Structure

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Ligne BT principale) = 1,00E+00

PC (Ligne instrumentation camera incendie) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Ligne BT principale) = 1,00E+00

PM (Ligne instrumentation camera incendie) = 1,00E+00

PM = 1,00E+00

PU (Ligne BT principale) = 1,00E+00

PV (Ligne BT principale) = 1,00E+00

PW (Ligne BT principale) = 1,00E+00

PZ (Ligne BT principale) = 0,00E+00

PU (Ligne instrumentation camera incendie) = 9,00E-01

PV (Ligne instrumentation camera incendie) = 9,00E-01

PW (Ligne instrumentation camera incendie) = 9,00E-01

PZ (Ligne instrumentation camera incendie) = 0,00E+00



# RAPPORT TECHNIQUE

## Protection contre la foudre

### Évaluation des risques et Sélection des mesures de protection

#### Information sur le projeteur

#### Client:

Client: Thermal oxidizer Chemours Rieux  
description de la structure :Thermal oxidizer Chemours Rieux  
Adresse:  
Ville: Rieux  
Région

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



## INDEX

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





## 1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient : :

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

## 2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

- IEC EN 62305-1  
" Protection contre la foudre. Partie 1 : Principes généraux "
- CEI EN 62305-2  
" Protection contre la foudre. Partie 2 : Evaluation des risques"
- CEI EN 62305-3  
" Protection contre la foudre. Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains "
- CEI EN 62305-4  
" Protection contre la foudre. Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures""

## 3. STRUCTURE A PROTEGER

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

La structure à protéger est l'ensemble d'un bâtiment, physiquement séparé des autres constructions. Ainsi, conformément à l'article A.2.2 de la norme CEI 62305-2, les dimensions et les caractéristiques à prendre en considération sont celles de l'ensemble du bâtiment.



## 4. DONNEES D'ENTREES

### 4.1 Densité de foudroisement

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

$$N_g = 0,59 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

### 4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 30 B (m): 20 H (m): 25 Hmax (m): 37

Le type de structure usuel est : Industriel

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

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

- risque R1;

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

### 4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: Ligne BT principale
- Ligne Telecom: Ligne incendie camera instrume

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

### 4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à:

- murs existants avec une résistance au feu de 120 min;
- Pièces déjà protégées ou qui devraient être opportun de protéger contre LEMP (impulsion électromagnétique de la foudre);
- type de sol à l'extérieur de la structure, le type de revêtement à l'intérieur de la structure et

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches

Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



- présence possible de personnes;
- autres caractéristiques de la structure, comme la disposition des réseaux internes et des mesures de protection existantes;

sont définies les zones suivantes :

Z1: Structure

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

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

La surface équivalente d'exposition AD due à des coups de foudre directs sur la structure est évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.2. La zone d'influence AM due à des impacts à proximité de la structure, pouvant endommager les réseaux internes par des surtensions induites est évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.3. surfaces d'exposition AL et AI pour chaque service externe sont évaluées par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, articles A.4 et A.5. Les valeurs des surfaces d'expositions (A) et du nombre annuel d'événements dangereux (N) sont présentées dans l'Appendice *Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux*.

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

## 6. EVALUATION DES RISQUES

### 6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

#### 6.1.1 Calcul de R1

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

Z1: Structure  
RA: 1,03E-06  
RB: 2,06E-03  
RC: 1,03E-03  
RM: 4,45E-02



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 312/

RU(Ligne Bt ) : 7,96E-08  
RV(Ligne Bt ) : 1,59E-04  
RW(Ligne Bt ) : 7,96E-05  
RZ(Ligne Bt ) : 0,00E+00  
RU(Camera incendie instyrulementation): 1,92E-07  
RV(Camera incendie instyrulementation): 3,84E-04  
RW(Camera incendie instyrulementation): 1,92E-04  
RZ(Camera incendie instyrulementation): 0,00E+00  
Total: 4,84E-02

Valeur du risque total R1 pour la structure : 4,84E-02

### 6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total  $R1 = 4,84E-02$  est plus grand que le risque tolérable  $RT = 1E-05$ , et il est donc nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire. Composantes du risque qui constituent le risque R1, indiquées en pourcentage du risque R1 pour la structure, sont énumérées ci-dessous.

Z1 - Structure

RD = 6,3928 %

RI = 93,6072 %

Total = 100 %

RS = 0,0027 %

RF = 5,3815 %

RO = 94,6158 %

Total = 100 %

où:

- RD = RA + RB + RC

- RI = RM + RU + RV + RW + RZ

- RS = RA + RU

- RF = RB + RV

- RO = RM + RC + RW + RZ

et :

- RD est le risque dû aux coups de foudre frappant la structure

- RI est le risque dû aux coups de foudre ayant une influence sur la structure bien que ne la frappant pas directement

- RS est le risque dû aux blessures des êtres vivants

- RF est le risque dû aux dommages physiques

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches

Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



- RO est le risque dû aux défaillances des réseaux internes.

Les valeurs énumérées ci-dessus, montrent que le risque R1 de la structure est essentiellement présent dans les zones suivantes :

Z1 - Structure (100 %)

- essentiellement due à défaillance des réseaux internes
- principalement en raison de coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement
- la principale contribution à la valeur du risque R1 à l'intérieur de la zone est déterminée suivant

les composantes du risque :

RM = 91,9250 %

défaillance des réseaux internes due à des coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement

## 7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Afin de réduire le risque R1 au-dessous du risque tolérable  $RT = 1E-05$ , il est nécessaire d'agir sur les éléments de risque suivants:

- RB dans les zones:
  - Z1 - Structure
- RC dans les zones:
  - Z1 - Structure
- RM dans les zones:
  - Z1 - Structure
- RV dans les zones:
  - Z1 - Structure
- RW dans les zones:
  - Z1 - Structure

en utilisant au moins une des mesures de protection possibles suivantes:

- pour la composante du risque B:
  - 1) Paratonnerre
  - 2) Protections contre les incendies manuelles ou automatiques
- Pour la composante C : 1) Parafoudres coordonnés 2) Système d'isolation galvanique et blindage
- pour la composante du risque M:
  - 1) Protection par Parafoudre coordonnés

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 314/

- 2) Blindage sur la structure
- 3) Protéger le réseau interne ou installer un câblage adéquate
- 4) L'augmentation de la tension de tenue des équipements

Pour la composante V :

- 1) SPF
- 2) Parafoudres à l'entrée des lignes
- 3) Protections contre les incendies manuelles ou automatiques
- 4) Système d'isolation galvanique
- 5) Augmentation de la tension de tenue des équipements

Pour la composante W :

- 1) Parafoudres coordonnés
- 2) Système d'isolation galvanique
- 3) Augmentation de la tension de tenue des équipements

Afin de protéger la structure les mesures de protection suivantes sont sélectionnées:

- installer un Paratonnerre de niveau I ( $P_b = 0,02$ )
- Dans la zone Z1 - Structure:
  - Réseaux interne Ligne Bt
    - Type de câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $10 \text{ m}^2$
    - Parafoudre coordonnés - niveau: Autre ( $3x - \text{PSPD} = 0,001$ )
  - Réseaux interne Camera incendie instrumentation
    - Type de câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $10 \text{ m}^2$
    - Parafoudre coordonnés - niveau: Autre ( $3x - \text{PSPD} = 0,001$ )
- Pour la ligne Ligne1 - Ligne BT principale:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: Autre ( $3x - \text{PEB} = 0,001$ )
- Pour la ligne Ligne2 - Ligne incendie camera instrume:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: Autre ( $3x - \text{PEB} = 0,001$ )

Le risque R4 n'a pas été évalué parce que le client n'a pas demandé d'analyse économique.

Les mesures de protection sélectionnées modifient les paramètres et composantes du risque.  
Les valeurs des paramètres du risque liées à la structure protégée sont énumérées ci-dessous.

Zone Z1: Structure

$PA = 2,00E-02$

$PB = 0,02$

$PC (\text{Ligne Bt}) = 1,00E-03$

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

Page : 315/

402

PC (Camera incendie instyrulementation) = 1,00E-03

PC = 2,00E-03

PM (Ligne Bt ) = 4,00E-05

PM (Camera incendie instyrulementation) = 4,00E-05

PM = 8,00E-05

PU (Ligne Bt ) = 1,00E-03

PV (Ligne Bt ) = 1,00E-03

PW (Ligne Bt ) = 1,00E-03

PZ (Ligne Bt ) = 0,00E+00

PU (Camera incendie instyrulementation) = 9,00E-04

PV (Camera incendie instyrulementation) = 9,00E-04

PW (Camera incendie instyrulementation) = 9,00E-04

PZ (Camera incendie instyrulementation) = 0,00E+00

rt = 0,01

rp = 1

rf = 1

h = 2

Risque R1: pertes en vies humaines

Les valeurs des composantes de risque pour la structure protégées sont énumérées ci-dessous.

Z1: Structure

RA: 2,06E-08

RB: 4,13E-05

RC: 2,06E-06

RM: 3,56E-06

RU(Ligne Bt ): 7,96E-11

RV(Ligne Bt ): 1,59E-07

RW(Ligne Bt ): 7,96E-08

RZ(Ligne Bt ): 0,00E+00

RU(Camera incendie instyrulementation): 1,92E-10

RV(Camera incendie instyrulementation): 3,84E-07

RW(Camera incendie instyrulementation): 1,92E-07

RZ(Camera incendie instyrulementation): 0,00E+00

Total: 4,78E-05

Valeur du risque total R1 pour la structure : 4,78E-05



## 8. CONCLUSIONS

Après la mise en place des mesures de protection (qui doivent être correctement conçus), l'évaluation du risque est :

Risque supérieur au risque tolérable:R1

LA STRUCTURE N'EST PAS PROTEGE CONTRE LA Foudre.

## 9. APPENDICES

### APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 30 B (m): 20 H (m): 25 Hmax (m): 37

Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus petits (CD = 0,5)

Blindage de structure :Aucun blindage équence de foudroiement (1/km<sup>2</sup> an) Ng = 0,59

### APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Ligne BT principale

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie aérienne

Longueur (m) L = 80

Facteur environnemental (CE): urbain

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:5 < R <= 20 ohm/km

Dimensions de la structure adjacente: A (m): 18 B (m): 10 H (m): 10

Facteur d'emplacement de la structure adjacente (Cd): Entouré d'objets plus hauts

Caractéristiques des lignes: Ligne incendie camera instrume

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

Longueur (m) L = 1000

Facteur environnemental (CE): urbain

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





Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 317/

## APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Structure

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton (rt = 0,01)

Risque d'explosion- Zones 0,20, expl. solides (rf = 1)

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

Protections contre le feu: rp = 1

zone de protection: Aucun blindage

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact: aucune mesures de protection

Réseaux interne Ligne Bt

Connecté à la ligne Ligne BT principale

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD = 1)

Réseaux interne Camera incendie instyrulementation

Connecté à la ligne Ligne incendie camera instrume

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD = 1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone: Structure

Risque 1

Durée annuelle en heures de présence des personnes dans la structure: 7920

Pertes associées aux tensions de contact et de pas (relatives à R1) LA = LU = 9,04E-05

Pertes associées aux défaillances des réseaux internes (relatives à R1) LC = LM = LW = LZ 9,04E-02

Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques (relatives à R1) LB = LV = 1,81E-01

Risque et composantes du risque pour la zone: Structure

Risque 1: Ra Rb Rc Rm Ru Rv Rw Rz

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

Structure

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur la structure AD = 3,87E-02 km<sup>2</sup>

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches

Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 318/

Zone d'influence pour les impacts à proximité de la structure  $AM = 8,35E-01 \text{ km}^2$   
Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur la structure  $ND = 1,14E-02$   
Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité de la structure  
 $NM = 4,93E-01$

### Lignes électriques

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur (AL) et à proximité (AI) du service

#### Ligne BT principale

$AL = 0,003200 \text{ km}^2$

$AI = 0,320000 \text{ km}^2$

#### Ligne incendie camera instrume

$AL = 0,040000 \text{ km}^2$

$AI = 4,000000 \text{ km}^2$

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur (NL) et à proximité (NI)  
du service

#### Ligne BT principale

$NL = 0,000189$

$NI = 0,018880$

#### Ligne incendie camera instrume

$NL = 0,002360$

$NI = 0,236000$

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

### Zone Z1: Structure

$PA = 1,00E+00$

$PB = 1,0$

$PC (\text{Ligne Bt}) = 1,00E+00$

$PC (\text{Camera incendie instyrlentation}) = 1,00E+00$

$PC = 1,00E+00$

$PM (\text{Ligne Bt}) = 1,00E+00$

$PM (\text{Camera incendie instyrlentation}) = 1,00E+00$

$PM = 1,00E+00$

$PU (\text{Ligne Bt}) = 1,00E+00$

$PV (\text{Ligne Bt}) = 1,00E+00$

$PW (\text{Ligne Bt}) = 1,00E+00$

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

402

PZ (Ligne Bt ) = 0,00E+00

PU (Camera incendie instyrulementation) = 9,00E-01

PV (Camera incendie instyrulementation) = 9,00E-01

PW (Camera incendie instyrulementation) = 9,00E-01

PZ (Camera incendie instyrulementation) = 0,00E+00

Page : 319/

# RAPPORT TECHNIQUE

## Protection contre la foudre

### Évaluation des risques et Sélection des mesures de protection

#### Information sur le projeteur

#### Client:

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 320/

Client:BAT 209 A Chemours  
description de la structure :BAT 209 A Chemours  
Adresse:  
Ville:Rieux  
Région

## INDEX

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

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



## 1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient : :

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

## 2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

- IEC EN 62305-1  
" Protection contre la foudre. Partie 1 : Principes généraux "
- CEI EN 62305-2  
" Protection contre la foudre. Partie 2 : Evaluation des risques"
- CEI EN 62305-3  
" Protection contre la foudre. Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains "
- CEI EN 62305-4  
" Protection contre la foudre. Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures""

## 3. STRUCTURE A PROTEGER

Il est important de définir la partie de la structure à protéger dans le but de définir les

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



dimensions et les caractéristiques destinées à être utilisées pour le calcul des surfaces d'exposition.

La structure à protéger est l'ensemble d'un bâtiment, physiquement séparé des autres constructions. Ainsi, conformément à l'article A.2.2 de la norme CEI 62305-2, les dimensions et les caractéristiques à prendre en considération sont celles de l'ensemble du bâtiment.

## 4. DONNEES D'ENTREES

### 4.1 Densité de foudroisement

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

$$N_g = 0,59 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

### 4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 8,5 B (m): 7 H (m): 10

Le type de structure usuel est : Industriel

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

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

- risque R1;

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

### 4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: Ligne HT
- Ligne de puissance: Ligne BT
- Ligne Telecom: Ligne report information

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



#### 4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à:

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

sont définies les zones suivantes :

Z1: Structure

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

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

La surface équivalente d'exposition AD due à des coups de foudre directs sur la structure est évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.2. La zone d'influence AM due à des impacts à proximité de la structure, pouvant endommager les réseaux internes par des surtensions induites est évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.3. surfaces d'exposition AL et AI pour chaque service externe sont évaluées par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, articles A.4 et A.5. Les valeurs des surfaces d'expositions (A) et du nombre annuel d'événements dangereux (N) sont présentées dans l'Appendice *Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux*.

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

#### 6. EVALUATION DES RISQUES

##### 6.1 Risque R1: pertes en vies humaines



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 324/

### 6.1.1 Calcul de R1

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

Z1: Structure

RA: 5,09E-08

RB: 1,02E-06

RU(Ligne HT): 1,71E-07

RV(Ligne HT): 3,41E-06

RU(Ligne BT): 2,13E-07

RV(Ligne BT): 4,27E-06

RU(Ligne report information): 1,92E-09

RV(Ligne report information): 3,84E-08

Total: 9,18E-06

Valeur du risque total R1 pour la structure : 9,18E-06

### 6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total R1 = 9,18E-06 est inférieur au risque tolérable RT = 1E-05

## 7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Par conséquent, le risque total R1 = 9,18E-06 est inférieur au risque tolérable RT = 1E-05, il n'est pas nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire.

## 8. CONCLUSIONS

Risque inférieur au risque tolérable: R1

Selon la norme EN 62305-2, la structure est protégée contre les coups de foudre.

Date 18/03/2023

Cachet et signature





## 9. APPENDICES

### APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 8,5 B (m): 7 H (m): 10

Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus hauts (CD = 0,25)

Blindage de structure :Aucun blindage équence de foudroiement ( $1/\text{km}^2 \text{ an}$ )  $N_g = 0,59$

### APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Ligne HT

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie aérienne

Longueur (m)  $L = 1000$

Facteur environnemental (CE): urbain

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement: $5 < R \leq 20$   
ohm/km

Caractéristiques des lignes: Ligne BT

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie aérienne

Longueur (m)  $L = 1000$

Facteur environnemental (CE): urbain

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement: $5 < R \leq 20$   
ohm/km

Caractéristiques des lignes: Ligne report information

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

Longueur (m)  $L = 1000$

Facteur environnemental (CE): urbain

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

Parafoudre à l'entrée de ligne: niveau I (PEB = 0,01)

### APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Structure

Type de zone: Intérieur

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

Page : 326/

402

Type de surface: Béton ( $rt = 0,01$ )Risque d'incendie: élevé ( $rf = 0,1$ )Danger particulier: Niveau de panique faible ( $h = 2$ )Protections contre le feu: actionnés automatiquement ( $rp = 0,2$ ) actionnés manuellement ( $rp = 0,5$ )

zone de protection: Aucun blindage

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact: aucune mesures de protection

**Réseaux interne Ligne HT**

Connecté à la ligne Ligne HT

câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $50 \text{ m}^2$  ( $Ks3 = 1$ )

Tension de tenue: 6,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD = 1)

**Réseaux interne Ligne BT**

Connecté à la ligne Ligne BT

câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $50 \text{ m}^2$  ( $Ks3 = 1$ )

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD = 1)

**Réseaux interne Ligne report information**

Connecté à la ligne Ligne report information

câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $50 \text{ m}^2$  ( $Ks3 = 1$ )

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD = 1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone: Structure

Risque 1

Durée annuelle en heures de présence des personnes dans la structure: 7920

Pertes associées aux tensions de contact et de pas (relatives à R1)  $LA = LU = 9,04E-05$ Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques (relatives à R1)  $LB = LV = 1,81E-03$ 

Risque et composantes du risque pour la zone: Structure

Risque 1: Ra Rb Ru Rv

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

Structure

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 EschesSite : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 327/

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur la structure  $AD = 3,82E-03 \text{ km}^2$   
Zone d'influence pour les impacts à proximité de la structure  $AM = 8,01E-01 \text{ km}^2$   
Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur la structure  $ND = 5,63E-04$   
Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité de la structure  
 $NM = 4,73E-01$

### Lignes électriques

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur (AL) et à proximité (AI) du service

#### Ligne HT

AL = 0,040000  $\text{km}^2$

AI = 4,000000  $\text{km}^2$

#### Ligne BT

AL = 0,040000  $\text{km}^2$

AI = 4,000000  $\text{km}^2$

#### Ligne report information

AL = 0,040000  $\text{km}^2$

AI = 4,000000  $\text{km}^2$

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur (NL) et à proximité (NI)  
du service

#### Ligne HT

NL = 0,002360

NI = 0,236000

#### Ligne BT

NL = 0,002360

NI = 0,236000

#### Ligne report information

NL = 0,002360

NI = 0,236000

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

### Zone Z1: Structure

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

Page : 328/

402

PC (Ligne HT) = 1,00E+00

PC (Ligne BT) = 1,00E+00

PC (Ligne report information) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Ligne HT) = 2,78E-02

PM (Ligne BT) = 1,00E+00

PM (Ligne report information) = 1,00E+00

PM = 1,00E+00

PU (Ligne HT) = 8,00E-01

PV (Ligne HT) = 8,00E-01

PW (Ligne HT) = 8,00E-01

PZ (Ligne HT) = 0,00E+00

PU (Ligne BT) = 1,00E+00

PV (Ligne BT) = 1,00E+00

PW (Ligne BT) = 1,00E+00

PZ (Ligne BT) = 0,00E+00

PU (Ligne report information) = 9,00E-03

PV (Ligne report information) = 9,00E-03

PW (Ligne report information) = 9,00E-01

PZ (Ligne report information) = 0,00E+00

## RAPPORT TECHNIQUE

### Protection contre la foudre

### Évaluation des risques et Sélection des mesures de protection

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



## Information sur le projeteur

### Client:

Client:BAT 209 B Chemours  
description de la structure :BAT 209 B Chemours  
Adresse:  
Ville:Rieux  
Région

## INDEX

1. CONTENU DU DOCUMENT
2. NORMES TECHNIQUES
3. STRUCTURE A PROTEGER
4. DONNEES D'ENTREES
  - 4.1 Densité de foudroiemment
  - 4.2 Données de la structure
  - 4.3 Données des lignes électriques
  - 4.4 Définition et caractéristiques des zones
5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES
6. EVALUATION DES RISQUES

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



- 6.1 Risque  $R_1$  perte en vies humaines
  - 6.1.1 Calcul du risque  $R_1$
  - 6.1.2 Evaluation des risques  $R_1$
- 7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION
- 8. CONCLUSIONS
- 9. APPENDICES
- 10. ANNEXES

## 1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient : :

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

## 2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

- IEC EN 62305-1
  - " Protection contre la foudre. Partie 1 : Principes généraux "
- CEI EN 62305-2

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



" Protection contre la foudre. Partie 2 : Evaluation des risques"

- CEI EN 62305-3

" Protection contre la foudre. Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains "

- CEI EN 62305-4

" Protection contre la foudre. Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures""

### 3. STRUCTURE A PROTEGER

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

La structure à protéger est l'ensemble d'un bâtiment, physiquement séparé des autres constructions. Ainsi, conformément à l'article A.2.2 de la norme CEI 62305-2, les dimensions et les caractéristiques à prendre en considération sont celles de l'ensemble du bâtiment.

### 4. DONNEES D'ENTREES

#### 4.1 Densité de foudroisement

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

$$N_g = 0,59 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

#### 4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 40 B (m): 18 H (m): 23 Hmax (m): 28

Le type de structure usuel est : Industriel

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

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

- risque R1;



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

### 4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: Ligne BT
- Ligne Telecom: Ligne report information infor

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

### 4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à:

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

sont définies les zones suivantes :

Z1: Structure

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

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

La surface équivalente d'exposition AD due à des coups de foudre directs sur la structure est évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.2. La zone d'influence AM due à des impacts à proximité de la structure, pouvant endommager les réseaux internes par des surtensions induites est évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.3. surfaces d'exposition AL et AI pour chaque service externe





Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 333/

sont évaluées par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, articles A.4 et A.5. Les valeurs des surfaces d'expositions (A) et du nombre annuel d'événements dangereux (N) sont présentées dans l'Appendice *Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux*.

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

## 6. EVALUATION DES RISQUES

### 6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

#### 6.1.1 Calcul de R1

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

Z1: Structure

RA: 6,32E-07

RB: 1,26E-05

RU(Ligne BT): 2,13E-07

RV(Ligne BT): 4,27E-06

RU(Ligne report information): 1,92E-07

RV(Ligne report information): 3,84E-06

Total: 2,17E-05

Valeur du risque total R1 pour la structure : 2,17E-05

#### 6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total  $R1 = 2,17E-05$  est plus grand que le risque tolérable  $RT = 1E-05$ , et il est donc nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire. Composantes du risque qui constituent le risque R1, indiquées en pourcentage du risque R1 pour la structure, sont énumérées ci-dessous.

Z1 - Structure

RD = 60,9254 %

RI = 39,0746 %

Total = 100 %

RS = 4,7619 %

RF = 95,2381 %

RO = 0 %

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

402

Total = 100 %

Page : 334/

où:

- $RD = RA + RB + RC$
- $RI = RM + RU + RV + RW + RZ$
- $RS = RA + RU$
- $RF = RB + RV$
- $RO = RM + RC + RW + RZ$

et :

- RD est le risque dû aux coups de foudre frappant la structure
- RI est le risque dû aux coups de foudre ayant une influence sur la structure bien que ne la frappant pas directement
- RS est le risque dû aux blessures des êtres vivants
- RF est le risque dû aux dommages physiques
- RO est le risque dû aux défaillances des réseaux internes.

Les valeurs énumérées ci-dessus, montrent que le risque R1 de la structure est essentiellement présent dans les zones suivantes :

#### Z1 - Structure (100 %)

- essentiellement due à dommages physiques
- principalement en raison de coups de foudre frappant la structure et coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement
- la principale contribution à la valeur du risque R1 à l'intérieur de la zone est déterminée suivant

les composantes du risque :

$$RB = 58,0242 \%$$

dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la structure

## 7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Afin de réduire le risque R1 au-dessous du risque tolérable  $RT = 1E-05$ , il est nécessaire d'agir sur les éléments de risque suivants:

- RB dans les zones:

Z1 - Structure

en utilisant au moins une des mesures de protection possibles suivantes:

- pour la composante du risque B:

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches

Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 335/

- 1) Paratonnerre
- 2) Protections contre les incendies manuelles ou automatiques

Afin de protéger la structure les mesures de protection suivantes sont sélectionnées:

- installer un Paratonnerre de niveau IV ( $P_b = 0,2$ )
- Pour la ligne Ligne1 - Ligne BT:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligne Ligne2 - Ligne report information infor:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: IV

Le risque R4 n'a pas été évalué parce que le client n'a pas demandé d'analyse économique.

Les mesures de protection sélectionnées modifient les paramètres et composantes du risque. Les valeurs des paramètres du risque liées à la structure protégée sont énumérés ci-dessous.

Zone Z1: Structure

PA = 2,00E-01

PB = 0,2

PC (Ligne BT) = 1,00E+00

PC (Ligne report information) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Ligne BT) = 1,00E+00

PM (Ligne report information) = 1,00E+00

PM = 1,00E+00

PU (Ligne BT) = 5,00E-02

PV (Ligne BT) = 5,00E-02

PW (Ligne BT) = 1,00E+00

PZ (Ligne BT) = 0,00E+00

PU (Ligne report information) = 4,50E-02

PV (Ligne report information) = 4,50E-02

PW (Ligne report information) = 9,00E-01

PZ (Ligne report information) = 0,00E+00

rt = 0,01

rp = 0,2

rf = 0,1

h = 2

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 336/

Risque R1: pertes en vies humaines

Les valeurs des composantes de risque pour la structure protégées sont énumérées ci-dessous.

Z1: Structure

RA: 1,26E-07

RB: 2,53E-06

RU(Ligne BT): 1,07E-08

RV(Ligne BT): 2,13E-07

RU(Ligne report information): 9,60E-09

RV(Ligne report information): 1,92E-07

Total: 3,08E-06

Valeur du risque total R1 pour la structure : 3,08E-06

## 8. CONCLUSIONS

Après la mise en place des mesures de protection (qui doivent être correctement conçus), l'évaluation du risque est :

Risque inférieur au risque tolérable:R1

Selon la norme EN 62305-2, la structure est protégée contre les coups de foudre.

Date 18/03/2023

Cachet et signature

## 9. APPENDICES

### APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 40 B (m): 18 H (m): 23 Hmax (m): 28

Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus petits (CD = 0,5)

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 337/

Blindage de structure : Aucun blindage équence de foudroiement ( $1/\text{km}^2 \text{ an}$ )  $N_g = 0,59$

## APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Ligne BT

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie aérienne

Longueur (m)  $L = 1000$

Facteur environnemental (CE): urbain

Blindage (ohm / km) connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:  $5 < R \leq 20$   
ohm/km

Caractéristiques des lignes: Ligne report information infor

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

Longueur (m)  $L = 1000$

Facteur environnemental (CE): urbain

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

## APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Structure

Type de zone: Intérieur

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

Risque d'incendie: élevé ( $r_f = 0,1$ )

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

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

zone de protection: Aucun blindage

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact: aucune mesures de protection

Réseaux interne Ligne BT

Connecté à la ligne Ligne BT

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

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ( $PSPD = 1$ )

Réseaux interne Ligne report information

Connecté à la ligne Ligne report information infor

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

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches

Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 338/

Tension de tenue: 1,0 kV  
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone: Structure  
Risque 1

Durée annuelle en heures de présence des personnes dans la structure: 7920

Pertes associées aux tensions de contact et de pas (relatives à R1)  $LA = LU = 9,04E-05$

Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques (relatives à R1)  $LB = LV = 1,81E-03$

Risque et composantes du risque pour la zone: Structure  
Risque 1: Ra Rb Ru Rv

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

Structure

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur la structure  $AD = 2,37E-02 \text{ km}^2$

Zone d'influence pour les impacts à proximité de la structure  $AM = 8,43E-01 \text{ km}^2$

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur la structure  $ND = 6,99E-03$

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité de la structure  
 $NM = 4,97E-01$

Lignes électriques

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur (AL) et à proximité (AI) du service

Ligne BT

$AL = 0,040000 \text{ km}^2$

$AI = 4,000000 \text{ km}^2$

Ligne report information infor

$AL = 0,040000 \text{ km}^2$

$AI = 4,000000 \text{ km}^2$

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur (NL) et à proximité (NI)  
du service

Ligne BT

$NL = 0,002360$

$NI = 0,236000$



Modèle ARF ETF 07/22

402

Ligne report information infor

NL = 0,002360

NI = 0,236000

Page : 339/

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

Zone Z1: Structure

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Ligne BT) = 1,00E+00

PC (Ligne report information) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Ligne BT) = 1,00E+00

PM (Ligne report information) = 1,00E+00

PM = 1,00E+00

PU (Ligne BT) = 1,00E+00

PV (Ligne BT) = 1,00E+00

PW (Ligne BT) = 1,00E+00

PZ (Ligne BT) = 0,00E+00

PU (Ligne report information) = 9,00E-01

PV (Ligne report information) = 9,00E-01

PW (Ligne report information) = 9,00E-01

PZ (Ligne report information) = 0,00E+00

# **RAPPORT TECHNIQUE**

## **Protection contre la foudre**

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



## Évaluation des risques et Sélection des mesures de protection

### Information sur le projeteur

#### Client:

Client:BAT 209 C chemours  
description de la structure :BAT 209 C chemours  
Adresse:  
Ville:Rieux  
Région

### INDEX

1. CONTENU DU DOCUMENT
2. NORMES TECHNIQUES
3. STRUCTURE A PROTEGER
4. DONNEES D'ENTREES
  - 4.1 Densité de foudroiemment
  - 4.2 Données de la structure
  - 4.3 Données des lignes électriques
  - 4.4 Définition et caractéristiques des zones

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec  
Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B  
TVA intra FR 02 523 308 724





5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES
6. EVALUATION DES RISQUES
  - 6.1 Risque  $R_1$  perte en vies humaines
    - 6.1.1 Calcul du risque  $R_1$
    - 6.1.2 Evaluation des risques  $R_1$
7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION
8. CONCLUSIONS
9. APPENDICES
10. ANNEXES

## 1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient : :

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

## 2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 342/

- IEC EN 62305-1

" Protection contre la foudre. Partie 1 : Principes généraux "

- CEI EN 62305-2

" Protection contre la foudre. Partie 2 : Evaluation des risques"

- CEI EN 62305-3

" Protection contre la foudre. Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains "

- CEI EN 62305-4

" Protection contre la foudre. Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures""

### 3. STRUCTURE A PROTEGER

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

La structure à protéger est l'ensemble d'un bâtiment, physiquement séparé des autres constructions. Ainsi, conformément à l'article A.2.2 de la norme CEI 62305-2, les dimensions et les caractéristiques à prendre en considération sont celles de l'ensemble du bâtiment.

### 4. DONNEES D'ENTREES

#### 4.1 Densité de foudroisement

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

$$N_g = 0,59 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

#### 4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 8 B (m): 7,5 H (m): 6

Le type de structure usuel est : Industriel

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



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

- risque R1;

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

#### 4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: Ligne BT
- Ligne Telecom: Ligne report info informatique

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

#### 4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à:

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

sont définies les zones suivantes :

Z1: Structure

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

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

La surface équivalente d'exposition AD due à des coups de foudre directs sur la structure est

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.2. La zone d'influence AM due à des impacts à proximité de la structure, pouvant endommager les réseaux internes par des surtensions induites est évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.3. surfaces d'exposition AL et AI pour chaque service externe sont évaluées par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, articles A.4 et A.5. Les valeurs des surfaces d'expositions (A) et du nombre annuel d'événements dangereux (N) sont présentées dans l'Appendice *Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux*.

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

## 6. EVALUATION DES RISQUES

### 6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

#### 6.1.1 Calcul de R1

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

Z1: Structure

RA: 1,93E-09

RB: 3,87E-08

RU(Ligne BT): 1,89E-08

RV(Ligne BT): 3,78E-07

RU(Ligne report infor infoiratique): 1,70E-08

RV(Ligne report infor infoiratique): 3,40E-07

Total: 7,93E-07

Valeur du risque total R1 pour la structure : 7,93E-07

#### 6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total  $R1 = 7,93E-07$  est inférieur au risque tolérable  $RT = 1E-05$

## 7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Par conséquent, le risque total  $R1 = 7,93E-07$  est inférieur au risque tolérable  $RT = 1E-05$ , il n'est pas nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire.



## 8. CONCLUSIONS

Risque inférieur au risque tolérable:R1

Selon la norme EN 62305-2, la structure est protégée contre les coups de foudre.

Date18/03/2023

Cachet et signature

## 9. APPENDICES

### APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 8 B (m): 7,5 H (m): 6

Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus hauts (CD = 0,25)

Blindage de structure :Aucun blindage équence de foudroiement (1/km<sup>2</sup> an) Ng = 0,59

### APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Ligne BT

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie aérienne

Longueur (m) L = 1000

Facteur environnemental (CE): urbain

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:5 < R <= 20  
ohm/km

Caractéristiques des lignes: Ligne report info informatique

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

Longueur (m) L = 1000

Facteur environnemental (CE): urbain

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



Modèle ARF ETF 07/22  
402  
ohm/km

Page : 346/

## APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Structure

Type de zone: Intérieur

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

Risque d'incendie: élevé ( $rf = 0,1$ )

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

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

zone de protection: Aucun blindage

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact: aucune mesures de protection

Réseaux interne Ligne BT

Connecté à la ligne Ligne BT

câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $50 \text{ m}^2$  ( $Ks3 = 1$ )

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ( $PSPD = 1$ )

Réseaux interne Ligne report infor informatique

Connecté à la ligne Ligne report info informatique

câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $50 \text{ m}^2$  ( $Ks3 = 1$ )

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ( $PSPD = 1$ )

Valeur moyenne des pertes pour la zone: Structure

Risque 1

Durée annuelle en heures de présence des personnes dans la structure: 700

Pertes associées aux tensions de contact et de pas (relatives à R1)  $LA = LU = 7,99E-06$

Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques (relatives à R1)  $LB = LV = 1,60E-04$

Risque et composantes du risque pour la zone: Structure

Risque 1: Ra Rb Ru Rv

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

Structure

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches

Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 347/

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur la structure  $AD = 1,64E-03 \text{ km}^2$   
Zone d'influence pour les impacts à proximité de la structure  $AM = 8,01E-01 \text{ km}^2$   
Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur la structure  $ND = 2,42E-04$   
Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité de la structure  
 $NM = 4,73E-01$

### Lignes électriques

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur (AL) et à proximité (AI) du service

#### Ligne BT

$AL = 0,040000 \text{ km}^2$

$AI = 4,000000 \text{ km}^2$

#### Ligne report info informatique

$AL = 0,040000 \text{ km}^2$

$AI = 4,000000 \text{ km}^2$

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur (NL) et à proximité (NI)  
du service

#### Ligne BT

$NL = 0,002360$

$NI = 0,236000$

#### Ligne report info informatique

$NL = 0,002360$

$NI = 0,236000$

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

### Zone Z1: Structure

$PA = 1,00E+00$

$PB = 1,0$

$PC (\text{Ligne BT}) = 1,00E+00$

$PC (\text{Ligne report infor informatique}) = 1,00E+00$

$PC = 1,00E+00$

$PM (\text{Ligne BT}) = 1,00E+00$

$PM (\text{Ligne report infor informatique}) = 1,00E+00$

$PM = 1,00E+00$

$PU (\text{Ligne BT}) = 1,00E+00$

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

402

PV (Ligne BT) = 1,00E+00

PW (Ligne BT) = 1,00E+00

PZ (Ligne BT) = 0,00E+00

PU (Ligne report infor infoiratique) = 9,00E-01

PV (Ligne report infor infoiratique) = 9,00E-01

PW (Ligne report infor infoiratique) = 9,00E-01

PZ (Ligne report infor infoiratique) = 0,00E+00

Page : 348/

## RAPPORT TECHNIQUE

### Protection contre la foudre

### Évaluation des risques et Sélection des mesures de protection

#### Information sur le projeteur

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



**Client:**

Client:BAT 209 D Cuves Chemour  
description de la structure :BAT 209 D Cuves Chemour  
Adresse:  
Ville:Rieux  
Région

**INDEX**

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

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



## 1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient : :

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

## 2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

- IEC EN 62305-1  
" Protection contre la foudre. Partie 1 : Principes généraux "
- CEI EN 62305-2  
" Protection contre la foudre. Partie 2 : Evaluation des risques"
- CEI EN 62305-3  
" Protection contre la foudre. Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains "
- CEI EN 62305-4  
" Protection contre la foudre. Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures""



### 3. STRUCTURE A PROTEGER

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

La structure à protéger est l'ensemble d'un bâtiment, physiquement séparé des autres constructions. Ainsi, conformément à l'article A.2.2 de la norme CEI 62305-2, les dimensions et les caractéristiques à prendre en considération sont celles de l'ensemble du bâtiment.

### 4. DONNEES D'ENTREES

#### 4.1 Densité de foudroiment

Densité de foudroiment dans la ville de Rieux où se trouve la structure :

$$N_g = 0,59 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

#### 4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 10 B (m): 10 H (m): 13

Le type de structure usuel est : Industriel

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

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

- risque R1;

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

#### 4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: Ligne BT
- Ligne Telecom: Ligne report info



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

#### 4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à :

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

sont définies les zones suivantes :

Z1: Structure

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

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

La surface équivalente d'exposition AD due à des coups de foudre directs sur la structure est évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.2. La zone d'influence AM due à des impacts à proximité de la structure, pouvant endommager les réseaux internes par des surtensions induites est évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.3. surfaces d'exposition AL et AI pour chaque service externe sont évaluées par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, articles A.4 et A.5. Les valeurs des surfaces d'expositions (A) et du nombre annuel d'événements dangereux (N) sont présentées dans l'Appendice *Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux*.

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

### 6. EVALUATION DES RISQUES



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 353/

## 6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

### 6.1.1 Calcul de R1

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

Z1: Structure

RA: 1,52E-08

RB: 3,04E-07

RU(Ligne BT): 1,89E-08

RV(Ligne BT): 3,78E-07

RU(Ligne report): 1,70E-08

RV(Ligne report): 3,40E-07

Total: 1,07E-06

Valeur du risque total R1 pour la structure : 1,07E-06

### 6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total  $R1 = 1,07E-06$  est inférieur au risque tolérable  $RT = 1E-05$

## 7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Par conséquent, le risque total  $R1 = 1,07E-06$  est inférieur au risque tolérable  $RT = 1E-05$ , il n'est pas nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire.

## 8. CONCLUSIONS

Risque inférieur au risque tolérable: R1

Selon la norme EN 62305-2, la structure est protégée contre les coups de foudre.

Date 18/03/2023

Cachet et signature



## 9. APPENDICES

### APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 10 B (m): 10 H (m): 13

Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus petits (CD = 0,5)

Blindage de structure :Aucun blindage équence de foudroiement (1/km<sup>2</sup> an) Ng = 0,59

### APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Ligne BT

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie aérienne

Longueur (m) L = 1000

Facteur environnemental (CE): urbain

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:5 < R <= 20  
ohm/km

Caractéristiques des lignes: Ligne report info

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

Longueur (m) L = 1000

Facteur environnemental (CE): urbain

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

### APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Structure

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton (rt = 0,01)

Risque d'incendie: élevé (rf = 0,1)

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

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

zone de protection: Aucun blindage

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact: aucune mesures de protection



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 355/

#### Réseaux interne Ligne BT

Connecté à la ligne Ligne BT  
câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)  
Tension de tenue: 1,0 kV  
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

#### Réseaux interne Ligne report

Connecté à la ligne Ligne report info  
câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)  
Tension de tenue: 1,0 kV  
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

#### Valeur moyenne des pertes pour la zone: Structure

##### Risque 1

Durée annuelle en heures de présence des personnes dans la structure: 700  
Pertes associées aux tensions de contact et de pas (relatives à R1) LA = LU = 7,99E-06  
Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques (relatives à R1) LB = LV = 1,60E-04

#### Risque et composantes du risque pour la zone: Structure

Risque 1: Ra Rb Ru Rv

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

#### Structure

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur la structure AD = 6,44E-03 km<sup>2</sup>  
Zone d'influence pour les impacts à proximité de la structure AM = 8,05E-01 km<sup>2</sup>  
Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur la structure ND = 1,90E-03  
Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité de la structure NM = 4,75E-01

#### Lignes électriques

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur (AL) et à proximité (AI) du service

#### Ligne BT

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>  
AI = 4,000000 km<sup>2</sup>



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 356/

Ligne report info  
AL = 0,040000 km<sup>2</sup>  
AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur (NL) et à proximité (NI)  
du service

Ligne BT  
NL = 0,002360  
NI = 0,236000

Ligne report info  
NL = 0,002360  
NI = 0,236000

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

Zone Z1: Structure

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Ligne BT) = 1,00E+00

PC (Ligne report) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Ligne BT) = 1,00E+00

PM (Ligne report) = 1,00E+00

PM = 1,00E+00

PU (Ligne BT) = 1,00E+00

PV (Ligne BT) = 1,00E+00

PW (Ligne BT) = 1,00E+00

PZ (Ligne BT) = 0,00E+00

PU (Ligne report) = 9,00E-01

PV (Ligne report) = 9,00E-01

PW (Ligne report) = 9,00E-01

PZ (Ligne report) = 0,00E+00





# RAPPORT TECHNIQUE

## Protection contre la foudre

### Évaluation des risques et Sélection des mesures de protection

#### Information sur le projeteur

#### Client:

Client:BAT 210 Chemours  
description de la structure :BAT 210 Chemours  
Adresse:  
Ville:Rieux  
Région

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec  
Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B  
TVA intra FR 02 523 308 724



## INDEX

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



## 1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient : :

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

## 2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

- IEC EN 62305-1  
" Protection contre la foudre. Partie 1 : Principes généraux "
- CEI EN 62305-2  
" Protection contre la foudre. Partie 2 : Evaluation des risques"
- CEI EN 62305-3  
" Protection contre la foudre. Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains "
- CEI EN 62305-4  
" Protection contre la foudre. Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures""

## 3. STRUCTURE A PROTEGER

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

La structure à protéger est l'ensemble d'un bâtiment, physiquement séparé des autres constructions. Ainsi, conformément à l'article A.2.2 de la norme CEI 62305-2, les dimensions et les caractéristiques à prendre en considération sont celles de l'ensemble du bâtiment.

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



## 4. DONNEES D'ENTREES

### 4.1 Densité de foudroiemment

Densité de foudroiemment dans la ville de Rieux où se trouve la structure :

$$N_g = 0,59 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

### 4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 57 B (m): 25 H (m): 10

Le type de structure usuel est : Industriel

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

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

- risque R1;

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

### 4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: Ligne BT principale
- Ligne Telecom: Ligne report information infor
- Ligne Telecom: Ligne camera video

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

### 4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à:

- murs existants avec une résistance au feu de 120 min;

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



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

sont définies les zones suivantes :

Z1: Structure

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

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

La surface équivalente d'exposition AD due à des coups de foudre directs sur la structure est évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.2. La zone d'influence AM due à des impacts à proximité de la structure, pouvant endommager les réseaux internes par des surtensions induites est évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.3. surfaces d'exposition AL et AI pour chaque service externe sont évaluées par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, articles A.4 et A.5. Les valeurs des surfaces d'expositions (A) et du nombre annuel d'événements dangereux (N) sont présentées dans l'Appendice *Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux*.

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

## 6. EVALUATION DES RISQUES

### 6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

#### 6.1.1 Calcul de R1

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

Z1: Structure

RA: 7,72E-09



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 362/

RB: 1,54E-06  
RC: 7,72E-06  
RM: 2,92E-03  
RU(Ligne Bt principale): 1,35E-08  
RV(Ligne Bt principale): 2,70E-06  
RW(Ligne Bt principale): 1,35E-05  
RZ(Ligne Bt principale): 0,00E+00  
RU(Ligne report information informatique): 1,08E-08  
RV(Ligne report information informatique): 2,16E-06  
RW(Ligne report information informatique): 1,08E-05  
RZ(Ligne report information informatique): 0,00E+00  
RU(Ligne camera video): 1,21E-08  
RV(Ligne camera video): 2,43E-06  
RW(Ligne camera video): 1,21E-05  
RZ(Ligne camera video): 0,00E+00  
Total: 2,97E-03

Valeur du risque total R1 pour la structure : 2,97E-03

### 6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total  $R1 = 2,97E-03$  est plus grand que le risque tolérable  $RT = 1E-05$ , et il est donc nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire. Composantes du risque qui constituent le risque R1, indiquées en pourcentage du risque R1 pour la structure, sont énumérées ci-dessous.

Z1 - Structure  
RD = 0,3119 %  
RI = 99,6881 %  
Total = 100 %  
RS = 0,0015 %  
RF = 0,2966 %  
RO = 99,7019 %  
Total = 100 %

où:

- RD = RA + RB + RC
- RI = RM + RU + RV + RW + RZ
- RS = RA + RU
- RF = RB + RV
- RO = RM + RC + RW + RZ

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



et :

- RD est le risque dû aux coups de foudre frappant la structure
- RI est le risque dû aux coups de foudre ayant une influence sur la structure bien que ne la frappant pas directement
- RS est le risque dû aux blessures des êtres vivants
- RF est le risque dû aux dommages physiques
- RO est le risque dû aux défaillances des réseaux internes.

Les valeurs énumérées ci-dessus, montrent que le risque R1 de la structure est essentiellement présent dans les zones suivantes :

#### Z1 - Structure (100 %)

- essentiellement due à défaillance des réseaux internes
- principalement en raison de coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement
- la principale contribution à la valeur du risque R1 à l'intérieur de la zone est déterminée suivant

les composantes du risque :

RM = 98,2187 %

défaillance des réseaux internes due à des coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement

## 7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Afin de réduire le risque R1 au-dessous du risque tolérable  $RT = 1E-05$ , il est nécessaire d'agir sur les éléments de risque suivants:

- RM dans les zones:
  - Z1 - Structure
- RW dans les zones:
  - Z1 - Structure

en utilisant au moins une des mesures de protection possibles suivantes:

- pour la composante du risque M:
  - 1) Protection par Parafoudre coordonnés
  - 2) Blindage sur la structure
  - 3) Protéger le réseau interne ou installer un câblage adéquate
  - 4) L'augmentation de la tension de tenue des équipements
- Pour la composante W :

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 364/

- 1) Parafoudres coordonnés
- 2) Système d'isolation galvanique
- 3) Augmentation de la tension de tenue des équipements

Afin de protéger la structure les mesures de protection suivantes sont sélectionnées:

- installer un Paratonnerre de niveau III ( $P_b = 0,1$ )
- Dans la zone Z1 - Structure:
  - Réseaux interne Ligne Bt principale
    - Parafoudre coordonnés - niveau: Autre ( $3x - P_{SPD} = 0,001$ )
  - Réseaux interne Ligne report information informatique
    - Parafoudre coordonnés - niveau: Autre ( $3x - P_{SPD} = 0,001$ )
  - Réseaux interne Ligne camera video
    - Parafoudre coordonnés - niveau: Autre ( $3x - P_{SPD} = 0,001$ )
- Pour la ligne Ligne1 - Ligne BT principale:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: Autre ( $3x - P_{EB} = 0,001$ )
- Pour la ligne Ligne2 - Ligne report information infor:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: Autre ( $3x - P_{EB} = 0,001$ )
- Pour la ligne Ligne3 - Ligne camera video:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: Autre ( $3x - P_{EB} = 0,001$ )

Le risque R4 n'a pas été évalué parce que le client n'a pas demandé d'analyse économique.

Les mesures de protection sélectionnées modifient les paramètres et composantes du risque.  
Les valeurs des paramètres du risque liées à la structure protégée sont énumérées ci-dessous.

Zone Z1: Structure

PA = 1,00E-01

PB = 0,1

PC (Ligne Bt principale) = 1,00E-03

PC (Ligne report information informatique) = 1,00E-03

PC (Ligne camera video) = 1,00E-03

PC = 3,00E-03

PM (Ligne Bt principale) = 1,00E-03

PM (Ligne report information informatique) = 4,44E-04

PM (Ligne camera video) = 1,00E-03

PM = 2,44E-03

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724





Modèle ARF ETF 07/22

Page : 365/

402

PU (Ligne Bt principale) = 1,00E-03

PV (Ligne Bt principale) = 1,00E-03

PW (Ligne Bt principale) = 1,00E-03

PZ (Ligne Bt principale) = 0,00E+00

PU (Ligne report information informatique) = 8,00E-04

PV (Ligne report information informatique) = 8,00E-04

PW (Ligne report information informatique) = 8,00E-04

PZ (Ligne report information informatique) = 0,00E+00

PU (Ligne camera video) = 9,00E-04

PV (Ligne camera video) = 9,00E-04

PW (Ligne camera video) = 9,00E-04

PZ (Ligne camera video) = 0,00E+00

rt = 0,01

rp = 1

rf = 0,1

h = 2

Risque R1: pertes en vies humaines

Les valeurs des composantes de risque pour la structure protégées sont énumérées ci-dessous.

Z1: Structure

RA: 7,72E-10

RB: 1,54E-07

RC: 2,31E-08

RM: 7,13E-06

RU(Ligne Bt principale): 1,35E-11

RV(Ligne Bt principale): 2,70E-09

RW(Ligne Bt principale): 1,35E-08

RZ(Ligne Bt principale): 0,00E+00

RU(Ligne report information informatique): 1,08E-11

RV(Ligne report information informatique): 2,16E-09

RW(Ligne report information informatique): 1,08E-08

RZ(Ligne report information informatique): 0,00E+00

RU(Ligne camera video): 1,21E-11

RV(Ligne camera video): 2,43E-09

RW(Ligne camera video): 1,21E-08

RZ(Ligne camera video): 0,00E+00

Total: 7,35E-06

Valeur du risque total R1 pour la structure : 7,35E-06

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 EschesSite : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



## 8. CONCLUSIONS

Après la mise en place des mesures de protection (qui doivent être correctement conçus), l'évaluation du risque est :

Risque inférieur au risque tolérable:R1

Selon la norme EN 62305-2, la structure est protégée contre les coups de foudre.

Date 19/03/2023

Cachet et signature

## 9. APPENDICES

### APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 57 B (m): 25 H (m): 10

Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus hauts (CD = 0,25)

Blindage de structure :Aucun blindage équivalence de foudroiement (1/km<sup>2</sup> an) Ng = 0,59

### APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Ligne BT principale

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie aérienne

Longueur (m) L = 1000

Facteur environnemental (CE): urbain

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:  $5 < R \leq 20$  ohm/km

Caractéristiques des lignes: Ligne report information infor

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

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 367/

Longueur (m) L = 1000

Facteur environnemental (CE): urbain

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

Caractéristiques des lignes: Ligne camera video

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

Longueur (m) L = 1000

Facteur environnemental (CE): urbain

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

## APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Structure

Type de zone: Intérieur

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

Risque d'explosion- Zones 2,22

Rischio di incendio: elevato ( $r_f = 0,1$ )

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

Protections contre le feu:  $r_p = 1$

zone de protection: Aucun blindage

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact: aucune mesures de protection

Réseaux interne Ligne Bt principale

Connecté à la ligne Ligne BT principale

câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $50 \text{ m}^2$  ( $K_s3 = 1$ )

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD = 1)

Réseaux interne Ligne report information informatique

Connecté à la ligne Ligne report information infor

câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $50 \text{ m}^2$  ( $K_s3 = 1$ )

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD = 1)

Réseaux interne Ligne camera video

Connecté à la ligne Ligne camera video

câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $50 \text{ m}^2$  ( $K_s3 = 1$ )

Tension de tenue: 1,0 kV

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches

Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 368/

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone:Structure

Risque 1

Durée annuelle en heures de présence des personnes dans la structure: 500

Pertes associées aux tensions de contact et de pas (relatives à R1) LA = LU =5,71E-06

Pertes associées aux défaillances des réseaux internes (relatives à R1) LC = LM = LW = LZ5,71E-03

Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques (relatives à R1) LB = LV =1,14E-03

Risque et composantes du risque pour la zone:Structure

Risque 1: Ra Rb Rc Rm Ru Rv Rw Rz

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

Structure

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur la structure AD =9,17E-03 km<sup>2</sup>

Zone d'influence pour les impacts à proximité de la structure AM =8,67E-01 km<sup>2</sup>

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur la structure ND =1,35E-03

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité de la structure NM =5,12E-01

Lignes électriques

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur (AL) et à proximité (AI) du service

Ligne BT principale

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>

AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

Ligne report information infor

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>

AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

Ligne camera video

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>

AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur (NL) et à proximité (NI)

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches

Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

402

du service

Ligne BT principale

NL = 0,002360

NI = 0,236000

Ligne report information infor

NL = 0,002360

NI = 0,236000

Ligne camera video

NL = 0,002360

NI = 0,236000

Page : 369/

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

Zone Z1: Structure

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Ligne Bt principale) = 1,00E+00

PC (Ligne report information informatique) = 1,00E+00

PC (Ligne camera video) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Ligne Bt principale) = 1,00E+00

PM (Ligne report information informatique) = 4,44E-01

PM (Ligne camera video) = 1,00E+00

PM = 1,00E+00

PU (Ligne Bt principale) = 1,00E+00

PV (Ligne Bt principale) = 1,00E+00

PW (Ligne Bt principale) = 1,00E+00

PZ (Ligne Bt principale) = 0,00E+00

PU (Ligne report information informatique) = 8,00E-01

PV (Ligne report information informatique) = 8,00E-01

PW (Ligne report information informatique) = 8,00E-01

PZ (Ligne report information informatique) = 0,00E+00

PU (Ligne camera video) = 9,00E-01

PV (Ligne camera video) = 9,00E-01

PW (Ligne camera video) = 9,00E-01

PZ (Ligne camera video) = 0,00E+00



# RAPPORT TECHNIQUE

## Protection contre la foudre

### Évaluation des risques et Sélection des mesures de protection

#### Information sur le projeteur

##### Client:

Client:BAT 211 Chemours  
description de la structure :BAT 211 Chemours  
Adresse:  
Ville:Rieux  
Région

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec  
Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B  
TVA intra FR 02 523 308 724



## INDEX

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



## 1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient :

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

## 2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

- IEC EN 62305-1  
" Protection contre la foudre. Partie 1 : Principes généraux "
- CEI EN 62305-2  
" Protection contre la foudre. Partie 2 : Evaluation des risques"
- CEI EN 62305-3  
" Protection contre la foudre. Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains "
- CEI EN 62305-4  
" Protection contre la foudre. Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures""

## 3. STRUCTURE A PROTEGER

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

La structure à protéger est l'ensemble d'un bâtiment, physiquement séparé des autres constructions. Ainsi, conformément à l'article A.2.2 de la norme CEI 62305-2, les dimensions et les caractéristiques à prendre en considération sont celles de l'ensemble du bâtiment.





## 4. DONNEES D'ENTREES

### 4.1 Densité de foudroisement

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

$$N_g = 0,59 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

### 4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 23 B (m): 15 H (m): 6

Le type de structure usuel est : Industriel

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

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

- risque R1;

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

### 4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: Ligne BT principale
- Ligne Telecom: Ligne report information

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

### 4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à:

- murs existants avec une résistance au feu de 120 min;
- Pièces déjà protégées ou qui devraient être opportun de protéger contre LEMP (impulsion électromagnétique de la foudre);

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



- type de sol à l'extérieur de la structure, le type de revêtement à l'intérieur de la structure et présence possible de personnes;
- autres caractéristiques de la structure, comme la disposition des réseaux internes et des mesures de protection existantes;

sont définies les zones suivantes :

Z1: Structure

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

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

La surface équivalente d'exposition AD due à des coups de foudre directs sur la structure est évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.2. La zone d'influence AM due à des impacts à proximité de la structure, pouvant endommager les réseaux internes par des surtensions induites est évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.3. surfaces d'exposition AL et AI pour chaque service externe sont évaluées par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, articles A.4 et A.5. Les valeurs des surfaces d'expositions (A) et du nombre annuel d'événements dangereux (N) sont présentées dans l'Appendice *Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux*.

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

## 6. EVALUATION DES RISQUES

### 6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

#### 6.1.1 Calcul de R1

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

Z1: Structure

RA: 6,43E-09

RB: 1,29E-06

RC: 6,43E-06



Modèle ARF ETF 07/22

Page : 375/

402

RM: 3,88E-03

RU(Ligne BT): 1,89E-08

RV(Ligne BT): 3,77E-06

RW(Ligne BT): 1,89E-05

RZ(Ligne BT): 0,00E+00

RU(Ligne report information): 1,70E-08

RV(Ligne report information): 3,39E-06

RW(Ligne report information): 1,70E-05

RZ(Ligne report information): 0,00E+00

Total: 3,93E-03

Valeur du risque total R1 pour la structure : 3,93E-03

### 6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total  $R1 = 3,93E-03$  est plus grand que le risque tolérable  $RT = 1E-05$ , et il est donc nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire. Composantes du risque qui constituent le risque R1, indiquées en pourcentage du risque R1 pour la structure, sont énumérées ci-dessous.

Z1 - Structure

RD = 0,1966 %

RI = 99,8034 %

Total = 100 %

RS = 0,0011 %

RF = 0,215 %

RO = 99,7839 %

Total = 100 %

où:

- RD = RA + RB + RC

- RI = RM + RU + RV + RW + RZ

- RS = RA + RU

- RF = RB + RV

- RO = RM + RC + RW + RZ

et :

- RD est le risque dû aux coups de foudre frappant la structure

- RI est le risque dû aux coups de foudre ayant une influence sur la structure bien que ne la frappant pas directement

- RS est le risque dû aux blessures des êtres vivants

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 EschesSite : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 376/

- RF est le risque dû aux dommages physiques
- RO est le risque dû aux défaillances des réseaux internes.

Les valeurs énumérées ci-dessus, montrent que le risque R1 de la structure est essentiellement présent dans les zones suivantes :

#### Z1 - Structure (100 %)

- essentiellement due à défaillance des réseaux internes
- principalement en raison de coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement
- la principale contribution à la valeur du risque R1 à l'intérieur de la zone est déterminée suivant

les composantes du risque :

RM = 98,7086 %

défaillance des réseaux internes due à des coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement

## 7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Afin de réduire le risque R1 au-dessous du risque tolérable  $RT = 1E-05$ , il est nécessaire d'agir sur les éléments de risque suivants:

- RM dans les zones:
  - Z1 - Structure
- RW dans les zones:
  - Z1 - Structure

en utilisant au moins une des mesures de protection possibles suivantes:

- pour la composante du risque M:
  - 1) Protection par Parafoudre coordonnés
  - 2) Blindage sur la structure
  - 3) Protéger le réseau interne ou installer un câblage adéquate
  - 4) L'augmentation de la tension de tenue des équipements
- Pour la composante W :
  - 1) Parafoudres coordonnés
  - 2) Système d'isolation galvanique
  - 3) Augmentation de la tension de tenue des équipements

Afin de protéger la structure les mesures de protection suivantes sont sélectionnées:

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

Page : 377/

402

- installer un Paratonnerre de niveau III ( $P_b = 0,1$ )
- Dans la zone Z1 - Structure:
  - Réseaux interne Ligne BT
    - Type de câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $10 \text{ m}^2$
    - Parafoudre coordonnés - niveau: Autre ( $3x - \text{PSPD} = 0,001$ )
  - Réseaux interne Ligne report information
    - Parafoudre coordonnés - niveau: Autre ( $3x - \text{PSPD} = 0,001$ )
- Pour la ligne Ligne1 - Ligne BT principale:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: Autre ( $3x - \text{PEB} = 0,001$ )
- Pour la ligne Ligne2 - Ligne report information:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: Autre ( $3x - \text{PEB} = 0,001$ )

Le risque R4 n'a pas été évalué parce que le client n'a pas demandé d'analyse économique.

Les mesures de protection sélectionnées modifient les paramètres et composantes du risque. Les valeurs des paramètres du risque liées à la structure protégée sont énumérées ci-dessous.

Zone Z1: Structure

PA =  $1,00\text{E}-01$

PB =  $0,1$

PC (Ligne BT) =  $1,00\text{E}-03$

PC (Ligne report information) =  $1,00\text{E}-03$

PC =  $2,00\text{E}-03$

PM (Ligne BT) =  $4,00\text{E}-05$

PM (Ligne report information) =  $1,00\text{E}-03$

PM =  $1,04\text{E}-03$

PU (Ligne BT) =  $1,00\text{E}-03$

PV (Ligne BT) =  $1,00\text{E}-03$

PW (Ligne BT) =  $1,00\text{E}-03$

PZ (Ligne BT) =  $0,00\text{E}+00$

PU (Ligne report information) =  $9,00\text{E}-04$

PV (Ligne report information) =  $9,00\text{E}-04$

PW (Ligne report information) =  $9,00\text{E}-04$

PZ (Ligne report information) =  $0,00\text{E}+00$

rt =  $0,01$

rp =  $1$

rf =  $0,1$

h =  $2$

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 378/

Risque R1: pertes en vies humaines

Les valeurs des composantes de risque pour la structure protégées sont énumérées ci-dessous.

Z1: Structure  
RA: 6,43E-10  
RB: 1,29E-07  
RC: 1,29E-08  
RM: 4,03E-06  
RU(Ligne BT): 1,89E-11  
RV(Ligne BT): 3,77E-09  
RW(Ligne BT): 1,89E-08  
RZ(Ligne BT): 0,00E+00  
RU(Ligne report information): 1,70E-11  
RV(Ligne report information): 3,39E-09  
RW(Ligne report information): 1,70E-08  
RZ(Ligne report information): 0,00E+00  
Total: 4,22E-06

Valeur du risque total R1 pour la structure : 4,22E-06

## 8. CONCLUSIONS

Après la mise en place des mesures de protection (qui doivent être correctement conçus), l'évaluation du risque est :

Risque inférieur au risque tolérable:R1

Selon la norme EN 62305-2, la structure est protégée contre les coups de foudre.

Date 19/03/2023

Cachet et signature



## 9. APPENDICES

### APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 23 B (m): 15 H (m): 6  
Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus petits (CD = 0,5)  
Blindage de structure :Aucun blindage équence de foudroiement (1/km<sup>2</sup> an) Ng = 0,59

### APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Ligne BT principale  
L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie aérienne  
Longueur (m) L = 1000  
Facteur environnemental (CE): urbain  
Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:5 < R <= 20 ohm/km

Caractéristiques des lignes: Ligne report information  
L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Signal aérienne  
Longueur (m) L = 1000  
Facteur environnemental (CE): urbain  
Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:1 < R <= 5 ohm/km

### APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Structure  
Type de zone: Intérieur  
Type de surface: Béton (rt = 0,01)  
Risque d'explosion- Zones 2,22  
Rischio di incendio: elevato (rf = 0,1)  
Danger particulier: Niveau de panique faible (h = 2)  
Protections contre le feu: rp = 1  
zone de protection: Aucun blindage  
Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact: aucune mesures de protection

Réseaux interneLigne BT

Connecté à la ligne Ligne BT principale

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 380/

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)  
Tension de tenue: 1,0 kV  
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

Réseaux interne Ligne report information

Connecté à la ligne Ligne report information  
câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)  
Tension de tenue: 1,0 kV  
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone: Structure

Risque 1

Durée annuelle en heures de présence des personnes dans la structure: 700

Pertes associées aux tensions de contact et de pas (relatives à R1) LA = LU = 7,99E-06

Pertes associées aux défaillances des réseaux internes (relatives à R1) LC = LM = LW =  
LZ 7,99E-03

Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques (relatives à R1) LB = LV = 1,60E-03

Risque et composantes du risque pour la zone: Structure

Risque 1: Ra Rb Rc Rm Ru Rv Rw Rz

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

Structure

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur la structure AD = 2,73E-03 km<sup>2</sup>

Zone d'influence pour les impacts à proximité de la structure AM = 8,23E-01 km<sup>2</sup>

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur la structure ND = 8,05E-04

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité de la structure  
NM = 4,86E-01

Lignes électriques

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur (AL) et à proximité (AI) du service

Ligne BT principale

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>

AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724





Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 381/

Ligne report information

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>

AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur (NL) et à proximité (NI)  
du service

Ligne BT principale

NL = 0,002360

NI = 0,236000

Ligne report information

NL = 0,002360

NI = 0,236000

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

Zone Z1: Structure

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Ligne BT) = 1,00E+00

PC (Ligne report information) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Ligne BT) = 1,00E+00

PM (Ligne report information) = 1,00E+00

PM = 1,00E+00

PU (Ligne BT) = 1,00E+00

PV (Ligne BT) = 1,00E+00

PW (Ligne BT) = 1,00E+00

PZ (Ligne BT) = 0,00E+00

PU (Ligne report information) = 9,00E-01

PV (Ligne report information) = 9,00E-01

PW (Ligne report information) = 9,00E-01

PZ (Ligne report information) = 0,00E+00



# RAPPORT TECHNIQUE

## Protection contre la foudre

### Évaluation des risques et Sélection des mesures de protection

#### Information sur le projeteur

**Client:**

Client:BAT 60 - 60 B Chemours  
description de la structure :BAT 60 - 60 B Chemours  
Adresse:  
Ville:Rieux  
Région

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



## INDEX

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



## 1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient :

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

## 2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

- IEC EN 62305-1  
" Protection contre la foudre. Partie 1 : Principes généraux "
- CEI EN 62305-2  
" Protection contre la foudre. Partie 2 : Evaluation des risques"
- CEI EN 62305-3  
" Protection contre la foudre. Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains "
- CEI EN 62305-4  
" Protection contre la foudre. Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures""

## 3. STRUCTURE A PROTEGER

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

La structure à protéger est l'ensemble d'un bâtiment, physiquement séparé des autres constructions. Ainsi, conformément à l'article A.2.2 de la norme CEI 62305-2, les dimensions et les caractéristiques à prendre en considération sont celles de l'ensemble du bâtiment.



## 4. DONNEES D'ENTREES

### 4.1 Densité de foudroisement

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

$$N_g = 0,59 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

### 4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 24 B (m): 17 H (m): 5

Le type de structure usuel est : Industriel

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

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

- risque R1;

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

### 4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: Ligne HT
- Ligne de puissance: Ligne BT principale zone 60 B
- Ligne Telecom: Ligne report information

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

### 4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à:

- murs existants avec une résistance au feu de 120 min;
- Pièces déjà protégées ou qui devraient être opportun de protéger contre LEMP (impulsion électromagnétique de la foudre);

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



- type de sol à l'extérieur de la structure, le type de revêtement à l'intérieur de la structure et présence possible de personnes;
- autres caractéristiques de la structure, comme la disposition des réseaux internes et des mesures de protection existantes;

sont définies les zones suivantes :

Z1: Zone 60 Local Transfo

Z2: Local 60 B securite incendie

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

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

La surface équivalente d'exposition AD due à des coups de foudre directs sur la structure est évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.2. La zone d'influence AM due à des impacts à proximité de la structure, pouvant endommager les réseaux internes par des surtensions induites est évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.3. surfaces d'exposition AL et AI pour chaque service externe sont évaluées par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, articles A.4 et A.5. Les valeurs des surfaces d'expositions (A) et du nombre annuel d'événements dangereux (N) sont présentées dans l'Appendice *Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux*.

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

## 6. EVALUATION DES RISQUES

### 6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

#### 6.1.1 Calcul de R1

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

Z1: Zone 60 Local Transfo

RA: 1,32E-10

RB: 2,62E-09



Modèle ARF ETF 07/22

402

RU(Ligne HT): 7,19E-10

RV(Ligne HT): 1,43E-08

Total: 1,78E-08

Page : 387/

Z2: Local 60 B securite incendie

RA: 2,76E-09

RB: 5,52E-09

RU(Ligne BT): 1,89E-08

RV(Ligne BT): 3,78E-08

RU(Ligne report information): 1,70E-08

RV(Ligne report information): 3,40E-08

Total: 1,16E-07

Valeur du risque total R1 pour la structure : 1,34E-07

### 6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total R1 = 1,34E-07 est inférieur au risque tolérable RT = 1E-05

## 7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Par conséquent, le risque total R1 = 1,34E-07 est inférieur au risque tolérable RT = 1E-05, il n'est pas nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire.

## 8. CONCLUSIONS

Risque inférieur au risque tolérable: R1

Selon la norme EN 62305-2, la structure est protégée contre les coups de foudre.

Date 19/03/2023

Cachet et signature



## 9. APPENDICES

### APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 24 B (m): 17 H (m): 5  
Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus hauts (CD = 0,25)  
Blindage de structure :Aucun blindage équnce de foudroiemnt (1/km<sup>2</sup> an) Ng = 0,59

### APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Ligne HT  
L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie aérienne  
Longueur (m) L = 1000  
Facteur environnemental (CE): urbain  
Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:5 < R <= 20 ohm/km

Caractéristiques des lignes: Ligne BT principale zone 60 B  
L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie aérienne  
Longueur (m) L = 1000  
Facteur environnemental (CE): urbain  
Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:5 < R <= 20 ohm/km

Caractéristiques des lignes: Ligne report information  
L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Signal aérienne  
Longueur (m) L = 1000  
Facteur environnemental (CE): urbain  
Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:1 < R <= 5 ohm/km

### APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Zone 60 Local Transfo  
Type de zone: Intérieur  
Type de surface: Béton (rt = 0,01)  
Risque d'incendie: élevé (rf = 0,1)





Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 389/

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

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

zone de protection: Aucun blindage

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact: aucune mesures de protection

Réseaux interne Ligne HT

Connecté à la ligne Ligne HT

câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $50 \text{ m}^2$  ( $K_s3 = 1$ )

Tension de tenue: 6,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD = 1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone: Zone 60 Local Transfo

Risque 1

Nombre de personnes dans la zone: 2

Nombre total de personnes dans le bâtiment : 3

Durée de présence annuelle des personnes présentes dans la zone en heures: 50

Pertes associées aux tensions de contact et de pas (relatives à R1)  $LA = LU = 3,81E-07$

Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques (relatives à R1)  $LB = LV = 7,60E-06$

Risque et composantes du risque pour la zone: Zone 60 Local Transfo

Risque 1: Ra Rb Ru Rv

Caractéristiques de la zone: Local 60 B securite incendie

Type de zone: Intérieur

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

Risque d'incendie: ordinaire ( $r_f = 0,01$ )

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

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

zone de protection: Aucun blindage

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact: aucune mesures de protection

Réseaux interne Ligne BT

Connecté à la ligne Ligne BT principale zone 60 B

câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $50 \text{ m}^2$  ( $K_s3 = 1$ )

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD = 1)



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 390/

Réseaux interne Ligne report information

Connecté à la ligne Ligne report information

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone: Local 60 B securite incendie

Risque 1

Nombre de personnes dans la zone: 3

Nombre total de personnes dans le bâtiment : 3

Durée de présence annuelle des personnes présentes dans la zone en heures: 700

Pertes associées aux tensions de contact et de pas (relatives à R1) LA = LU =7,99E-06

Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques (relatives à R1) LB = LV =1,60E-05

Risque et composantes du risque pour la zone: Local 60 B securite incendie

Risque 1: Ra Rb Ru Rv

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

Structure

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur la structure AD =2,34E-03 km<sup>2</sup>

Zone d'influence pour les impacts à proximité de la structure AM =8,26E-01 km<sup>2</sup>

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur la structure ND =3,45E-04

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité de la structure NM =4,87E-01

Lignes électriques

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur (AL) et à proximité (AI) du service

Ligne HT

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>

AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

Ligne BT principale zone 60 B

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>

AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 391/

Ligne report information

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>

AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur (NL) et à proximité (NI)  
du service

Ligne HT

NL = 0,002360

NI = 0,236000

Ligne BT principale zone 60 B

NL = 0,002360

NI = 0,236000

Ligne report information

NL = 0,002360

NI = 0,236000

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

Zone Z1: Zone 60 Local Transfo

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Ligne HT) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Ligne HT) = 2,78E-02

PM = 2,78E-02

PU (Ligne HT) = 8,00E-01

PV (Ligne HT) = 8,00E-01

PW (Ligne HT) = 8,00E-01

PZ (Ligne HT) = 0,00E+00

Zone Z2: Local 60 B securite incendie

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Ligne BT) = 1,00E+00

PC (Ligne report information) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Ligne BT) = 1,00E+00

PM (Ligne report information) = 1,00E+00

PM = 1,00E+00

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

402

PU (Ligne BT) = 1,00E+00

PV (Ligne BT) = 1,00E+00

PW (Ligne BT) = 1,00E+00

PZ (Ligne BT) = 0,00E+00

PU (Ligne report information) = 9,00E-01

PV (Ligne report information) = 9,00E-01

PW (Ligne report information) = 9,00E-01

PZ (Ligne report information) = 0,00E+00

Page : 392/

## RAPPORT TECHNIQUE

### Protection contre la foudre

### Évaluation des risques et Sélection des mesures de protection

#### Information sur le projeteur

#### Client:

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 393/

Client: Bat 86 Chemours  
description de la structure : Bat 86 Chemours  
Adresse:  
Ville: Rieux  
Région

## INDEX

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

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



## 1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient : :

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

## 2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

- IEC EN 62305-1  
" Protection contre la foudre. Partie 1 : Principes généraux "
- CEI EN 62305-2  
" Protection contre la foudre. Partie 2 : Evaluation des risques"
- CEI EN 62305-3  
" Protection contre la foudre. Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains "
- CEI EN 62305-4  
" Protection contre la foudre. Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures""

## 3. STRUCTURE A PROTEGER

Il est important de définir la partie de la structure à protéger dans le but de définir les

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



dimensions et les caractéristiques destinées à être utilisées pour le calcul des surfaces d'exposition.

La structure à protéger est l'ensemble d'un bâtiment, physiquement séparé des autres constructions. Ainsi, conformément à l'article A.2.2 de la norme CEI 62305-2, les dimensions et les caractéristiques à prendre en considération sont celles de l'ensemble du bâtiment.

## 4. DONNEES D'ENTREES

### 4.1 Densité de foudroisement

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

$$N_g = 0,59 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

### 4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 44 B (m): 14 H (m): 9

Le type de structure usuel est : Industriel

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

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

- risque R1;

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

### 4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: Ligne BT
- Ligne Telecom: Ligne report information
- Ligne Telecom: Ligne téléphonie informatique

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



#### 4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à:

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

sont définies les zones suivantes :

Z1: Structure

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

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

La surface équivalente d'exposition AD due à des coups de foudre directs sur la structure est évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.2. La zone d'influence AM due à des impacts à proximité de la structure, pouvant endommager les réseaux internes par des surtensions induites est évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.3. surfaces d'exposition AL et AI pour chaque service externe sont évaluées par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, articles A.4 et A.5. Les valeurs des surfaces d'expositions (A) et du nombre annuel d'événements dangereux (N) sont présentées dans l'Appendice *Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux*.

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

#### 6. EVALUATION DES RISQUES

##### 6.1 Risque R1: pertes en vies humaines





Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 397/

### 6.1.1 Calcul de R1

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

Z1: Structure

RA: 3,46E-09

RB: 6,91E-09

RU(Ligne BT): 4,58E-09

RV(Ligne BT): 9,16E-09

RU(Ligne report information): 4,12E-09

RV(Ligne report information): 8,24E-09

RU(Ligne téléphonie informatique): 4,12E-09

RV(Ligne téléphonie informatique): 8,24E-09

Total: 4,88E-08

Valeur du risque total R1 pour la structure : 4,88E-08

### 6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total  $R1 = 4,88E-08$  est inférieur au risque tolérable  $RT = 1E-05$

## 7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Par conséquent, le risque total  $R1 = 4,88E-08$  est inférieur au risque tolérable  $RT = 1E-05$ , il n'est pas nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire.

## 8. CONCLUSIONS

Risque inférieur au risque tolérable: R1

Selon la norme EN 62305-2, la structure est protégée contre les coups de foudre.

Date 19/03/2023

Cachet et signature



## 9. APPENDICES

### APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 44 B (m): 14 H (m): 9  
Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus petits (CD = 0,5)  
Blindage de structure :Aucun blindage équence de foudroisement (1/km<sup>2</sup> an) Ng = 0,59

### APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Ligne BT  
L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie aérienne  
Longueur (m) L = 1000  
Facteur environnemental (CE): urbain  
Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:5 < R <= 20  
ohm/km

Caractéristiques des lignes: Ligne report information  
L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Signal aérienne  
Longueur (m) L = 1000  
Facteur environnemental (CE): urbain  
Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:1 < R <= 5  
ohm/km

Caractéristiques des lignes: Ligne telephonie informatique  
L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Signal aérienne  
Longueur (m) L = 1000  
Facteur environnemental (CE): urbain  
Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:1 < R <= 5  
ohm/km

### APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Structure  
Type de zone: Intérieur  
Type de surface: Céramique (rt = 0,001)

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

Page : 399/

402

Risque d'incendie: faible ( $rf = 0,001$ )Danger particulier: Niveau de panique faible ( $h = 2$ )Protections contre le feu: actionnés automatiquement ( $rp = 0,2$ ) actionnés manuellement ( $rp = 0,5$ )

zone de protection: Aucun blindage

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact: aucune mesures de protection

**Réseaux interne Ligne BT**

Connecté à la ligne Ligne BT

câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $50 \text{ m}^2$  ( $Ks3 = 1$ )

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD = 1)

**Réseaux interne Ligne report information**

Connecté à la ligne Ligne report information

câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $50 \text{ m}^2$  ( $Ks3 = 1$ )

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD = 1)

**Réseaux interne Ligne téléphonie informatique**

Connecté à la ligne Ligne téléphonie informatique

câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $50 \text{ m}^2$  ( $Ks3 = 1$ )

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD = 1)

**Valeur moyenne des pertes pour la zone: Structure**

Risque 1

Durée annuelle en heures de présence des personnes dans la structure: 1700

Pertes associées aux tensions de contact et de pas (relatives à R1)  $LA = LU = 1,94E-06$ Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques (relatives à R1)  $LB = LV = 3,88E-06$ **Risque et composantes du risque pour la zone: Structure**Risque 1:  $Ra \quad Rb \quad Ru \quad Rv$ **APPENDICE - Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux.**

Structure

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur la structure  $AD = 6,04E-03 \text{ km}^2$ SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 EschesSite : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
402

Page : 400/

Zone d'influence pour les impacts à proximité de la structure  $AM = 8,43E-01 \text{ km}^2$   
Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur la structure  $ND = 1,78E-03$   
Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité de la structure  
 $NM = 4,97E-01$

### Lignes électriques

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur (AL) et à proximité (AI) du service

#### Ligne BT

AL = 0,040000  $\text{km}^2$

AI = 4,000000  $\text{km}^2$

#### Ligne report information

AL = 0,040000  $\text{km}^2$

AI = 4,000000  $\text{km}^2$

#### Ligne téléphonie informatique

AL = 0,040000  $\text{km}^2$

AI = 4,000000  $\text{km}^2$

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur (NL) et à proximité (NI)  
du service

#### Ligne BT

NL = 0,002360

NI = 0,236000

#### Ligne report information

NL = 0,002360

NI = 0,236000

#### Ligne téléphonie informatique

NL = 0,002360

NI = 0,236000

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

### Zone Z1: Structure

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Ligne BT) = 1,00E+00

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

Page : 401/

402

PC (Ligne report information) = 1,00E+00

PC (Ligne telephonie informatique) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Ligne BT) = 1,00E+00

PM (Ligne report information) = 1,00E+00

PM (Ligne telephonie informatique) = 1,00E+00

PM = 1,00E+00

PU (Ligne BT) = 1,00E+00

PV (Ligne BT) = 1,00E+00

PW (Ligne BT) = 1,00E+00

PZ (Ligne BT) = 0,00E+00

PU (Ligne report information) = 9,00E-01

PV (Ligne report information) = 9,00E-01

PW (Ligne report information) = 9,00E-01

PZ (Ligne report information) = 0,00E+00

PU (Ligne telephonie informatique) = 9,00E-01

PV (Ligne telephonie informatique) = 9,00E-01

PW (Ligne telephonie informatique) = 9,00E-01

PZ (Ligne telephonie informatique) = 0,00E+00

