



# Analyse du Risque Foudre (ARF)

## Projet de construction d'une unité de méthanisation et de valorisation énergétique de biodéchets à Gennevilliers (92)



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 : DE00000180

Date(s) de visite : SO

Visite réalisée par M Gérin Alain.

Réf:AFOARF180		<b>Rédigé par/ N°Qualifoudre :</b> Alain Gérin N° 1123117433093
DATE	INDICE	MODIFICATIONS
30/09/22	1	Première diffusion
19/03/2023	2	<b>Modification des longueurs des lignes</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



## PREAMBULE

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

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.



# SOMMAIRE

<b>0. SYNTHÈSE DE L'ARF</b> .....	<b>4</b>
<b>1. Généralités</b> .....	<b>9</b>
<b>2. Présentation du site</b> .....	<b>13</b>
<b>3. Méthodologie</b> .....	<b>16</b>
<b>4. Mise en place de l'étude</b> .....	<b>23</b>
<b>5. Analyse détaillée des structures</b> .....	<b>26</b>
<b>6. Annexes</b> .....	<b>113</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 (*)
Bâtiment administratif	Protection directe et indirecte non nécessaire	Pro
Atelier Magasin	Protection directe et indirecte non nécessaire	Pro
Bâtiment réception / préparation des biodéchets	<p>Protection Directe de niveau 4 par paratonnerre</p> <p>Protection indirecte de niveau 4 sur les lignes suivantes :</p> <p>Ligne HTA/BT TGBT            Ligne pont à bascule 1            Ligne pont à bascule 2            Ligne portail 1            Ligne portail 2            Ligne éclairage extérieur 1            Ligne éclairage ext 2            Ligne TD pesée TD ZL            Ligne TGBT ZA Locaux administratif            Ligne BT poste injection GRDF            Ligne report d'information            Ligne BT Bat déshydratation            hygiénisation TD ZD            Ligne TD ZC Lavage            Ligne TD ZH Estacde            Ligne TD ZE Parking            Ligne TD ZB Atelier Magasin            Ligne TD ZC Incendie</p> <p>Equipotentialités de tous les tuyaux conducteurs pénétrants dans le bâtiment à réaliser (plan de cheminement des tuyaux non communiqué)</p>	Pro



<p><b>Bâtiment</b> <b>Déshydratation</b> <b>Hygiénisation</b></p>	<p><b>Protection directe par paratonnerre non nécessaire</b> <b>Protection indirecte de niveau 4 sur la ligne du TBT déshydratation</b> <b>Equipotentialités de tous les tuyaux conducteurs pénétrants dans le bâtiment à réaliser (plan de cheminement des tuyaux non communiqué)</b></p>	<p><b>Pro</b> <b>Dét</b></p>
<p><b>Zone méthanisation (zone F)</b></p>	<p><b>Protection directe de niveau 1 par paratonnerre</b> <b>Protection indirecte de niveau 1 sur les lignes suivantes :</b></p> <p><b>Ligne cuve 300 m 3</b> <b>Ligne digesteur 1</b> <b>Ligne digesteur 2</b> <b>Ligne de report d'information</b> <b>Ligne TD ZF normal</b> <b>Ligne TD ZF secours</b> <b>Ligne cuve stockage digestat</b> <b>Ligne cuve 300 m3</b> <b>Ligne digesteur 1</b> <b>Ligne report d d'information</b> <b>Ligne cuve stockage digestat</b></p> <p><b>Equipotentialités de tous les tuyaux conducteurs pénétrants dans le bâtiment à réaliser (plan de cheminement des tuyaux non communiqué)</b></p>	<p><b>Pro</b></p>
<p><b>Zone de valorisation du gaz (zone G)</b></p>	<p><b>Protection directe de niveau 3 par paratonnerre</b></p>	<p><b>Pro</b></p>



	<p><b>Protection indirecte de niveau 3 sur les lignes suivantes :</b>                  Ligne poste injection GRDF                  Ligne report information</p> <p><b>Equipotentialités de tous les tuyaux conducteurs pénétrants dans le bâtiment à réaliser (plan de cheminement des tuyaux non communiqué)</b></p>	
<p><b>Bâtiment de traitement de l'air vicié</b></p>	<p><b>Protection directe par paratonnerre non nécessaire</b>  <b>Protection indirecte de niveau 4 sur la ligne BT principale du bâtiment de traitement de l'air vicié</b></p> <p><b>Equipotentialités de tous les tuyaux conducteurs pénétrants dans le bâtiment à réaliser (plan de cheminement des tuyaux non communiqué)</b></p>	<p><b>Pro</b> <b>Dét</b></p>

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

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

Automates et supervision dans les 3 postes de commande

Automate de sécurité gérant les arrêts d'urgence

Onduleurs

Tableau électrique Général de Sécurité (TGS)

SSI du site (détail non disponible à ce jour sur l'architecture du système)

Analyseurs d'oxygènes au niveau de la sortie de l'épuration du biogaz et au niveau de l'injection

Système de détection incendie dans le local abritant le transformateur et les armoires électriques.

Alarme sprinkler

Pompes réseau de sprinklage

Surpresseur (si existant, point à confirmer) RIA

Pompe(s) (si existant point à confirmer) Poste de déluge canon

Pompe(s) (si existant point à confirmer) canon oscillant

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



**Prévention** : l'exploitant pourra utiliser l'application « visiofoudre » de météorologie par exemple afin d'être informé de l'activité orageuse sur le département.

. 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 ou à risques.
- S'écarter des structures métalliques.
- Interdiction d'opération de dépotage ou d'empotage
- S'éloigner de 3 m minimum par rapport aux descentes des paratonnerres.
- Interdiction d'accès dans les zones et les bâtiments classés à risque d'explosion en cas d'orage.

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

- 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**

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 : Site se trouvant ^près de L'A15 à Gennevilliers (92)

### **2.2. Activité du site**

Type d'activité : Unité de méthanisation et de valorisation énergétique de Biodéchets



## Statistiques de foudroiement



### STATISTIQUES EN LIGNE

#### Résumé



**Ville :**  
GENNEVILLIERS (92036)

**Superficie :**  
11,46 km<sup>2</sup>

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

#### Statistiques du foudroiement

→ **N<sub>SG</sub> : 1,04 impacts/km<sup>2</sup>/an**



Indice de confiance statistique : **Excellent**

L'intervalle de confiance à 95% est : [0,87 - 1,25].

→ **Nombre de jours d'orage : 7 jours par an**

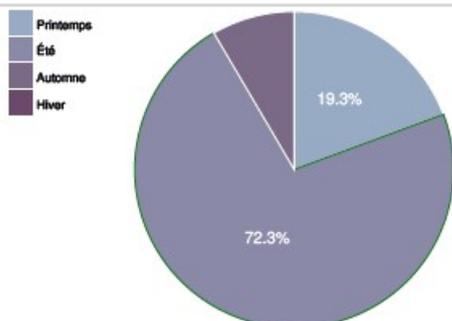
N<sub>SG</sub> : valeur normative de référence (NF EN 62858 – NF C 17-858)

#### Records

**Année record :** 2014 (2,44 impacts/km<sup>2</sup>/an)  
**Mois record :** Juin 2014  
**Jour record :** 27 juillet 2018

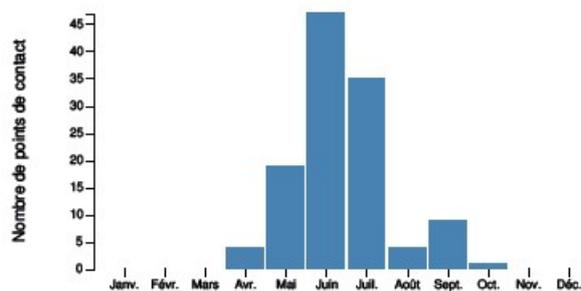


## Répartition saisonnière



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

## Répartition par mois



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

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

**COPYRIGHT METEORAGE**

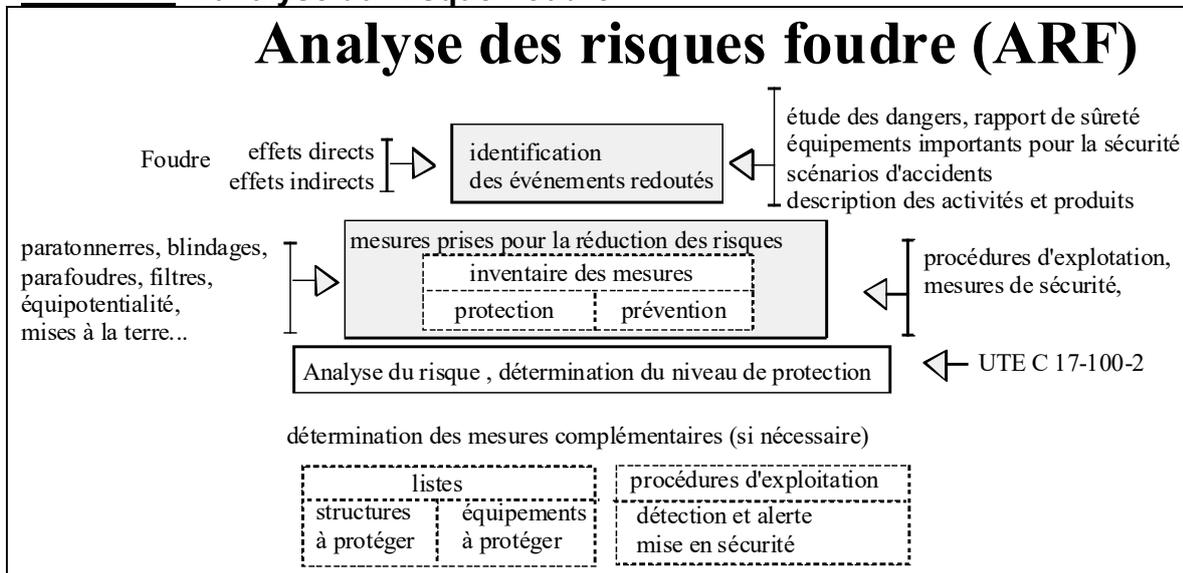


## 3. Méthodologie

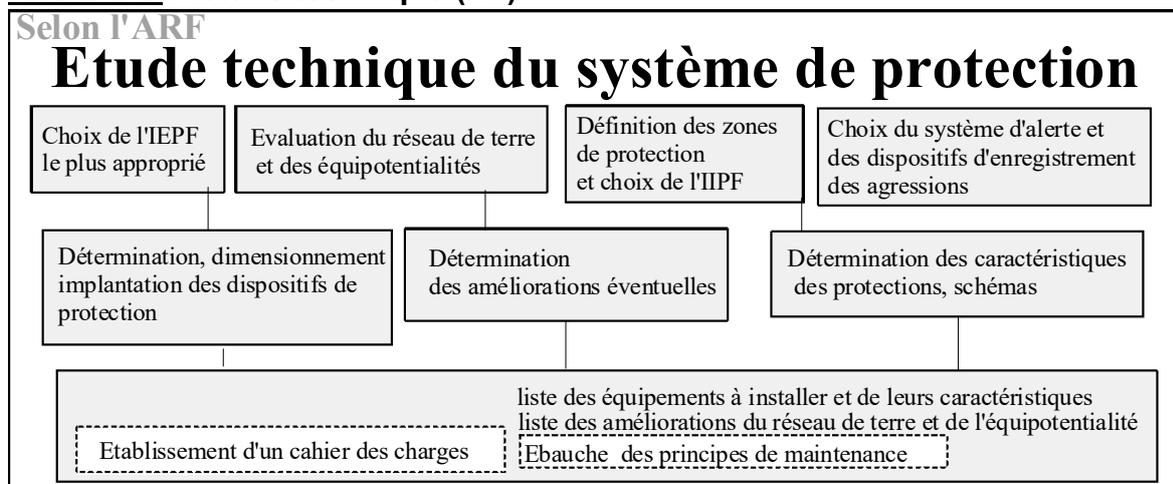
### 3.1. Méthodologie globale

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

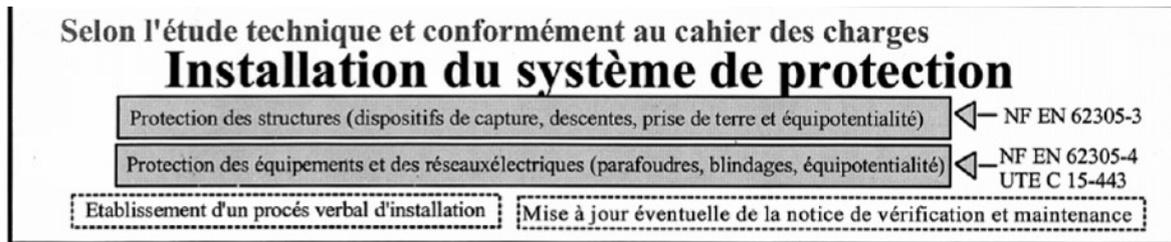


#### ETAPE 2 : L'étude technique (ET)





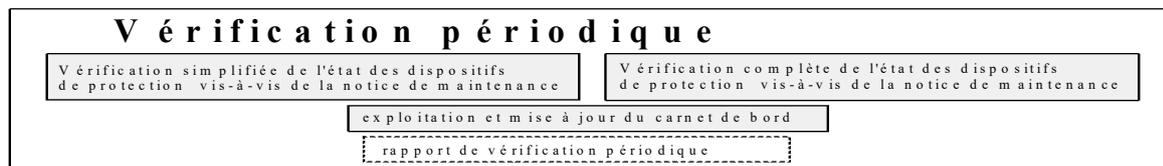
### **ETAPE 3 : Installation des protections**



### **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 foudroiement 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 foudroiement aurait de graves répercussions sur l'environnement, les biens et les personnes.

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

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

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

Un orage engendre des surtensions transitoires (augmentation de potentiel) dans un rayon de plusieurs km. Ces ondes de chocs provoquent des phénomènes d'induction, des charges électrostatiques sur les ceinturages métalliques, des claquages sur les câbles porteurs de signaux, des retours de terre, des mises hors service de systèmes ou dispositifs sensibles (alarmes, capteurs et sondes électroniques, ordinateurs, ...).

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



Modèle ARF ETF 07/22  
208

Page : 19/

**Plan d'une ARF selon la norme NF EN 62305-2 :**  
Voir en ANNEXE

### **3.3. Textes de référence (voir page suivante)**

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,.....



X si applicable	Réglementations	Date	Titre
	<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
X	<b>Arrêté du 4 Octobre 2010 modifié</b>	10/2010	
	<b>Arrêtés complémentaires voir chapitre « Classement rubrique ICPE et arrêtés complémentaires »</b>		
X	<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



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



## 4. Mise en place de l'étude

### 4.1. Classement rubrique ICPE et arrêtés complémentaires

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

#### UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

#### 3.2 CLASSEMENT ICPE DU PROJET

##### 3.2.1 Site de GENNEVILLIERS

Rubrique ICPE	Libellé	Activité du site et statut ICPE
2781-2	Installation de méthanisation de déchets non dangereux ou de matière végétale brute, à l'exclusion des installations de méthanisation d'eaux usées ou de boues d'épuration urbaines lorsqu'elles sont méthanisées sur leur site de production. 2. Méthanisation d'autres déchets non dangereux : a) La quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 100 t/j : Autorisation (2 km) b) La quantité de matières traitées étant inférieure à 100 t/j : Enregistrement	Méthanisation de biodéchets <b>AUTORISATION</b>
2910	Combustion à l'exclusion des activités visées par les rubriques 2770, 2771, 2971 ou 2931 et des installations classées au titre de la rubrique 3110 ou au titre d'autres rubriques de la nomenclature pour lesquelles la combustion participe à la fusion, la cuisson ou au traitement, en mélange avec les gaz de combustion, des matières entrantes B. Lorsque sont consommés seuls ou en mélange des produits différents de ceux visés en A, ou de la biomasse telle que définie au b (ii) ou au b (iii) ou au b (v) de la définition de biomasse : 1. Uniquement de la biomasse telle que définie au b (ii) ou au b (iii) ou au b (v) de la définition de biomasse, le biogaz autre que celui visé en 2910-A, ou un produit autre que la biomasse issue de déchets au sens de l'article L. 541-4-3 du code de l'environnement, avec une puissance thermique nominale supérieure ou égale à 1 MW mais inférieure à 50 MW : Enregistrement	2 groupes de cogénération ( 2 x 855 kW) et 1 chaudière (entre 500 kW et 650 kW) : puissance supérieure à 1 MW mais inférieure à 50 MW <b>ENREGISTREMENT</b>
3532	Valorisation ou mélange de valorisation et d'élimination de déchets non dangereux non inertes avec une capacité supérieure à 75 tonnes par jour et entraînant une ou plusieurs des activités suivantes, à l'exclusion des activités relevant de la directive 91/271/CEE : Autorisation (3 km)	Méthanisation de biodéchets Production de biogaz et biométhane et injection dans réseau GRDF <b>AUTORISATION</b>

Tableau 1 : Classement ICPE du site de GENNEVILLIERS



## 4.2. Documents mis à notre disposition

Type et référence des documents fournis	
	Arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter : (voir détail dans la liste des docs communiqués).
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 :
	Localisation des zones à risques d'explosion DRPCE Zonage Atex : (voir détail dans la liste des docs communiqués).
X	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).
X	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).
	<p>Liste des documents communiqués :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> 2.1.1-GE_22_023_A7_S_1000_A _ Volet Architectural.pdf</li> <li> 2.1.3-GE_22_023_A5_S_1002_A_ Liste des locaux _ SHON.pdf</li> <li> 2.3.1-02-GE_22_023_J4_S_5003_B_Plan de protection incendie.pdf</li> <li> 2.3.1-03-GE_22_023_A4_S_1015_A _ Plan d'implantation Générale.pdf</li> <li> 2.3.2-04-GE_22_023_A4_S_1010_A_ Plans Archis.pdf</li> <li> 3.2.1 Moyens de limitation des risques et dangers.pdf</li> <li> 21.02.11_Gennevilliers_Schéma architecture SCC-CFA_indE.pdf</li> <li> 21.03.11_Schéma Unifilaire HTA-BT.pdf</li> <li> GE_22_023_A_7_S_1201_A_Pré-PC-Documents Graphiques (1).pdf</li> <li> GE_22_023_A_7_S_7003_B Note de cadrage .pdf</li> <li> GE_22_023_A4_S_1201_A.pdf</li> <li> guide-methanisation-def-1 .pdf</li> <li> M1-3.2.1_Annexes.pdf</li> <li> M1-3.2.1_Moyens de limitation des risques et dangers.pdf</li> <li> Mail du 08 09 22 Mme Gukhool classement zone 2.jpg</li> <li> methaniseur_agricoles_medad_Biogaz_web.pdf</li> <li> Plan de masse issu du PC pour ARF 11 08 2022.pdf</li> <li> Planning personnel.pdf</li> </ul>

X si concerné



#### **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 , site non construit.

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

Le SDIS le plus proche est celui de : Gennevilliers

Le délai d'intervention est de : 10 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

### Plan des différentes zones du site

**Zone A :** Bâtiment administratif

**Zone B :** Atelier/Magasin

**Zone C :** Bâtiment réception/préparation des biodéchets

**Zone D :** Bâtiment déshydratation/hygiénisation

**Zone E :** Parking

**Zone F :** Zone méthanisation

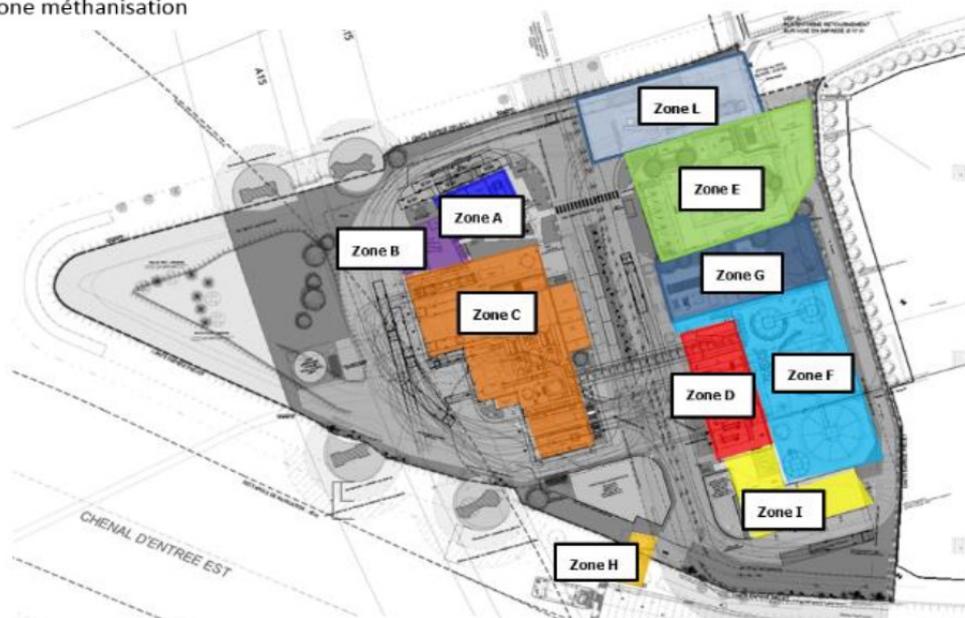
**Zone G :** Zone valorisation du biogaz

**Zone H :** Zone chargement et évacuation du digestat

**Zone I :** Bâtiment traitement de l'air vicié

**Zone L :** Zone pesée entrée site

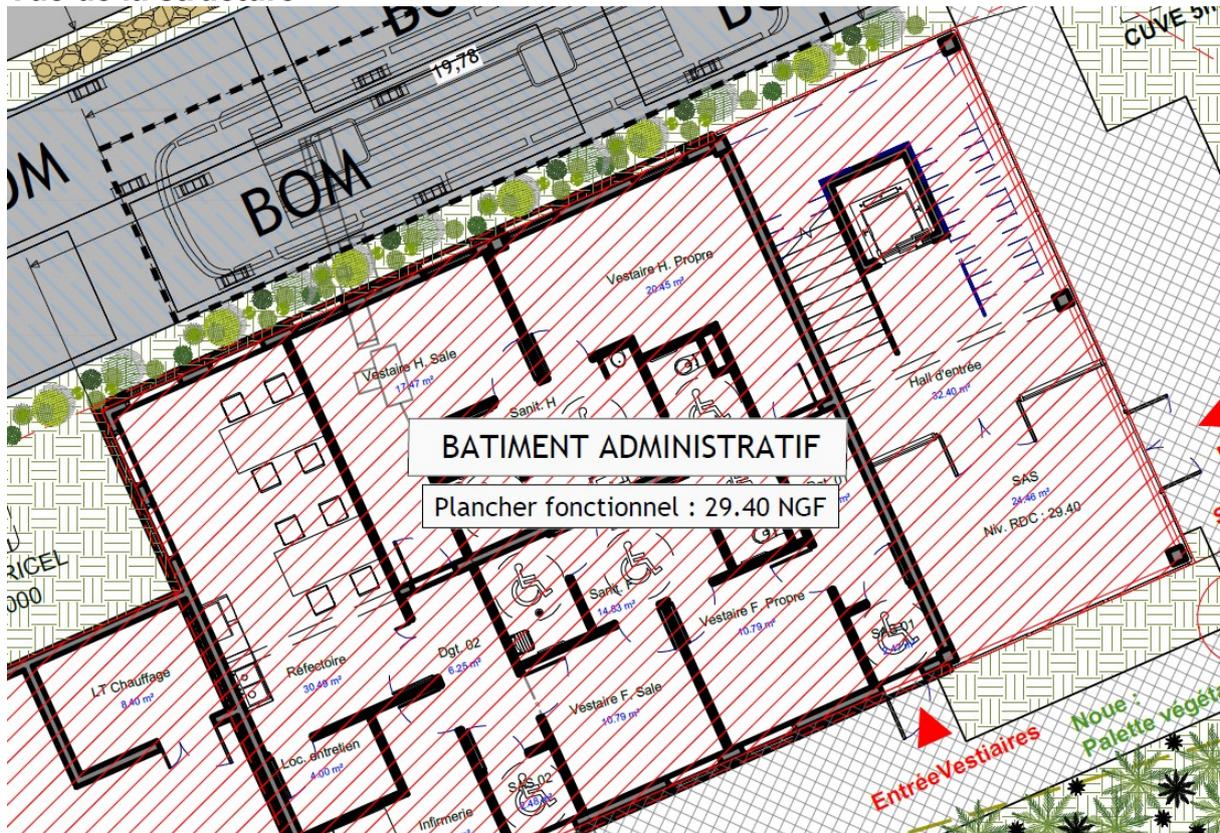
**Zone S :** Toutes zones





## 5.1. Bâtiment Administratif (zone A suivant plan fourni réf : GE 22 023 A5 S 1002 A)

### Vue de la structure



### Descriptif

Dimensions / surface :

Voir + loin dans le document

### Environnement de la structure :

Entouré objet plus haut = bat réception préparation des biodéchets (zone c)



## Protections existantes

Protection(s) externe(s) et interne(s) contre la foudre existante(s) : aucune, site non construit

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

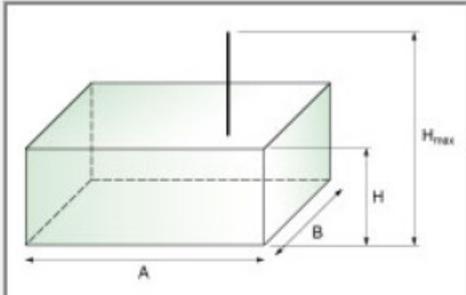
Il y a des moyens de lutte contre l'incendie manuel et automatisé dans cette structure.



## Type de structure et surface d'exposition :

Surface d'exposition

A (m)	<input type="text" value="19,78"/>
B (m)	<input type="text" value="12,36"/>
H (m)	<input type="text" value="12,3"/>
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**

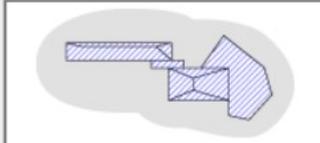
Facteur d'emplacement  Structure comme une partie d'un bâtiment

**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 une seule zone d'étude sera retenue

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 Structure étudiée. :

#### Présence Humaine

Personnes présentes	Inférieur à 100 personnes
Présence Annuelle	Estimé à 3800 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



Modèle ARF ETF 07/22  
208

Page : 31/

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 ordinaire a été retenu car il y aura quelques matériaux inflammables dans ce bâtiment (meublier de bureaux , papier , cartons)

Risque d'explosion :

Le DRPCE (zonage ATEX) n'est pas disponible

Un plan de zonage ATEX nous a été communiqué ce dernier n'indique pas de zone ATEX pour le bâtiment étudié

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  
208

Page : 32/

### **Liste des Services entrants**

- Ligne Basse Tension TGBT ZA
- Ligne téléphonique en FO (non pris en compte)

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 Ligne Basse Tension TGBT ZA :

**Nom de la ligne**  
Ligne BT TGBT ZA

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie enterrée

**Lignes connectées**

N.	Nom
L1	Ligne BT TGBT ZA

**Bâtiment**

Structure adjacente

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

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)       résistivité (ohm.m)

Blindage   Blindage non relié à la barre 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.



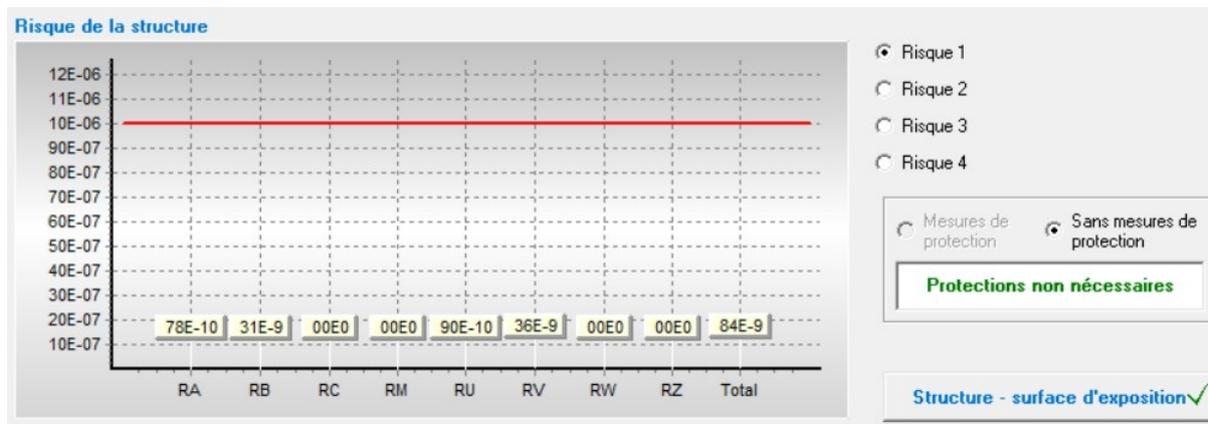
La longueur de la ligne est de 75 m .

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



## Conclusion de l'ARF du bâtiment :

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



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

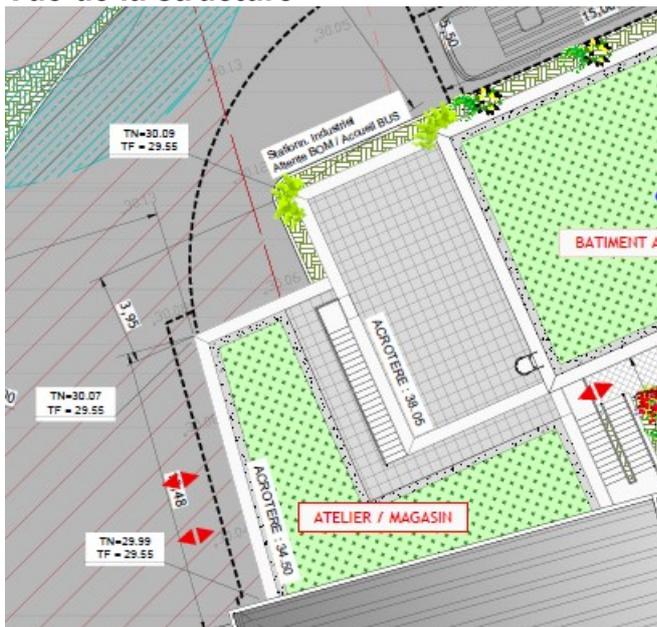
**Pour le risque de perte de vie humaine (R1), la valeur du risque tolérable RT est estimée à  $10^{-5}$  par la norme NF EN 62305-2. On constate que la composante RB est très basse, ce qui donne un risque R1 inférieur au risque tolérable.**

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.



## 5.2. Atelier Magasin (zone B suivant plan fourni réf : GE 22 023 A5 S 1002 A)

### Vue de la structure



### Descriptif

Dimensions / surface :

Voir + loin dans le document

Environnement de la structure :

Entouré objet plus haut = bat administratif

### Protections existantes

Protection(s) externe(s) et interne(s) contre la foudre existante(s) : aucune, site non construit

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.

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 de la Structure étudiée. :

#### Présence Humaine

Personnes présentes	Inférieur à 100 personnes
Présence Annuelle	Estimé à 3800 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 ordinaire a été retenu car il y aura quelques éléments inflammables dans ce bâtiment (chaufferie)

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 :

Aucun classement retenu pour cette zone du projet, conformément à l'annexe 11 du rapport des études de danger.

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  
208

Page : 39/

### **Liste des Services entrants**

- Ligne Basse Tension TD ZB Atelier magasin
- Ligne téléphonique en FO (non pris en compte)

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 Basse Tension TD ZB Atelier magasin:

**Nom de la ligne**  
Ligne Basse Tension TD ZB Atel

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Énergie enterrée

N.	Nom
L1	Ligne Basse Tension TD ZB Atel

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)  résistivité (ohm.m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

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.



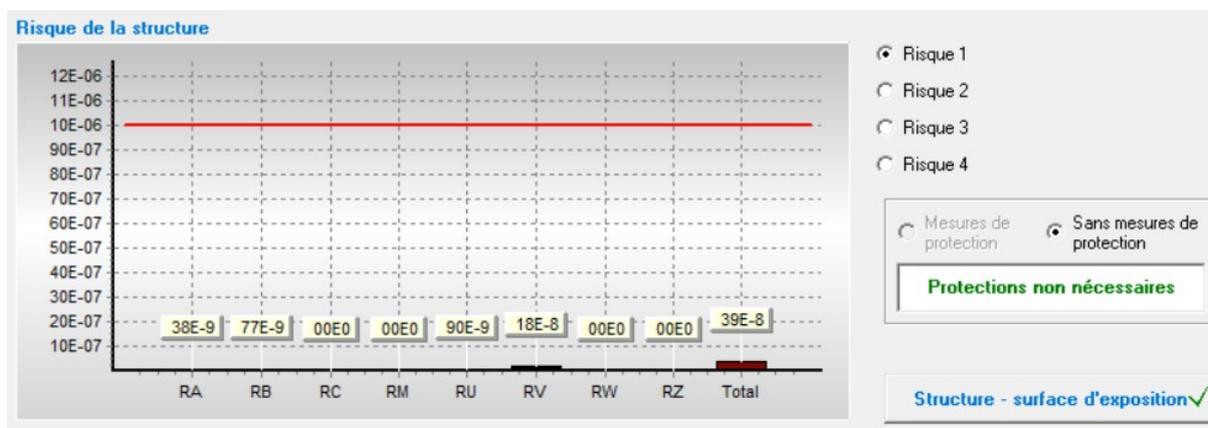
La longueur de la ligne est de 90 m.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



## Conclusion de l'ARF du bâtiment :

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



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

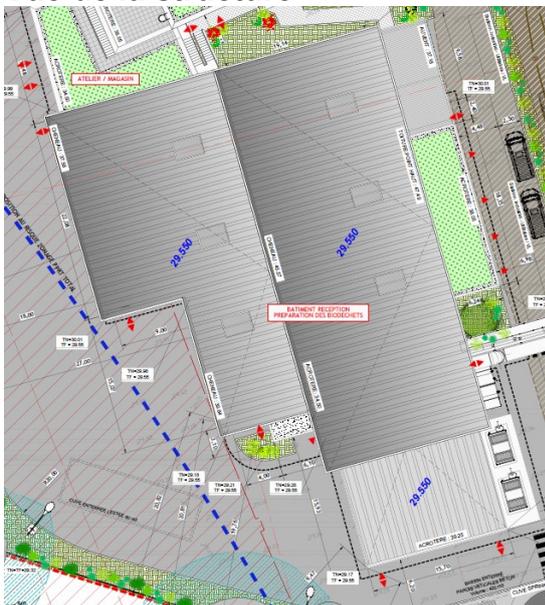
Pour le risque de perte de vie humaine (R1), la valeur du risque tolérable RT est estimée à  $10^{-5}$  par la norme NF EN 62305-2. On constate que la composante RB est très basse, ce qui donne un risque R1 inférieur au risque tolérable.

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.



### 5.3. Bâtiment réception / préparation des biodéchets (zone C suivant plan fourni réf : GE 22 023 A5 S 1002 A)

#### Vue de la structure



#### Descriptif

Dimensions / surface :

Voir + loin dans le document

Environnement de la structure :

Entouré d'objet plus petit

#### Protections existantes

Protection(s) externe(s) et interne(s) contre la foudre existante(s) : aucune, site non construit

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

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  
208

Page : 43/

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



## Type de structure et surface d'exposition :

Surface d'exposition

A (m)	<input type="text" value="56"/>	
B (m)	<input type="text" value="41"/>	
H (m)	<input type="text" value="17,5"/>	
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

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 Structure étudiée. :

### Présence Humaine

Personnes présentes	Inférieur à 100 personnes
Présence Annuelle	Estimé à 3800 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 élevé a été retenu en raison de la présence des déchets



Risque d'explosion :

Le DRPCE (zonage ATEX) n'est pas disponible

Un plan de zonage ATEX nous a été communiqué ce dernier n'indique pas de zone ATEX pour le bâtiment étudié

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 HTA / Ligne TGBT
- Ligne BT Bat déshydratation hygiénisation TD ZD
- Ligne pont à bascule 1
- Ligne pont à bascule 2
- Ligne portail 1
- Ligne portail 2
- Ligne éclairage extérieur 1
- Ligne éclairage extérieur 1
- Ligne TD pesée TD ZL
- Ligne locaux administratif TGBT ZA
- Ligne poste injection GRDF
- Ligne report d'information
- Ligne téléphonique en FO (non pris en compte)
- Ligne TD ZC Lavage
- Ligne TD ZH Estacde
- Ligne TD ZE Parking
- Ligne TD ZB Atelier Magasin
- Ligne TD ZC Incendie



## Caractéristiques des lignes

### - Ligne HTA / Ligne TGBT

Nom de la ligne  
Ligne HTA/BT TGBT

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie enterrée

Lignes connectées

N.	Nom
L1	Ligne HTA/BT TGBT
L2	Ligne pont à bascule
L3	Ligne portail
L4	Ligne éclairage extérieur
L5	Ligne TD pesée
L6	Ligne TD locaux administra
L7	Ligne poste injection GRDF
L8	Ligne onduleur administratif
L9	Ligne pont roulant
L10	ligne report d'information
L11	Ligne RT déshydratation H

Nouveau  
Supprimer  
Modifier

Bâtiment

Structure adjacente

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

Facteur d'emplacement

Caractéristiques de la ligne connectée

Longueur (m)  résistivité (ohm.m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

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.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



- Ligne BT Bat déshydratation hygiénisation TD ZD

**Nom de la ligne**  
Ligne BT Bat déshydratation

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie enterrée

**Lignes connectées**

N.	Nom
L2	Ligne pont à bascule
L3	Ligne portail
L4	Ligne éclairage extérieur
L5	Ligne TD pesée
L6	Ligne TD locaux administra
L7	Ligne poste injection GRDF
L8	Ligne onduleur administratif
L9	Ligne pont roulant
L10	ligne report d'information
L11	Ligne BT Bat déshydratatio

Nouveau  
Supprimer  
Modifier

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m) 35,6  
B (m) 14,2  
H (m) 11,47

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

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m) 80      résistivité (ohm.m) 400

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.

La longueur de la ligne est de 80 m.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



- Ligne pont à bascule 1

**Nom de la ligne**  
Ligne pont à bascule 1

Ligne standarde  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Énergie enterrée

**Lignes connectées**

N.	Nom
L2	Ligne pont à bascule 1
L3	Ligne portail
L4	Ligne éclairage extérieur
L5	Ligne TD pesée
L6	Ligne TD locaux administra
L7	Ligne poste injection GRDF
L8	Ligne onduleur administratif
L9	Ligne pont roulant
L10	ligne report d'information
L11	Ligne BT Bat déshydratatio

Nouveau  
Supprimer  
Modifier

**Bâtiment**

Structure adjacente

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

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)  résistivité (ohm.m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

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 de 20 m.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



- Ligne pont à bascule 2

**Nom de la ligne**  
Ligne pont a bascule 2

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie enterrée

**Lignes connectées**

N.	Nom
L1	Ligne HTA/BT TGBT
L2	Ligne pont à bascule 1
L3	Ligne portail
L4	Ligne éclairage extérieur
L5	Ligne TD pesée
L6	Ligne TD locaux administra
L7	Ligne poste injection GRDF
L8	Ligne onduleur administratif
L9	Ligne pont roulant
L10	ligne report d'information
L11	Ligne RT Rat déshydratatin

Nouveau  
Supprimer  
Modifier

**Bâtiment**

Structure adjacente

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

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)  résistivité (ohm.m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

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 de 20 m.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



- Lignage portail 1

**Nom de la ligne**  
Ligne portail 1

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie enterrée

**Lignes connectées**

N.	Nom
L3	Ligne portail 1
L4	Ligne éclairage extérieur
L5	Ligne TD pesée
L6	Ligne TD locaux administra
L7	Ligne poste injection GRDF
L8	Ligne onduleur administratif
L9	Ligne pont roulant
L10	ligne report d'information
L11	Ligne BT Bat déshydratio
L12	Ligne pont a bascule 2

Nouveau  
Supprimer  
Modifier

**Bâtiment**

Structure adjacente

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

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)  résistivité (ohm.m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

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 de 20 m.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



- Ligne portail 2

**Nom de la ligne**  
Ligne portail 2

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Énergie enterrée



N.	Nom
L3	Ligne portail 1
L4	Ligne éclairage extérieur
L5	Ligne TD pesée
L6	Ligne TD locaux administra
L7	Ligne poste injection GRDF
L8	Ligne onduleur administratif
L9	Ligne pont roulant
L10	ligne report d'information
L11	Ligne BT Bat déshydratatio
L12	Ligne pont a bascule 2
L13	Ligne portail 2

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="25"/> résistivité (ohm.m) <input type="text" value="400"/> 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 de 25 m.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



- Ligne éclairage extérieur 1

**Nom de la ligne**  
Ligne éclairage extérieur 1

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie aérienne

**Lignes connectées**

N.	Nom
L3	Ligne portail 1
L4	Ligne éclairage extérieur 1
L5	Ligne TD pesée
L6	Ligne TD locaux administra
L7	Ligne poste injection GRDF
L8	Ligne onduleur administratif
L9	Ligne pont roulant
L10	ligne report d'information
L11	Ligne BT Bat déshydratatio
L12	Ligne pont a bascule 2
L13	Ligne portail 2

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

La longueur de la ligne est de 430 m.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



- Ligne éclairage extérieur 2

**Nom de la ligne**  
Ligne eclaireage ext 2

Ligne standarde  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne

**Lignes connectées**

N.	Nom
L3	Ligne portail 1
L4	Ligne éclairage extérieur 1
L5	Ligne TD pesée
L6	Ligne TD locaux administra
L7	Ligne poste injection GRDF
L8	Ligne onduleur administratif
L9	Ligne pont roulant
L10	ligne report d'information
L11	Ligne BT Bat déshydratatio
L12	Ligne pont a bascule 2
L13	Ligne portail 2

Structure adjacente

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

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)  résistivité (ohm.m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

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 de 270 m.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



- Ligne TD pesée TD ZL

**Nom de la ligne**  
Ligne TD pesée TD ZL

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie enterrée

**Lignes connectées**

N.	Nom
L3	Ligne portail 1
L4	Ligne éclairage extérieur 1
L5	Ligne TD pesée TD ZL
L6	Ligne TD locaux administra
L7	Ligne poste injection GRDF
L8	Ligne onduleur administratif
L9	Ligne pont roulant
L10	ligne report d'information
L11	Ligne BT Bat déshydratio
L12	Ligne pont a bascule 2
L13	Ligne portail 2

Nouveau  
Supprimer  
Modifier

**Bâtiment**

Structure adjacente

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

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)       résistivité (ohm.m)

Blindage   Blindage non relié à la barre 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 de 160 m.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



- Ligne locaux administratif TGBT ZA

**Nom de la ligne**  
ne TGBT ZA Locaux administr

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie enterrée

**Lignes connectées**

N.	Nom
L3	Ligne portail 1
L4	Ligne éclairage extérieur 1
L5	Ligne TD pesée TD ZL
L6	Ligne TGBT ZA Locaux ad
L7	Ligne poste injection GRDF
L8	Ligne onduleur administratif
L9	Ligne pont roulant
L10	ligne report d'information
L11	Ligne BT Bat déshydratatio
L12	Ligne pont a bascule 2
L13	Ligne portail 2

Nouveau  
Supprimer  
Modifier

**Bâtiment**

Structure adjacente

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

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)       résistivité (ohm.m)

Blindage        Blindage non relié à la barre eqp

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 de 75 m.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



- Ligne poste injection GRDF

**Nom de la ligne**  
Ligne poste injection GRDF

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie enterrée

**Lignes connectées**

N.	Nom
L3	Ligne portail 1
L4	Ligne éclairage extérieur 1
L5	Ligne TD pesée TD ZL
L6	Ligne TGBT ZA Locaux ad
L7	Ligne poste injection GRDF
L8	Ligne onduleur administratif
L9	Ligne pont roulant
L10	ligne report d'information
L11	Ligne BT Bat déshydratatio
L12	Ligne pont a bascule 2
L13	Ligne portail 2

Nouveau  
Supprimer  
Modifier

**Bâtiment**

Structure adjacente

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

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)       résistivité (ohm.m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

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 de 125 m.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



- Ligne report d'information

Nom de la ligne  
ligne report d'information

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Signal enterrée

**Lignes connectées**

N.	Nom
L1	Ligne HTA/BT TGBT
L2	Ligne pont à bascule 1
L3	Ligne portail 1
L4	Ligne éclairage extérieur 1
L5	Ligne TD pesée TD ZL
L6	Ligne TGBT ZA Locaux ad
L7	Ligne poste injection GRDF
L8	Ligne pont roulant
L9	ligne report d'information
L10	Ligne BT Bat déshydratatio
L11	Ligne pont a bascule 2

Nouveau  
Supprimer  
Modifier

**Bâtiment**

Structure adjacente

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

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)  résistivité (ohm.m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

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 de 75 m.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



### - Ligne TD ZC Lavage

**Nom de la ligne**  
Ligne TD ZC Lavage

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Énergie enterrée

**Lignes connectées**

N.	Nom
L1	Ligne HTA/BT TGBT
L2	Ligne pont à bascule 1
L3	Ligne portail 1
L4	Ligne éclairage extérieur 1
L5	Ligne TD pesée TD ZL
L6	Ligne TGBT ZA Locaux ad
L7	Ligne poste injection GRDF
L8	Ligne pont roulant
L9	ligne report d'information
L10	Ligne BT Bat déshydratatio
L11	Ligne pont à bascule 2

Nouveau  
Supprimer  
Modifier

**Bâtiment**

Structure adjacente

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

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

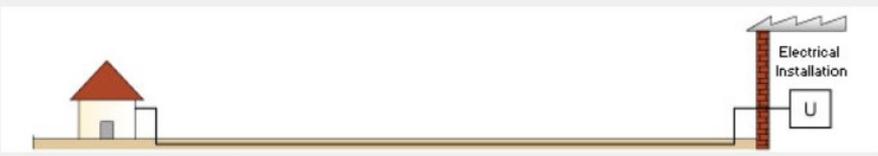
Longueur (m)  résistivité (ohm.m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

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 de 70 m.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



- Ligne TD ZH Estacde

**Nom de la ligne**  
Ligne TD ZH Estacde

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Énergie enterrée

**Lignes connectées**

N.	Nom
L1	Ligne HTA/BT TGBT
L2	Ligne pont à bascule 1
L3	Ligne portail 1
L4	Ligne éclairage extérieur 1
L5	Ligne TD pesée TD ZL
L6	Ligne TGBT ZA Locaux ad
L7	Ligne poste injection GRDF
L8	Ligne pont roulant
L9	ligne report d'information
L10	Ligne BT Bat déshydratatio
L11	Ligne pont à bascule 2

Nouveau  
Supprimer  
Modifier

**Bâtiment**

Structure adjacente

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

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)  résistivité (ohm.m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

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 de 90 m.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



- Ligne TD ZE Parking

**Nom de la ligne**  
Ligne TD ZE Parking

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Énergie enterrée

**Lignes connectées**

N.	Nom
L1	Ligne HTA/BT TGBT
L2	Ligne pont à bascule 1
L3	Ligne portail 1
L4	Ligne éclairage extérieur 1
L5	Ligne TD pesée TD ZL
L6	Ligne TGBT ZA Locaux ad
L7	Ligne poste injection GRDF
L8	Ligne pont roulant
L9	ligne report d'information
L10	Ligne BT Bat déshydratatio
L11	Ligne pont à bascule 2

Nouveau  
Supprimer  
Modifier

**Bâtiment**

Structure adjacente

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

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)       résistivité (ohm.m)

Blindage        Blindage non relié à la barre eqp

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 de 150 m.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



## Ligne TD ZB Atelier Magasin

**Nom de la ligne**  
Ligne TD ZB Atelier Magasin

Ligne standarde  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne:



Lignes connectées	
N.	Nom
L1	Ligne HTA/BT TGBT
L2	Ligne pont à bascule 1
L3	Ligne portail 1
L4	Ligne éclairage extérieur 1
L5	Ligne TD pesée TD ZL
L6	Ligne TGBT ZA Locaux ad
L7	Ligne poste injection GRDF
L8	Ligne pont roulant
L9	ligne report d'information
L10	Ligne BT Bat déshydratatio
L11	Ligne pont à bascule 2

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="90"/> résistivité (ohm.m) <input type="text" value="400"/> 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 de 90 m.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



## Ligne TD ZC Incendie

**Nom de la ligne**  
Ligne TD ZC Incendie

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Énergie enterrée



N.	Nom
L1	Ligne HTA/BT TGBT
L2	Ligne pont à bascule 1
L3	Ligne portail 1
L4	Ligne éclairage extérieur 1
L5	Ligne TD pesée TD ZL
L6	Ligne TGBT ZA Locaux ad
L7	Ligne poste injection GRDF
L8	Ligne pont roulant
L9	ligne report d'information
L10	Ligne BT Bat déshydratatio
L11	Ligne pont à bascule 2

Nouveau  
Supprimer  
Modifier

**Bâtiment**

Structure adjacente

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

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)  résistivité (ohm.m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

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 de 90 m.

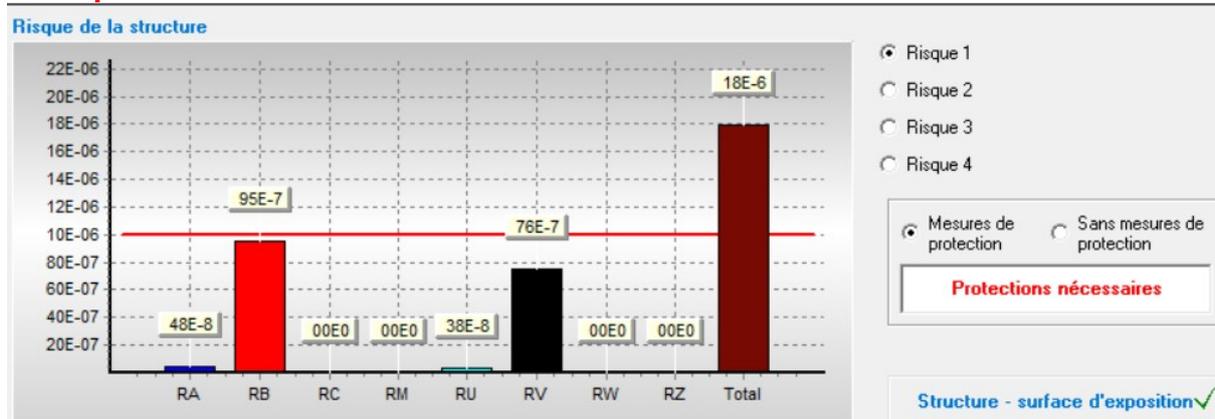
La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



## 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.**

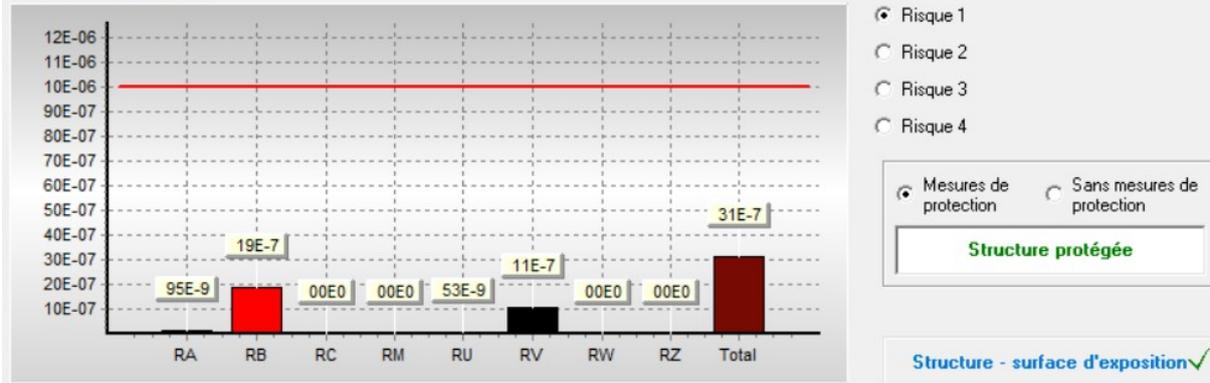
**On constate que la composante RV est haute, ce qui donne un risque R1 supérieur au risque tolérable.**

Modèle ARF ETF 07/22  
208

Page : 66/

## Avec protection

Risque de la structure



## Protection Directe de niveau 4 par paratonnerre

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

Ligne HTA/BT TGBT  
Ligne pont à bascule 1  
Ligne pont à bascule 2  
Ligne portail 1  
Ligne portail 2  
Ligne éclairage extérieur 1  
Ligne éclairage ext 2  
Ligne TD pesée TD ZL  
Ligne TGBT ZA Locaux administratif  
Ligne BT poste injection GRDF  
Ligne report d'information  
Ligne BT Bat déshydratation hygiénisation TD ZD  
Ligne TD ZC Lavage  
Ligne TD ZH Estacde  
Ligne TD ZE Parking  
Ligne TD ZB Atelier Magasin  
Ligne TD ZC 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.

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

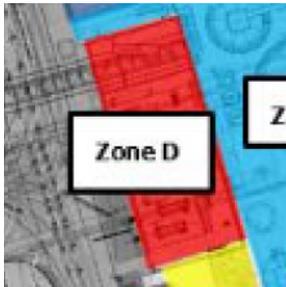
Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



#### 5.4. Bâtiment Déshydratation - Hygiénisation (zone D suivant plan fourni réf : GE 22 023 A5 S 1002 A)

##### Vue de la structure



##### Descriptif

Dimensions / surface :

Voir + loin dans le document

Environnement de la structure :

Entouré objet plus haut

##### Protections existantes

Protection(s) externe(s) et interne(s) contre la foudre existante(s) : aucune, site non construit

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 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.



## Type de structure et surface d'exposition :

Surface d'exposition

A (m)	<input type="text" value="35,6"/>
B (m)	<input type="text" value="14,2"/>
H (m)	<input type="text" value="11,47"/>
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

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 Structure étudiée. :

#### Présence Humaine

Personnes présentes	Inférieur à 100 personnes
Présence Annuelle	Estimé à 3800 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  
208

Page : 71/

Risque incendie : Un risque élevé a été retenu compte tenu de la présence de la chaufferie.

Risque d'explosion :

Le DRPCE (zonage ATEX) n'est pas disponible

Un plan de zonage ATEX nous a été communiqué ce dernier n'indique pas de zone ATEX pour le bâtiment étudié

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  
208

Page : 72/

### **Liste des Services entrants**

- Ligne TD Déshydratation Hygiénisation
- Ligne report d'information

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 TD ZD Déshydratation Hygiénisation

**Nom de la ligne**  
Ligne TD ZD Déshydra Hygièr

Ligne standard
  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie enterrée

**Lignes connectées**

N.	Nom
L1	Ligne TD ZD Déshydra Hygièr
L2	Ligne report information

**Bâtiment**

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

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)       résistivité (ohm.m)   
 Blindage        Blindage non relié à la barre eqp  
 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 de 80 m.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



- Ligne report d'information

**Nom de la ligne**  
Ligne report information

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Signal enterrée

Lignes connectées	
N.	Nom
L1	Ligne TD ZD Déshydra Hygièn
L2	Ligne report information



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="85"/> résistivité (ohm.m) <input type="text" value="400"/> Blindage <input type="text" value="1 &lt; R &lt;= 5 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.

Nouveau    Supprimer    Modifier

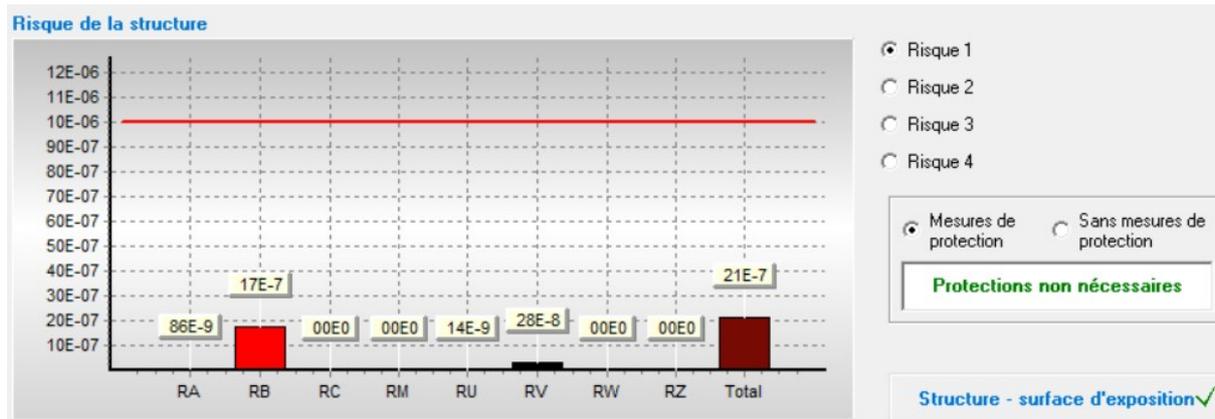
La longueur de la ligne est de 85 m.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



## Conclusion de l'ARF du bâtiment :

### Calcul du risque R1 pour la structure 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.

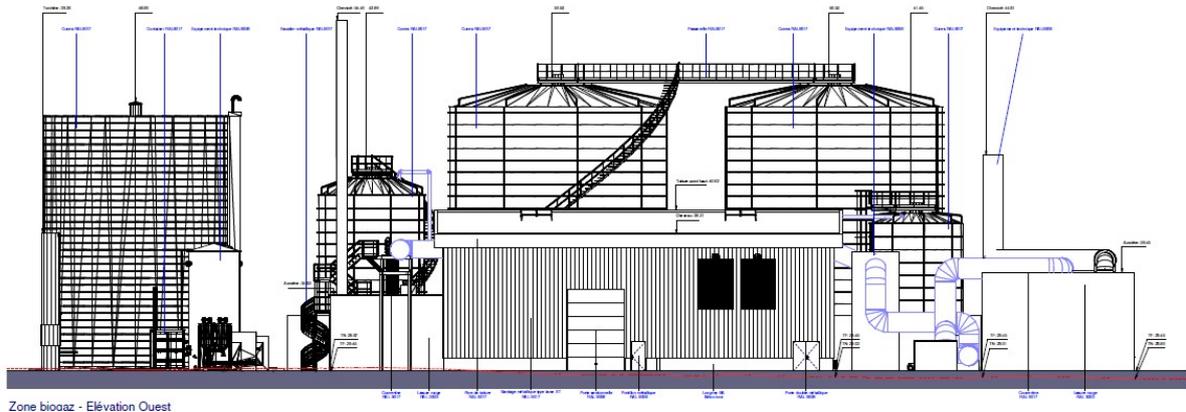
On constate que la composante RB est très basse, ce qui donne un risque R1 inférieur au risque tolérable.

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.



## 5.5. Zone méthanisation (zone F suivant plan fourni réf : GE 22 023 A5 S 1002 A)

### Vue de la structure



Zone bioaz - Elevation Ouest

### Descriptif

Dimensions / surface :

Voir + loin dans le document

Environnement de la structure :

Entouré d'objet plus petit

### Protections existantes

Protection(s) externe(s) et interne(s) contre la foudre existante(s) : aucune, site non construit

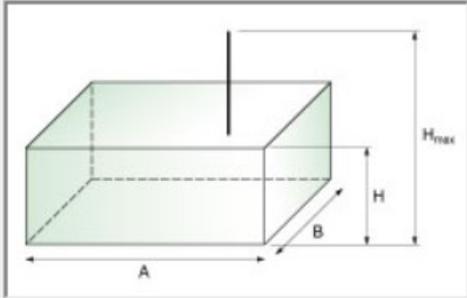
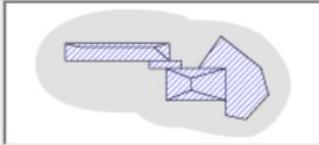
Protection incendie (manuel exle extincteurs, automatisé exle centrale de détection ou et de détection et d'extinction incendie) les moyens existants :

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



## Type de structure et surface d'exposition :

Surface d'exposition

<p>A (m) <input type="text" value="80"/></p> <p>B (m) <input type="text" value="40"/></p> <p>H (m) <input type="text" value="21"/></p> <p>H<sub>max</sub> (m) <input type="text" value="25"/></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></p> <p>Surf. d'exposition Ad (km<sup>2</sup>) <input type="text" value="3,08E-02"/></p> <p>Surf. d'exposition Am (km<sup>2</sup>) <input type="text" value="9,05E-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.

Caractéristiques de la Structure étudiée. :

### Présence Humaine

Personnes présentes	Inférieur à 100 personnes
Présence Annuelle	Estimé à 3800 Hrs /an

Caractéristiques
Réseau interne
Composantes du risque
Valeurs des pertes

Type de zone

Extérieur

Intérieur

Présence de personnes

Bloc opératoire

Risque d'explosion

Zones 2,22

[Help](#)

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  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 élevé a été retenu en raison de la présence du gaz

Risque d'explosion :

Les classements ATEX communiqués indiquent des zones 2 dans cette partie du site.

Produits	Zone ou équipement	Point sur le plan	Commentaire	Classement ATEX final a priori
Biodéchets solides et liquides	Cuve tampon de 500 m <sup>3</sup> amont hygiénisation et digestion	1	<p>La cuve tampon de digestion a pour fonction de permettre une alimentation lissée et continue de l'hygiénisation puis des digesteurs qui sont en aval (et donc de la production de biogaz dans ces digesteurs). La cuve tampon n'a pas vocation à réaliser la méthanisation (digestion et production de biogaz).</p> <p>Le temps de séjour est a priori moins important que celui associé au digestat dans les digesteurs. La cuve n'est pas chauffée.</p> <p>Le ciel gazeux de la cuve est relié au circuit biogaz, interdisant t'entrée d'air en fonctionnement normal.</p> <p><b>Dans une approche dimensionnante il est retenu la possibilité de présence d'une zone ATEX :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>dans le ciel gazeux de la cuve tampon</b> dans le cas d'une introduction d'air</li> <li>- <b>dans l'environnement immédiat (quelques mètres) des équipements</b> de la cuve pouvant faire l'objet d'une perte d'étanchéité (trou d'homme, systèmes de surpression/sous pression, piège à débordement et agitateur</li> </ul>	<p><b>OUI</b></p> <p><b>A priori Z2 à l'intérieur et sur une distance de 3 m autour des ouvertures</b></p>
Digestat	Hygiénisation	/	<p>Chacune des 3 cuves d'hygiénisation de 20 m<sup>3</sup> est isolée thermiquement et équipée d'un agitateur mécanique pour garantir une répartition homogène de la chaleur.</p> <p>Le temps de séjour dans la cuve est court (cycle : 1 heure de remplissage et de chauffage à plus de 70°C, 1 heure de maintien cuve pleine à 70°C minimum et 1 heure de vidange). Le maintien du couple temps température (1h et 70°C) a pour objectif d'hygiéniser la pulpe et donc de réduire drastiquement le nombre de microorganismes (y</p> <p><b>Aucune zone ATEX retenue</b></p>	<p><b>HORS ZONE</b></p>



Produits	Zone ou équipement	Point sur le plan	Commentaire	Classement ATEX final a priori
Biodéchets solides et liquides	Digesteurs	2	<p>Les digesteurs constituent les installations désignées pour réaliser la méthanisation. La digestion a pour objectif la production du biogaz.</p> <p>A l'intérieur du digesteur le biogaz produit est à basse pression relative (30 mbar) pour assurer son transfert vers les exutoires dédiés (désulfuration, épuration, gazomètre ou torchère). En fonctionnement nominal, cette surpression dans le ciel gazeux interdit l'introduction d'air dans le digesteur et la formation d'un mélange air / biogaz inflammable.</p> <p>Les opérations de visite ou de maintenance ne peuvent être effectuées qu'après vidange et inertage du ciel gazeux. La trappe de maintenance principale se situe en partie basse. L'accès dans le digesteur pour intervention de maintenance des opérateurs n'est possible que lorsque le digestat n'est plus dans le digesteur. Il peut être considéré une défaillance de l'inertage (non réalisée ou mal réalisée) telle que du biogaz soit encore dans la capacité lors de l'intervention.</p> <p><b>Dans une approche dimensionnante il est retenu la possibilité de présence d'une zone ATEX :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b> dans le ciel gazeux </b> dans le cas d'une introduction d'air (visite, maintenance...)</li> </ul> <p><b> dans l'environnement immédiat (quelques mètres) des équipements </b> de la cuve pouvant faire l'objet d'une perte d'étanchéité (trou d'homme, systèmes de surpression/sous pression, piège à débordement et agitateur</p>	<b>OUI</b> <b>A priori Z2 à l'intérieur et sur une distance de 3 m autour des ouvertures</b>
Digestat	Centrifugeuses	/	<p>Depuis le digesteur, une partie du digestat est injectée via une pompe à vis à rotor excentré dans les deux centrifugeuses qui procèdent à la séparation de phase.</p> <p>Le temps de séjour dans les centrifugeuses est court et non propice au développement d'une méthanisation dans l'équipement.</p> <p>La séparation de phase génère un dégazage du digestat. Une aspiration permanente d'air est prévue sur chaque centrifugeuse pour assurer un balayage et une aspiration de l'air vicié.</p> <p><b>Aucune zone ATEX retenue</b></p>	<b>HORS ZONE</b>

12

Reperage ATEX version 2 – Septembre 2022



PAPREC à Gennevilliers (92)

Produits	Zone ou équipement	Point sur le plan	Commentaire	Classement ATEX final a priori
Digestat	Cuve de stockage du digestat	3	<p>Le mélange épais de digestats venant de la pompe mélangeuse de la zone déshydratation est stocké dans une cuve de stockage tampon de 300 m3 depuis laquelle se réalise le chargement des barges.</p> <p>L'hygiénisation est réalisée en amont de la digestion et le digestat stocké dans la cuve tampon avant évacuation par barge est encore « actif » : la production de biogaz dans la cuve est envisagée.</p> <p>Le ciel gazeux est relié au circuit de biogaz interdisant ainsi les entrées d'air en fonctionnement. Les opérations de visite ou de maintenance ne peuvent être effectuées qu'après vidange et inertage du ciel gazeux.</p> <p><b>Dans une approche dimensionnante il est retenu la possibilité de présence d'une zone ATEX :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b> dans le ciel gazeux de la cuve tampon </b> dans le cas d'une introduction d'air (visite, maintenance...)</li> <li>- <b> dans l'environnement immédiat (quelques mètres) des équipements </b> de la cuve pouvant faire l'objet d'une perte d'étanchéité (hublot, trappes de visite, soupapes...)</li> </ul>	<b>OUI</b> <b>A priori Z2 à l'intérieur et sur une distance de 3 m autour des ouvertures</b>

13

Reperage ATEX version 2 – Septembre 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



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  
208

Page : 82/

### **Liste des Services entrants**

- Ligne report d'information
- Ligne TD ZF normal
- Ligne TD ZF Secours
- Ligne Digesteur 1
- Ligne Digesteur 2
- Ligne cuve 300m3
- Ligne cuve stockage digestat
- Ligne cuve Hygiénisation

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 digesteur 1

**Nom de la ligne**  
Ligne digesteur 1

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie enterrée

N.	Nom
L1	Ligne compresseur cuve
L2	Ligne digesteur 1
L3	Ligne report d information

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)       résistivité (ohm.m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

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 de 30 m.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



- Ligne digesteur 2

**Nom de la ligne**  
Ligne digesteur 2

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie enterrée

Lignes connectées	
N.	Nom
L1	Ligne compresseur cuve
L2	Ligne digesteur 1
L3	Ligne report d information
L4	Ligne digesteur 2

Structure adjacente

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

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)       résistivité (ohm.m)

Blindage   Blindage non relié à la barre 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 de 30 m.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



- Ligne TD ZF normal

**Nom de la ligne**  
Ligne TD ZF Normal

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie enterrée

Lignes connectées	
N.	Nom
L1	Ligne compresseur cuve
L2	Ligne digesteur 1
L3	Ligne report d information
L4	Ligne digesteur 2
L5	Ligne TD ZF Normal

**Bâtiment**

Structure adjacente

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

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)  résistivité (ohm.m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

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 de 140 m.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



- Ligne TD ZF Secours

**Nom de la ligne**  
Ligne TD ZF secours

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie enterrée

N.	Nom
L1	Ligne compresseur cuve
L2	Ligne digesteur 1
L3	Ligne report d information
L4	Ligne digesteur 2
L5	Ligne TD ZF Normal
L6	Ligne TD ZF secours

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)  résistivité (ohm.m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

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 de 140 m.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



- Ligne cuve 300 m 3

**Nom de la ligne**  
Ligne cuve 300 m3

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie enterrée

N.	Nom
L1	Ligne cuve 300 m3
L2	Ligne digesteur 1
L3	Ligne report d information
L4	Ligne digesteur 2
L5	Ligne TD ZF Normal
L6	Ligne TD ZF secouru

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)  résistivité (ohm.m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

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 de 50 m.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



- Ligne cuve stockage digestat

**Nom de la ligne**  
Ligne cuve stockage digestat

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie enterrée

Lignes connectées	
N.	Nom
L1	Ligne cuve 300 m3
L2	Ligne digesteur 1
L3	Ligne report d information
L4	Ligne digesteur 2
L5	Ligne TD ZF Normal
L6	Ligne TD ZF secours
L7	Ligne cuve stockage digestat

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)       résistivité (ohm.m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

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 de 30 m.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



## Ligne cuve Hygiénisation

**Nom de la ligne**  
Ligne cuve Hygiénisation

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne :

N.	Nom
L1	Ligne cuve 300 m3
L2	Ligne digesteur 1
L3	Ligne report d information
L4	Ligne digesteur 2
L5	Ligne TD ZF Normal
L6	Ligne TD ZF secouru
L7	Ligne cuve stockage digestat
L8	Ligne cuve Hygiénisation

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

Facteur d'emplacement

Structure adjacente

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)  résistivité (ohm.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 de 25 m.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



- Ligne report d'information

**Nom de la ligne**  
Ligne report d'information

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Signal enterrée

N.	Nom
L1	Ligne cuve 300 m3
L2	Ligne digesteur 1
L3	Ligne report d'information
L4	Ligne digesteur 2
L5	Ligne TD ZF Normal
L6	Ligne TD ZF secouru
L7	Ligne cuve stockage digestat
L8	Ligne cuve Hygiénisation

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)       résistivité (ohm.m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

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 de 200 m.

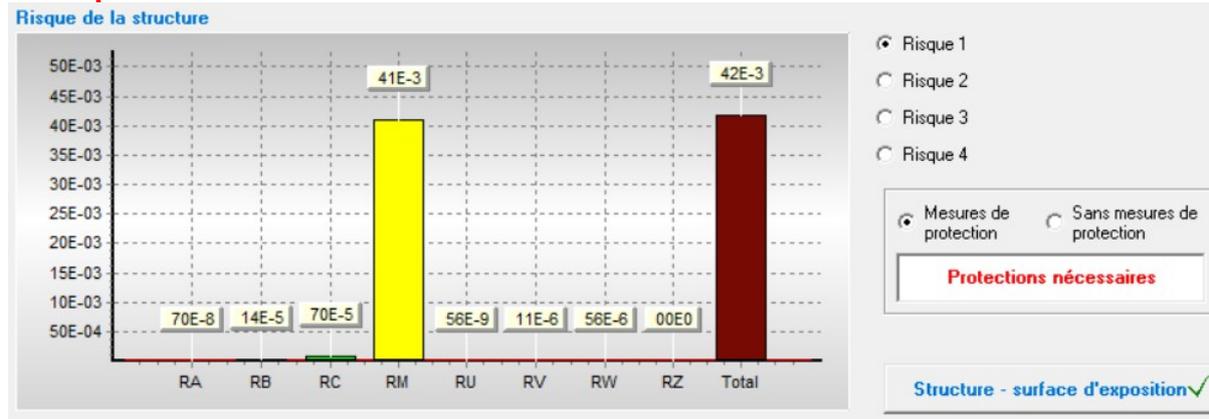
La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



**Conclusion de l'ARF du bâtiment :**

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

**Sans protection**

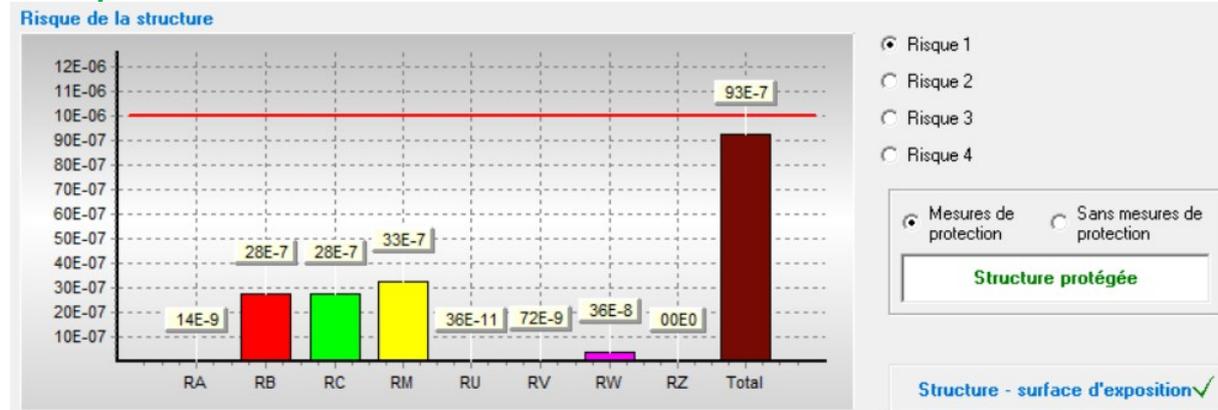


L'évaluation du risque foudre selon la norme NF EN 62305 -2 (Logiciel Jupiter) démontre que :

**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 la composante RM est haute, ce qui donne un risque R1 supérieur au risque tolérable.**



## Avec protection



## Protection directe de niveau 1 par paratonnerre

## Protection indirecte de niveau 1 sur les lignes suivantes :

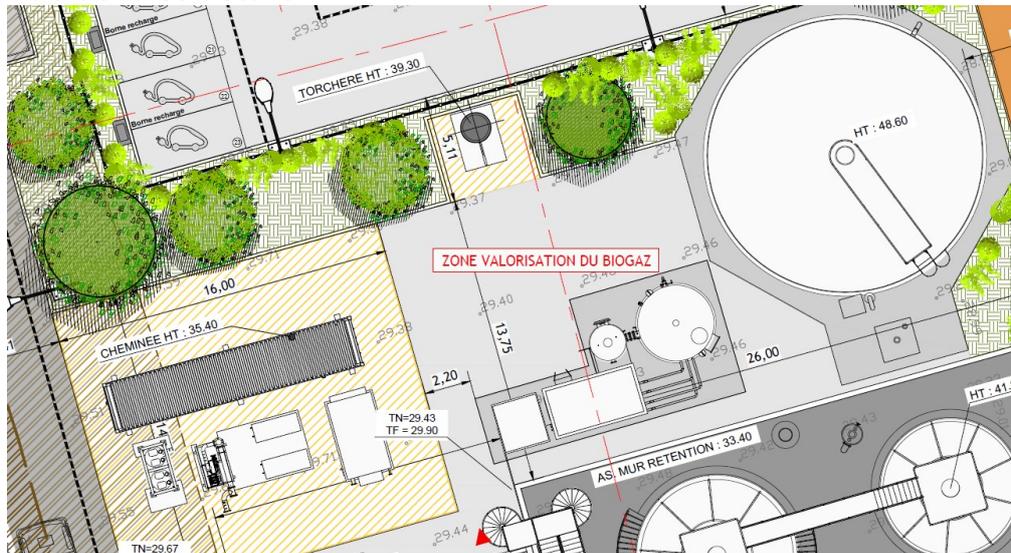
- Ligne cuve 300 m 3
- Ligne digesteur 1
- Ligne digesteur 2
- Ligne de report d'information
- Ligne TD ZF normal
- Ligne TD ZF secouru
- Ligne cuve stockage digestat
- Ligne cuve 300 m3
- Ligne digesteur 1
- Ligne report d d'information
- Ligne cuve stockage digestat

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.



## 5.6. Zone valorisation du biogaz (zone G suivant plan fourni réf : GE 22 023 A5 S 1002 A)

### Vue de la structure



### Descriptif

#### Dimensions / surface :

Voir + loin dans le document

#### Environnement de la structure :

Entouré d'objet plus haut

### Protections existantes

Protection(s) externe(s) et interne(s) contre la foudre existante(s) : aucune, site non construit

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

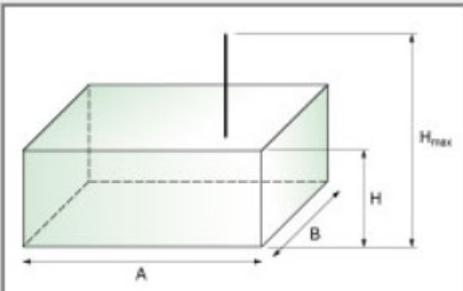
Il y a des moyens de lutte contre l'incendie manuel et automatisé dans cette structure.



## 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

Industriel

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.

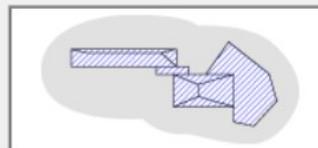
### Surface d'exposition

Facteur d'emplacement

Structure comme une partie d'un bâtiment

#### Calcul

- Simplifié   
 Par l'utilisateur   
 Graphique



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

1,84E-02

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

8,49E-01



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

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 Structure étudiée. :

### Présence Humaine

Personnes présentes	Inférieur à 100 personnes
Présence Annuelle	Estimé à 3800 Hrs /an

Caractéristiques
Réseau interne
Composantes du risque
Valeurs des pertes

Type de zone

Extérieur

Intérieur

Présence de personnes

Bloc opératoire

Risque d'explosion

Zones 2,22 Help

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

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 élevé a été retenu en raison de la présence du gaz

Risque d'explosion :

Les classements ATEX communiqués indiquent des zones 2 dans cette partie du site.

Produits	Zone ou équipement	Point sur le plan	Commentaire	Classement ATEX final a priori
Biogaz issu de la digestion des matières organiques	Torchère	4	En fonctionnement nominal, le mélange inflammable biogaz / air est brûlé, il n'y a donc pas de zone ATEX puisqu'il y a toujours présence d'une flamme dans la chambre de combustion. <b>La considération d'une défaillance et arrêt de la flamme conduit à identifier une zone ATEX de quelques mètres à partir de l'extrémité haute de la torchère.</b> <b>La considération d'une défaillance sur l'admission d'air en partie basse de la torchère peut justifier un rejet de biogaz depuis la partie basse, désignant de fait une zone ATEX</b>	<b>OUI</b> A priori enveloppe de 3 m de rayon en extrémité haute et basse de la torchère
	Désulfuration	5	L'opération de désulfuration vise à abaisser la teneur en H2S dans le biogaz issu des digesteurs. Le bio-laveur (cuve / colonne) assure l'oxydation via des micro-organismes (apport d'oxygène). Le gaz traité par désulfuration biologique est ensuite filtré dans un filtre charbon actif. Le débit d'air en mélange avec le biogaz est limité tel que la LIE ne sera pas atteinte. <b>Aucune zone ATEX retenue</b>	<b>HORS ZONE</b>
	Réseau biogaz (autour des brides et équipements)	6	Les canalisations sont en surpression et l'introduction d'air n'est pas retenu. <b>La considération d'un dysfonctionnement raisonnable tel une perte de confinement sur équipements / organe de la canalisation (raccord, soupape, vannes, brides) conduit à identifier une zone ATEX autour dudit équipement de quelques mètres (de l'ordre de 3 m). En l'absence de la connaissance exacte de la position de ces équipements, considérer de manière dimensionnante le linéaire de canalisation.</b>	<b>OUI</b> A priori enveloppe de 3 m autour des équipements des canalisations
	Gazomètre	7	Le gazomètre est à simple membrane souple installée dans une enceinte métallique cylindrique avec couverture légère soufflable. En cas de perte d'étanchéité sur la membrane simple, un mélange entre le biogaz et l'air contenu entre la membrane souple et la couverture métallique serait observé. <b>Le volume compris entre la membrane souple et la couverture métallique du gazomètre est une zone ATEX.</b> <b>Une zone ATEX complémentaire est identifiée à l'instar de l'analyse réalisée sur les digesteurs : l'environnement immédiat (quelques mètres) des équipements sur le gazomètre pouvant faire l'objet d'une perte d'étanchéité (hublot, trappes de visite, soupapes...)</b>	<b>OUI</b> A priori Z2 entre la membrane et la couverture métallique et enveloppe de 3 m autour des ouvertures de la couverture (soupape...)



Produits	Zone ou équipement	Point sur le plan	Commentaire	Classement ATEX final a priori
Biogaz issu de la digestion des matières organiques	Moteur de cogénération et chaudière : local chaufferie	8	Le local chaufferie constitue une zone ATEX en cas de perte de confinement sur un équipement de transfert de combustibles (biogaz) inscrit dans le local. Sous réserve de conditions de ventilation, de détection adaptées et arrêt automatique, la zone ATEX identifiée en première approche pourrait être écartée.	HORS ZONE
Biogaz issu de la digestion des matières organiques	Puit à condensat	12	Intérieur : ciel gazeux du puit de condensat Extérieur au droit du puits suite à perte d'étanchéité sur les organes / équipements	OUI A priori Z2 dans le puits et enveloppe de 3 m à la sortie / partie haute
Biométhane issu de la purification du biogaz	Epurateur biométhane : local épuration	9	Le local épuration constitue une zone ATEX en cas de perte de confinement sur un équipement de transfert de gaz (biogaz / biométhane) inscrit dans le local. Sous réserve de conditions de ventilation de détection adaptées et arrêt automatique, la zone ATEX identifiée en première approche pourrait être écartée.	HORS ZONE
	Poste d'injection du biométhane	10	Le poste d'injection constitue une zone ATEX en cas de perte de confinement sur un équipement de transfert de biométhane inscrit dans le poste). Sous réserve de conditions de ventilation et détection adaptées, la zone ATEX identifiée en première approche pourrait être écartée. HORS PERIMETRE DU PROJET ; de la responsabilité de GRDF	HORS PERIMETRE

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  
208

Page : 98/

### **Liste des Services entrants**

- Ligne poste injection GRDF
- Ligne report d'information

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

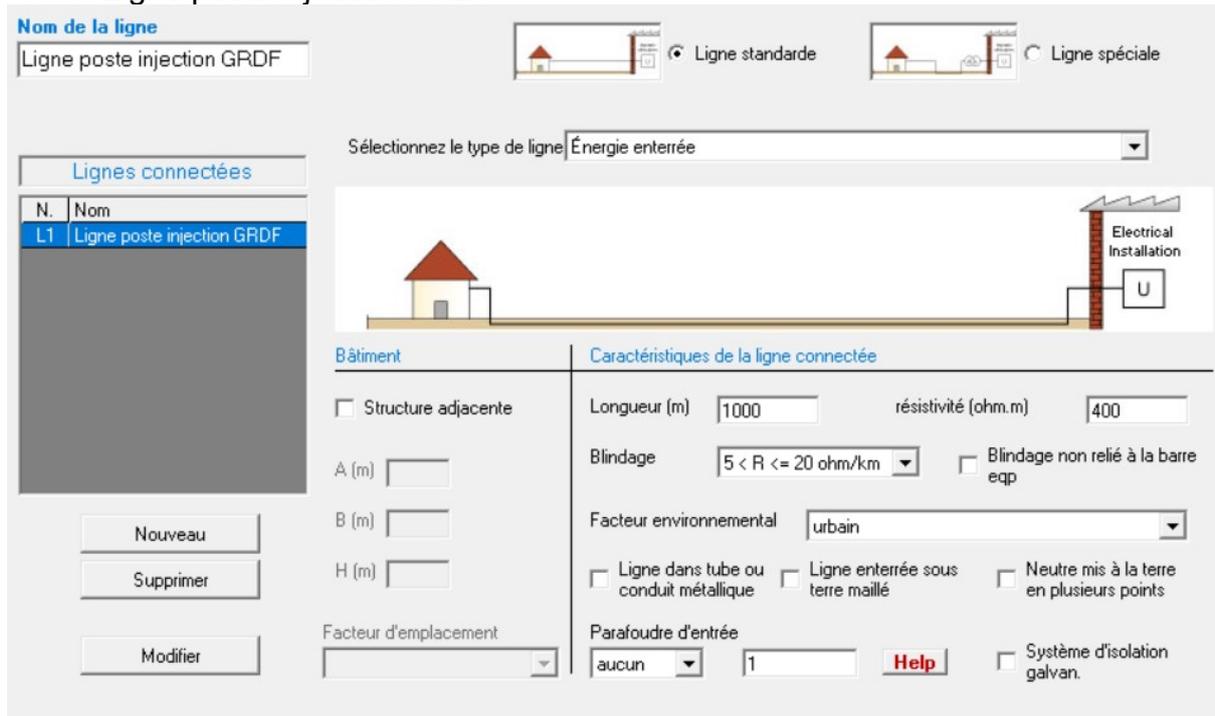
Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



## Caractéristiques des lignes

### - Ligne poste injection GRDF



Lignes connectées	
N.	Nom
L1	Ligne poste injection GRDF

Bâtiment	Caractéristiques de la ligne connectée			
<input type="checkbox"/> Structure adjacente	Longueur (m)	1000	résistivité (ohm.m)	400
A (m)	Blindage	5 < R <= 20 ohm/km	<input type="checkbox"/> Blindage non relié à la barre eap	
B (m)	Facteur environnemental	urbain		
H (m)	<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	
Facteur d'emplacement	Parafoudre d'entrée	aucun	1	<input type="checkbox"/> Système d'isolation galvan.

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

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



- Ligne report d'information

**Nom de la ligne**  
Ligne report information

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Signal enterrée

Lignes connectées	
N.	Nom
L1	Ligne poste injection GRDF
L2	Ligne report information

**Bâtiment**

Structure adjacente

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

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)       résistivité (ohm.m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

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 de 200 m environ.

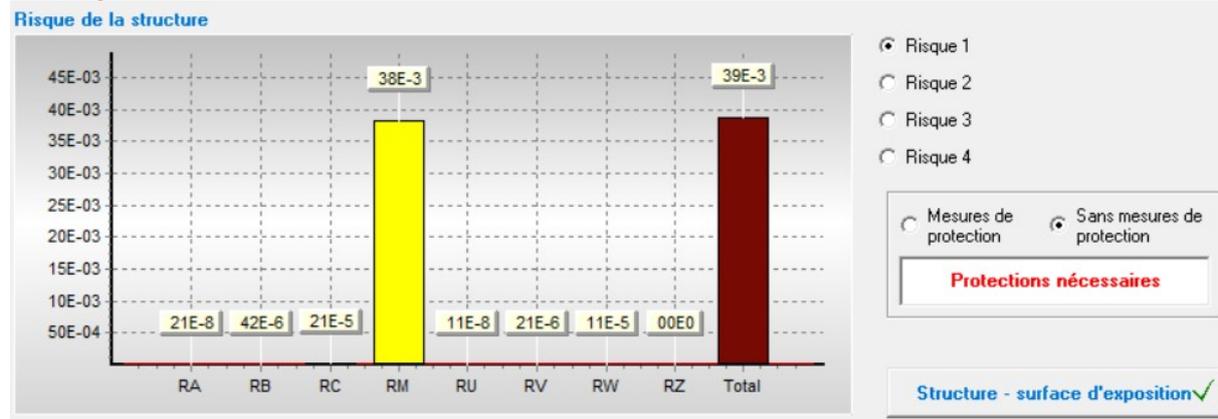
La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



## 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 :

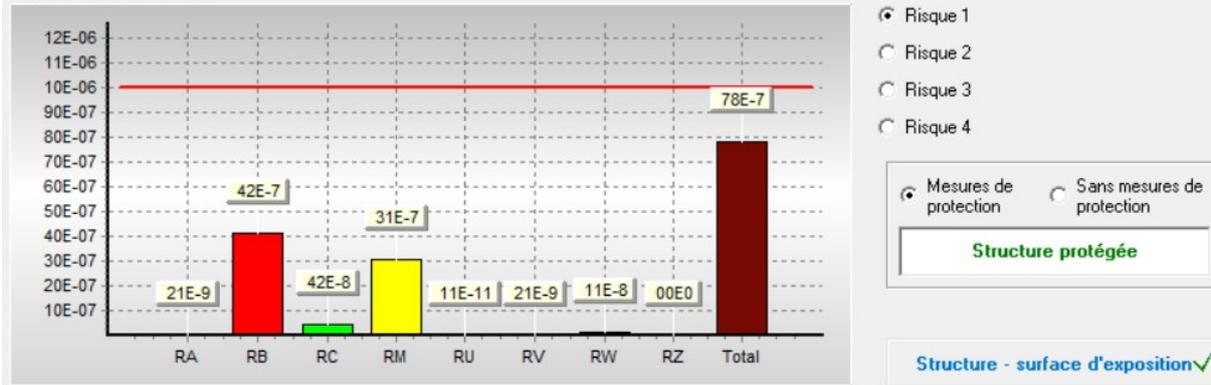
**Pour le risque de perte de vie humaine (R1), la valeur du risque tolérable RT est estimée à  $10^{-5}$  par la norme NF EN 62305-2.**

**On constate que la composante RM est haute, 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 poste injection GRDF

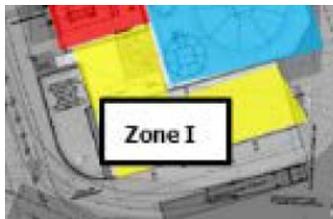
Ligne report information

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.



## 5.7. Zone de traitement de l'air vicié (zone I suivant plan fourni réf : GE 22 023 A5 S 1002 A)

### Vue de la structure



### Descriptif

Dimensions / surface :

Voir + loin dans le document

Environnement de la structure :

Entouré d'objet plus haut

### Protections existantes

Protection(s) externe(s) et interne(s) contre la foudre existante(s) : aucune, site non construit

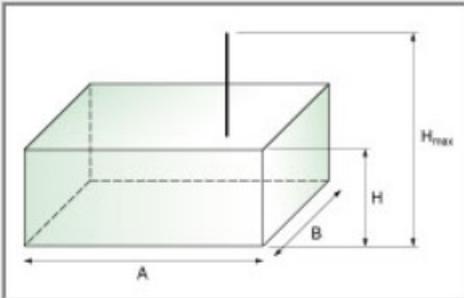
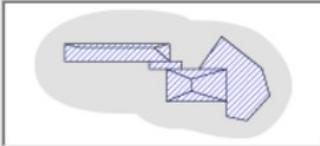
Protection incendie (manuel exle extincteurs, automatisé exle centrale de détection ou et de détection et d'extinction incendie) les moyens existants :

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



## Type de structure et surface d'exposition :

Surface d'exposition

<p>A (m) <input type="text" value="33,4"/></p> <p>B (m) <input type="text" value="11,52"/></p> <p>H (m) <input type="text" value="8"/></p> <p>H<sub>max</sub> (m) <input type="text" value="16"/></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 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></p> <p><b>Surf. d'exposition Ad (km<sup>2</sup>)</b> <input type="text" value="7,24E-03"/></p> <p><b>Surf. d'exposition Am (km<sup>2</sup>)</b> <input type="text" value="8,30E-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.

Caractéristiques de la Structure étudiée. :

### Présence Humaine

Personnes présentes	Inférieur à 100 personnes
Présence Annuelle	Estimé à 3800 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  
208

Page : 106/

Risque incendie : Un risque ordinaire a été retenu car il y aura vraisemblablement quelques matériaux inflammables dans cette zone

Risque d'explosion :

Le DRPCE (zonage ATEX) n'est pas disponible

Un plan de zonage ATEX nous a été communiqué ce dernier n'indique pas de risque d'explosion dans cette partie du site.

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  
208

Page : 107/

### **Liste des Services entrants**

- Ligne BT principale
- Ligne laveur
- Ligne ventilateur
- Ligne report d'information

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

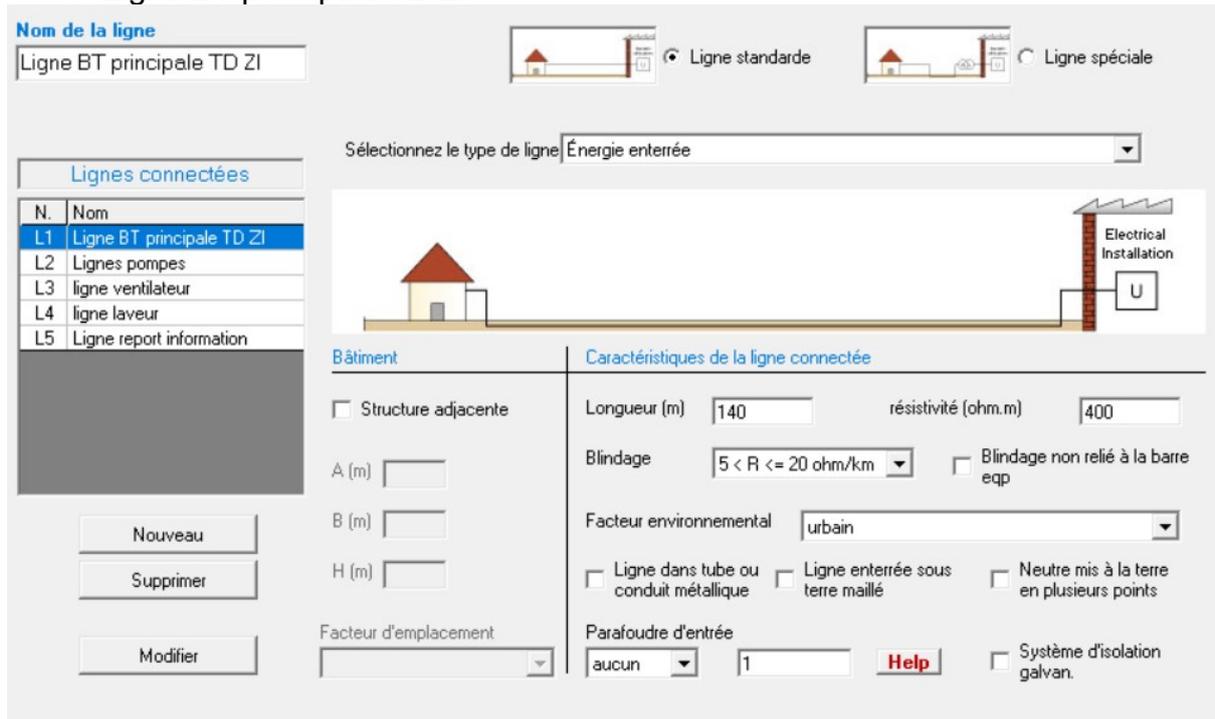
Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



## Caractéristiques des lignes

### - Ligne BT principale TD ZI



**Nom de la ligne**  
Ligne BT principale TD ZI

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Énergie enterrée

N.	Nom
L1	Ligne BT principale TD ZI
L2	Lignes pompes
L3	ligne ventilateur
L4	ligne laveur
L5	Ligne report information

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)  résistivité (ohm.m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

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 de 140 m environ.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



- Ligne laveur

Nom de la ligne  
ligne laveur

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Énergie enterrée

N.	Nom
L1	Ligne BT principale TD ZI
L2	Lignes pompes
L3	ligne ventilateur
L4	ligne laveur
L5	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)  résistivité (ohm.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 de 15 m environ.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



- Ligne ventilateur

Nom de la ligne  
ligne ventilateur

Ligne standarde
  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Énergie enterrée

N.	Nom
L1	Ligne BT principale TD ZI
L2	Lignes pompes
L3	ligne ventilateur
L4	ligne laveur
L5	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)       résistivité (ohm.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 de 34 m environ.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



- Ligne report d'information

**Nom de la ligne**  
Ligne report information

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Signal enterrée

**Lignes connectées**

N.	Nom
L1	Ligne BT principale TD ZI
L2	Lignes pompes
L3	ligne ventilateur
L4	ligne laveur
L5	Ligne report information

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)  résistivité (ohm.m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

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.

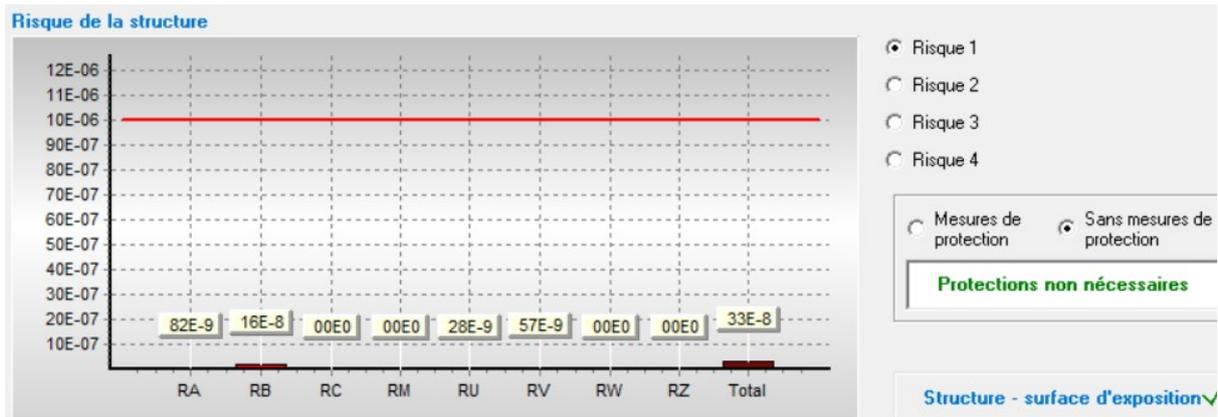
La longueur de la ligne est de 140 m environ.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



## Conclusion de l'ARF du bâtiment :

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



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 la composante RB est basse, ce qui donne un risque R1 inférieur au risque tolérable.

### Méthode déterministe

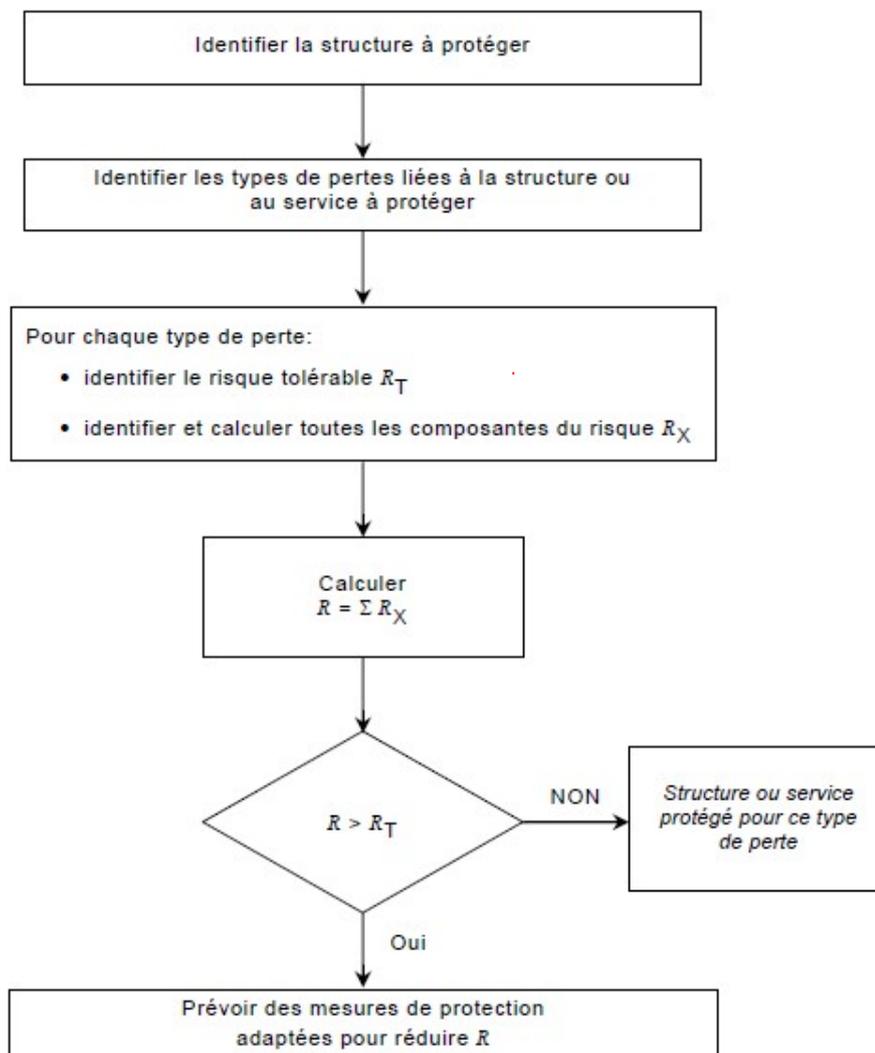
**Protection indirecte de niveau 4 sur la ligne BT principale du bâtiment de traitement de l'air vicié**

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. Plan d'une ARF





## 6.2. Listings du Logiciel « JUPITER »

# 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  
208

Page : 115/

Client: Bâtiment de traitement de l'air Vicié Gennevilliers  
description de la structure :Bâtiment de traitement de l'air Vicié Gennevilliers  
Adresse:  
Ville: Gennevilliers  
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

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 Gennevilliers où se trouve la structure :

$$N_g = 1,04 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

### 4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 33,4 B (m): 11,52 H (m): 8 Hmax (m): 16

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 TD ZI
- Ligne de puissance: Lignes pompes
- Ligne de puissance: ligne ventilateur
- Ligne de puissance: ligne laveur
- Ligne Telecom: Ligne report information

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



#### 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

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



### 6.1.1 Calcul de R1

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

Z1: Structure

RA: 8,17E-08

RB: 1,63E-07

RU(Ligne Bt principale): 1,26E-08

RV(Ligne Bt principale): 2,53E-08

RU(Ligne ventilateur): 3,07E-09

RV(Ligne ventilateur): 6,14E-09

RU(ligne laveur): 1,35E-09

RV(ligne laveur): 2,71E-09

RU(Ligne report info): 1,14E-08

RV(Ligne report info): 2,27E-08

Total: 3,30E-07

Valeur du risque total R1 pour la structure : 3,30E-07

### 6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total R1 = 3,30E-07 est inférieur au risque tolérable RT = 1E-05

## 7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Par conséquent, le risque total R1 = 3,30E-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 17/09/2022

Cachet et signature



## 9. APPENDICES

### APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 33,4 B (m): 11,52 H (m): 8 Hmax (m): 16

Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus hauts (CD = 0,25)

Blindage de structure :Aucun blindage équence de foudroiement ( $1/\text{km}^2 \text{ an}$ )  $N_g = 1,04$

### APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Ligne BT principale TD ZI

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

Longueur (m)  $L = 140$

résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$

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: Lignes pompes

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie 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: $5 < R \leq 20$   
ohm/km

Caractéristiques des lignes: ligne ventilateur

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

Longueur (m)  $L = 34$

résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$

Facteur environnemental (CE): urbain

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement: $5 < R \leq 20$   
ohm/km



Modèle ARF ETF 07/22  
208

Page : 121/

Caractéristiques des lignes: ligne laveur

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

Longueur (m)  $L = 15$

résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$

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 enterrée

Longueur (m)  $L = 140$

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 ( $r_t = 0,01$ )

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 interneLigne Bt principale

Connecté à la ligne Ligne BT principale TD ZI

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 interneLigne ventilateur

Connecté à la ligne ligne ventilateur

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  
208

Page : 122/

#### Réseaux interneligne laveur

Connecté à la ligne ligne laveur  
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 report info

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: 3800  
Pertes associées aux tensions de contact et de pas (relatives à R1) LA = LU =4,34E-05  
Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques (relatives à R1) LB = LV =8,68E-05

#### 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 =7,24E-03 km<sup>2</sup>  
Zone d'influence pour les impacts à proximité de la structure AM =8,30E-01 km<sup>2</sup>  
Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur la structure ND =1,88E-03  
Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité de la structure NM =8,63E-01

#### Lignes électriques

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur (AL) et à proximité (AI) du service

#### Ligne BT principale TD ZI

AL = 0,005600 km<sup>2</sup>  
AI = 0,560000 km<sup>2</sup>



Modèle ARF ETF 07/22  
208

Page : 123/

Lignes pompes  
AL = 0,040000 km<sup>2</sup>  
AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

ligne ventilateur  
AL = 0,001360 km<sup>2</sup>  
AI = 0,136000 km<sup>2</sup>

ligne laveur  
AL = 0,000600 km<sup>2</sup>  
AI = 0,060000 km<sup>2</sup>

Ligne report information  
AL = 0,005600 km<sup>2</sup>  
AI = 0,560000 km<sup>2</sup>

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur (NL) et à proximité (NI)  
du service

Ligne BT principale TD ZI  
NL = 0,000291  
NI = 0,029120

Lignes pompes  
NL = 0,002080  
NI = 0,208000

ligne ventilateur  
NL = 0,000071  
NI = 0,007072

ligne laveur  
NL = 0,000031  
NI = 0,003120

Ligne report information  
NL = 0,000291  
NI = 0,029120

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

Zone 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

208

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Ligne Bt principale) = 1,00E+00

PC (Ligne ventilateur) = 1,00E+00

PC (ligne laveur) = 1,00E+00

PC (Ligne report info) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Ligne Bt principale) = 1,00E+00

PM (Ligne ventilateur) = 1,00E+00

PM (ligne laveur) = 1,00E+00

PM (Ligne 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 ventilateur) = 1,00E+00

PV (Ligne ventilateur) = 1,00E+00

PW (Ligne ventilateur) = 1,00E+00

PZ (Ligne ventilateur) = 0,00E+00

PU (ligne laveur) = 1,00E+00

PV (ligne laveur) = 1,00E+00

PW (ligne laveur) = 1,00E+00

PZ (ligne laveur) = 0,00E+00

PU (Ligne report info) = 9,00E-01

PV (Ligne report info) = 9,00E-01

PW (Ligne report info) = 9,00E-01

PZ (Ligne report info) = 0,00E+00

Page : 124/



# RAPPORT TECHNIQUE

## Protection contre la foudre

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

#### Information sur le projeteur

#### Client:

Client: Zone de valorisation gaz Gennevilliers  
description de la structure :Zone de valorisation gaz Gennevilliers  
Adresse:

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  
208  
Ville: Gennevilliers  
Région

Page : 126/

## 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 Gennevilliers où se trouve la structure :

$$N_g = 1,04 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

### 4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 45 B (m): 19 H (m): 19

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 poste injection GRDF
- 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:

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  
208

Page : 130/

RA: 2,08E-07

RB: 4,15E-05

RC: 2,08E-04

RM: 3,83E-02

RU(Ligne poste injection GRDF): 9,03E-08

RV(Ligne poste injection GRDF): 1,81E-05

RW(Ligne poste injection GRDF): 9,03E-05

RZ(Ligne poste injection GRDF): 0,00E+00

RU(Ligne report information): 1,62E-08

RV(Ligne report information): 3,25E-06

RW(Ligne report information): 1,62E-05

RZ(Ligne report information): 0,00E+00

Total: 3,87E-02

Valeur du risque total R1 pour la structure : 3,87E-02

### 6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total  $R1 = 3,87E-02$  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 = 0,6444 %

RI = 99,3556 %

Total = 100 %

RS = 0,0008 %

RF = 0,1624 %

RO = 99,8368 %

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

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  
208

Page : 131/

- 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 = 99,0250 %

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

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 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 III ( $P_b = 0,1$ )

- Dans la zone Z1 - Structure:

Réseaux interne Ligne poste injection GRDF

- 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

- 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 poste injection GRDF:

- 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.



Modèle ARF ETF 07/22

208

Zone Z1: Structure

PA = 1,00E-01

PB = 0,1

PC (Ligne poste injection GRDF) = 1,00E-03

PC (Ligne report information) = 1,00E-03

PC = 2,00E-03

PM (Ligne poste injection GRDF) = 4,00E-05

PM (Ligne report information) = 4,00E-05

PM = 8,00E-05

PU (Ligne poste injection GRDF) = 1,00E-03

PV (Ligne poste injection GRDF) = 1,00E-03

PW (Ligne poste injection GRDF) = 1,00E-03

PZ (Ligne poste injection GRDF) = 0,00E+00

PU (Ligne report information) = 9,00E-04

PV (Ligne report information) = 9,00E-04

PW (Ligne report information) = 9,00E-04

PZ (Ligne report information) = 0,00E+00

rt = 0,01

rp = 1

rf = 0,1

h = 2

Page : 133/

Risque R1: pertes en vies humaines

Les valeurs des composantes de risque pour la structure protégées sont énumérées ci-dessous.

Z1: Structure

RA: 2,08E-08

RB: 4,15E-06

RC: 4,15E-07

RM: 3,07E-06

RU(Ligne poste injection GRDF): 9,03E-11

RV(Ligne poste injection GRDF): 1,81E-08

RW(Ligne poste injection GRDF): 9,03E-08

RZ(Ligne poste injection GRDF): 0,00E+00

RU(Ligne report information): 1,62E-11

RV(Ligne report information): 3,25E-09

RW(Ligne report information): 1,62E-08

RZ(Ligne report information): 0,00E+00

Total: 7,78E-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



Modèle ARF ETF 07/22  
208

Page : 134/

Valeur du risque total R1 pour la structure : 7,78E-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.

Date01/10/2022

Cachet et signature

## 9. APPENDICES

### APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 45 B (m): 19 H (m): 19

Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus hauts (CD = 0,25)

Blindage de structure :Aucun blindage équence de foudroisement (1/km<sup>2</sup> an) Ng = 1,04

### APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Ligne poste injection GRDF

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie 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:  $5 < R \leq 20$  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  
208

Page : 135/

Caractéristiques des lignes: Ligne report information

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

Longueur (m)  $L = 200$

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 ( $r_t = 0,01$ )

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 poste injection GRDF

Connecté à la ligne Ligne poste injection GRDF

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 interneLigne report information

Connecté à la ligne Ligne report information

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: 3800

Pertes associées aux tensions de contact et de pas (relatives à R1)  $LA = LU = 4,34E-05$

Pertes associées aux défaillances des réseaux internes (relatives à R1)  $LC = LM = LW =$   
 $LZ 4,34E-02$

Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques (relatives à R1)  $LB = LV = 8,68E-$   
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



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 = 1,84E-02 km<sup>2</sup>  
Zone d'influence pour les impacts à proximité de la structure AM = 8,49E-01 km<sup>2</sup>  
Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur la structure ND = 4,78E-03  
Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité de la structure  
NM = 8,83E-01

### Lignes électriques

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur (AL) et à proximité (AI) du service

#### Ligne poste injection GRDF

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>

AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

#### Ligne report information

AL = 0,008000 km<sup>2</sup>

AI = 0,800000 km<sup>2</sup>

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur (NL) et à proximité (NI)  
du service

#### Ligne poste injection GRDF

NL = 0,002080

NI = 0,208000

#### Ligne report information

NL = 0,000416

NI = 0,041600

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

### Zone Z1: Structure

PA = 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

208

PB = 1,0

PC (Ligne poste injection GRDF) = 1,00E+00

PC (Ligne report information) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Ligne poste injection GRDF) = 1,00E+00

PM (Ligne report information) = 1,00E+00

PM = 1,00E+00

PU (Ligne poste injection GRDF) = 1,00E+00

PV (Ligne poste injection GRDF) = 1,00E+00

PW (Ligne poste injection GRDF) = 1,00E+00

PZ (Ligne poste injection GRDF) = 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 : 137/

## 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: Zone méthanisation Gennevilliers  
description de la structure :Zone méthanisation Genevilliers  
Adresse:  
Ville: Gennevilliers  
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  $R_1$

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



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

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 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 Gennevilliers où se trouve la structure :

$$N_g = 1,04 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

#### 4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 80 B (m): 40 H (m): 21 Hmax (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:

- Ligne de puissance: Ligne digesteur 2
- Ligne de puissance: Ligne cuve 300 m3
- Ligne de puissance: Ligne digesteur 1
- Ligne Telecom: Ligne report d information
- Ligne de puissance: Ligne TD ZF Normal
- Ligne de puissance: Ligne TD ZF secours
- Ligne de puissance: Ligne cuve stockage digestat
- Ligne de puissance: Ligne cuve Hygiénisation

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

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'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: 6,95E-07

RB: 1,39E-04

RC: 6,95E-04

RM: 4,08E-02

RU(Ligne cuve 300 m 3): 4,51E-09

RV(Ligne cuve 300 m 3): 9,03E-07

RW(Ligne cuve 300 m 3): 4,51E-06

RZ(Ligne cuve 300 m 3): 0,00E+00

RU(Ligne digesteur 1): 2,71E-09

RV(Ligne digesteur 1): 5,42E-07

RW(Ligne digesteur 1): 2,71E-06

RZ(Ligne digesteur 1): 0,00E+00

RU(Ligne report info): 1,81E-08

RV(Ligne report info): 3,61E-06

RW(Ligne report info): 1,81E-05

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

RU(Ligne digesteur 2): 2,71E-09

RV(Ligne digesteur 2): 5,42E-07

RW(Ligne digesteur 2): 2,71E-06

RZ(Ligne digesteur 2): 0,00E+00

RU(Ligne TD ZF normal): 1,26E-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  
208

Page : 143/

RV(Ligne TD ZF normal): 2,53E-06  
RW(Ligne TD ZF normal): 1,26E-05  
RZ(Ligne TD ZF normal): 0,00E+00  
RU(Ligne TD ZF secouru): 1,26E-08  
RV(Ligne TD ZF secouru): 2,53E-06  
RW(Ligne TD ZF secouru): 1,26E-05  
RZ(Ligne TD ZF secouru): 0,00E+00  
RU(Ligne cuve stockage digestat): 2,71E-09  
RV(Ligne cuve stockage digestat): 5,42E-07  
RW(Ligne cuve stockage digestat): 2,71E-06  
RZ(Ligne cuve stockage digestat): 0,00E+00  
Total: 4,17E-02

Valeur du risque total R1 pour la structure : 4,17E-02

### 6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total  $R1 = 4,17E-02$  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 = 1,9995 %

RI = 98,0005 %

Total = 100 %

RS = 0,0018 %

RF = 0,3598 %

RO = 99,6384 %

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

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 : 144/

208

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 = 97,8395 %

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

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

208

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 cuve 300 m 3

- Type de câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $0,5 \text{ m}^2$
- Parafoudre coordonnés - niveau: Autre ( $3x - \text{PSPD} = 0,001$ )

Réseaux interne Ligne digesteur 1

- Type de câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $0,5 \text{ m}^2$
- Parafoudre coordonnés - niveau: Autre ( $3x - \text{PSPD} = 0,001$ )

Réseaux interne Ligne report info

- Type de câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $0,5 \text{ m}^2$
- Parafoudre coordonnés - niveau: Autre ( $3x - \text{PSPD} = 0,001$ )

Réseaux interne Ligne digesteur 2

- Type de câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $0,5 \text{ m}^2$
- Parafoudre coordonnés - niveau: Autre ( $3x - \text{PSPD} = 0,001$ )

Réseaux interne Ligne TD ZF normal

- Type de câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $0,5 \text{ m}^2$
- Parafoudre coordonnés - niveau: Autre ( $3x - \text{PSPD} = 0,001$ )

Réseaux interne Ligne TD ZF secouru

- Type de câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $0,5 \text{ m}^2$
- Parafoudre coordonnés - niveau: Autre ( $3x - \text{PSPD} = 0,001$ )

Réseaux interne Ligne cuve stockage digestat

- Type de câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $10 \text{ m}^2$

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  
208

Page : 146/

- Parafoudre coordonnés - niveau: Autre (3x - PSPD = 0,001)
  
- Pour la ligneLigne1 - Ligne cuve 300 m3:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: Autre (3x - PEB = 0,001)
  
- Pour la ligneLigne2 - Ligne digesteur 1:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: Autre (3x - PEB = 0,001)
  
- Pour la ligneLigne3 - Ligne report d information:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: Autre (3x - PEB = 0,001)
  
- Pour la ligneLigne4 - Ligne digesteur 2:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: Autre (3x - PEB = 0,001)
  
- Pour la ligneLigne5 - Ligne TD ZF Normal:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: Autre (3x - PEB = 0,001)
  
- Pour la ligneLigne6 - Ligne TD ZF secouru:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: Autre (3x - PEB = 0,001)
  
- Pour la ligneLigne7 - Ligne cuve stockage digestat:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: Autre (3x - PEB = 0,001)
  
- Pour la ligneLigne8 - Ligne cuve Hygiénisation :
  - Parafoudre d'entrée - niveau: I

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 cuve 300 m 3) = 1,00E-03

PC (Ligne digesteur 1) = 1,00E-03

PC (Ligne report info) = 1,00E-03

PC (Ligne digesteur 2) = 1,00E-03

PC (Ligne TD ZF normal) = 1,00E-03

PC (Ligne TD ZF secouru) = 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 : 147/

208

PC (Ligne cuve stockage digestat) = 1,00E-03

PC = 6,98E-03

PM (Ligne cuve 300 m 3) = 1,00E-07

PM (Ligne digesteur 1) = 1,00E-07

PM (Ligne report info) = 1,00E-07

PM (Ligne digesteur 2) = 1,00E-07

PM (Ligne TD ZF normal) = 1,00E-07

PM (Ligne TD ZF secouru) = 1,00E-07

PM (Ligne cuve stockage digestat) = 4,00E-05

PM = 4,06E-05

PU (Ligne cuve 300 m 3) = 1,00E-03

PV (Ligne cuve 300 m 3) = 1,00E-03

PW (Ligne cuve 300 m 3) = 1,00E-03

PZ (Ligne cuve 300 m 3) = 0,00E+00

PU (Ligne digesteur 1) = 1,00E-03

PV (Ligne digesteur 1) = 1,00E-03

PW (Ligne digesteur 1) = 1,00E-03

PZ (Ligne digesteur 1) = 0,00E+00

PU (Ligne report info) = 1,00E-03

PV (Ligne report info) = 1,00E-03

PW (Ligne report info) = 1,00E-03

PZ (Ligne report info) = 0,00E+00

PU (Ligne digesteur 2) = 1,00E-03

PV (Ligne digesteur 2) = 1,00E-03

PW (Ligne digesteur 2) = 1,00E-03

PZ (Ligne digesteur 2) = 0,00E+00

PU (Ligne TD ZF normal) = 1,00E-03

PV (Ligne TD ZF normal) = 1,00E-03

PW (Ligne TD ZF normal) = 1,00E-03

PZ (Ligne TD ZF normal) = 0,00E+00

PU (Ligne TD ZF secouru) = 1,00E-03

PV (Ligne TD ZF secouru) = 1,00E-03

PW (Ligne TD ZF secouru) = 1,00E-03

PZ (Ligne TD ZF secouru) = 0,00E+00

PU (Ligne cuve stockage digestat) = 1,00E-03

PV (Ligne cuve stockage digestat) = 1,00E-03

PW (Ligne cuve stockage digestat) = 1,00E-03

PZ (Ligne cuve stockage digestat) = 0,00E+00

rt = 0,01

rp = 1

rf = 0,1

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

208

h = 2

Page : 148/

Risque R1: pertes en vies humaines

Les valeurs des composantes de risque pour la structure protégées sont énumérées ci-dessous.

Z1: Structure

RA: 1,39E-08

RB: 2,78E-06

RC: 4,85E-06

RM: 1,66E-06

RU(Ligne cuve 300 m 3): 4,51E-12

RV(Ligne cuve 300 m 3): 9,03E-10

RW(Ligne cuve 300 m 3): 4,51E-09

RZ(Ligne cuve 300 m 3): 0,00E+00

RU(Ligne digesteur 1): 2,71E-12

RV(Ligne digesteur 1): 5,42E-10

RW(Ligne digesteur 1): 2,71E-09

RZ(Ligne digesteur 1): 0,00E+00

RU(Ligne report info): 1,81E-11

RV(Ligne report info): 3,61E-09

RW(Ligne report info): 1,81E-08

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

RU(Ligne digesteur 2): 2,71E-12

RV(Ligne digesteur 2): 5,42E-10

RW(Ligne digesteur 2): 2,71E-09

RZ(Ligne digesteur 2): 0,00E+00

RU(Ligne TD ZF normal): 1,26E-11

RV(Ligne TD ZF normal): 2,53E-09

RW(Ligne TD ZF normal): 1,26E-08

RZ(Ligne TD ZF normal): 0,00E+00

RU(Ligne TD ZF secouru): 1,26E-11

RV(Ligne TD ZF secouru): 2,53E-09

RW(Ligne TD ZF secouru): 1,26E-08

RZ(Ligne TD ZF secouru): 0,00E+00

RU(Ligne cuve stockage digestat): 2,71E-12

RV(Ligne cuve stockage digestat): 5,42E-10

RW(Ligne cuve stockage digestat): 2,71E-09

RZ(Ligne cuve stockage digestat): 0,00E+00

Total: 9,37E-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



Modèle ARF ETF 07/22  
208

Page : 149/

Valeur du risque total R1 pour la structure : 9,37E-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 15/09/2022

Cachet et signature

## 9. APPENDICES

### APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 80 B (m): 40 H (m): 21 Hmax (m): 25

Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus petits (CD = 0,5)

Blindage de structure :Aucun blindage équivalence de foudroiement (1/km<sup>2</sup> an) Ng = 1,04

### APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Ligne cuve 300 m<sup>3</sup>

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

Longueur (m) L = 50

résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$

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  
208

Page : 150/

Caractéristiques des lignes: Ligne digesteur 1

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

Longueur (m)  $L = 30$

résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$

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 d information

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

Longueur (m)  $L = 200$

résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$

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 digesteur 2

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

Longueur (m)  $L = 30$

résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$

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 TD ZF Normal

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

Longueur (m)  $L = 140$

résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$

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 TD ZF secouru

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

Longueur (m)  $L = 140$

résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$

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 cuve stockage digestat

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  
208

Page : 151/

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

Longueur (m)  $L = 30$

résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$

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 cuve Hygiénisation

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

Longueur (m)  $L = 25$

résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$

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 ( $r_t = 0,01$ )

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 cuve 300 m 3

Connecté à la ligne Ligne cuve 300 m3

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 interneLigne digesteur 1

Connecté à la ligne Ligne digesteur 1

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 interneLigne 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  
208

Page : 152/

Connecté à la ligne Ligne report d 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)

#### Réseaux interne Ligne digesteur 2

Connecté à la ligne Ligne digesteur 2  
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 TD ZF normal

Connecté à la ligne Ligne TD ZF Normal  
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 TD ZF secouru

Connecté à la ligne Ligne TD ZF secouru  
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 cuve stockage digestat

Connecté à la ligne Ligne cuve stockage digestat  
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: 3800

Pertes associées aux tensions de contact et de pas (relatives à R1) LA = LU = 4,34E-05

Pertes associées aux défaillances des réseaux internes (relatives à R1) LC = LM = LW = LZ = 4,34E-02

Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques (relatives à R1) LB = LV = 8,68E-03

#### Risque et composantes du risque pour la zone: Structure

Risque 1: Ra Rb Rc Rm Ru Rv 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

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

## Structure

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur la structure AD = $3,08E-02$  km<sup>2</sup>  
Zone d'influence pour les impacts à proximité de la structure AM = $9,05E-01$  km<sup>2</sup>  
Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur la structure ND = $1,60E-02$   
Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité de la structure NM = $9,41E-01$

## Lignes électriques

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur (AL) et à proximité (AI) du service

## Ligne digesteur 2

AL = 0,001200 km<sup>2</sup>  
AI = 0,120000 km<sup>2</sup>

## Ligne cuve 300 m3

AL = 0,002000 km<sup>2</sup>  
AI = 0,200000 km<sup>2</sup>

## Ligne digesteur 1

AL = 0,001200 km<sup>2</sup>  
AI = 0,120000 km<sup>2</sup>

## Ligne report d information

AL = 0,008000 km<sup>2</sup>  
AI = 0,800000 km<sup>2</sup>

## Ligne TD ZF Normal

AL = 0,005600 km<sup>2</sup>  
AI = 0,560000 km<sup>2</sup>

## Ligne TD ZF secouru

AL = 0,005600 km<sup>2</sup>  
AI = 0,560000 km<sup>2</sup>

## Ligne cuve stockage digestat

AL = 0,001200 km<sup>2</sup>



Modèle ARF ETF 07/22

208

AI = 0,120000 km<sup>2</sup>

Page : 154/

Ligne cuve Hygiénisation

AL = 0,001000 km<sup>2</sup>

AI = 0,100000 km<sup>2</sup>

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur (NL) et à proximité (NI) du service

Ligne digesteur 2

NL = 0,000062

NI = 0,006240

Ligne cuve 300 m<sup>3</sup>

NL = 0,000104

NI = 0,010400

Ligne digesteur 1

NL = 0,000062

NI = 0,006240

Ligne report d information

NL = 0,000416

NI = 0,041600

Ligne TD ZF Normal

NL = 0,000291

NI = 0,029120

Ligne TD ZF secours

NL = 0,000291

NI = 0,029120

Ligne cuve stockage digestat

NL = 0,000062

NI = 0,006240

Ligne cuve Hygiénisation

NL = 0,000052

NI = 0,005200

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

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  
208

Page : 155/

Zone Z1: Structure

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Ligne cuve 300 m 3) = 1,00E+00

PC (Ligne digesteur 1) = 1,00E+00

PC (Ligne report info) = 1,00E+00

PC (Ligne digesteur 2) = 1,00E+00

PC (Ligne TD ZF normal) = 1,00E+00

PC (Ligne TD ZF secouru) = 1,00E+00

PC (Ligne cuve stockage digestat) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Ligne cuve 300 m 3) = 1,00E+00

PM (Ligne digesteur 1) = 1,00E+00

PM (Ligne report info) = 1,00E+00

PM (Ligne digesteur 2) = 1,00E+00

PM (Ligne TD ZF normal) = 1,00E+00

PM (Ligne TD ZF secouru) = 1,00E+00

PM (Ligne cuve stockage digestat) = 1,00E+00

PM = 1,00E+00

PU (Ligne cuve 300 m 3) = 1,00E+00

PV (Ligne cuve 300 m 3) = 1,00E+00

PW (Ligne cuve 300 m 3) = 1,00E+00

PZ (Ligne cuve 300 m 3) = 0,00E+00

PU (Ligne digesteur 1) = 1,00E+00

PV (Ligne digesteur 1) = 1,00E+00

PW (Ligne digesteur 1) = 1,00E+00

PZ (Ligne digesteur 1) = 0,00E+00

PU (Ligne report info) = 1,00E+00

PV (Ligne report info) = 1,00E+00

PW (Ligne report info) = 1,00E+00

PZ (Ligne report info) = 0,00E+00

PU (Ligne digesteur 2) = 1,00E+00

PV (Ligne digesteur 2) = 1,00E+00

PW (Ligne digesteur 2) = 1,00E+00

PZ (Ligne digesteur 2) = 0,00E+00

PU (Ligne TD ZF normal) = 1,00E+00

PV (Ligne TD ZF normal) = 1,00E+00

PW (Ligne TD ZF normal) = 1,00E+00

PZ (Ligne TD ZF normal) = 0,00E+00

PU (Ligne TD ZF secouru) = 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

208

Page : 156/

PV (Ligne TD ZF secouru) = 1,00E+00

PW (Ligne TD ZF secouru) = 1,00E+00

PZ (Ligne TD ZF secouru) = 0,00E+00

PU (Ligne cuve stockage digestat) = 1,00E+00

PV (Ligne cuve stockage digestat) = 1,00E+00

PW (Ligne cuve stockage digestat) = 1,00E+00

PZ (Ligne cuve stockage digestat) = 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  
208

Page : 157/

**Client:**

Client: Bât Déshydratation Hygiénisation Gennevilliers  
description de la structure :Bât Déshydratation Hygiénisation Gennevilliers  
Adresse:  
Ville:Gennevilliers  
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 foudroiemment

Densité de foudroiemment dans la ville deGennevilliers où se trouve la structure :

$$N_g = 1,04 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

### 4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 35,6 B (m): 14,2 H (m): 11,47

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 TD ZD Déshydra Hygiènisa
- Ligne Telecom: Ligne report information

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



#### 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

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



### 6.1.1 Calcul de R1

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

Z1: Structure

RA: 8,63E-08

RB: 1,73E-06

RU(Ligne TD ZD Deshydratation hygienisation): 7,22E-09

RV(Ligne TD ZD Deshydratation hygienisation): 1,44E-07

RU(Ligne report information): 6,91E-09

RV(Ligne report information): 1,38E-07

Total: 2,11E-06

Valeur du risque total R1 pour la structure : 2,11E-06

### 6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total R1 = 2,11E-06 est inférieur au risque tolérable RT = 1E-05

## 7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Par conséquent, le risque total R1 = 2,11E-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 22/09/2022

Cachet et signature



## 9. APPENDICES

### APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 35,6 B (m): 14,2 H (m): 11,47

Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus hauts (CD = 0,25)

Blindage de structure :Aucun blindage équence de foudroiemnt ( $1/\text{km}^2 \text{ an}$ )  $N_g = 1,04$

### APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Ligne TD ZD Déshydra Hygiènisa

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

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 enterrée

Longueur (m)  $L = 85$

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 ( $r_t = 0,01$ )

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

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  
208

Page : 163/

Réseaux interne Ligne TD ZD Deshydratation hygiénisation  
Connecté à la ligne Ligne TD ZD Déshydra Hygiénisa  
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: 3800  
Pertes associées aux tensions de contact et de pas (relatives à R1) LA = LU = 4,34E-05  
Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques (relatives à R1) LB = LV = 8,68E-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 = 7,65E-03 km<sup>2</sup>  
Zone d'influence pour les impacts à proximité de la structure AM = 8,35E-01 km<sup>2</sup>  
Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur la structure ND = 1,99E-03  
Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité de la structure  
NM = 8,68E-01

Lignes électriques

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur (AL) et à proximité (AI) du service

Ligne TD ZD Déshydra Hygiénisa  
AL = 0,003200 km<sup>2</sup>  
AI = 0,320000 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  
208

Page : 164/

Ligne report information

AL = 0,003400 km<sup>2</sup>

AI = 0,340000 km<sup>2</sup>

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur (NL) et à proximité (NI)  
du service

Ligne TD ZD Déshydra Hygiènisa

NL = 0,000166

NI = 0,016640

Ligne report information

NL = 0,000177

NI = 0,017680

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

Zone Z1: Structure

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Ligne TD ZD Deshydratation hygieninsation) = 1,00E+00

PC (Ligne report inofrmation) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Ligne TD ZD Deshydratation hygieninsation) = 1,00E+00

PM (Ligne report inofrmation) = 1,00E+00

PM = 1,00E+00

PU (Ligne TD ZD Deshydratation hygieninsation) = 1,00E+00

PV (Ligne TD ZD Deshydratation hygieninsation) = 1,00E+00

PW (Ligne TD ZD Deshydratation hygieninsation) = 1,00E+00

PZ (Ligne TD ZD Deshydratation hygieninsation) = 0,00E+00

PU (Ligne report inofrmation) = 9,00E-01

PV (Ligne report inofrmation) = 9,00E-01

PW (Ligne report inofrmation) = 9,00E-01

PZ (Ligne report inofrmation) = 0,00E+00

# RAPPORT TECHNIQUE

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

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

#### Information sur le projeteur

##### Client:

Client: Bât Réception et préparation des biodéchets  
description de la structure :Bat Réception et préparation des biodéchets  
Adresse:  
Ville:Gennevilliers  
Région

#### INDEX

1. CONTENU DU DOCUMENT
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



Modèle ARF ETF 07/22

208

Page : 166/

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 ;

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



- 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 Gennevilliers où se trouve la structure :

$$N_g = 1,04 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$



## 4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 56 B (m): 41 H (m): 17,5

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 HTA/BT TGBT
- Ligne de puissance: Ligne pont à bascule 1
- Ligne de puissance: Ligne portail 1
- Ligne de puissance: Ligne pont a bascule 2
- Ligne de puissance: Ligne poste injection GRDF
- Ligne de puissance: Ligne pont roulant
- Ligne de puissance: Ligne TD ZC Lavage
- Ligne de puissance: Ligne éclairage extérieur 1
- Ligne de puissance: Ligne TD pesée TD ZL
- Ligne de puissance: Ligne TGBT ZA Locaux administr
- Ligne Telecom: ligne report d'information
- Ligne de puissance: Ligne BT Bat déshydratation
- Ligne de puissance: Ligne portail 2
- Ligne de puissance: Ligne eclaireage ext 2
- Ligne de puissance: Ligne TD ZH Estacde
- Ligne de puissance: Ligne TD ZE Parking
- Ligne de puissance: Ligne TD ZB Atelier Magasin
- Ligne de puissance: Ligne TD ZC 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: 4,76E-07

RB: 9,52E-06

RU(ligne report d information): 6,09E-09

RV(ligne report d information): 1,22E-07

RU(Ligne HTA BT): 8,58E-08

RV(Ligne HTA BT): 1,72E-06

RU(Ligne pont a bascule 1): 1,81E-09

RV(Ligne pont a bascule 1): 3,61E-08

RU(Ligne éclairage extérieur 1): 7,76E-08

RV(Ligne éclairage extérieur 1): 1,55E-06

RU(Ligne TD pesee TD ZL): 1,44E-08

RV(Ligne TD pesee TD ZL): 2,89E-07

RU(Ligne TGBT ZA locaux administratif): 6,77E-09

RV(Ligne TGBT ZA locaux administratif): 1,35E-07

RU(Ligne poste injection grdf): 1,13E-08

RV(Ligne poste injection grdf): 2,26E-07

RU(Ligne portail 1): 1,81E-09

RV(Ligne portail 1): 3,61E-08

RU(Ligne report information): 6,09E-09

RV(Ligne report information): 1,22E-07

RU(Ligne BT desydratiaton): 9,36E-08

RV(Ligne BT desydratiaton): 1,87E-06

RU(Ligne pont a bascule 2): 1,81E-09

RV(Ligne pont a bascule 2): 3,61E-08

RU(Ligne portail 2): 2,26E-09

RV(Ligne portail 2): 4,51E-08

RU(Ligne exclairage exteireur 2): 2,44E-08

RV(Ligne exclairage exteireur 2): 4,87E-07

RU(Ligne TD ZC lavage): 6,32E-09

RV(Ligne TD ZC lavage): 1,26E-07

RU(Ligne TD ZH Estacde): 8,12E-09

RV(Ligne TD ZH Estacde): 1,62E-07

RU(Ligne TD ZE parking): 1,35E-08

RV(Ligne TD ZE parking): 2,71E-07

RU(Ligne TD ZB atelier magasin): 8,12E-09

RV(Ligne TD ZB atelier magasin): 1,62E-07

RU(Ligne TD ZC incendie): 8,12E-09

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  
208

Page : 171/

RV(Ligne TD ZC incendie): 1,62E-07  
Total: 1,79E-05

Valeur du risque total R1 pour la structure : 1,79E-05

### 6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total  $R1 = 1,79E-05$  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 = 55,7532 %  
RI = 44,2468 %  
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

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



- 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 = 53,0983 %

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 composantes du risque supérieur à la valeur de risque.

en utilisant au moins une des mesures de protection possibles suivantes:

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 HTA/BT TGBT:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligne Ligne2 - Ligne pont à bascule 1:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligne Ligne3 - Ligne portail 1:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligne Ligne4 - Ligne éclairage extérieur 1:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligne Ligne5 - Ligne TD pesée TD ZL :
  - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligne Ligne6 - Ligne TGBT ZA Locaux administr:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligne Ligne7 - Ligne poste injection GRDF:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: IV

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 ligneLigne8 - Ligne pont roulant:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligneLigne9 - ligne report d'information:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligneLigne10 - Ligne BT Bat déshydratation:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligneLigne11 - Ligne pont a bascule 2:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligneLigne12 - Ligne portail 2:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligneLigne13 - Ligne éclairage ext 2:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligneLigne14 - Ligne TD ZC Lavage:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligneLigne15 - Ligne TD ZH Estacde:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligneLigne16 - Ligne TD ZE Parking:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligneLigne17 - Ligne TD ZB Atelier Magasin :
  - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligneLigne18 - Ligne TD ZC Incendie :
  - 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

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 : 174/

208

PA = 2,00E-01

PB = 0,2

PC (ligne report d information) = 1,00E+00

PC (Ligne HTA BT) = 1,00E+00

PC (Ligne pont a bascule 1) = 1,00E+00

PC (Ligne éclairage extérieur 1) = 1,00E+00

PC (Ligne TD pesee TD ZL) = 1,00E+00

PC (Ligne TGBT ZA locaux administratif) = 1,00E+00

PC (Ligne poste injection grdf) = 1,00E+00

PC (Ligne portail 1) = 1,00E+00

PC (Ligne report information) = 1,00E+00

PC (Ligne BT desydratiaton) = 1,00E+00

PC (Ligne pont a bascule 2) = 1,00E+00

PC (Ligne portail 2) = 1,00E+00

PC (Ligne exclairage exteireur 2) = 1,00E+00

PC (Ligne TD ZC lavage) = 1,00E+00

PC (Ligne TD ZH Estacde) = 1,00E+00

PC (Ligne TD ZE parking) = 1,00E+00

PC (Ligne TD ZB atelier magasin) = 1,00E+00

PC (Ligne TD ZC incendie) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (ligne report d information) = 1,00E+00

PM (Ligne HTA BT) = 1,60E-01

PM (Ligne pont a bascule 1) = 1,00E+00

PM (Ligne éclairage extérieur 1) = 1,00E+00

PM (Ligne TD pesee TD ZL) = 1,00E+00

PM (Ligne TGBT ZA locaux administratif) = 1,00E+00

PM (Ligne poste injection grdf) = 1,00E+00

PM (Ligne portail 1) = 1,00E+00

PM (Ligne report information) = 1,00E+00

PM (Ligne BT desydratiaton) = 1,00E+00

PM (Ligne pont a bascule 2) = 1,00E+00

PM (Ligne portail 2) = 1,00E+00

PM (Ligne exclairage exteireur 2) = 1,00E+00

PM (Ligne TD ZC lavage) = 1,00E+00

PM (Ligne TD ZH Estacde) = 1,00E+00

PM (Ligne TD ZE parking) = 1,00E+00

PM (Ligne TD ZB atelier magasin) = 1,00E+00

PM (Ligne TD ZC incendie) = 1,00E+00

PM = 1,00E+00

PU (ligne report d information) = 4,50E-02

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 : 175/

208

PV (ligne report d information) = 4,50E-02  
PW (ligne report d information) = 9,00E-01  
PZ (ligne report d information) = 0,00E+00  
PU (Ligne HTA BT) = 4,75E-02  
PV (Ligne HTA BT) = 4,75E-02  
PW (Ligne HTA BT) = 9,50E-01  
PZ (Ligne HTA BT) = 0,00E+00  
PU (Ligne pont a bascule 1) = 5,00E-02  
PV (Ligne pont a bascule 1) = 5,00E-02  
PW (Ligne pont a bascule 1) = 1,00E+00  
PZ (Ligne pont a bascule 1) = 0,00E+00  
PU (Ligne éclairage extérieur 1) = 5,00E-02  
PV (Ligne éclairage extérieur 1) = 5,00E-02  
PW (Ligne éclairage extérieur 1) = 1,00E+00  
PZ (Ligne éclairage extérieur 1) = 0,00E+00  
PU (Ligne TD pesee TD ZL) = 5,00E-02  
PV (Ligne TD pesee TD ZL) = 5,00E-02  
PW (Ligne TD pesee TD ZL) = 1,00E+00  
PZ (Ligne TD pesee TD ZL) = 0,00E+00  
PU (Ligne TGBT ZA locaux administratif) = 5,00E-02  
PV (Ligne TGBT ZA locaux administratif) = 5,00E-02  
PW (Ligne TGBT ZA locaux administratif) = 1,00E+00  
PZ (Ligne TGBT ZA locaux administratif) = 0,00E+00  
PU (Ligne poste injection grdf) = 5,00E-02  
PV (Ligne poste injection grdf) = 5,00E-02  
PW (Ligne poste injection grdf) = 1,00E+00  
PZ (Ligne poste injection grdf) = 0,00E+00  
PU (Ligne portail 1) = 5,00E-02  
PV (Ligne portail 1) = 5,00E-02  
PW (Ligne portail 1) = 1,00E+00  
PZ (Ligne portail 1) = 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  
PU (Ligne BT desydratiaton) = 5,00E-02  
PV (Ligne BT desydratiaton) = 5,00E-02  
PW (Ligne BT desydratiaton) = 1,00E+00  
PZ (Ligne BT desydratiaton) = 0,00E+00  
PU (Ligne pont a bascule 2) = 5,00E-02  
PV (Ligne pont a bascule 2) = 5,00E-02

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 : 176/

208

PW (Ligne pont a bascule 2) = 1,00E+00  
PZ (Ligne pont a bascule 2) = 0,00E+00  
PU (Ligne portail 2) = 5,00E-02  
PV (Ligne portail 2) = 5,00E-02  
PW (Ligne portail 2) = 1,00E+00  
PZ (Ligne portail 2) = 0,00E+00  
PU (Ligne exclairage exteireur 2) = 5,00E-02  
PV (Ligne exclairage exteireur 2) = 5,00E-02  
PW (Ligne exclairage exteireur 2) = 1,00E+00  
PZ (Ligne exclairage exteireur 2) = 0,00E+00  
PU (Ligne TD ZC lavage) = 5,00E-02  
PV (Ligne TD ZC lavage) = 5,00E-02  
PW (Ligne TD ZC lavage) = 1,00E+00  
PZ (Ligne TD ZC lavage) = 0,00E+00  
PU (Ligne TD ZH Estacde) = 5,00E-02  
PV (Ligne TD ZH Estacde) = 5,00E-02  
PW (Ligne TD ZH Estacde) = 1,00E+00  
PZ (Ligne TD ZH Estacde) = 0,00E+00  
PU (Ligne TD ZE parking) = 5,00E-02  
PV (Ligne TD ZE parking) = 5,00E-02  
PW (Ligne TD ZE parking) = 1,00E+00  
PZ (Ligne TD ZE parking) = 0,00E+00  
PU (Ligne TD ZB atelier magasin) = 5,00E-02  
PV (Ligne TD ZB atelier magasin) = 5,00E-02  
PW (Ligne TD ZB atelier magasin) = 1,00E+00  
PZ (Ligne TD ZB atelier magasin) = 0,00E+00  
PU (Ligne TD ZC incendie) = 5,00E-02  
PV (Ligne TD ZC incendie) = 5,00E-02  
PW (Ligne TD ZC incendie) = 1,00E+00  
PZ (Ligne TD ZC incendie) = 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: 9,52E-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

208

Page : 177/

RB: 1,90E-06

RU(ligne report d information): 3,05E-10

RV(ligne report d information): 6,09E-09

RU(Ligne HTA BT): 4,29E-09

RV(Ligne HTA BT): 8,58E-08

RU(Ligne pont a bascule 1): 9,03E-11

RV(Ligne pont a bascule 1): 1,81E-09

RU(Ligne eclaireage exterieur 1): 3,88E-09

RV(Ligne eclaireage exterieur 1): 7,76E-08

RU(Ligne TD pesee TD ZL): 7,22E-10

RV(Ligne TD pesee TD ZL): 1,44E-08

RU(Ligne TGBT ZA locaux administratif): 3,39E-10

RV(Ligne TGBT ZA locaux administratif): 6,77E-09

RU(Ligne poste injection grdf): 5,64E-10

RV(Ligne poste injection grdf): 1,13E-08

RU(Ligne portail 1): 9,03E-11

RV(Ligne portail 1): 1,81E-09

RU(Ligne report information): 3,05E-10

RV(Ligne report information): 6,09E-09

RU(Ligne BT deshydratation): 4,68E-09

RV(Ligne BT deshydratation): 9,36E-08

RU(Ligne pont a bascule 2): 9,03E-11

RV(Ligne pont a bascule 2): 1,81E-09

RU(Ligne portail 2): 1,13E-10

RV(Ligne portail 2): 2,26E-09

RU(Ligne eclaireage exterieur 2): 1,22E-09

RV(Ligne eclaireage exterieur 2): 2,44E-08

RU(Ligne TD ZC lavage): 3,16E-10

RV(Ligne TD ZC lavage): 6,32E-09

RU(Ligne TD ZH Estacde): 4,06E-10

RV(Ligne TD ZH Estacde): 8,12E-09

RU(Ligne TD ZE parking): 6,77E-10

RV(Ligne TD ZE parking): 1,35E-08

RU(Ligne TD ZB atelier magasin): 4,06E-10

RV(Ligne TD ZB atelier magasin): 8,12E-09

RU(Ligne TD ZC incendie): 4,06E-10

RV(Ligne TD ZC incendie): 8,12E-09

Total: 2,39E-06

Valeur du risque total R1 pour la structure : 2,39E-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 12/09/2022

Cachet et signature

## 9. APPENDICES

### APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 56 B (m): 41 H (m): 17,5

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 = 1,04

### APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Ligne HTA/BT TGBT

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie 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:  $5 < R \leq 20$  ohm/km

Caractéristiques des lignes: Ligne pont à bascule 1

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

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  
208

Page : 179/

Longueur (m)  $L = 20$

résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$

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 portail 1

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

Longueur (m)  $L = 20$

résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$

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 éclairage extérieur 1

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie aérienne

Longueur (m)  $L = 430$

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 TD pesée TD ZL

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

Longueur (m)  $L = 160$

résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$

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 TGBT ZA Locaux administr

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

Longueur (m)  $L = 75$

résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$

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 poste injection GRDF

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

Longueur (m)  $L = 125$

résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$

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  
208

Page : 180/

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 pont roulant

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie 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: $5 < R \leq 20$   
ohm/km

Caractéristiques des lignes: ligne report d'information

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

Longueur (m)  $L = 75$

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

Caractéristiques des lignes: Ligne BT Bat déshydratation

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

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): 35,6 B (m): 14,2 H (m): 11,47

Facteur d'emplacement de la structure adjacente (Cd): Entouré d'objets plus hauts

Caractéristiques des lignes: Ligne pont a bascule 2

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

Longueur (m)  $L = 20$

résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$

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 portail 2

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

Longueur (m)  $L = 25$

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

Page : 181/

208

résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$ 

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 éclairage ext 2

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

Longueur (m)  $L = 270$ résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$ 

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 TD ZC Lavage

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

Longueur (m)  $L = 70$ résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$ 

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 TD ZH Estacde

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

Longueur (m)  $L = 90$ résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$ 

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 TD ZE Parking

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

Longueur (m)  $L = 150$ résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$ 

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 TD ZB Atelier Magasin

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

Longueur (m)  $L = 90$ résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$ 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  
208

Page : 182/

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 TD ZC Incendie

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

Longueur (m)  $L = 90$

résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$

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 ( $r_t = 0,01$ )

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 interneLigne report d information

Connecté à la ligne ligne report d'information

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 interneLigne HTA BT

Connecté à la ligne Ligne HTA/BT TGBT

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

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

Réseaux interneLigne pont a bascule 1

Connecté à la ligne Ligne pont à bascule 1

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  
208

Page : 183/

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

Réseaux interne Ligne éclairage extérieur 1

Connecté à la ligne Ligne éclairage extérieur 1  
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 TD pesée TD ZL

Connecté à la ligne Ligne TD pesée TD ZL  
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 TGBT ZA locaux administratif

Connecté à la ligne Ligne TGBT ZA Locaux administr  
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 poste injection grdf

Connecté à la ligne Ligne poste injection GRDF  
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 portail 1

Connecté à la ligne Ligne portail 1  
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 d'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)

Réseaux interne Ligne BT deshydratation

Connecté à la ligne Ligne BT Bat déshydratation  
câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 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  
208

Page : 184/

Tension de tenue: 1,0 kV  
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

#### Réseaux interne Ligne pont a bascule 2

Connecté à la ligne Ligne pont a bascule 2  
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 portail 2

Connecté à la ligne Ligne portail 2  
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 exclairage exteieur 2

Connecté à la ligne Ligne eclairage ext 2  
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 TD ZC lavage

Connecté à la ligne Ligne TD ZC Lavage  
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 TD ZH Estacde

Connecté à la ligne Ligne TD ZH Estacde  
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 TD ZE parking

Connecté à la ligne Ligne TD ZE Parking  
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 TD ZB atelier magasin

Connecté à la ligne Ligne TD ZB Atelier Magasin

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  
208

Page : 185/

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 TD ZC incendie

Connecté à la ligne Ligne TD ZC Incendie  
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: 3800

Pertes associées aux tensions de contact et de pas (relatives à R1) LA = LU = 4,34E-05

Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques (relatives à R1) LB = LV = 8,68E-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 = 2,11E-02 km<sup>2</sup>

Zone d'influence pour les impacts à proximité de la structure AM = 8,82E-01 km<sup>2</sup>

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur la structure ND = 1,10E-02

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité de la structure

NM = 9,17E-01

Lignes électriques

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur (AL) et à proximité (AI) du service

Ligne HTA/BT TGBT

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>

AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

Ligne pont à bascule 1

AL = 0,000800 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

208

AI = 0,080000 km<sup>2</sup>

Ligne portail 1

AL = 0,000800 km<sup>2</sup>

AI = 0,080000 km<sup>2</sup>

Ligne pont a bascule 2

AL = 0,000800 km<sup>2</sup>

AI = 0,080000 km<sup>2</sup>

Ligne poste injection GRDF

AL = 0,005000 km<sup>2</sup>

AI = 0,500000 km<sup>2</sup>

Ligne pont roulant

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>

AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

Ligne TD ZC Lavage

AL = 0,002800 km<sup>2</sup>

AI = 0,280000 km<sup>2</sup>

Ligne éclairage extérieur 1

AL = 0,017200 km<sup>2</sup>

AI = 1,720000 km<sup>2</sup>

Ligne TD pesée TD ZL

AL = 0,006400 km<sup>2</sup>

AI = 0,640000 km<sup>2</sup>

Ligne TGBT ZA Locaux administr

AL = 0,003000 km<sup>2</sup>

AI = 0,300000 km<sup>2</sup>

ligne report d'information

AL = 0,003000 km<sup>2</sup>

AI = 0,300000 km<sup>2</sup>

Ligne BT Bat déshydratation

AL = 0,003200 km<sup>2</sup>

AI = 0,320000 km<sup>2</sup>



Modèle ARF ETF 07/22  
208

Page : 187/

Ligne portail 2

AL = 0,001000 km<sup>2</sup>

AI = 0,100000 km<sup>2</sup>

Ligne éclairage ext 2

AL = 0,010800 km<sup>2</sup>

AI = 1,080000 km<sup>2</sup>

Ligne TD ZH Estacde

AL = 0,003600 km<sup>2</sup>

AI = 0,360000 km<sup>2</sup>

Ligne TD ZE Parking

AL = 0,006000 km<sup>2</sup>

AI = 0,600000 km<sup>2</sup>

Ligne TD ZB Atelier Magasin

AL = 0,003600 km<sup>2</sup>

AI = 0,360000 km<sup>2</sup>

Ligne TD ZC Incendie

AL = 0,003600 km<sup>2</sup>

AI = 0,360000 km<sup>2</sup>

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur (NL) et à proximité (NI)  
du service

Ligne HTA/BT TGBT

NL = 0,002080

NI = 0,208000

Ligne pont à bascule 1

NL = 0,000042

NI = 0,004160

Ligne portail 1

NL = 0,000042

NI = 0,004160

Ligne pont a bascule 2

NL = 0,000042

NI = 0,004160

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  
208

Page : 188/

Ligne poste injection GRDF

NL = 0,000260

NI = 0,026000

Ligne pont roulant

NL = 0,002080

NI = 0,208000

Ligne TD ZC Lavage

NL = 0,000146

NI = 0,014560

Ligne éclairage extérieur 1

NL = 0,001789

NI = 0,178880

Ligne TD pesée TD ZL

NL = 0,000333

NI = 0,033280

Ligne TGBT ZA Locaux administr

NL = 0,000156

NI = 0,015600

ligne report d'information

NL = 0,000156

NI = 0,015600

Ligne BT Bat déshydratation

NL = 0,000166

NI = 0,016640

Ligne portail 2

NL = 0,000052

NI = 0,005200

Ligne eclairage ext 2

NL = 0,000562

NI = 0,056160



Modèle ARF ETF 07/22  
208

Page : 189/

Ligne TD ZH Estacde  
NL = 0,000187  
NI = 0,018720

Ligne TD ZE Parking  
NL = 0,000312  
NI = 0,031200

Ligne TD ZB Atelier Magasin  
NL = 0,000187  
NI = 0,018720

Ligne TD ZC Incendie  
NL = 0,000187  
NI = 0,018720

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

Zone Z1: Structure

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (ligne report d information) = 1,00E+00

PC (Ligne HTA BT) = 1,00E+00

PC (Ligne pont a bascule 1) = 1,00E+00

PC (Ligne éclairage extérieur 1) = 1,00E+00

PC (Ligne TD pesee TD ZL) = 1,00E+00

PC (Ligne TGBT ZA locaux administratif) = 1,00E+00

PC (Ligne poste injection grdf) = 1,00E+00

PC (Ligne portail 1) = 1,00E+00

PC (Ligne report information) = 1,00E+00

PC (Ligne BT desydratiaton) = 1,00E+00

PC (Ligne pont a bascule 2) = 1,00E+00

PC (Ligne portail 2) = 1,00E+00

PC (Ligne exclairage exteireur 2) = 1,00E+00

PC (Ligne TD ZC lavage) = 1,00E+00

PC (Ligne TD ZH Estacde) = 1,00E+00

PC (Ligne TD ZE parking) = 1,00E+00

PC (Ligne TD ZB atelier magasin) = 1,00E+00

PC (Ligne TD ZC incendie) = 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 : 190/

208

PM (ligne report d information) = 1,00E+00  
PM (Ligne HTA BT) = 1,60E-01  
PM (Ligne pont a bascule 1) = 1,00E+00  
PM (Ligne eclaireage exterieur 1) = 1,00E+00  
PM (Ligne TD pesee TD ZL) = 1,00E+00  
PM (Ligne TGBT ZA locaux administratif) = 1,00E+00  
PM (Ligne poste injection grdf) = 1,00E+00  
PM (Ligne portail 1) = 1,00E+00  
PM (Ligne report information) = 1,00E+00  
PM (Ligne BT deshydratation) = 1,00E+00  
PM (Ligne pont a bascule 2) = 1,00E+00  
PM (Ligne portail 2) = 1,00E+00  
PM (Ligne eclaireage exterieur 2) = 1,00E+00  
PM (Ligne TD ZC lavage) = 1,00E+00  
PM (Ligne TD ZH Estacde) = 1,00E+00  
PM (Ligne TD ZE parking) = 1,00E+00  
PM (Ligne TD ZB atelier magasin) = 1,00E+00  
PM (Ligne TD ZC incendie) = 1,00E+00  
PM = 1,00E+00  
PU (ligne report d information) = 9,00E-01  
PV (ligne report d information) = 9,00E-01  
PW (ligne report d information) = 9,00E-01  
PZ (ligne report d information) = 0,00E+00  
PU (Ligne HTA BT) = 9,50E-01  
PV (Ligne HTA BT) = 9,50E-01  
PW (Ligne HTA BT) = 9,50E-01  
PZ (Ligne HTA BT) = 0,00E+00  
PU (Ligne pont a bascule 1) = 1,00E+00  
PV (Ligne pont a bascule 1) = 1,00E+00  
PW (Ligne pont a bascule 1) = 1,00E+00  
PZ (Ligne pont a bascule 1) = 0,00E+00  
PU (Ligne eclaireage exterieur 1) = 1,00E+00  
PV (Ligne eclaireage exterieur 1) = 1,00E+00  
PW (Ligne eclaireage exterieur 1) = 1,00E+00  
PZ (Ligne eclaireage exterieur 1) = 0,00E+00  
PU (Ligne TD pesee TD ZL) = 1,00E+00  
PV (Ligne TD pesee TD ZL) = 1,00E+00  
PW (Ligne TD pesee TD ZL) = 1,00E+00  
PZ (Ligne TD pesee TD ZL) = 0,00E+00  
PU (Ligne TGBT ZA locaux administratif) = 1,00E+00  
PV (Ligne TGBT ZA locaux administratif) = 1,00E+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 : 191/

208

PW (Ligne TGBT ZA locaux administratif) = 1,00E+00

PZ (Ligne TGBT ZA locaux administratif) = 0,00E+00

PU (Ligne poste injection grdf) = 1,00E+00

PV (Ligne poste injection grdf) = 1,00E+00

PW (Ligne poste injection grdf) = 1,00E+00

PZ (Ligne poste injection grdf) = 0,00E+00

PU (Ligne portail 1) = 1,00E+00

PV (Ligne portail 1) = 1,00E+00

PW (Ligne portail 1) = 1,00E+00

PZ (Ligne portail 1) = 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 BT deshydratation) = 1,00E+00

PV (Ligne BT deshydratation) = 1,00E+00

PW (Ligne BT deshydratation) = 1,00E+00

PZ (Ligne BT deshydratation) = 0,00E+00

PU (Ligne pont a bascule 2) = 1,00E+00

PV (Ligne pont a bascule 2) = 1,00E+00

PW (Ligne pont a bascule 2) = 1,00E+00

PZ (Ligne pont a bascule 2) = 0,00E+00

PU (Ligne portail 2) = 1,00E+00

PV (Ligne portail 2) = 1,00E+00

PW (Ligne portail 2) = 1,00E+00

PZ (Ligne portail 2) = 0,00E+00

PU (Ligne exclairage exteireur 2) = 1,00E+00

PV (Ligne exclairage exteireur 2) = 1,00E+00

PW (Ligne exclairage exteireur 2) = 1,00E+00

PZ (Ligne exclairage exteireur 2) = 0,00E+00

PU (Ligne TD ZC lavage) = 1,00E+00

PV (Ligne TD ZC lavage) = 1,00E+00

PW (Ligne TD ZC lavage) = 1,00E+00

PZ (Ligne TD ZC lavage) = 0,00E+00

PU (Ligne TD ZH Estacde) = 1,00E+00

PV (Ligne TD ZH Estacde) = 1,00E+00

PW (Ligne TD ZH Estacde) = 1,00E+00

PZ (Ligne TD ZH Estacde) = 0,00E+00

PU (Ligne TD ZE parking) = 1,00E+00

PV (Ligne TD ZE parking) = 1,00E+00

PW (Ligne TD ZE parking) = 1,00E+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 : 192/

208

PZ (Ligne TD ZE parking) = 0,00E+00  
PU (Ligne TD ZB atelier magasin) = 1,00E+00  
PV (Ligne TD ZB atelier magasin) = 1,00E+00  
PW (Ligne TD ZB atelier magasin) = 1,00E+00  
PZ (Ligne TD ZB atelier magasin) = 0,00E+00  
PU (Ligne TD ZC incendie) = 1,00E+00  
PV (Ligne TD ZC incendie) = 1,00E+00  
PW (Ligne TD ZC incendie) = 1,00E+00  
PZ (Ligne TD ZC incendie) = 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: Bâtiment administratif Unité de Métha Gennevillers  
description de la structure :Bâtiment administratif Unité de Métha Gennevillers  
Adresse:  
Ville:Gennevillers  
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

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



## 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 "

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



- 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 Gennevilliers où se trouve la structure :

$$N_g = 1,04 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

#### 4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 19,78 B (m): 12,36 H (m): 12,3

Le type de structure usuel est : Bureaux

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 TGBT ZA

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*



Modèle ARF ETF 07/22  
208

Page : 197/

*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: 7,77E-09

RB: 3,11E-08

RU(ligne bt): 6,77E-10

RV(ligne bt): 2,71E-09

Total: 4,23E-08

Valeur du risque total R1 pour la structure : 4,23E-08

#### 6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total R1 = 4,23E-08 est inférieur au risque tolérable RT = 1E-05

## 7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Par conséquent, le risque total R1 = 4,23E-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 19/09/2022

Cachet et signature

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



## 9. APPENDICES

### APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 19,78 B (m): 12,36 H (m): 12,3

Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus hauts (CD = 0,25)

Blindage de structure :Aucun blindage équence de foudroisement (1/km<sup>2</sup> an) Ng = 1,04

### APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Ligne BT TGBT ZA

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

Longueur (m) L = 75

résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$

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: 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 interneligne bt

Connecté à la ligne Ligne BT TGBT ZA

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 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  
208

Page : 199/

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: 3800

Pertes associées aux tensions de contact et de pas (relatives à R1)  $LA = LU = 4,34E-06$

Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques (relatives à R1)  $LB = LV = 1,74E-05$

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  $AD = 6,89E-03 \text{ km}^2$

Zone d'influence pour les impacts à proximité de la structure  $AM = 8,18E-01 \text{ km}^2$

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur la structure  $ND = 1,79E-03$

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité de la structure  
 $NM = 8,51E-01$

Lignes électriques

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur (AL) et à proximité (AI) du service

Ligne BT TGBT ZA

$AL = 0,003000 \text{ km}^2$

$AI = 0,300000 \text{ km}^2$

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur (NL) et à proximité (NI)  
du service

Ligne BT TGBT ZA

$NL = 0,000156$

$NI = 0,015600$

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

Zone 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

208

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (ligne bt) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (ligne bt) = 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

Page : 200/

## 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  
208

Page : 201/

**Client:**

Client: Atelier Magasin Gennevilliers  
description de la structure :Atelier Magasin Gennevilliers  
Adresse:  
Ville:Gennevilliers  
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 foudroiment

Densité de foudroiment dans la ville de Gennevilliers où se trouve la structure :

$$N_g = 1,04 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

### 4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 15 B (m): 14 H (m): 8

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 Basse Tension TD ZB Atel

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  
208

Page : 205/

### 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: 3,85E-08

RB: 7,70E-08

RU(Ligne BT): 8,12E-09

RV(Ligne BT): 1,62E-08

Total: 1,40E-07

Valeur du risque total R1 pour la structure : 1,40E-07

### 6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total  $R1 = 1,40E-07$  est inférieur au risque tolérable  $RT = 1E-05$

## 7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Par conséquent, le risque total  $R1 = 1,40E-07$  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 08/09/2022

Cachet et signature

## 9. APPENDICES

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 - Type de structure

Dimensions: A (m): 15 B (m): 14 H (m): 8  
Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus hauts (CD = 0,25)  
Blindage de structure :Aucun blindage équence de foudroiemnt (1/km<sup>2</sup> an) Ng = 1,04

## APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Ligne Basse Tension TD ZB Atel  
L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée  
Longueur (m) L = 90  
résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$   
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: 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 interneLigne BT

Connecté à la ligne Ligne Basse Tension TD ZB Atel  
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: 3800

Pertes associées aux tensions de contact et de pas (relatives à R1) LA = LU =4,34E-05

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  
208

Page : 207/

Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques (relatives à R1)  $LB = LV = 8,68E-05$

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  $AD = 3,41E-03 \text{ km}^2$   
Zone d'influence pour les impacts à proximité de la structure  $AM = 8,14E-01 \text{ km}^2$   
Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur la structure  $ND = 8,87E-04$   
Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité de la structure  
 $NM = 8,47E-01$

### Lignes électriques

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur (AL) et à proximité (AI) du service

#### Ligne Basse Tension TD ZB Atel

$AL = 0,003600 \text{ km}^2$

$AI = 0,360000 \text{ km}^2$

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur (NL) et à proximité (NI)  
du service

#### Ligne Basse Tension TD ZB Atel

$NL = 0,000187$

$NI = 0,018720$

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

### Zone Z1: Structure

$PA = 1,00E+00$

$PB = 1,0$

$PC \text{ (Ligne BT)} = 1,00E+00$

$PC = 1,00E+00$

$PM \text{ (Ligne BT)} = 1,00E+00$

$PM = 1,00E+00$

$PU \text{ (Ligne BT)} = 1,00E+00$

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

208

PV (Ligne BT) = 1,00E+00

PW (Ligne BT) = 1,00E+00

PZ (Ligne BT) = 0,00E+00

Page : 208/