

333 cours du 3^{ème} Millénaire - 69800 SAINT-PRIEST - France
Bâtiment Le Pôle – 2^{ème} étage
Tél. +33 (0)4 37 41 16 10
info@rg-consultant.com - www.rg-consultant.com

8 Rue Jean Jaurès – 35000 RENNES - France
Tél. +33 (0)6 79 97 46 02
info@rg-consultant.com - www.rg-consultant.com



ANALYSE DU RISQUE Foudre SELON NF EN 62305-2

SECO AEROSPACE

SITE DE NIORT (79)



SECO AEROSPACE

SITE DE NIORT (79)

Référence document
RGC 27 258

RESUME :

Ce document représente l'Analyse du Risque Foudre de l'usine **SECO AEROSPACE** située sur la commune de **NIORT** dans le département des **Deux Sèvres (79)**.

Il a été rédigé au terme de la mission qui nous a été confiée par la société **SECO AEROSPACE** dans le cadre de la prévention et de la protection contre le risque foudre.

Cette première étape est un des préalables pour rendre l'installation ICPE en conformité vis-à-vis de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.

| Rédacteur | Vérification | Révision |
|--|--|----------|
| Nom : Nicolas ALNET Société : RG CONSULTANT Date : 10/06/2022 Visa  | Nom : Martin GOIFFON Société : RG CONSULTANT Date : 14/06/2022 Visa  | A |

DIFFUSION :

| | |
|---|---|
| <p>SECO Aérospace</p> <p>Zone Industrielle de Saint Liguair 18 rue Sainte Claire Deville 79000 NIORT</p> | <p>RG CONSULTANT</p> <p>15 rue Léon Blum 33150 CENON info@rg-consultant.com www.rg-consultant.com</p> |
|---|---|

TABLE DES MODIFICATIONS

| Rév | Chrono secrétariat | Date | Objet |
|-----|-----------------------|------------|--------------------------|
| A | RGC 27 258 | 10/06/2022 | Analyse du Risque Foudre |

LISTE DES DOCUMENTS FOURNIS PAR SECO AEROSPACE

| INTITULE | Fournis | Référence / Auteur |
|--|---------|---|
| Etude de Dangers, dossier ICPE ou Résumé non technique | Oui | Porté à Connaissance. Dossier élaboré Par Solyme Conseil Environnement le 15/03/2017. |
| Arrêté Préfectoral (Rubrique ICPE le cas échéant) | Oui | Classement ICPE au 15/12/2021 |
| P.O.I (Plan d'Opération Interne) | Non | |
| Liste et implantation des EIPS ou MMR | Non | |
| Plans des réseaux enterrés (HT, BT, CFA, canalisations, terre et équipotentialité) | Oui | Plan de recollement du 12/04/2022. |
| Synoptique Courant fort | Oui | Poste de transformation HT/BT – Plan n° 16160-01-01 |
| Synoptique Courant faible | Non | |
| Plan de masse | Oui | Implantation Générale – Esquisse 01 Plan Projet d'extension futur |
| Plan de coupe | Non | |
| Plan des façades | Non | |
| Plan de zonage ATEX | Non | |

Tableau 1 : Liste des documents

L'ARF ci-après a été réalisée selon les informations et plans fournis par **SECO AEROSPACE**, commanditaire de cette étude. En conséquence, la responsabilité de RG Consultant ne pourrait être remise en cause si :

- Les informations fournies se révèlent incomplètes ou inexactes,
- Certaines installations ou process ne nous ont pas été présentés,
- La présentation de l'entreprise est effectuée dans des conditions différentes des conditions réelles de fonctionnement,
- Des changements majeurs sont effectués postérieurement à la rédaction de ce document.

Enfin, il appartient au destinataire de l'étude de vérifier que les hypothèses prises en compte et énumérées dans le descriptif ci-après sont correctes et exhaustives.

SOMMAIRE

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUCTION | 5 |
| 1.1 OBJET | 5 |
| 2. PRESENTATION GENERALE DU SITE | 6 |
| 2.1 GENERALITES | 6 |
| 2.2 PERSONNEL SUR SITE | 9 |
| 2.3 CARACTERISTIQUES DES COURANTS FORTS | 9 |
| 2.3.1 Réseau Normal | 9 |
| 2.3.2 Réseau Secouru | 10 |
| 2.3.3 Réseau Ondulé | 10 |
| 2.3.4 Réseau photovoltaïque | 10 |
| 2.4 CARACTERISTIQUES DES COURANTS FAIBLES | 10 |
| 2.5 PROTECTION INCENDIE | 11 |
| 2.6 MISE A LA TERRE DES INSTALLATIONS | 11 |
| 2.7 CHEMINEMENT DES RESEAUX COURANTS FORTS ET FAIBLES GENERAUX DU SITE | 12 |
| 2.8 LISTE DES CANALISATIONS ENTRANTES ET SORTANTES | 13 |
| 3. DOCUMENTS RÈGLEMENTAIRES | 15 |
| 3.1 TEXTES REGLEMENTAIRES | 15 |
| 3.2 NORMES DE REFERENCES | 15 |
| 4. MÉTHODOLOGIE | 16 |
| 4.1 PRESENTATION GENERALE | 16 |
| 4.2 LIMITE DE L'A.R.F | 17 |
| 4.3 PRINCIPE DE L'ANALYSE PROBABILISTE : CALCUL DE R1 | 17 |
| 5. NATURES DES ÉVÈNEMENTS REDOUTES | 20 |
| 5.1 SITUATIONS REGLEMENTAIRES | 20 |
| 5.2 POTENTIELS DE DANGER | 21 |
| 5.3 ZONES A RISQUES D'EXPLOSION | 21 |
| 5.4 EVENEMENTS INITIATEURS | 22 |
| 5.5 MESURES DE MAITRISE DES RISQUES | 23 |
| 5.6 INSTALLATIONS A PRENDRE EN COMPTE DANS L'ANALYSE DE RISQUE Foudre | 24 |
| 6. CALCULS PROBABILISTES DU RISQUE Foudre | 25 |
| 6.1 DONNEES GENERALES | 25 |
| 6.2 BATIMENT ACCUEIL ET VESTIAIRES | 26 |
| 6.2.1 Données et caractéristiques de la structure | 26 |
| 6.2.2 Données et caractéristiques des services | 27 |
| 6.2.3 Données et caractéristiques de la zone | 28 |
| 6.2.4 Calculs du risque R1 (perte de vie humaine) | 31 |
| 6.3 BATIMENT 1 | 32 |
| 6.3.1 Données et caractéristiques de la structure | 32 |
| 6.3.2 Données et caractéristiques des services | 33 |
| 6.3.3 Données et caractéristiques de la zone | 34 |
| 6.3.4 Calculs du risque R1 (perte de vie humaine) | 37 |
| 6.4 BATIMENT MAINTENANCE | 38 |
| 6.4.1 Données et caractéristiques de la structure | 38 |
| 6.4.2 Données et caractéristiques des services | 39 |
| 6.4.3 Données et caractéristiques de la zone | 40 |

| | | |
|-------|---|----|
| 6.4.4 | Calculs du risque R1 (perte de vie humaine) | 43 |
| 6.5 | BATIMENT LABORATOIRE | 44 |
| 6.5.1 | Données et caractéristiques de la structure | 44 |
| 6.5.2 | Données et caractéristiques des services | 45 |
| 6.5.3 | Données et caractéristiques de la zone | 46 |
| 6.5.4 | Calculs du risque R1 (perte de vie humaine) | 49 |
| 6.6 | BATIMENT 2 | 50 |
| 6.6.1 | Données et caractéristiques de la structure | 50 |
| 6.6.2 | Données et caractéristiques des services | 51 |
| 6.6.3 | Données et caractéristiques de la zone | 52 |
| 6.6.4 | Calculs du risque R1 (perte de vie humaine) | 55 |
| 7. | SYNTHESE | 56 |

ANNEXES

Annexe 1 : Analyse du risque foudre NF EN 62 305-2

Annexe 2 : Lexique

1. INTRODUCTION

1.1 Objet

Le site **SECO de Niort**, est soumis à la législation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, et souhaite appliquer l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié en réalisant une Analyse de Risque Foudre.

Le but de cette analyse est d'identifier si une protection externe ou interne contre la foudre est nécessaire ou pas. Si une protection s'impose, il s'agit de ramener le risque calculé en-dessous d'un niveau maximum tolérable par la mise en œuvre de mesures de protection et de prévention.

Ce document présente les résultats de cette Analyse de Risque Foudre (ARF) conforme à la norme NF EN 62305-2.

L'Étude Technique ultérieure permettra de définir précisément les solutions de protection contre la foudre (effets directs et indirects ainsi que dispositif de prévention).

2. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU SITE

2.1 Généralités

La société **SECO AEROSPACE** (Société d'Electrolyse du Centre Ouest) est spécialisée dans le traitement de surface des métaux par voie électrolytique ou chimique, et la peinture technique. Elle dispose sur le site de Niort, de chaînes de traitement de pièces, de façon unitaire, pour prototype, mais aussi, pour de la petite et grande série.

Dans le cadre de l'amélioration continue des process, et des rejets sur l'environnement, le site prévoit la création d'une nouvelle station de traitement des eaux et de recyclage, venant agrandir le bâtiment 1.



Figure 1: Extrait Implantation générale.

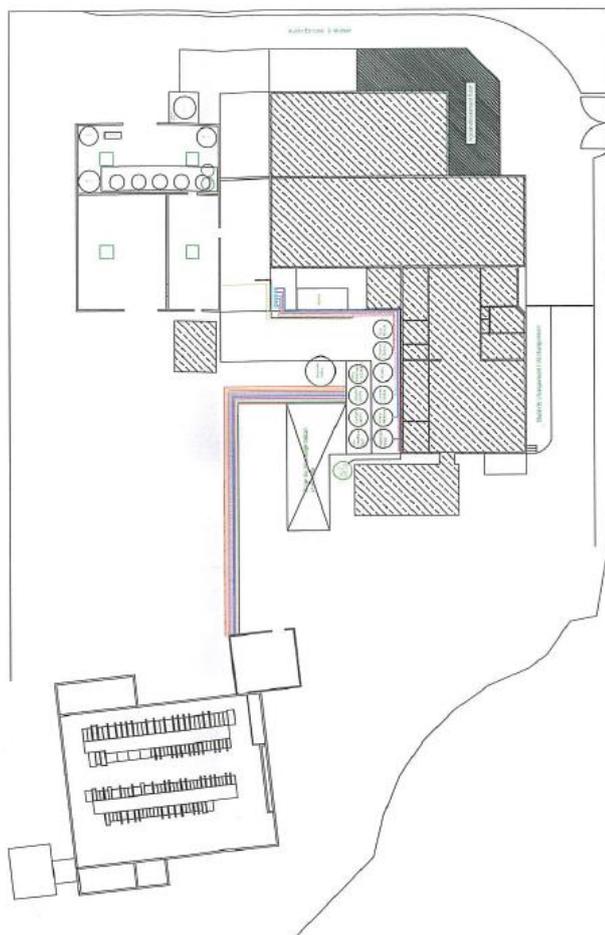


Figure 2 : Projet d'extension du bâtiment 1

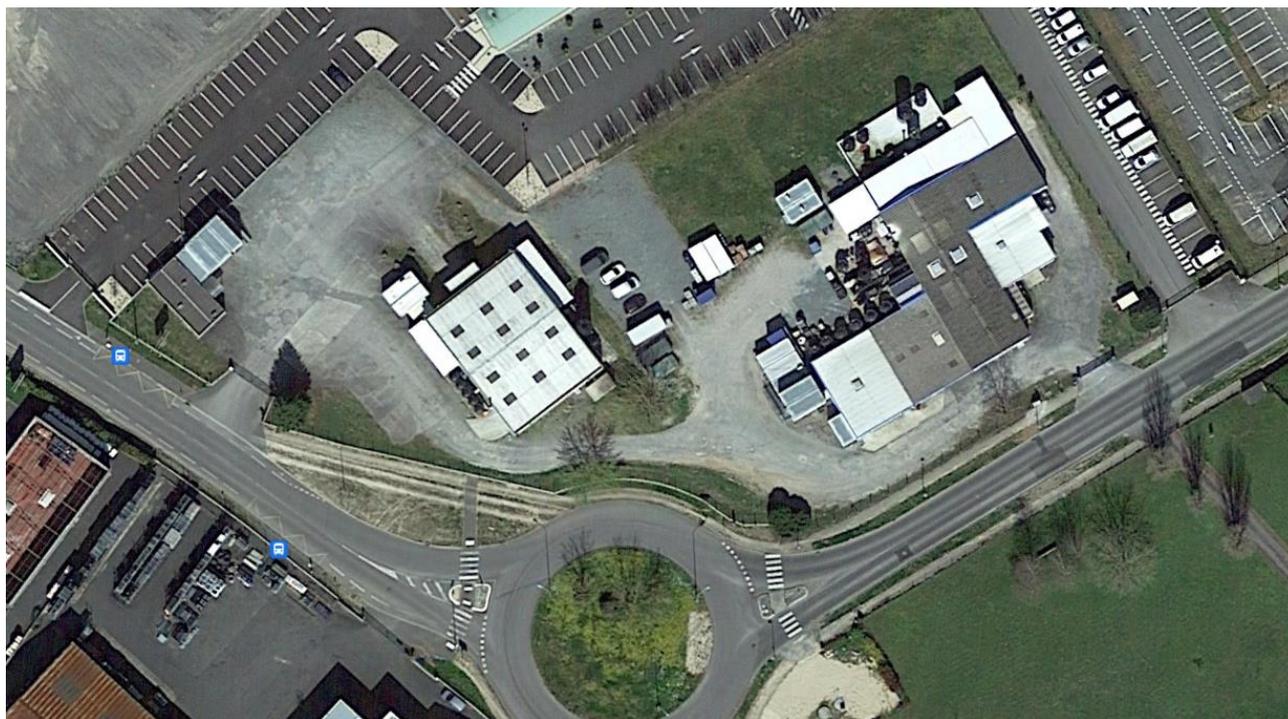


Figure 3 : Vue Google.



Figure 4 : Bâtiment accueil et Vestiaires



Figure 5 : Façade Est - Bâtiment n° 2



Figure 6 : Façade Sud - Bâtiment 1



Figure 7 : Façade Nord - Bâtiment 1

2.2 Personnel sur site

Le site a un effectif total d'une 50 aine de personnes.

| Structure | Nombre de personnes exposées à un instant T |
|--------------------------------|---|
| Bâtiment Accueil et Vestiaires | 2 personnes permanentes + Personnes de passages |
| Bâtiment 1 | 35 à 40 personnes (Bureaux + Chaines de production) |
| Bâtiment 2 | 4 personnes |
| Bungalow Maintenance | 3 personnes |
| Bungalow Labo | 4 personnes |

Tableau 2 : Personnel sur site

Pour la production, le site tourne en 2 X 8, sur plage horaire de 5 h à 12 h , puis de 12 h à 19 h.

2.3 Caractéristiques des courants forts

2.3.1 Réseau Normal

Le site est alimenté en haute tension 20kV via 1 poste de livraison situé sur le site à proximité du bâtiment 2, qui alimente le transformateur HT/BT du site.

Depuis le transformateur, des départs viennent alimenter les TGBT du bâtiment 1, du bâtiment 2 et de l'accueil.

Le régime de neutre 410 V est TN C / TN S.

2.3.2 Réseau Secouru

Le site est dépourvu de système de secours électrique de type groupe électrogène de sécurité.

2.3.3 Réseau Ondulé

Le site dispose d'onduleur local, sécurisant une partie des installations électriques du site.

| RECENSEMENT ONDULEURS | |
|-----------------------|----------------------------|
| Localisation | Désignations onduleurs |
| Bâtiment Accueil | Onduleur Baie informatique |
| Bâtiment 1 | Onduleur Baie informatique |
| Bâtiment 2 | Onduleur Baie informatique |

Tableau 3 : Réseau ondulé

2.3.4 Réseau photovoltaïque

Le site ne dispose pas de système photovoltaïque.

2.4 Caractéristiques des courants faibles

Le site est raccordé au réseau ORANGE via deux lignes cuivre souterraines : une arrivant sur le bâtiment 1 et une au niveau de l'accueil.

Le site est également raccordé au réseau ORANGE via une ligne fibre souterraine arrivant dans le bâtiment 1.

La fibre est utilisée pour l'informatique avec connexion sur la baie principale (bâtiment 1). Les liaisons entre les baies des bâtiments 2 et de l'accueil sont également en fibre optique, avec en local (intérieur bâtiment) des rocade cuivre (liaisons RJ45).

La fibre n'étant pas impactable par la foudre ces lignes ne seront donc pas prises en compte dans cette étude.

Les lignes de sécurité suivantes ont pu être identifiées :

- Ligne report d'alarme niveau des Bains / Traitement chimique (Bâtiment 1 & 2) vers Maintenance, chef d'équipe et Directeur selon les horaires de travail.



Figure 8 : Arrivée télécom et fibre optique bâtiment 1

2.5 Protection incendie

Le site est doté des moyens de protection et de prévention suivants :

- Extincteurs,
- Détection Incendie sur les bâtiments 1 & 2, (DéTECTEURS : Optique, Thermovélocimétrique, Multiponctuel, Multicritères, déclencheur manuel...)
- Centrale de détection incendie, (AES, SSI.)
- Extinction automatique par inertage sur certaines armoires électriques (Traitement thermique bâtiment 1 et chaîne bâtiment 2).
- Rétention et isolations des produits.
- Sonde de niveau dans les bacs + Sonde de températures



Figure 9 : Extinction automatique armoire process bâtiment 2

2.6 Mise à la terre des installations

La présence d'une prise de terre à fond de fouille n'est pas déterminée sur site à ce stade de l'étude.

Il existe un réseau de terre équipotentiel entre les armoires électriques, par cuivre nu de section de 25 mm², avec pour le bâtiment 2 à charpente métallique, la mise à la terre de la charpente depuis un collecteur de terre.

Le bâtiment 1 est en charpente bois, on retrouve le réseau de terre dans les locaux techniques, ou au niveau des armoires électriques.

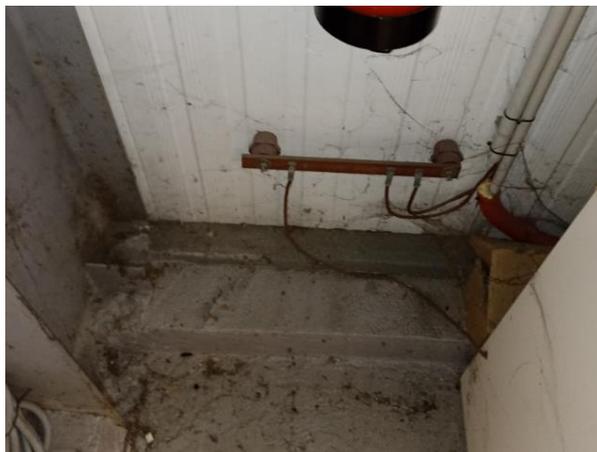


Figure 10 : Mise à la terre charpente bâtiment 2 et Barette de terre Local Téléphonique bâtiment 1.

2.7 Cheminement des réseaux courants forts et faibles généraux du site

| Zone | Lignes connectées | | | |
|--------------|------------------------------------|--------------|------------------------------|------------|
| | Nom | Longueur (m) | Relié à | Type |
| Poste HT/ BT | Alimentation HT | 1 000 | Poste de livraison | Souterrain |
| | Alimentation BT | 90 | TGBT Bâtiment 1 | Souterrain |
| | Alimentation BT | 5 | TGBT Bâtiment 2 | Souterrain |
| | Alimentation BT | 70 | Coffret Principal Accueil | Souterrain |
| Accueil | Alimentation BT | 70 | AGBT / Poste de Livraison | Souterrain |
| | Courants Faibles – Arrivée Télécom | 1000 | Réseau Orange | Souterrain |
| Bâtiment 1 | Alimentation BT | 90 | AGBT | Souterrain |
| | Alimentation BT | 50 | Coffret Bungalow Maintenance | Souterrain |
| | Alimentation BT | 40 | Coffret Bungalow Laboratoire | Souterrain |
| | Courants Faibles – Arrivée Télécom | 1000 | Réseau Orange | Souterrain |
| | Courants Faibles – Réseau Local | 50 | Coffret Bungalow Maintenance | Souterrain |
| | Courants Faibles – Réseau Local | 40 | Coffret Bungalow Laboratoire | |
| Bâtiment 2 | Alimentation BT | 5 | AGBT / Poste de Livraison | Souterrain |
| Maintenance | Alimentation BT | 50 | TGBT Bâtiment 1 | Souterrain |
| | Courants Faibles – Réseau Local | 50 | Baie info Bâtiment 1 | Souterrain |
| Laboratoire | Alimentation BT | 40 | TGBT Bâtiment 1 | Souterrain |
| | Courants Faibles – Réseau Local | 40 | Baie info Bâtiment 1 | Souterrain |

Tableau 4 : Réseaux

Lorsque la longueur d'une section de service est inconnue, on estime que $L_c = 1000$ m.

2.8 Liste des canalisations entrantes et sortantes

| Zone | Nom | Nature | Mise à la terre |
|-------------------------|---|--------------------|--------------------|
| Ensemble du site | Gaz en Bouteille | Métallique et PEHD | Oui / Non concerné |
| | A.E.P | PEHD | Non concerné |
| | Recyclage et traitement eaux industrielle | PEHD /PVC | Non concerné |
| | Eaux usées | PVC | Non concerné |
| | Extraction d'air et traitement d'air (Laveur) | PVC/ PE | Non concerné |
| | Air Comprimé | Métallique / PEHD | Non / Non concerné |

Source : Selon expertise/infos clients.

Tableau 5 : Canalisations



Figure 11 : Arrivée d'eau bâtiment 2 et bâtiment 1

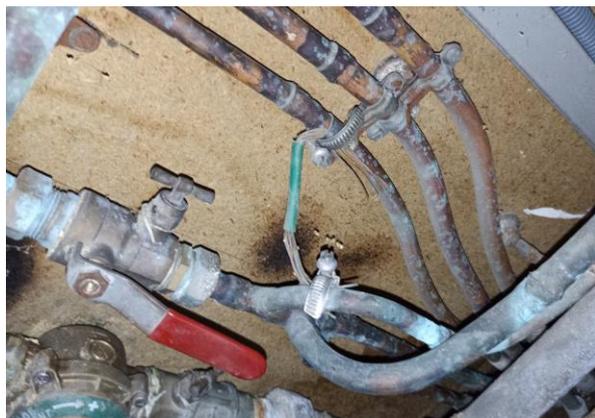


Figure 12 : Mise à la terre canalisation cuivre eau froide + Compresseur et canalisation air comprimé



Figure 13 : Bâtiment 2, canalisations récupération produits + Canalisation récupération air de l'atelier

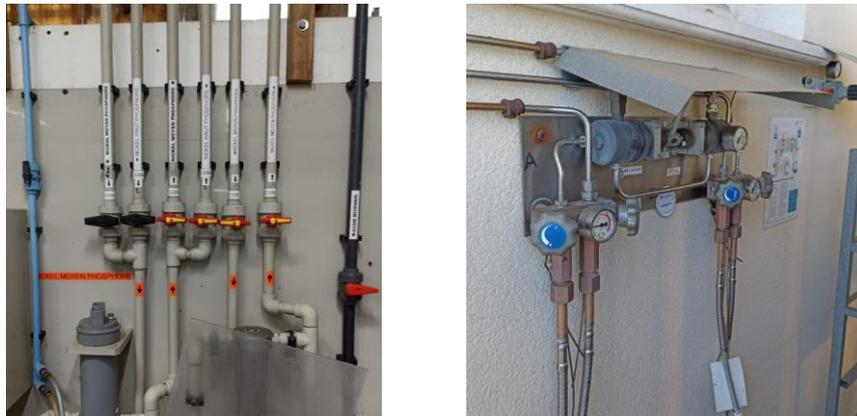


Figure 14 : Bâtiment 1, canalisations récupération produits + canalisation gaz des fours

3. DOCUMENTS RÉGLEMENTAIRES

3.1 Textes réglementaires

Arrêté du 4 octobre 2010 modifié relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées pour la protection de l'environnement.

Circulaire du 24 avril 2008 relative à l'application de l'arrêté du 4 octobre 2010.

3.2 Normes de références

NF EN 62 305-1 (C 17-100-1) – Novembre 2013 [Protection des structures contre la foudre – partie 1 : Principes généraux].

NF EN 62 305-2 (C 17-100-2) – Décembre 2012 [Protection des structures contre la foudre – partie 2 : Évaluation du risque].

NF EN 62 305-3 (C 17-100-3) – Décembre 2012 [Protection des structures contre la foudre – partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains].

NF EN 62 305-4 (C 17-100-4) – Décembre 2012 [Protection des structures contre la foudre – partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures].

4. MÉTHODOLOGIE

4.1 Présentation générale

Le déroulement de l'Analyse du Risque Foudre est réalisé suivant la méthodologie développée dans l'Arrêté Ministériel du 4 octobre 2010 modifié et sa circulaire d'application, comme décrit dans la norme NF EN 62 305-2.

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

- D1: blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et aux tensions de pas ;
- D2: dommages physiques (incendies, explosions, destructions mécaniques, émanations - chimiques) dus au courant de foudre, y compris les étincelles dangereuses ;
- D3: défaillances des réseaux internes dues à l'impulsion électromagnétique de foudre.

Chaque type de dommage peut entraîner des pertes différentes dans la structure à protéger. Les types de perte dépendent des caractéristiques de la structure et de son contenu. 4 types de pertes sont pris en considération :

| | Type de pertes | | Risques tolérables (Rt) |
|----|------------------------------|---|-------------------------|
| R1 | Perte de vie humaine | < | 0,00001 |
| R2 | Perte de service public | < | 0,001 |
| R3 | Perte d'héritage culturel | < | 0,001 |
| R4 | Perte de valeurs économiques | < | 0,001 |

Tableau 6 : Différents types de pertes

L'Analyse du Risque Foudre identifie :

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

L'Analyse du Risque Foudre n'indique pas de solution technique (type de protection directe ou indirecte). La définition de la protection à mettre en place (paratonnerre, cage maillée, nombre et type de parafoudres) et les vérifications du système de protection existant sont du ressort de l'étude technique.

L'Analyse du Risque Foudre ne permet pas au responsable de l'installation de faire installer un système de protection contre la foudre car les mesures de prévention et les dispositifs de protection ne sont pas encore définis lors de cette étape.

L'Analyse du risque foudre objet de ce document se conformera au plan suivant :

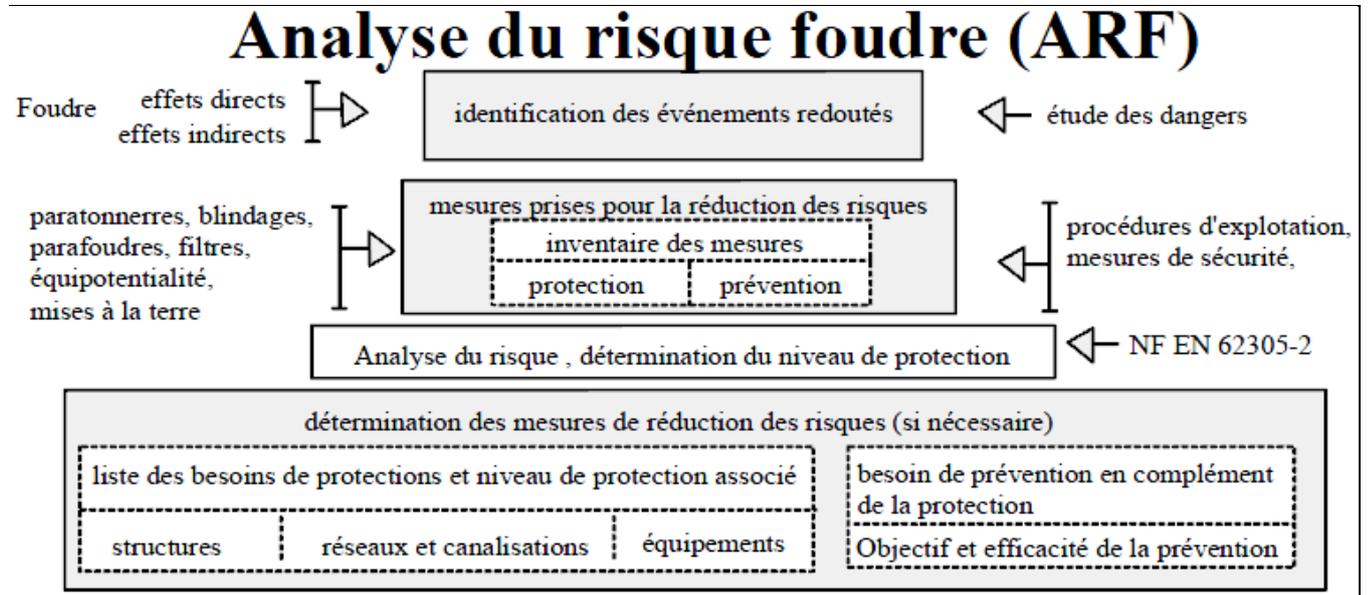


Figure 15: Structure de l'Analyse de Risque Foudre

4.2 Limite de l'A.R.F

Dans le cadre réglementaire de l'arrêté, seul le risque R1 (perte de vie humaine) au sens de la norme NF EN 62305-2 est étudié.

En effet :

- Le risque R2 est lié à la perte inacceptable de service public ; or aucun service public n'est touché par la dégradation éventuelle des installations concernées,
- Le risque R3 est lié à la perte d'éléments irremplaçables du patrimoine culturel ; il est habituellement évalué dans le cas de musées, d'églises ou de monuments historiques ; son intérêt n'est pas à retenir ici,
- Le risque R4 est lié à la perte économique ; il n'est pas pris en compte dans le cadre de cette analyse.

4.3 Principe de l'analyse probabiliste : Calcul de R1

- Détail du calcul

Le risque total calculé R1 est la somme des composantes des risques partiels : R_A, R_B, R_C, R_M, R_U, R_V, R_W, R_Z appropriés, voir explication ci-dessous.

$$\begin{array}{ccccccc}
 R1 & = & R_A + R_B + R_C^* & + & R_M^* & + & R_U + R_V + R_W^* & + & R_Z^* \\
 & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\
 & & \text{Impact sur la structure} & & & & \text{Impact à proximité du service} & & \\
 & & & & \text{Impact sur le service} & & & & \text{Impact à proximité de la structure}
 \end{array}$$

(*) : Uniquement pour les structures présentant un risque d'explosion et pour les hôpitaux et autres structures dans lesquelles des défaillances de réseaux internes peuvent mettre en danger immédiat la vie humaine.

Chaque composante de risque R_A , R_B , R_C , R_M , R_U , R_V , R_W et R_Z , peut être exprimée par l'équation générale suivante :

$$R_x = N_x \times P_x \times L_x$$

Où

N désigne le nombre annuel d'évènements dangereux ou de coups de foudre

P est la probabilité de dommages dus à l'un de ces coups provoquant ces dommages

L est un coefficient de pertes prenant en compte le type de dommage

Les huit composantes sont définies comme suit :

| Source de dommage | Nature du risque | |
|---|------------------|--|
| Impact sur la structure (S1) | R_A | Blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas |
| | R_B | Dommages physiques (incendie ou explosion) |
| | R_C | Défaillances des réseaux internes |
| Impact à proximité de la structure (S2) | R_M | Défaillances des réseaux internes |
| Impact sur un service connecté à la structure (S3) | R_U | Blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur |
| | R_V | Dommages physiques (incendie ou explosion) |
| | R_W | Défaillances des réseaux internes |
| Impact à proximité d'un service connecté à la structure (S4) | R_Z | Défaillances des réseaux internes |

Tableau 7 : Natures du risque

- Acceptabilité du risque

La norme NF EN 62305-2 fixe la limite supérieure du risque tolérable (R_T) à 10^{-5} . Le risque de dommages causés par la foudre est calculé et comparé à cette valeur.

Lorsque la valeur est supérieure au risque acceptable des solutions de protection et/ou de prévention sont introduites dans les calculs pour réduire le risque à une valeur inférieure ou égale à la valeur limite tolérable.

Si $R_1 > R_T$

→ Il faut prévoir des mesures de protection pour réduire R_c afin qu'il soit \leq à R_t .

Si $R_1 \leq R_T$

→ Une protection contre la foudre n'est pas nécessaire.

Pour les besoins de la présente norme, 4 niveaux de protection (I, II, III, IV), correspondant aux paramètres minimum et maximum du courant de foudre, ont été définis pour une protection efficace dans, respectivement, 98 %, 95 %, 88 % et 81 % des cas.

- Mesures de réduction des risques

Les mesures de protection pour réduire les risques sont les suivantes :

| Type de dommages | Mesures |
|---|---|
| Blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et aux tensions de pas (D1) | - Isolation appropriée des éléments conducteurs exposés - Equipotentialité par un réseau de terre maillé - Restrictions physiques et panneaux d'avertissement |
| Dommages physiques (D2) | - Système de protection contre la foudre (SPF : IEPF-IIPF) |
| Défaillances des réseaux internes (D3) | - Ecrantage du câblage - Ecran magnétique - Cheminement des réseaux - Parafoudres associés ou coordonnés - Equipotentialité et mise à la terre |

Tableau 8 : Mesures de protection pour réduire le risque

5. NATURES DES ÉVÈNEMENTS REDOUTÉS

5.1 Situations réglementaires

Les activités Classées au titre de la législation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement sont les suivantes :

| Rubrique | Volume d'activité | Seuil | Classement | Prescriptions |
|-------------------|---|---|------------|---------------|
| 2565.1.a | Revêtement métallique ou traitement de surfaces par voie électrolytique ou chimique, lorsqu'il y a mise en œuvre de cadmium, le volume des baignoires affectés au traitement est de : 820 litres | – | E | AM 09/04/2019 |
| 2565.1.b | Revêtement métallique ou traitement de surfaces par voie électrolytique ou chimique, lorsqu'il y a mise en œuvre de cyanures, le volume des baignoires affectés au traitement est de : 3 104 litres | Volume supérieur à 200 litres | E | AM 09/04/2019 |
| 2565.2 | Revêtement métallique ou traitement de surfaces par voie électrolytique ou chimique, procédés utilisant des liquides, le volume des baignoires autres que ceux considérés en 1.a et 1.b, affectés au traitement est de : 25 609 litres | Volume supérieur à 1 500 litres | E | AM 09/04/2019 |
| Précision 2565 | Revêtement métallique ou traitement de surfaces par voie électrolytique ou chimique, procédés utilisant des liquides, le volume total des baignoires affectés au traitement est de : 29 533 litres | Volume inférieur à 30 000 litres (non concerné par la rubrique 3260) | E | AM 09/04/2019 |
| 2564.2 | Nettoyage de surface par des procédés utilisant des liquides organohalogénés ou des solvants organiques. Deux dégraisseuses sous vide. Le volume global est de 300 litres. | Volume des cuves affectées au traitement supérieur à 200 litres | DC | AM 09/04/2019 |
| 2561 | Production industrielle par trempe, recuit ou revenu de métaux et alliages. Utilisation de 6 fours électriques de traitement thermique sous vide d'air (atmosphère inertée), de puissance unitaire 10 KW. | – | DC | AM 27/05/2015 |
| 2575 | Emploi de matières abrasives (sable). La puissance maximum de l'ensemble des machines fixes pouvant concourir simultanément au fonctionnement de l'installation est inférieure à 20 KW. | Puissance inférieure à 20 KW | NC | – |
| 4120.2.b | Toxicité aigue de catégorie 2 pour l'une au moins des voies d'exposition. Substances et mélanges liquides. Quantité de produits présents : 7,72 tonnes | Quantité supérieure ou égale à 1 tonne et inférieure à 10 tonnes | D | AM 13/07/1998 |
| 4130.2.b | Toxicité aigue de catégorie 3 pour les voies d'exposition par inhalation. Substances et mélanges liquides. Quantité de produits présents : 9,15 tonnes | Quantité supérieure ou égale à 1 tonne et inférieure à 10 tonnes | D | AM 13/07/1998 |
| 4310 | Gaz inflammable de catégorie 1. La quantité totale susceptible d'être présente dans les installations est égale à : 3,09 t | Quantité supérieure ou égale à 1 tonne et inférieure à 10 tonnes | DC | Pas d'AMPG |

Tableau 9 : Rubriques ICPE – Classement SECO au 15/12/2021

Aucune des rubriques n'est soumise à autorisation, ces rubriques ne sont donc pas visées par l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié. La démarche initiée par SECO, est donc informative, pour déterminer le besoin de protection foudre du site.

5.2 Potentiels de danger

Nous estimons qu'en raison des activités, les potentiels de dangers pour l'environnement redoutés sont les suivants :

| Structure | Phénomène dangereux redoutés | Application au site |
|------------------|---|--|
| Ensemble du site | Effets de surpression associés à l'explosion d'une substance | Non concerné |
| | Inflammation d'un nuage de gaz en champ libre (UVCE) ou dans une zone encombrée (VCE), | Non concerné |
| | Effets thermiques en cas de rupture ou fuite sur une canalisation calorifique ou sous pression | Non concerné |
| | Contamination de l'environnement par incendie, déversement ou combustion de produit chimique | Non concerné (Cuve et locaux sur rétention avec système de récupérations des eaux et traitement avant rejet sur le réseau communal) |
| | Risque pour l'homme en cas d'inhalation de produits chimique | Concerné |
| | Incendie | Concerné |
| | Une perte du réseau de climatisation | Concerné |
| | Une perte de l'alimentation électrique ou du réseau de télécommunication | Concerné |
| | Risque pour l'homme en cas de surtension sur le réseau par manœuvre ou perturbation atmosphérique | Concerné |

Tableau 10 : Phénomènes redoutés

Nous considérons qu'au regard du risque foudre aucune installation ne peut générer un scénario d'effets latéraux à l'extérieur des bâtiments.

5.3 Zones à risques d'explosion

Aucune zone ATEX Z0 ou Z20 ne peut être rencontrée à l'extérieur des installations et directement impactable par la foudre ou est confinée dans une enveloppe métallique d'épaisseur conforme à la norme 62305-3.

Le risque d'explosion ne sera donc pas retenu.

5.4 Evénements initiateurs

La foudre est un phénomène violent et fortement énergétique à son point d'impact.

Elle peut soit :

- **Faire exploser ou enflammer** des produits inflammables,
- **Perforer ou échauffer** des matériaux conducteurs,
- **Faire exploser** (par vaporisation de l'eau contenue) des matériaux diélectriques.

| Inflammation ou explosion d'un nuage gaz |
|--|
| <p style="text-align: center;">Ce cas peut arriver par impact direct dans un volume de vapeur ou de gaz. La température de l'arc (30 000°) est très nettement supérieure aux températures d'inflammation et d'explosion. Il est aggravant dans toutes les zones explosibles externes.</p> |
| Réalisation de points chauds à l'attachement du canal de foudre sur les structures métalliques |
| <p style="text-align: center;">Ce cas peut arriver à l'attachement du canal de foudre sur les structures métalliques. A cet endroit (sur quelques cm²) la température est telle qu'elle entraîne une fusion du métal en présence. La durée d'activation est courte, quelques secondes. Il est aggravant si le point chaud fait tomber des particules en fusion vers des zones explosibles ou inflammables. Il est aggravant pour tous les réservoirs ou les canalisations dont l'épaisseur est inférieure à 5 mm, et à proximité des zones explosibles ou inflammables.</p> |
| Étincelage résultant de différences de potentiel d'éléments de structure entre eux |
| <p style="text-align: center;">Ce cas peut intervenir si les structures d'écoulement du courant de foudre capté et les structures métalliques proches qui sont au potentiel de la terre, sont à une distance inférieure à la distance de sécurité. Il est aggravant s'il intervient dans toute zone explosible ou inflammable, ou s'il détruit un équipement de sécurité. Il est aggravant pour les joints isolants de canalisations.</p> |
| Percement de conteneur ou de canalisation |
| <p style="text-align: center;">Ce cas peut intervenir sur impact direct d'une canalisation métallique ou d'une cuve dont l'épaisseur n'est pas suffisante pour résister à la fusion. Il est aggravant pour tous les réservoirs ou les canalisations dont l'épaisseur est inférieure à 5 mm.</p> |
| Incendie ou destruction des structures d'un bâtiment |
| <p style="text-align: center;">Ce cas peut se produire par explosion à l'impact des matériaux non conducteurs utilisés dans la structure ou par incendie des matériaux constitutifs sur courant de suite. Il est aggravant dans le cas de structures entièrement construites avec des pierres, du bois avec un risque pour le personnel interne.</p> |
| Coup direct sur des éléments externes aux structures de bâtiment |
| <p style="text-align: center;">Ce cas concerne les lampadaires, les sirènes, les cheminées, les événements, les capteurs disposés en hauteur... Il est aggravant si ces équipements contribuent à la sécurité du site, si la collecte du courant de foudre vient à détruire un équipement IPS ou conduire à un étincelage en zone explosible ou inflammable.</p> |
| Surtensions électriques par effets directs ou indirects |
| <p style="text-align: center;">Ce cas peut intervenir en cas de circuits électriques exposés comme les lignes aériennes ou ceux présentant des boucles importantes de capture du champ électromagnétique rayonné par la foudre. Il peut intervenir également en cas de différences de potentiel de terre sur un impact de foudre proche. Il est aggravant pour les équipements qui contribuent à la sécurité du site. Il l'est surtout dans le cas de claquages ou courts-circuits qui interviendraient dans une zone explosible.</p> |
| Effets sur les personnes |
| <p style="text-align: center;">Ce cas peut intervenir en cas de coup direct ou de tension de pas ou de toucher, d'une personne exposée au voisinage d'une structure impactée. Ce cas n'est pas lié aux effets sur l'environnement mais à ceux liés à un impact direct à proximité. Il est dans tous les cas, aggravant.</p> |

Tableau 11 : Interaction foudre/équipements

5.5 Mesures de maîtrise des risques

Les équipements dont la défaillance entraîne une interruption des moyens de sécurité et provoquant ainsi des conditions aggravantes à un risque d'accident sont à prendre en compte. La liste de ces équipements est la suivante avec leur susceptibilité à la foudre :

| Organes de sécurité | Susceptibilité à la foudre |
|-------------------------------------|----------------------------|
| Extincteur | Non |
| Extinction automatique | Non |
| Onduleurs / Baies informatiques | Oui |
| Alarme de niveau des baignoires | Oui |
| Centrale de détection intrusion | Oui |
| Centrale de détection incendie | Oui |
| Centrale de détection Gaz + Cyanure | Oui |

Tableau 12 : Liste des équipements de sécurité

Cette liste n'est pas exhaustive et pourra être complétée par le Maître d'ouvrage.

5.6 Installations à prendre en compte dans l'analyse de risque foudre

En fonction de leurs tailles et de leurs caractéristiques, les structures sont traitées de façon statistique ou de façon déterministe. L'approche déterministe est pertinente pour les structures ouvertes ou de petites dimensions ou pour les structures métalliques (par exemple tuyauteries).

| Bâtiments / Installations | Traitement statistique selon la norme NF EN 62305-2 | Traitement déterministe ¹ |
|--------------------------------|---|--------------------------------------|
| Bâtiment Accueil et Vestiaires | X | |
| Bâtiment 1 | X | |
| Maintenance | X | |
| Laboratoire | X | |
| Bâtiment 2 | X | |

Tableau 13 : Installations à étudier dans l'ARF

Méthode déterministe¹ :

Cette méthode ne prend pas en compte le risque de foudroiement local. Par conséquent, quelle que soit la probabilité d'impact, 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.

Lorsque la norme NF EN 62305-2 ne s'applique pas réellement (exemple : zone ouverte ou à risque d'impact foudre privilégié telles que les cheminées, aéro-réfrigérants racks, stockages extérieurs,...) cette méthode est choisie.

6. CALCULS PROBABILISTES DU RISQUE Foudre

6.1 Données générales

| DENOMINATION | VALEURS RETENUES |
|--|--|
| Densité moyenne de points de contact (Nsg) pour la commune de NIORT (79) données fournies par la Météorage (voir carte ci -dessous) | Nsg = 0,45 (coups de foudre / km ² / an) |
| Résistivité du sol | 500 Ωm* (valeur par défaut) |

Tableau 14 : Données pour le calcul du risque foudre

*La nature du sol par sa résistivité influe sur le niveau de perturbation conduite sur les lignes externes entrantes ou sortantes dans les zones dangereuses ou les liaisons entre équipements. Cette valeur est utilisée dans le calcul de l'ARF. La valeur au-delà de laquelle il n'y a guère d'influence est de 500 Ωm.

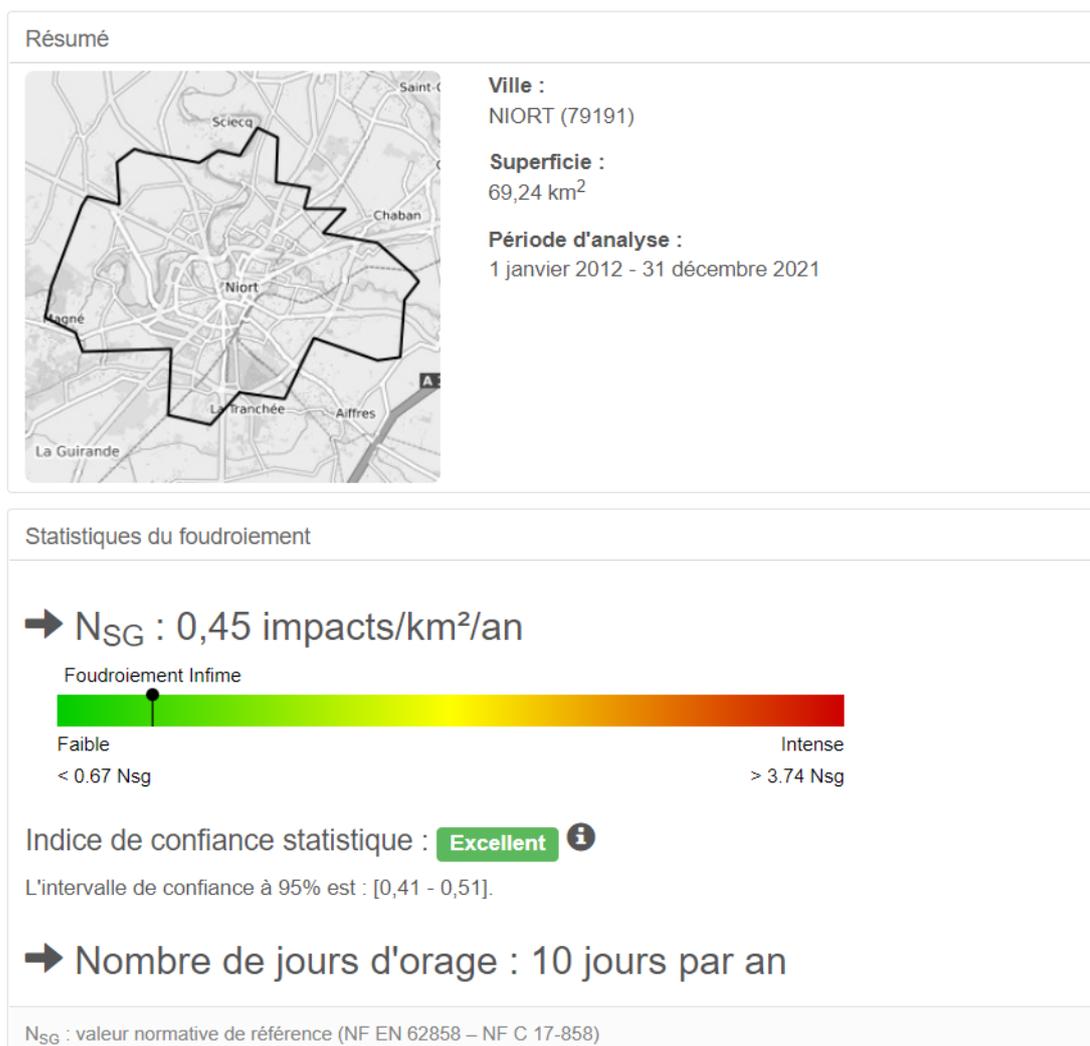


Figure 16: Nsg suivant la carte de Météorage

6.2 Bâtiment Accueil et Vestiaires

6.2.1 Données et caractéristiques de la structure

| Paramètres / Facteurs | Symbole | Valeurs retenues | Signification |
|---|-------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Dimensions | $L \times W \times H_b$ | 16 x 12 x 6 m | Longueur x Largeur x Hauteur |
| Aire équivalente | $A_{d/b}$ | 2,22E-03 km ² | Surface d'exposition aux impacts |
| Emplacement de la structure | $C_{d/b}$ | 0,25 | Entouré d'objets plus haut |
| Protection existante contre les effets directs | P_B | 1 | Structure non protégée par SPF |
| Facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure | K_{s1} | 1 | Aucun blindage |

Tableau 15 : Données et caractéristiques de la structure

Justification des paramètres encodés

Paramètre $C_{d/b}$ (facteur d'emplacement)

Présence du mât d'éclairage du voisin de hauteur supérieure à proximité, dans un rayon égal à 3 fois la hauteur du bâtiment étudié.

Nous indiquons donc la valeur 0,25 – objet entouré par des objets plus hauts.

Paramètre P_B (probabilité de dommages physiques sur une structure)

Le bâtiment n'est pas protégé par un SPF (Système de protection contre la foudre). Nous indiquons la valeur = 1

Dans un premier temps nous calculons R_1 sans mise en place d'un Système de protection foudre (SPF). S'il dépasse le risque limite R_T des solutions sont utilisées pour le rendre acceptable. On choisit les dispositifs de protection parmi ceux déjà en place.

Paramètre K_{s1} (facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure)

La zone n'est pas équipée d'un écran spatial. Nous indiquons la valeur = 1

6.2.2 Données et caractéristiques des services

| Numéro de liaison | Nom de la ligne | LC | H | $L_a \times W_a \times H_a$ | C_d | C_e | U_w | K_{s3} | P_{SPD} |
|-------------------|-----------------|------|---|-----------------------------|-------|-------|-------|----------|-----------|
| 1 | Alimentation BT | 70 | - | 4,5 x 2,5 x 3 m | 0,25 | 0,5 | 4kV | 0,01 | 1 |
| 2 | Courant faible | 1000 | - | - | 0,25 | 0,5 | 1,5kV | 0,01 | 1 |

Tableau 16 : Données et caractéristiques des services

Nota : Les lignes étudiées correspondent à la zone de l'analyse de risque foudre.

Justification des paramètres encodés

Paramètre L_C (Longueur de la section du service)

La valeur indiquée correspond à la longueur de la ligne.

Nous indiquons la valeur 1000 m par défaut lorsque la longueur n'est pas connue.

Paramètres H (caractéristiques de la hauteur de la ligne)

La valeur indiquée correspond à la hauteur de la ligne aérienne.

Paramètres L_a , W_a , H_a (caractéristiques de la structure adjacente)

La valeur indiquée correspond aux dimensions du bâtiment raccordé à la ligne.

Paramètre C_d (facteur d'emplacement de ligne)

Les lignes sont enterrées, donc le reste de la structure est d'une hauteur bien plus importante, nous indiquons la valeur 0,25 – objet entouré par des objets plus hauts.

Paramètre C_e (facteur d'environnement de ligne)

Le bâtiment se situe en zone suburbaine ce qui correspond à des hauteurs de bâtiments inférieure à 10m. Nous indiquons la valeur = 0,5 – zone suburbaine.

Paramètre U_w (Tension de tenue au choc des matériels)

Selon le guide UTE C 15-443, la tension de tenue aux chocs est de 4 kV pour les lignes d'alimentation BT et de 1,5 kV pour un réseau courant faible.

Paramètre K_{s3} (Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne)

Pour la ligne de puissance et de communication, nous choisissons la valeur $K_{s3} = 0,01$ car nous considérons que c'est un câble non écrané avec surface de boucle de l'ordre de 0,5 m².

Paramètre P_{SPD} (probabilité de défaillance des réseaux internes avec l'installation de parafoudres)

Le bâtiment n'est pas protégé par des parafoudres. Nous indiquons la valeur = 1

6.2.3 Données et caractéristiques de la zone

| Paramètres / Facteurs | Symbole | Valeurs retenues | Signification |
|---|-------------|--------------------|-----------------------------|
| Facteur de réduction associé au type de sol | r_a / r_u | 0,01 | Béton |
| Probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur le service | P_{TU} | 1 | Aucune mesure de protection |
| Probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur la structure | P_{TA} | 1 | Aucune mesure de protection |
| Dispositions réduisant la conséquence de feu | r_p | 0,5 | Manuelles |
| Risque d'incendie de la structure | r_f | 0,01 | Ordinaire |
| Pertes par dommages physiques (relatives à R1) | L_f | 2×10^{-2} | Structure Industrielle |
| Présence d'un danger particulier | h_z | 2 | Risque Faible |
| Pertes par défaillance des réseaux internes (relatives à R1)* | L_o | 0 | SO |

Tableau 17 : Données et caractéristiques de la zone

Paramètre r_a / r_u (facteur de réduction associé au type de sol)

| Type de sol ou de plancher | Résistance de contact $k\Omega'$ | r_a / r_u |
|----------------------------|----------------------------------|-------------|
| Agricole, béton | ≤ 1 | 10^{-2} |
| Marbre, céramique | 1-10 | 10^{-3} |
| Gravier, moquette, tapis | 10-100 | 10^{-4} |
| Asphalte, linoléum, bois | ≥ 100 | 10^{-5} |

(1) Valeurs mesurées entre une électrode de 400cm² comprimée avec une force de 500 N à point à l'infini.

Tableau 18 : Paramètre r_a / r_u

Paramètre P_{TU} (probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur le service)

Nous indiquons la valeur = 1 (aucune mesure de protection).

Paramètre P_{TA} (probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur la structure)

Nous indiquons la valeur = 1 (aucune mesure de protection).

Paramètre r_p (facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie)

Le site est équipé de systèmes d'extinction manuels. La valeur est = 0,5.

Paramètre r_f (facteur de réduction associé au risque d'incendie)

Le risque d'incendie estimé est « Ordinaire » vu la nature des activités (Pour Mémoire la charge calorifique d'un bureau varie de 590 à 760 MJ/m²).
La valeur est = 0,01.

Le calcul des charges calorifiques est fait à l'aide des données mentionnées dans le logiciel Jupiter 2.0.

Ce tableau, issu de la norme NF EN 62 305-2, est donné à titre indicatif afin de connaître les différents niveaux de risque d'incendie par rapport à la charge calorifique des différents produits stockés

| Risque | Faible | Ordinaire | Elevé |
|--------------------|-----------------------|--|-----------------------|
| Charge calorifique | <400MJ/m ² | 400MJ/m ² < <800MJ/m ² | >800MJ/m ² |

Tableau 19 : Paramètre r_f

Paramètre L_f (pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques)

| Type de Structure | L_f |
|---|-------|
| Bâtiment agricole, Ensemble d'appartements, Grande Maison, Hôpital, Hôtel, Nurserie /Jardin d'enfants, Poste de Police et Dépôt d'ambulances, Prison, Risque d'explosion. | 0,1 |
| Bâtiment d'Aéroport, Gare. | 0,075 |
| Accueil de Loisirs. | 0,067 |
| Boutique / Ensemble de Boutiques, Cathédrale, Lieu de Culte, Musée, Stade compris ceux accueillant des concerts, Théâtre. | 0,05 |
| Bâtiment Commercial/Ensemble de bureaux, Grand magasin/Grandes surface, Stockage Industriel, Université. | 0,042 |
| Equipement GSM, Ruines classées. | 0,04 |
| Bâtiment gazier, Bâtiment médical, Bâtiment recevant du public, Bâtiment télécom, Centre commercial, Ecole, Traitement des eaux. | 0,033 |
| Site industriel (Cas général. Applicable hors zones explosives, ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans le container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non) | 0,02 |
| Autres bâtiments et structures | 0,01 |
| Site industriel (Structure comprenant de nombreux éléments métalliques comme des tuyaux ou éléments structurels, permettant au courant de foudre de se disperser sans causer de larges dommages. Applicable hors zones explosives, ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans le container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non) | 0,005 |
| Site Industriel (structure en béton armé ou avec surface métallique conforme au tableau 3 de la 62305-3), quand le dommage au point d'impact reste limité et ne crée pas de dommage additionnel, applicable hors zones explosives, ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans le container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non) | 0,001 |

Tableau 20 : Paramètre L_f

Paramètre h_z (facteur augmentant les pertes dues aux dommages physiques en présence d'un danger spécial)

| Type de danger particulier | h_z |
|--|-------|
| Pas de danger particulier | 1 |
| Faible niveau de panique (par exemple, structure limitée à deux étages et nombre de personnes inférieur à 100) | 2 |
| Niveau de panique moyen (par exemple, structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec nombre de personnes compris entre 100 et 1 000) | 5 |
| Difficulté d'évacuation (par exemple, structures avec personnes immobilisées) | 5 |
| Niveau de panique élevé (par exemple, structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec un nombre de personnes supérieur à 1 000) | 10 |

Tableau 21 : Paramètre h_z

Paramètre Lo (pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes)

Aucune victime par défaillances des réseaux internes n'est à déplorer.

Nous indiquons la valeur $Lo = 0$.

6.2.4 Calculs du risque R1 (perte de vie humaine)

Sans protection ou mesure de prévention

| Type de pertes | Zone | Risques calculés (Rc) | | Risques tolérables (Rt) |
|----------------|---------------------------------------|-------------------------------|-------------|----------------------------|
| L1 | Bâtiment Accueil et Vestiaires | 9,96 x 10⁻⁷ | < | 1 x 10⁻⁵ |

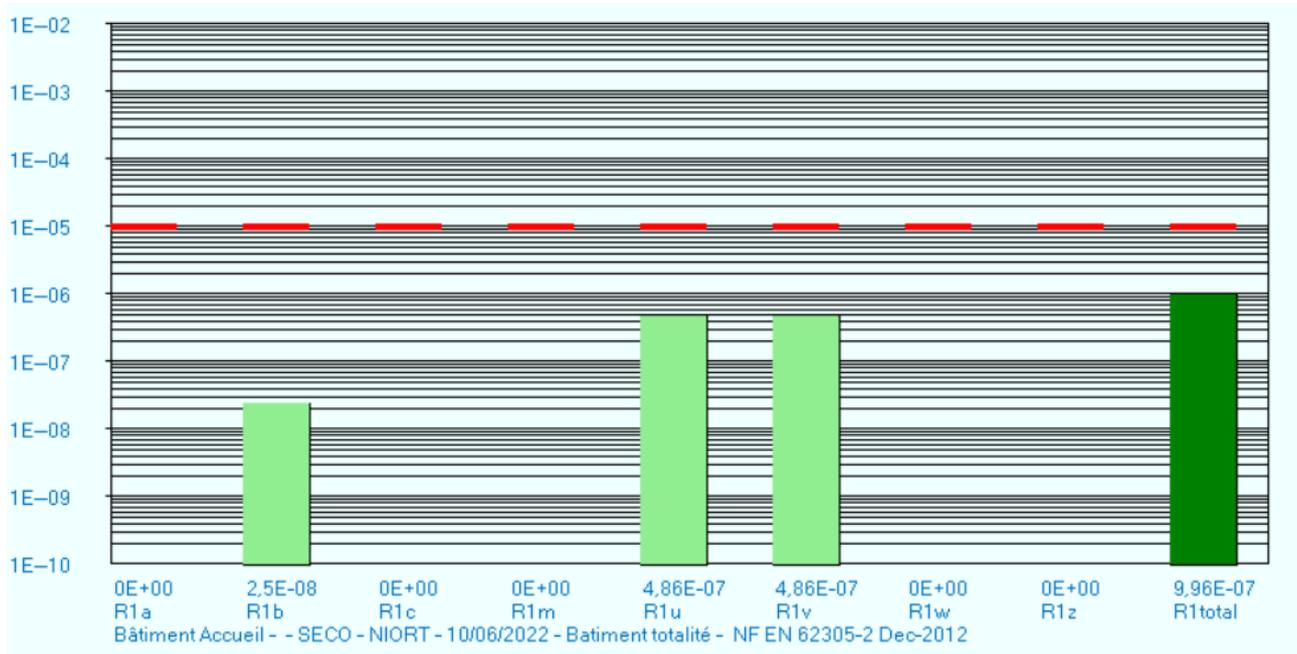


Figure 17: Résultat du calcul du risque R1 sans protection

Le Bâtiment Accueil et Vestiaires a un niveau de risque de perte de vie humaine acceptable vis-à-vis de la réglementation.

6.3 Bâtiment 1

6.3.1 Données et caractéristiques de la structure

| <i>Paramètres / Facteurs</i> | <i>Symbole</i> | <i>Valeurs retenues</i> | <i>Signification</i> |
|---|-------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Dimensions | $L \times W \times H_b$ | 52 x 47 x 6,5 m Hmax = 10 m | Longueur x Largeur x Hauteur |
| Aire équivalente | $A_{d/b}$ | 7,50E-03 km ² | Surface d'exposition aux impacts |
| Emplacement de la structure | $C_{d/b}$ | 0,5 | Entouré d'objets de même hauteur |
| Protection existante contre les effets directs | P_B | 1 | Structure non protégée par SPF |
| Facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure | K_{S1} | 1 | Aucun blindage |

Tableau 22 : Données et caractéristiques de la structure

Justification des paramètres encodés

Paramètre $C_{d/b}$ (facteur d'emplacement)

Présence de structures (Bâtiment Maintenance, Laboratoire...) de hauteur inférieure, ou de même hauteur à proximité, dans un rayon égal à 3 fois la hauteur du bâtiment étudié.

Nous indiquons donc la valeur 0,5 – objet entouré par des objets plus petits ou de même hauteur.

Paramètre P_B (probabilité de dommages physiques sur une structure)

Le bâtiment n'est pas protégé par un SPF (Système de protection contre la foudre). Nous indiquons la valeur = 1

Dans un premier temps nous calculons R1 sans mise en place d'un Système de protection foudre (SPF). S'il dépasse le risque limite R_T des solutions sont utilisées pour le rendre acceptable. On choisit les dispositifs de protection parmi ceux déjà en place.

Paramètre K_{S1} (facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure)

La zone n'est pas équipée d'un écran spatial. Nous indiquons la valeur = 1

6.3.2 Données et caractéristiques des services

| Numéro de liaison | Nom de la ligne | LC | H | $L_a \times W_a \times H_a$ | C_d | C_e | U_w | K_{s3} | P_{SPD} |
|-------------------|---|------|---|-----------------------------|-------|-------|-------|----------|-----------|
| 1 | Alimentation BT | 90 | - | 4,5 x 2,5 x 3 m | 0,25 | 0,5 | 4kV | 0,01 | 1 |
| 2 | Alimentation BT - Maintenance | 50 | - | 12 x 6 x 6 m | 0,25 | 0,5 | 4kV | 0,01 | 1 |
| 3 | Alimentation BT - Labo | 40 | - | 6 x 4,5 x 3 m | 0,25 | 0,5 | 4kV | 0,01 | 1 |
| 4 | Courants Faibles – Arrivée Télécom | 1000 | - | - | 0,25 | 0,5 | 1,5kV | 0,01 | 1 |
| 5 | Courants Faibles – Réseau Local (Maintenance) | 50 | - | 12 x 6 x 6 m | 0,25 | 0,5 | 1,5kV | 0,01 | 1 |
| 6 | Courants Faibles – Réseau Local (Laboratoire) | 40 | - | 6 x 4,5 x 3 m | 0,25 | 0,5 | 1,5kV | 0,01 | 1 |

Tableau 23 : Données et caractéristiques des services

Nota : Les lignes étudiées correspondent à la zone de l'analyse de risque foudre.

Justification des paramètres encodés

Paramètre L_c (Longueur de la section du service)

La valeur indiquée correspond à la longueur de la ligne.

Nous indiquons la valeur 1000 m par défaut lorsque la longueur n'est pas connue.

Paramètres H (caractéristiques de la hauteur de la ligne)

La valeur indiquée correspond à la hauteur de la ligne aérienne.

Paramètres L_a, W_a, H_a (caractéristiques de la structure adjacente)

La valeur indiquée correspond aux dimensions du bâtiment raccordé à la ligne.

Paramètre C_d (facteur d'emplacement de ligne)

Les lignes sont enterrées, donc le reste de la structure est d'une hauteur bien plus importante, nous indiquons la valeur 0,25 – objet entouré par des objets plus hauts.

Paramètre C_e (facteur d'environnement de ligne)

Le bâtiment se situe en zone suburbaine ce qui correspond à des hauteurs de bâtiments inférieure à 10m. Nous indiquons la valeur = 0,5 – zone suburbaine.

Paramètre U_w (Tension de tenue au choc des matériels)

Selon le guide UTE C 15-443, la tension de tenue aux chocs est de 4 kV pour les lignes d'alimentation BT et de 1,5 kV pour un réseau courant faible.

Paramètre K_{s3} (Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne)

Pour la ligne de puissance et de communication, nous choisissons la valeur $K_{s3} = 0,01$ car nous considérons que c'est un câble non écrané avec surface de boucle de l'ordre de 0,5 m².

Paramètre P_{SPD} (probabilité de défaillance des réseaux internes avec l'installation de parafoudres)

Le bâtiment n'est pas protégé par des parafoudres. Nous indiquons la valeur = 1

6.3.3 Données et caractéristiques de la zone

| Paramètres / Facteurs | Symbole | Valeurs retenues | Signification |
|---|-------------|--------------------|-----------------------------|
| Facteur de réduction associé au type de sol | r_a / r_u | 0,01 | Béton |
| Probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur le service | P_{TU} | 1 | Aucune mesure de protection |
| Probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur la structure | P_{TA} | 1 | Aucune mesure de protection |
| Dispositions réduisant la conséquence de feu | r_p | 0,5 | Manuelles |
| Risque d'incendie de la structure | r_f | 0,1 | Elevé |
| Pertes par dommages physiques (relatives à R1) | L_f | 2×10^{-2} | Structure Industrielle |
| Présence d'un danger particulier | h_z | 2 | Risque Faible |
| Pertes par défaillance des réseaux internes (relatives à R1)* | L_o | 0 | SO |

Tableau 24 : Données et caractéristiques de la zone

Paramètre r_a / r_u (facteur de réduction associé au type de sol)

| Type de sol ou de plancher | Résistance de contact $k\Omega'$ | r_a / r_u |
|----------------------------|----------------------------------|-------------|
| Agricole, béton | ≤ 1 | 10^{-2} |
| Marbre, céramique | 1-10 | 10^{-3} |
| Gravier, moquette, tapis | 10-100 | 10^{-4} |
| Asphalte, linoléum, bois | ≥ 100 | 10^{-5} |

(2) Valeurs mesurées entre une électrode de 400cm² comprimée avec une force de 500 N à point à l'infini.

Tableau 25 : Paramètre r_a / r_u

Paramètre P_{TU} (probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur le service)

Nous indiquons la valeur = 1 (aucune mesure de protection).

Paramètre P_{TA} (probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur la structure)

Nous indiquons la valeur = 1 (aucune mesure de protection).

Paramètre r_p (facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie)

Le site est équipé de systèmes d'extinction manuels. La valeur est = 0,5.

Paramètre r_f (facteur de réduction associé au risque d'incendie)

Le risque d'incendie estimé est « élevé » vu la présence de substances inflammables en quantité importante représenté par la présence de gaz au niveau des fours, les plastiques des cuves, caillebotis, la charpente bois du bâtiment, les produits de traitements, la présence d'alcool modifié pour le dégraissage des pièces.

La valeur est = 0,1.

Ce tableau, issu de la norme NF EN 62 305-2, est donné à titre indicatif afin de connaître les différents niveaux de risque d'incendie par rapport à la charge calorifique des différents produits stockés

| Risque | Faible | Ordinaire | Elevé |
|--------------------|-----------------------|--|-----------------------|
| Charge calorifique | <400MJ/m ² | 400MJ/m ² < <800MJ/m ² | >800MJ/m ² |

Tableau 26 : Paramètre r_f

Paramètre L_f (pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques)

| Type de Structure | L_f |
|---|-------|
| Bâtiment agricole, Ensemble d'appartements, Grande Maison, Hôpital, Hôtel, Nurserie /Jardin d'enfants, Poste de Police et Dépôt d'ambulances, Prison, Risque d'explosion. | 0,1 |
| Bâtiment d'Aéroport, Gare. | 0,075 |
| Accueil de Loisirs. | 0,067 |
| Boutique / Ensemble de Boutiques, Cathédrale, Lieu de Culte, Musée, Stade compris ceux accueillant des concerts, Théâtre. | 0,05 |
| Bâtiment Commercial/Ensemble de bureaux, Grand magasin/Grandes surface, Stockage Industriel, Université. | 0,042 |
| Equipement GSM, Ruines classées. | 0,04 |
| Bâtiment gazier, Bâtiment médical, Bâtiment recevant du public, Bâtiment télécom, Centre commercial, Ecole, Traitement des eaux. | 0,033 |
| Site industriel (Cas général. Applicable hors zones explosives, ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans le container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non) | 0,02 |
| Autres bâtiments et structures | 0,01 |
| Site industriel (Structure comprenant de nombreux éléments métalliques comme des tuyaux ou éléments structurels, permettant au courant de foudre de se disperser sans causer de larges dommages. Applicable hors zones explosives, ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans le container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non) | 0,005 |
| Site Industriel (structure en béton armé ou avec surface métallique conforme au tableau 3 de la 62305-3), quand le dommage au point d'impact reste limité et ne crée pas de dommage additionnel, applicable hors zones explosives, ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans le container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non) | 0,001 |

Tableau 27 : Paramètre L_f

Paramètre h_z (facteur augmentant les pertes dues aux dommages physiques en présence d'un danger spécial)

| Type de danger particulier | h_z |
|--|-------|
| Pas de danger particulier | 1 |
| Faible niveau de panique (par exemple, structure limitée à deux étages et nombre de personnes inférieur à 100) | 2 |
| Niveau de panique moyen (par exemple, structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec nombre de personnes compris entre 100 et 1 000) | 5 |
| Difficulté d'évacuation (par exemple, structures avec personnes immobilisées) | 5 |
| Niveau de panique élevé (par exemple, structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec un nombre de personnes supérieur à 1 000) | 10 |

Tableau 28 : Paramètre h_z

Paramètre Lo (pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes)

Aucune victime par défaillances des réseaux internes n'est à déplorer.

Nous indiquons la valeur $Lo = 0$.

6.3.4 Calculs du risque R1 (perte de vie humaine)

Sans protection ou mesure de prévention

| Type de pertes | Zone | Risques calculés (Rc) | | Risques tolérables (Rt) |
|----------------|------------|-------------------------|---|-------------------------|
| L1 | Bâtiment 1 | 8,46 x 10 ⁻⁶ | < | 1 x 10 ⁻⁵ |

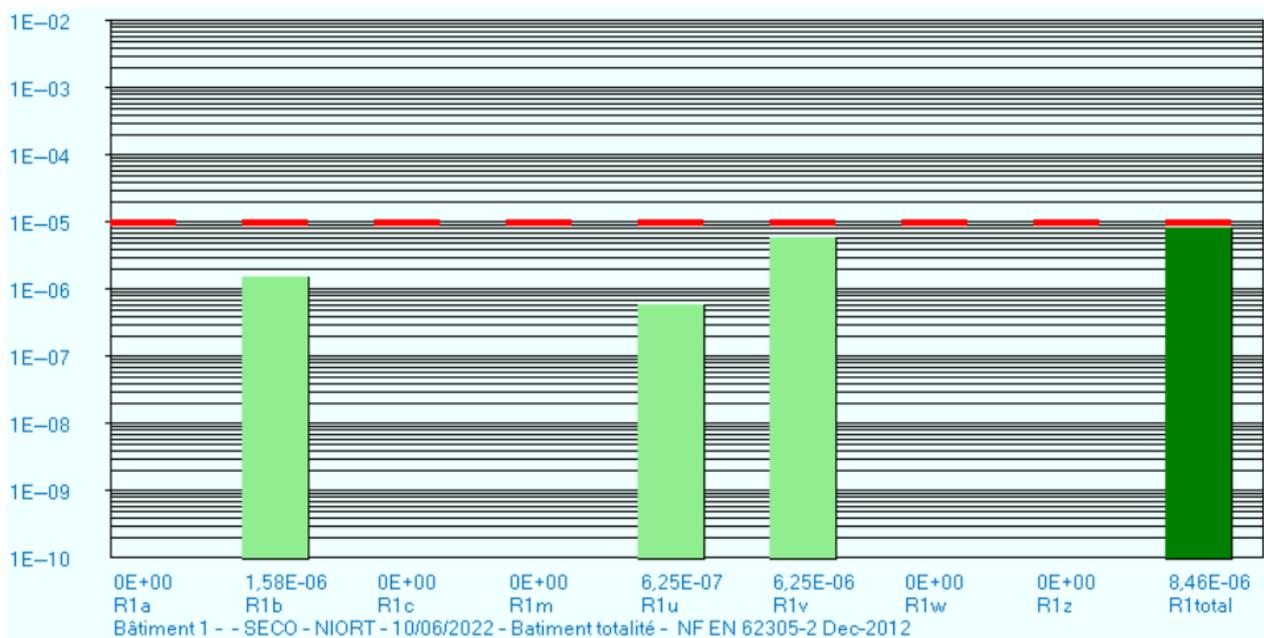


Figure 18: Résultat du calcul du risque R1 sans protection.

Le Bâtiment 1 a un niveau de risque de perte de vie humaine acceptable vis-à-vis de la réglementation

6.4 Bâtiment Maintenance

6.4.1 Données et caractéristiques de la structure

| Paramètres / Facteurs | Symbole | Valeurs retenues | Signification |
|---|-------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Dimensions | $L \times W \times H_b$ | 12 x 6 x 6 m | Longueur x Largeur x Hauteur |
| Aire équivalente | $A_{d/b}$ | 1,74E-03 km ² | Surface d'exposition aux impacts |
| Emplacement de la structure | $C_{d/b}$ | 0,25 | Entouré d'objets plus hauts |
| Protection existante contre les effets directs | P_B | 1 | Structure non protégée par SPF |
| Facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure | K_{s1} | 1 | Aucun blindage |

Tableau 29 : Données et caractéristiques de la structure

Justification des paramètres encodés

Paramètre $C_{d/b}$ (facteur d'emplacement)

Présence du bâtiment 1, de hauteur supérieure à proximité, dans un rayon égal à 3 fois la hauteur du bâtiment étudié.

Nous indiquons donc la valeur 0,25 – objet entouré par des objets plus hauts.

Paramètre P_B (probabilité de dommages physiques sur une structure)

Le bâtiment n'est pas protégé par un SPF (Système de protection contre la foudre). Nous indiquons la valeur = 1

Dans un premier temps nous calculons R_1 sans mise en place d'un Système de protection foudre (SPF). S'il dépasse le risque limite R_T des solutions sont utilisées pour le rendre acceptable. On choisit les dispositifs de protection parmi ceux déjà en place.

Paramètre K_{s1} (facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure)

La zone n'est pas équipée d'un écran spatial. Nous indiquons la valeur = 1

6.4.2 Données et caractéristiques des services

| Numéro de liaison | Nom de la ligne | LC | H | $L_a \times W_a \times H_a$ | C_d | C_e | U_w | K_{s3} | P_{SPD} |
|-------------------|-----------------|----|---|-----------------------------|-------|-------|-------|----------|-----------|
| 1 | Alimentation BT | 50 | - | 52 x 47 x 6,5 m | 0,25 | 0,5 | 4kV | 0,01 | 1 |
| 2 | Courant faible | 50 | - | 52 x 47 x 6,5 m | 0,25 | 0,5 | 1,5kV | 0,01 | 1 |

Tableau 30 : Données et caractéristiques des services

Nota : Les lignes étudiées correspondent à la zone de l'analyse de risque foudre.

Justification des paramètres encodés

Paramètre L_c (Longueur de la section du service)

La valeur indiquée correspond à la longueur de la ligne.

Nous indiquons la valeur 1000 m par défaut lorsque la longueur n'est pas connue.

Paramètres H (caractéristiques de la hauteur de la ligne)

La valeur indiquée correspond à la hauteur de la ligne aérienne.

Paramètres L_a, W_a, H_a (caractéristiques de la structure adjacente)

La valeur indiquée correspond aux dimensions du bâtiment raccordé à la ligne.

Paramètre C_d (facteur d'emplacement de ligne)

Les lignes sont enterrées, donc le reste de la structure est d'une hauteur bien plus importante, nous indiquons la valeur 0,25 – objet entouré par des objets plus hauts.

Paramètre C_e (facteur d'environnement de ligne)

Le bâtiment se situe en zone suburbaine ce qui correspond à des hauteurs de bâtiments inférieure à 10m. Nous indiquons la valeur = 0,5 – zone suburbaine.

Paramètre U_w (Tension de tenue au choc des matériels)

Selon le guide UTE C 15-443, la tension de tenue aux chocs est de 4 kV pour les lignes d'alimentation BT et de 1,5 kV pour un réseau courant faible.

Paramètre K_{s3} (Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne)

Pour la ligne de puissance et de communication, nous choisissons la valeur $K_{s3} = 0,01$ car nous considérons que c'est un câble non écrané avec surface de boucle de l'ordre de 0,5 m².

Paramètre P_{SPD} (probabilité de défaillance des réseaux internes avec l'installation de parafoudres)

Le bâtiment n'est pas protégé par des parafoudres. Nous indiquons la valeur = 1

6.4.3 Données et caractéristiques de la zone

| Paramètres / Facteurs | Symbole | Valeurs retenues | Signification |
|---|-------------|--------------------|-----------------------------|
| Facteur de réduction associé au type de sol | r_a / r_u | 0,01 | Béton |
| Probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur le service | P_{TU} | 1 | Aucune mesure de protection |
| Probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur la structure | P_{TA} | 1 | Aucune mesure de protection |
| Dispositions réduisant la conséquence de feu | r_p | 0,5 | Manuelles |
| Risque d'incendie de la structure | r_f | 0,01 | Ordinaire |
| Pertes par dommages physiques (relatives à R1) | L_f | 2×10^{-2} | Structure Industrielle |
| Présence d'un danger particulier | h_z | 2 | Risque Faible |
| Pertes par défaillance des réseaux internes (relatives à R1)* | L_o | 0 | SO |

Tableau 31 : Données et caractéristiques de la zone

Paramètre r_a / r_u (facteur de réduction associé au type de sol)

| Type de sol ou de plancher | Résistance de contact $k\Omega'$ | r_a / r_u |
|----------------------------|----------------------------------|-------------|
| Agricole, béton | ≤ 1 | 10^{-2} |
| Marbre, céramique | 1-10 | 10^{-3} |
| Gravier, moquette, tapis | 10-100 | 10^{-4} |
| Asphalte, linoléum, bois | ≥ 100 | 10^{-5} |

(3) Valeurs mesurées entre une électrode de 400cm² comprimée avec une force de 500 N à point à l'infini.

Tableau 32 : Paramètre r_a / r_u

Paramètre P_{TU} (probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur le service)

Nous indiquons la valeur = 1 (aucune mesure de protection).

Paramètre P_{TA} (probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur la structure)

Nous indiquons la valeur = 1 (aucune mesure de protection).

Paramètre r_p (facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie)

Le site est équipé de systèmes d'extinction manuels. La valeur est = 0,5.

Paramètre r_f (facteur de réduction associé au risque d'incendie)

Le risque d'incendie estimé est « Ordinaire » vu la nature des activités (Pour Mémoire la charge calorifique d'un bureau varie de 590 à 760 MJ/m²).

La valeur est = 0,01.

Le calcul des charges calorifiques est fait à l'aide des données mentionnées dans le logiciel Jupiter 2.0.

Ce tableau, issu de la norme NF EN 62 305-2, est donné à titre indicatif afin de connaître les différents niveaux de risque d'incendie par rapport à la charge calorifique des différents produits stockés

| Risque | Faible | Ordinaire | Elevé |
|--------------------|-----------------------|--|-----------------------|
| Charge calorifique | <400MJ/m ² | 400MJ/m ² < <800MJ/m ² | >800MJ/m ² |

Tableau 33 : Paramètre r_f

Paramètre L_f (pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques)

| Type de Structure | L_f |
|---|-------|
| Bâtiment agricole, Ensemble d'appartements, Grande Maison, Hôpital, Hôtel, Nurserie /Jardin d'enfants, Poste de Police et Dépôt d'ambulances, Prison, Risque d'explosion. | 0,1 |
| Bâtiment d'Aéroport, Gare. | 0,075 |
| Accueil de Loisirs. | 0,067 |
| Boutique / Ensemble de Boutiques, Cathédrale, Lieu de Culte, Musée, Stade compris ceux accueillant des concerts, Théâtre. | 0,05 |
| Bâtiment Commercial/Ensemble de bureaux, Grand magasin/Grandes surface, Stockage Industriel, Université. | 0,042 |
| Equipement GSM, Ruines classées. | 0,04 |
| Bâtiment gazier, Bâtiment médical, Bâtiment recevant du public, Bâtiment télécom, Centre commercial, Ecole, Traitement des eaux. | 0,033 |
| Site industriel (Cas général. Applicable hors zones explosives, ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans le container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non) | 0,02 |
| Autres bâtiments et structures | 0,01 |
| Site industriel (Structure comprenant de nombreux éléments métalliques comme des tuyaux ou éléments structurels, permettant au courant de foudre de se disperser sans causer de larges dommages. Applicable hors zones explosives, ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans le container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non) | 0,005 |
| Site Industriel (structure en béton armé ou avec surface métallique conforme au tableau 3 de la 62305-3), quand le dommage au point d'impact reste limité et ne crée pas de dommage additionnel, applicable hors zones explosives, ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans le container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non) | 0,001 |

Tableau 34 : Paramètre L_f

Paramètre hz- (facteur augmentant les pertes dues aux dommages physiques en présence d'un danger spécial)

| Type de danger particulier | h _z |
|--|----------------|
| Pas de danger particulier | 1 |
| Faible niveau de panique (par exemple, structure limitée à deux étages et nombre de personnes inférieur à 100) | 2 |
| Niveau de panique moyen (par exemple, structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec nombre de personnes compris entre 100 et 1 000) | 5 |
| Difficulté d'évacuation (par exemple, structures avec personnes immobilisées) | 5 |
| Niveau de panique élevé (par exemple, structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec un nombre de personnes supérieur à 1 000) | 10 |

Tableau 35 : Paramètre hZ

Paramètre Lo (pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes)

Aucune victime par défaillances des réseaux internes n'est à déplorer.

Nous indiquons la valeur Lo = 0.

6.4.4 Calculs du risque R1 (perte de vie humaine)

Sans protection ou mesure de prévention

| Type de pertes | Zone | Risques calculés (Rc) | | Risques tolérables (Rt) |
|----------------|----------------------|-----------------------|---|-------------------------|
| L1 | Bâtiment Maintenance | $7,42 \times 10^{-7}$ | < | 1×10^{-5} |

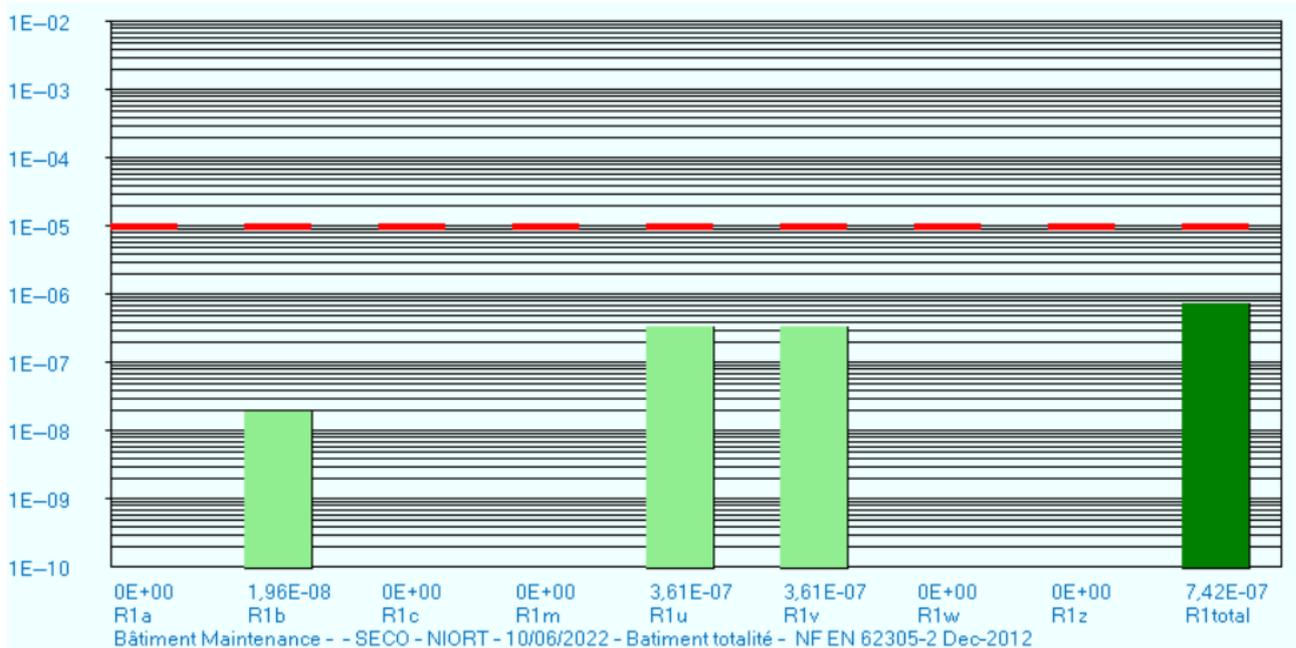


Figure 19: Résultat du calcul du risque R1 sans protection

Le Bâtiment Maintenance a un niveau de risque de perte de vie humaine acceptable vis-à-vis de la réglementation.

6.5 Bâtiment Laboratoire

6.5.1 Données et caractéristiques de la structure

| Paramètres / Facteurs | Symbole | Valeurs retenues | Signification |
|---|-------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Dimensions | $L \times W \times H_b$ | 6 x 4,5 x 3 m | Longueur x Largeur x Hauteur |
| Aire équivalente | $A_{d/b}$ | 4,70E-04 km ² | Surface d'exposition aux impacts |
| Emplacement de la structure | $C_{d/b}$ | 0,25 | Entouré d'objets plus haut |
| Protection existante contre les effets directs | P_B | 1 | Structure non protégée par SPF |
| Facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure | K_{s1} | 1 | Aucun blindage |

Tableau 36 : Données et caractéristiques de la structure

Justification des paramètres encodés

Paramètre $C_{d/b}$ (facteur d'emplacement)

Présence du bâtiment 1 de hauteur supérieure à proximité, dans un rayon égal à 3 fois la hauteur du bâtiment étudié.

Nous indiquons donc la valeur 0,25 – objet entouré par des objets plus hauts.

Paramètre P_B (probabilité de dommages physiques sur une structure)

Le bâtiment n'est pas protégé par un SPF (Système de protection contre la foudre). Nous indiquons la valeur = 1

Dans un premier temps nous calculons R_1 sans mise en place d'un Système de protection foudre (SPF). S'il dépasse le risque limite R_T des solutions sont utilisées pour le rendre acceptable. On choisit les dispositifs de protection parmi ceux déjà en place.

Paramètre K_{s1} (facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure)

La zone n'est pas équipée d'un écran spatial. Nous indiquons la valeur = 1

6.5.2 Données et caractéristiques des services

| Numéro de liaison | Nom de la ligne | LC | H | $L_a \times W_a \times H_a$ | C_d | C_e | U_w | K_{s3} | P_{SPD} |
|-------------------|-----------------|----|---|-----------------------------|-------|-------|-------|----------|-----------|
| 1 | Alimentation BT | 40 | - | 52 x 47 x 6,5 m | 0,25 | 0,5 | 4kV | 0,01 | 1 |
| 2 | Courant faible | 40 | - | 52 x 47 x 6,5 m | 0,25 | 0,5 | 1,5kV | 0,01 | 1 |

Tableau 37 : Données et caractéristiques des services

Nota : Les lignes étudiées correspondent à la zone de l'analyse de risque foudre.

Justification des paramètres encodés

Paramètre L_c (Longueur de la section du service)

La valeur indiquée correspond à la longueur de la ligne.

Nous indiquons la valeur 1000 m par défaut lorsque la longueur n'est pas connue.

Paramètres H (caractéristiques de la hauteur de la ligne)

La valeur indiquée correspond à la hauteur de la ligne aérienne.

Paramètres L_a, W_a, H_a (caractéristiques de la structure adjacente)

La valeur indiquée correspond aux dimensions du bâtiment raccordé à la ligne.

Paramètre C_d (facteur d'emplacement de ligne)

Les lignes sont enterrées, donc le reste de la structure est d'une hauteur bien plus importante, nous indiquons la valeur 0,25 – objet entouré par des objets plus hauts.

Paramètre C_e (facteur d'environnement de ligne)

Le bâtiment se situe en zone suburbaine ce qui correspond à des hauteurs de bâtiments inférieure à 10m. Nous indiquons la valeur = 0,5 – zone suburbaine.

Paramètre U_w (Tension de tenue au choc des matériels)

Selon le guide UTE C 15-443, la tension de tenue aux chocs est de 4 kV pour les lignes d'alimentation BT et de 1,5 kV pour un réseau courant faible.

Paramètre K_{s3} (Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne)

Pour la ligne de puissance et de communication, nous choisissons la valeur $K_{s3} = 0,01$ car nous considérons que c'est un câble non écrané avec surface de boucle de l'ordre de 0,5 m².

Paramètre P_{SPD} (probabilité de défaillance des réseaux internes avec l'installation de parafoudres)

Le bâtiment n'est pas protégé par des parafoudres. Nous indiquons la valeur = 1

6.5.3 Données et caractéristiques de la zone

| Paramètres / Facteurs | Symbole | Valeurs retenues | Signification |
|---|-------------|--------------------|-----------------------------|
| Facteur de réduction associé au type de sol | r_a / r_u | 0,01 | Béton |
| Probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur le service | P_{TU} | 1 | Aucune mesure de protection |
| Probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur la structure | P_{TA} | 1 | Aucune mesure de protection |
| Dispositions réduisant la conséquence de feu | r_p | 0,5 | Manuelles |
| Risque d'incendie de la structure | r_f | 0,01 | Ordinaire |
| Pertes par dommages physiques (relatives à R1) | L_f | 2×10^{-2} | Structure Industrielle |
| Présence d'un danger particulier | h_z | 2 | Risque Faible |
| Pertes par défaillance des réseaux internes (relatives à R1)* | L_o | 0 | SO |

Tableau 38 : Données et caractéristiques de la zone

Paramètre r_a / r_u (facteur de réduction associé au type de sol)

| Type de sol ou de plancher | Résistance de contact $k\Omega'$ | r_a / r_u |
|----------------------------|----------------------------------|-------------|
| Agricole, béton | ≤ 1 | 10^{-2} |
| Marbre, céramique | 1-10 | 10^{-3} |
| Gravier, moquette, tapis | 10-100 | 10^{-4} |
| Asphalte, linoléum, bois | ≥ 100 | 10^{-5} |

(4) Valeurs mesurées entre une électrode de 400cm² comprimée avec une force de 500 N à point à l'infini.

Tableau 39 : Paramètre r_a / r_u

Paramètre P_{TU} (probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur le service)

Nous indiquons la valeur = 1 (aucune mesure de protection).

Paramètre P_{TA} (probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur la structure)

Nous indiquons la valeur = 1 (aucune mesure de protection).

Paramètre r_p (facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie)

Le site est équipé de systèmes d'extinction manuels. La valeur est = 0,5.

Paramètre r_f (facteur de réduction associé au risque d'incendie)

Le risque d'incendie estimé est « Ordinaire » vu la nature des activités (Pour Mémoire la charge calorifique d'un laboratoire de peinture, revêtement est de 510 MJ/m²).
La valeur est = 0,01.

Le calcul des charges calorifiques est fait à l'aide des données mentionnées dans le logiciel Jupiter 2.0.

Ce tableau, issu de la norme NF EN 62 305-2, est donné à titre indicatif afin de connaître les différents niveaux de risque d'incendie par rapport à la charge calorifique des différents produits stockés

| Risque | Faible | Ordinaire | Elevé |
|--------------------|-----------------------|--|-----------------------|
| Charge calorifique | <400MJ/m ² | 400MJ/m ² < <800MJ/m ² | >800MJ/m ² |

Tableau 40 : Paramètre r_f

Paramètre L_f (pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques)

| Type de Structure | L_f |
|---|-------|
| Bâtiment agricole, Ensemble d'appartements, Grande Maison, Hôpital, Hôtel, Nurserie /Jardin d'enfants, Poste de Police et Dépôt d'ambulances, Prison, Risque d'explosion. | 0,1 |
| Bâtiment d'Aéroport, Gare. | 0,075 |
| Accueil de Loisirs. | 0,067 |
| Boutique / Ensemble de Boutiques, Cathédrale, Lieu de Culte, Musée, Stade compris ceux accueillant des concerts, Théâtre. | 0,05 |
| Bâtiment Commercial/Ensemble de bureaux, Grand magasin/Grandes surface, Stockage Industriel, Université. | 0,042 |
| Equipement GSM, Ruines classées. | 0,04 |
| Bâtiment gazier, Bâtiment médical, Bâtiment recevant du public, Bâtiment télécom, Centre commercial, Ecole, Traitement des eaux. | 0,033 |
| Site industriel (Cas général. Applicable hors zones explosives, ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans le container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non) | 0,02 |
| Autres bâtiments et structures | 0,01 |
| Site industriel (Structure comprenant de nombreux éléments métalliques comme des tuyaux ou éléments structurels, permettant au courant de foudre de se disperser sans causer de larges dommages. Applicable hors zones explosives, ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans le container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non) | 0,005 |
| Site Industriel (structure en béton armé ou avec surface métallique conforme au tableau 3 de la 62305-3), quand le dommage au point d'impact reste limité et ne crée pas de dommage additionnel, applicable hors zones explosives, ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans le container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non) | 0,001 |

Tableau 41 : Paramètre L_f

Paramètre h_z (facteur augmentant les pertes dues aux dommages physiques en présence d'un danger spécial)

| Type de danger particulier | h_z |
|--|-------|
| Pas de danger particulier | 1 |
| Faible niveau de panique (par exemple, structure limitée à deux étages et nombre de personnes inférieur à 100) | 2 |
| Niveau de panique moyen (par exemple, structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec nombre de personnes compris entre 100 et 1 000) | 5 |
| Difficulté d'évacuation (par exemple, structures avec personnes immobilisées) | 5 |
| Niveau de panique élevé (par exemple, structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec un nombre de personnes supérieur à 1 000) | 10 |

Tableau 42 : Paramètre h_z

Paramètre Lo (pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes)

Aucune victime par défaillances des réseaux internes n'est à déplorer.

Nous indiquons la valeur $Lo = 0$.

6.5.4 Calculs du risque R1 (perte de vie humaine)

Sans protection ou mesure de prévention

| Type de pertes | Zone | Risques calculés (Rc) | | Risques tolérables (Rt) |
|----------------|-------------------------|-----------------------|---|-------------------------|
| L1 | Bâtiment Laboratoire | $7,09 \times 10^{-7}$ | < | 1×10^{-5} |

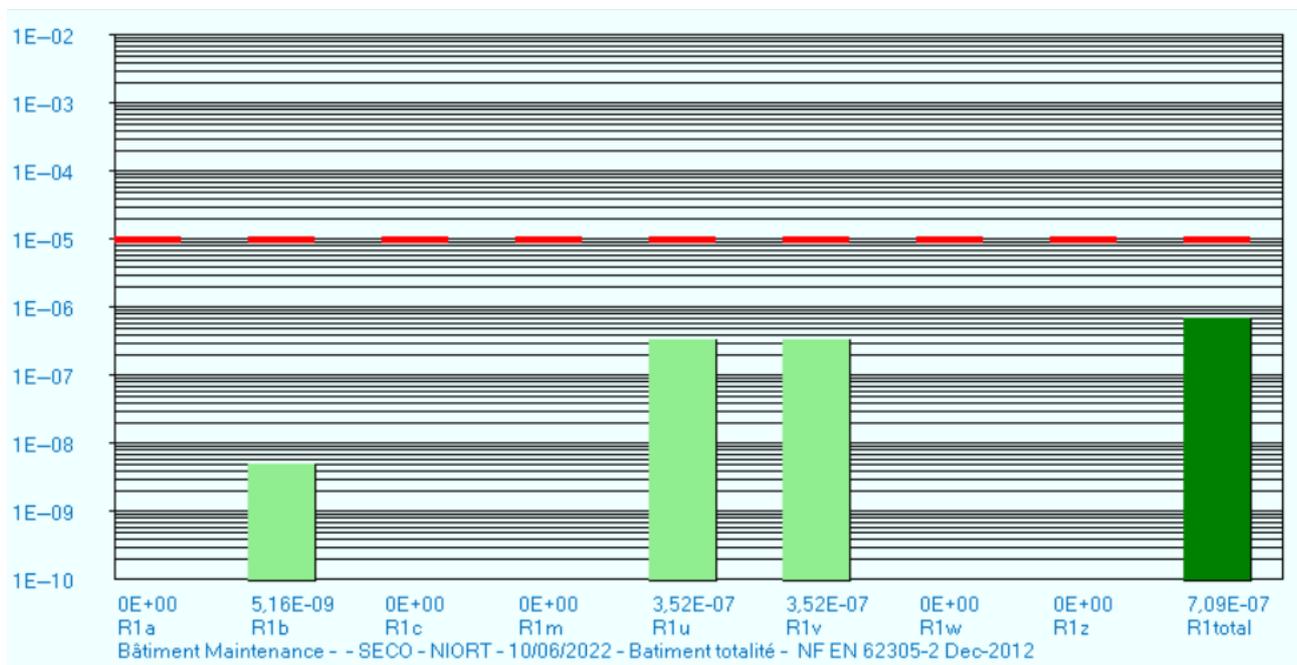


Figure 20: Résultat du calcul du risque R1 sans protection

Le Bâtiment Laboratoire a un niveau de risque de perte de vie humaine acceptable vis-à-vis de la réglementation.

6.6 Bâtiment 2

6.6.1 Données et caractéristiques de la structure

| Paramètres / Facteurs | Symbole | Valeurs retenues | Signification |
|---|-------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Dimensions | $L \times W \times H_b$ | 24 x 24 x 6,5 m Hmax = 11 m | Longueur x Largeur x Hauteur |
| Aire équivalente | $A_{d/b}$ | 3,64E-03 km ² | Surface d'exposition aux impacts |
| Emplacement de la structure | $C_{d/b}$ | 0,5 | Entouré d'objets plus petits |
| Protection existante contre les effets directs | P_B | 1 | Structure non protégée par SPF |
| Facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure | K_{s1} | 1 | Aucun blindage |

Tableau 43 : Données et caractéristiques de la structure

Justification des paramètres encodés

Paramètre $C_{d/b}$ (facteur d'emplacement)

Présence de structures ou d'arbres de hauteur inférieur à proximité, dans un rayon égal à 3 fois la hauteur du bâtiment étudié.

Nous indiquons donc la valeur 0,5 – objet entouré par des objets plus petits.

Paramètre P_B (probabilité de dommages physiques sur une structure)

Le bâtiment n'est pas protégé par un SPF (Système de protection contre la foudre). Nous indiquons la valeur = 1

Dans un premier temps nous calculons R1 sans mise en place d'un Système de protection foudre (SPF). S'il dépasse le risque limite R_T des solutions sont utilisées pour le rendre acceptable. On choisit les dispositifs de protection parmi ceux déjà en place.

Paramètre K_{s1} (facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure)

La zone n'est pas équipée d'un écran spatial. Nous indiquons la valeur = 1

6.6.2 Données et caractéristiques des services

| Numéro de liaison | Nom de la ligne | LC | H | $L_a \times W_a \times H_a$ | C_d | C_e | U_w | K_{s3} | P_{SPD} |
|-------------------|-----------------|----|---|-----------------------------|-------|-------|-------|----------|-----------|
| 1 | Alimentation BT | 5 | - | 4,5 x 2,5 x 3 m | 0,25 | 0,5 | 4kV | 0,01 | 1 |

Tableau 44 : Données et caractéristiques des services

Nota : Les lignes étudiées correspondent à la zone de l'analyse de risque foudre.

Justification des paramètres encodés

Paramètre L_c (Longueur de la section du service)

La valeur indiquée correspond à la longueur de la ligne.

Nous indiquons la valeur 1000 m par défaut lorsque la longueur n'est pas connue.

Paramètres H (caractéristiques de la hauteur de la ligne)

La valeur indiquée correspond à la hauteur de la ligne aérienne.

Paramètres L_a, W_a, H_a (caractéristiques de la structure adjacente)

La valeur indiquée correspond aux dimensions du bâtiment raccordé à la ligne.

Paramètre C_d (facteur d'emplacement de ligne)

Les lignes sont enterrées, donc le reste de la structure est d'une hauteur bien plus importante, nous indiquons la valeur 0,25 – objet entouré par des objets plus hauts.

Paramètre C_e (facteur d'environnement de ligne)

Le bâtiment se situe en zone suburbaine ce qui correspond à des hauteurs de bâtiments inférieure à 10m. Nous indiquons la valeur = 0,5 – zone suburbaine.

Paramètre U_w (Tension de tenue au choc des matériels)

Selon le guide UTE C 15-443, la tension de tenue aux chocs est de 4 kV pour les lignes d'alimentation BT.

Paramètre K_{s3} (Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne)

Pour la ligne de puissance et de communication, nous choisissons la valeur $K_{s3} = 0,01$ car nous considérons que c'est un câble non écranté avec surface de boucle de l'ordre de 0,5 m².

Paramètre P_{SPD} (probabilité de défaillance des réseaux internes avec l'installation de parafoudres)

Le bâtiment n'est pas protégé par des parafoudres. Nous indiquons la valeur = 1

6.6.3 Données et caractéristiques de la zone

| Paramètres / Facteurs | Symbole | Valeurs retenues | Signification |
|---|-------------|--------------------|-----------------------------|
| Facteur de réduction associé au type de sol | r_a / r_u | 0,01 | Béton |
| Probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur le service | P_{TU} | 1 | Aucune mesure de protection |
| Probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur la structure | P_{TA} | 1 | Aucune mesure de protection |
| Dispositions réduisant la conséquence de feu | r_p | 0,5 | Manuelles |
| Risque d'incendie de la structure | r_f | 0,1 | Elevé |
| Pertes par dommages physiques (relatives à R1) | L_f | 2×10^{-2} | Structure Industrielle |
| Présence d'un danger particulier | h_z | 2 | Risque Faible |
| Pertes par défaillance des réseaux internes (relatives à R1)* | L_o | 0 | SO |

Tableau 45 : Données et caractéristiques de la zone

Paramètre r_a / r_u (facteur de réduction associé au type de sol)

| Type de sol ou de plancher | Résistance de contact $k\Omega'$ | r_a / r_u |
|----------------------------|----------------------------------|-------------|
| Agricole, béton | ≤ 1 | 10^{-2} |
| Marbre, céramique | 1-10 | 10^{-3} |
| Gravier, moquette, tapis | 10-100 | 10^{-4} |
| Asphalte, linoléum, bois | ≥ 100 | 10^{-5} |

(5) Valeurs mesurées entre une électrode de 400cm² comprimée avec une force de 500 N à point à l'infini.

Tableau 46 : Paramètre r_a / r_u

Paramètre P_{TU} (probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur le service)

Nous indiquons la valeur = 1 (aucune mesure de protection).

Paramètre P_{TA} (probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur la structure)

Nous indiquons la valeur = 1 (aucune mesure de protection).

Paramètre r_p (facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie)

Le site est équipé de systèmes d'extinction manuels. La valeur est = 0,5.

Paramètre r_f (facteur de réduction associé au risque d'incendie)

Le risque d'incendie estimé est « Elevé » vu la présence de substances inflammables en quantité importante représenté par les plastiques des cuves, caillebotis, les produits de traitements...

Ce tableau, issu de la norme NF EN 62 305-2, est donné à titre indicatif afin de connaître les différents niveaux de risque d'incendie par rapport à la charge calorifique des différents produits stockés

| Risque | Faible | Ordinaire | Elevé |
|--------------------|-----------------------|--|-----------------------|
| Charge calorifique | <400MJ/m ² | 400MJ/m ² < <800MJ/m ² | >800MJ/m ² |

Tableau 47 : Paramètre r_f

Paramètre L_f (pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques)

| Type de Structure | L_f |
|---|-------|
| Bâtiment agricole, Ensemble d'appartements, Grande Maison, Hôpital, Hôtel, Nurserie /Jardin d'enfants, Poste de Police et Dépôt d'ambulances, Prison, Risque d'explosion. | 0,1 |
| Bâtiment d'Aéroport, Gare. | 0,075 |
| Accueil de Loisirs. | 0,067 |
| Boutique / Ensemble de Boutiques, Cathédrale, Lieu de Culte, Musée, Stade compris ceux accueillant des concerts, Théâtre. | 0,05 |
| Bâtiment Commercial/Ensemble de bureaux, Grand magasin/Grandes surface, Stockage Industriel, Université. | 0,042 |
| Equipement GSM, Ruines classées. | 0,04 |
| Bâtiment gazier, Bâtiment médical, Bâtiment recevant du public, Bâtiment télécom, Centre commercial, Ecole, Traitement des eaux. | 0,033 |
| Site industriel (Cas général. Applicable hors zones explosives, ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans le container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non) | 0,02 |
| Autres bâtiments et structures | 0,01 |
| Site industriel (Structure comprenant de nombreux éléments métalliques comme des tuyaux ou éléments structurels, permettant au courant de foudre de se disperser sans causer de larges dommages. Applicable hors zones explosives, ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans le container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non) | 0,005 |
| Site Industriel (structure en béton armé ou avec surface métallique conforme au tableau 3 de la 62305-3), quand le dommage au point d'impact reste limité et ne crée pas de dommage additionnel, applicable hors zones explosives, ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans le container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non) | 0,001 |

Tableau 48 : Paramètre L_f

Paramètre h_z (facteur augmentant les pertes dues aux dommages physiques en présence d'un danger spécial)

| Type de danger particulier | h_z |
|--|-------|
| Pas de danger particulier | 1 |
| Faible niveau de panique (par exemple, structure limitée à deux étages et nombre de personnes inférieur à 100) | 2 |
| Niveau de panique moyen (par exemple, structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec nombre de personnes compris entre 100 et 1 000) | 5 |
| Difficulté d'évacuation (par exemple, structures avec personnes immobilisées) | 5 |
| Niveau de panique élevé (par exemple, structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec un nombre de personnes supérieur à 1 000) | 10 |

Tableau 49 : Paramètre h_z

Paramètre Lo (pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes)

Aucune victime par défaillances des réseaux internes n'est à déplorer.

Nous indiquons la valeur $Lo = 0$.

6.6.4 Calculs du risque R1 (perte de vie humaine)

Sans protection ou mesure de prévention

| Type de pertes | Zone | Risques calculés (Rc) | | Risques tolérables (Rt) |
|----------------|------------|-------------------------|---|-------------------------|
| L1 | Bâtiment 2 | 9,36 x 10 ⁻⁷ | < | 1 x 10 ⁻⁵ |

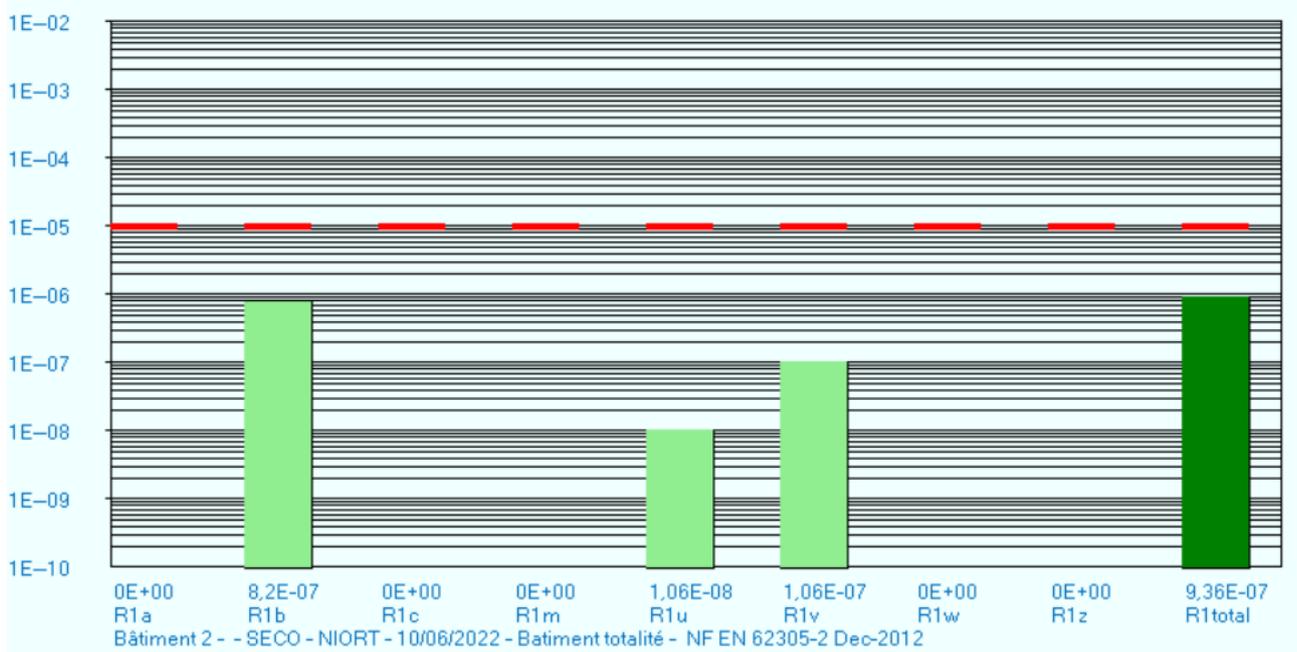


Figure 21: Résultat du calcul du risque R1 sans protection

Le Bâtiment 2 a un niveau de risque de perte de vie humaine acceptable vis-à-vis de la réglementation.

7. SYNTHÈSE

Cette Analyse de Risque Foudre a permis d'évaluer les risques et de déterminer les niveaux de protection à mettre en œuvre.

- Le tableau suivant synthétise les mesures de protection à mettre en place :

| Structure | Protection effets directs | Protection effets indirects |
|---------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Bâtiment Accueil et Vestiaires | Risque tolérable | Risque tolérable |
| Bâtiment 1 | Risque tolérable | Risque tolérable |
| Maintenance | Risque tolérable | Risque tolérable |
| Laboratoire | Risque tolérable | Risque tolérable |
| Bâtiment 2 | Risque tolérable | Risque tolérable |

Tableau 50: Synthèse des protections foudre

- Les Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) suivantes sont à protéger :

| Structure | Organes de sécurité |
|-------------------------|-------------------------------------|
| Ensemble du site | Onduleurs / Baies informatiques |
| | Alarme de niveau des baignoires |
| | Centrale de détection intrusion |
| | Centrale de détection incendie |
| | Centrale de détection Gaz + Cyanure |

Tableau 51: Synthèse des MMR

- Des liaisons équipotentielles sont à prévoir pour les canalisations suivantes :

| Zone | Nom |
|---------------------------|------------------------------------|
| Bâtiment 1 | Canalisation bouteille de Gaz Four |
| Bâtiment 1 & 2 | Air Comprimé |

Tableau 52: Synthèse des liaisons équipotentielles à prévoir

Prévention : L'Analyse de Risque Foudre ne prévoit pas la mise en place d'un système de détection d'orages. Néanmoins, A l'approche d'un orage, le dépotage et l'accès en toiture doivent être interdits ainsi que les interventions sur le réseau électrique et la présence de personnes à proximité des éventuelles descentes de paratonnerres. Cette prévention devra faire l'objet d'une information auprès du personnel et des sociétés extérieures au site, sur les risques de foudroiement direct et indirect.

L'Étude Technique, deuxième étape de la réglementation, permettra d'établir les préconisations spécifiques de protection contre les effets directs et indirects nécessaires. Elle apportera également des conseils vis-à-vis de la démarche de prévention.

NOTA :

« Une installation de protection contre la foudre, conçue et installée conformément aux présentes normes, ne peut assurer la protection absolue des structures, des personnes et des biens, et de l'Environnement. Néanmoins, l'application de celles-ci doit réduire de façon significative les risques de dégâts dus à la foudre sur les équipements, structures et des hommes ».

ANNEXE 1**Analyse du Risque Foudre****NF EN 62305-2**

**L'analyse de risque est effectuée à l'aide du logiciel PROTEC VERSION RG18.01
conforme à la norme NF EN 62305-2**

RAPPORT TECHNIQUE

Protection contre la foudre

Évaluation des risques Sélection des mesures de protection

Information sur le projeteur

Nom : Martin GOIFFON
Adresse : 15 rue Leon Blum
Ville : CENON
Code postal : 33150
Pays : FR
Raison sociale : RG CONSULTANT
Numéro Qualifoudre : 071179534036

Client:

Client : SECO AEROSPACE
Description de la structure : BATIMENT Accueil + Vestiaires
Ville : NIORT

Associations Zones-Lignes:

Batiment totalité

--Z01-Ensemble du bâtiment Accueil + Vestiaires totalité

----Z01-Ensemble du bâtiment Accueil + Vestiaires seul

----L01-Alimentation BT

----L02-Courant Faible

--- Liste des Mesures de protections: ---

Bâtiment entier:

Protection Bâtiment: Aucun écran de protection. SPF Aucun

Lignes:

Ligne Protection Zone: Ecran,Boucles Vmax Parafoudre

L01-Z01-Alimentation BT Ss Ecran & boucles<1m² Uw=4.0kV Aucun

L02-Z01-Courant Faible Ss Ecran & boucles<1m² Uw=1.5kV Aucun

Zones:

Zone Protection Zone: Ecran Diverses Incendie

Z01-Ensemble du bâtiment Aucun écran de protection. Aucune Manu

Paramètres-Calculs-Résultats:

Bâtiment Accueil (NF EN 62305-2 Dec-2012)

- Caractéristiques & Coeffs Batiment -

Ng: 00,45 Dept:Aucun

L=16, l=12, H=6, Hmax=0

Cdb: 2,50E-001

Nbr de personnes: Calcul par défaut

Adb: 2,22E+003

Amb: 8,14E+005

Ndb: 2,50E-004

Nmb: 3,66E-001

Ks1: 1,00E+000

Pb : 1,00E+000

NPF: Aucun

- Caractéristiques & Coeffs Ligne1:Alimentation BT ---

Cil: 0,50 - Enterré, L=70, Ro=500

Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.

Ctl: 1,00 - Service uniquement

Cel: 0,50 - Suburbain, Ht.bâtiments < 10 m

Structure Adjacente: Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.

Cda: 0,25 La=4, la=2, Ha=3, Hamax=0

Ada: 3,70E+002

Al : 1,40E+003

Ai : 1,40E+005

Nda: 4,17E-005

NI : 3,15E-004

Ni : 3,15E-002

Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques & Coeffs Ligne2:Courant Faible ---

Cil: 0,50 - Enterré, L=1000, Ro=500

Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.

Ctl: 1,00 - Service uniquement
 Cel: 0,50 - Suburbain, Ht.bâtiments < 10 m
 Pas de structure Adjacente.
 Ada: 0,00E+000
 Al : 2,00E+004
 Ai : 2,00E+006
 Nda: 0,00E+000
 NI : 4,50E-003
 Ni : 4,50E-001
 Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques et Coeffs Zone1:Ensemble du bâtiment Accueil + Vestiaires ---

Nb Personnes: Calcul par défaut
 Type de zone: Industriel et commercial.
 Danger particulier: Pas de danger particulier
 Héritage Culturel: Aucune perte d'héritage culturel.
 Risque Service Public: Aucun
 Risque Incendie: Ordinaire
 Type de Sol: Agricole, béton (Rc d 1k©)
 Hz : 1,00E+000
 Ks2: 1,00E+000
 rf : 1,00E-002
 rp : 5,00E-001
 rt,ra,ru : 1,00E-002
 hc : 0,00E+000
 Lt1: 1,00E-002
 Lf1: 2,00E-002
 Lo1: 0,00E+000
 pta: 1,00E+000
 Pa : 1,00E+000
 Pb : 1,00E+000

- Zone1 Ligne1:Alimentation BT ---

Ks3: 1,00E-002
 Ks4: 2,50E-001
 Pld: 1,00E+000
 Pli: 1,60E-001
 Uw : 4,00E+000
 ptu: 1,00E+000
 Cld: 1,00E+000
 Cli: 1,00E+000
 spd-Pc: 1,00E+000
 pms-Pm: 6,25E-006
 Pu : 1,00E+000
 Pv : 1,00E+000
 Pw : 1,00E+000
 Pz : 1,60E-001

- Zone1 Ligne2:Courant Faible ---

Ks3: 1,00E-002
 Ks4: 6,67E-001
 Pld: 1,00E+000
 Pli: 5,00E-001
 Uw : 1,50E+000

ptu: 1,00E+000
Cld: 1,00E+000
Cli: 1,00E+000
spd-Pc: 1,00E+000
pms-Pm: 4,44E-005
Pu : 1,00E+000
Pv : 1,00E+000
Pw : 1,00E+000
Pz : 5,00E-001
- Cumul Pc et Pm pour Zone1:Ensemble du bâtiment Accueil + Vestiaires ---
Pc : 1,00E+000
Pm : 5,07E-005
Détail du Risque par zone

- Risque Zone1:Ensemble du bâtiment Accueil + Vestiaires ---
- Zone:Ensemble du bâtiment Accueil + Vestiaires ---
R1a : 0,00E+000
R1b : 2,50E-008
R1c : 0,00E+000
R1m : 0,00E+000
- Ligne1:Alimentation BT ---
R1u : 3,57E-008
R1v : 3,57E-008
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000
- Ligne2:Courant Faible ---
R1u : 4,50E-007
R1v : 4,50E-007
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000

-- Détail du Risque total R1:
-Sur structure et sa proximité:
R1a : 0,00E+000
R1b : 2,50E-008
R1c : 0,00E+000
R1m : 0,00E+000
Sur Lignes et leur proximités:
R1u : 4,86E-007
R1v : 4,86E-007
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000
Sur Totalité:
R1tot: 9,96E-007

RAPPORT TECHNIQUE

Protection contre la foudre

Évaluation des risques Sélection des mesures de protection

Information sur le projeteur

Nom : Martin GOIFFON
Adresse : 15 rue Leon Blum
Ville : CENON
Code postal : 33150
Pays : FR
Raison sociale : RG CONSULTANT
Numéro Qualifoudre : 071179534036

Client:

Client : SECO AEROSPACE
Description de la structure : BATIMENT 1
Ville : NIORT

Associations Zones-Lignes:

Batiment totalité

--Z01-Ensemble du bâtiment 1 totalité

----Z01-Ensemble du bâtiment 1 seul

----L01-Alimentation BT

----L02-Alim BT Maintenance

----L03-Alim BT Laboratoire

----L04-Courant Faible - Arrivée Téléphone

----L05-Courant Faible Maintenance

----L06-Courant Faible Laboratoire

--- Liste des Mesures de protections: ---

Bâtiment entier:

Protection Bâtiment: Aucun écran de protection. SPF Aucun

Lignes:

| Ligne | Protection Zone: Ecran,Boucles | Vmax | Parafoudre |
|-----------------------------|------------------------------------|----------|------------|
| L01-Z01-Alimentation BT | Ss Ecran & boucles<1m ² | Uw=4.0kV | Aucun |
| L02-Z01-Alim BT Maintena | Ss Ecran & boucles<1m ² | Uw=4.0kV | Aucun |
| L03-Z01-Alim BT Laboratoire | Ss Ecran & boucles<1m ² | Uw=4.0kV | Aucun |
| L04-Z01-Courant Faible - Ar | Ss Ecran & boucles<1m ² | Uw=1.5kV | Aucun |
| L05-Z01-Courant Faible Ma | Ss Ecran & boucles<1m ² | Uw=1.5kV | Aucun |
| L06-Z01-Courant Faible La | Ss Ecran & boucles<1m ² | Uw=1.5kV | Aucun |

Zones:

| Zone | Protection Zone: Ecran | Diverses | Incendie |
|--------------------------|----------------------------|----------|----------|
| Z01-Ensemble du bâtiment | Aucun écran de protection. | Aucune | Manu |

Paramètres-Calculs-Résultats:

Bâtiment 1 (NF EN 62305-2 Dec-2012)

- Caractéristiques & Coeffs Batiment -

Ng: 00,45 Dept:Aucun

L=52, l=47, H=6, Hmax=10

Cdb: 5,00E-001

Nbr de personnes: Calcul par défaut

Adb: 7,03E+003

Amb: 8,87E+005

Ndb: 1,58E-003

Nmb: 3,97E-001

Ks1: 1,00E+000

Pb : 1,00E+000

NPF: Aucun

- Caractéristiques & Coeffs Ligne1:Alimentation BT ---

Cil: 0,50 - Enterré, L=90, Ro=500

Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.

Ctl: 1,00 - Service uniquement

Cel: 0,50 - Suburbain, Ht.bâtiments < 10 m

Structure Adjacente: Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.

Cda: 0,25 La=4, la=2, Ha=3, Hamax=0

Ada: 3,70E+002

Al : 1,80E+003

Ai : 1,80E+005

Nda: 4,17E-005

NI : 4,05E-004

Ni : 4,05E-002

Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques & Coeffs Ligne2:Alim BT Maintenance ---

Cil: 0,50 - Enterré, L=50, Ro=500

Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.

Ctl: 1,00 - Service uniquement

Cel: 0,50 - Suburbain, Ht.bâtiments < 10 m

Structure Adjacente: Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.

Cda: 0,25 La=12, la=6, Ha=6, Hamax=0

Ada: 1,74E+003

Al : 1,00E+003

Ai : 1,00E+005

Nda: 1,96E-004

NI : 2,25E-004

Ni : 2,25E-002

Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques & Coeffs Ligne3:Alim BT Laboratoire ---

Cil: 0,50 - Enterré, L=40, Ro=500

Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.

Ctl: 1,00 - Service uniquement

Cel: 0,50 - Suburbain, Ht.bâtiments < 10 m

Structure Adjacente: Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.

Cda: 0,25 La=6, la=4, Ha=3, Hamax=0

Ada: 4,58E+002

Al : 8,00E+002

Ai : 8,00E+004

Nda: 5,16E-005

NI : 1,80E-004

Ni : 1,80E-002

Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques & Coeffs Ligne4:Courant Faible - Arrivée Téléphone ---

Cil: 0,50 - Enterré, L=1000, Ro=500

Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.

Ctl: 1,00 - Service uniquement

Cel: 0,50 - Suburbain, Ht.bâtiments < 10 m

Pas de structure Adjacente.

Ada: 0,00E+000

Al : 2,00E+004

Ai : 2,00E+006

Nda: 0,00E+000

NI : 4,50E-003

Ni : 4,50E-001

Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques & Coeffs Ligne5:Courant Faible Maintenance ---

Cil: 0,50 - Enterré, L=50, Ro=500

Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.

Ctl: 1,00 - Service uniquement
 Cel: 0,50 - Suburbain, Ht.bâtiments < 10 m
 Structure Adjacente: Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.
 Cda: 0,25 La=12, la=6, Ha=6, Hamax=0
 Ada: 1,74E+003
 Al : 1,00E+003
 Ai : 1,00E+005
 Nda: 1,96E-004
 NI : 2,25E-004
 Ni : 2,25E-002
 Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques & Coeffs Ligne6:Courant Faible Laboratoire ---

Cil: 0,50 - Enterré, L=40, Ro=500
 Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.
 Ctl: 1,00 - Service uniquement
 Cel: 0,50 - Suburbain, Ht.bâtiments < 10 m
 Structure Adjacente: Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.
 Cda: 0,25 La=6, la=4, Ha=3, Hamax=0
 Ada: 4,58E+002
 Al : 8,00E+002
 Ai : 8,00E+004
 Nda: 5,16E-005
 NI : 1,80E-004
 Ni : 1,80E-002
 Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques et Coeffs Zone1:Ensemble du bâtiment 1 ---

Nb Personnes: Calcul par défaut
 Type de zone: Industriel et commercial.
 Danger particulier: Pas de danger particulier
 Héritage Culturel: Aucune perte d'héritage culturel.
 Risque Service Public: Aucun
 Risque Incendie: Elevé
 Type de Sol: Agricole, béton (Rc d 1k©)
 Hz : 1,00E+000
 Ks2: 1,00E+000
 rf : 1,00E-001
 rp : 5,00E-001
 rt,ra,ru : 1,00E-002
 hc : 0,00E+000
 Lt1: 1,00E-002
 Lf1: 2,00E-002
 Lo1: 0,00E+000
 pta: 1,00E+000
 Pa : 1,00E+000
 Pb : 1,00E+000

- Zone1 Ligne1:Alimentation BT ---

Ks3: 1,00E-002
 Ks4: 2,50E-001
 Pld: 1,00E+000
 Pli: 1,60E-001

Uw : 4,00E+000
ptu: 1,00E+000
Cld: 1,00E+000
Cli: 1,00E+000
spd-Pc: 1,00E+000
pms-Pm: 6,25E-006
Pu : 1,00E+000
Pv : 1,00E+000
Pw : 1,00E+000
Pz : 1,60E-001
- Zone1 Ligne2:Alim BT Maintenance ---
Ks3: 1,00E-002
Ks4: 2,50E-001
Pld: 1,00E+000
Pli: 1,60E-001
Uw : 4,00E+000
ptu: 1,00E+000
Cld: 1,00E+000
Cli: 1,00E+000
spd-Pc: 1,00E+000
pms-Pm: 6,25E-006
Pu : 1,00E+000
Pv : 1,00E+000
Pw : 1,00E+000
Pz : 1,60E-001
- Zone1 Ligne3:Alim BT Laboratoire ---
Ks3: 1,00E-002
Ks4: 2,50E-001
Pld: 1,00E+000
Pli: 1,60E-001
Uw : 4,00E+000
ptu: 1,00E+000
Cld: 1,00E+000
Cli: 1,00E+000
spd-Pc: 1,00E+000
pms-Pm: 6,25E-006
Pu : 1,00E+000
Pv : 1,00E+000
Pw : 1,00E+000
Pz : 1,60E-001
- Zone1 Ligne4:Courant Faible - Arrivée Téléphone ---
Ks3: 1,00E-002
Ks4: 6,67E-001
Pld: 1,00E+000
Pli: 5,00E-001
Uw : 1,50E+000
ptu: 1,00E+000
Cld: 1,00E+000
Cli: 1,00E+000
spd-Pc: 1,00E+000
pms-Pm: 4,44E-005
Pu : 1,00E+000

Pv : 1,00E+000
 Pw : 1,00E+000
 Pz : 5,00E-001
 - Zone1 Ligne5:Courant Faible Maintenance ---
 Ks3: 1,00E-002
 Ks4: 6,67E-001
 Pld: 1,00E+000
 Pli: 5,00E-001
 Uw : 1,50E+000
 ptu: 1,00E+000
 Cld: 1,00E+000
 Cli: 1,00E+000
 spd-Pc: 1,00E+000
 pms-Pm: 4,44E-005
 Pu : 1,00E+000
 Pv : 1,00E+000
 Pw : 1,00E+000
 Pz : 5,00E-001
 - Zone1 Ligne6:Courant Faible Laboratoire ---
 Ks3: 1,00E-002
 Ks4: 6,67E-001
 Pld: 1,00E+000
 Pli: 5,00E-001
 Uw : 1,50E+000
 ptu: 1,00E+000
 Cld: 1,00E+000
 Cli: 1,00E+000
 spd-Pc: 1,00E+000
 pms-Pm: 4,44E-005
 Pu : 1,00E+000
 Pv : 1,00E+000
 Pw : 1,00E+000
 Pz : 5,00E-001
 - Cumul Pc et Pm pour Zone1:Ensemble du bâtiment 1 ---
 Pc : 1,00E+000
 Pm : 1,52E-004
 Détail du Risque par zone

 - Risque Zone1:Ensemble du bâtiment 1 ---
 - Zone:Ensemble du bâtiment 1 ---
 R1a : 0,00E+000
 R1b : 1,58E-006
 R1c : 0,00E+000
 R1m : 0,00E+000
 - Ligne1:Alimentation BT ---
 R1u : 4,47E-008
 R1v : 4,47E-007
 R1w : 0,00E+000
 R1z : 0,00E+000
 - Ligne2:Alim BT Maintenance ---
 R1u : 4,21E-008
 R1v : 4,21E-007

R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000
- Ligne3:Alim BT Laboratoire ---
R1u : 2,32E-008
R1v : 2,32E-007
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000
- Ligne4:Courant Faible - Arrivée Téléphone ---
R1u : 4,50E-007
R1v : 4,50E-006
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000
- Ligne5:Courant Faible Maintenance ---
R1u : 4,21E-008
R1v : 4,21E-007
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000
- Ligne6:Courant Faible Laboratoire ---
R1u : 2,32E-008
R1v : 2,32E-007
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000

-- Détail du Risque total R1:
-Sur structure et sa proximité:
R1a : 0,00E+000
R1b : 1,58E-006
R1c : 0,00E+000
R1m : 0,00E+000
Sur Lignes et leur proximités:
R1u : 6,25E-007
R1v : 6,25E-006
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000
Sur Totalité:
R1tot: 8,46E-006

RAPPORT TECHNIQUE

Protection contre la foudre

Évaluation des risques Sélection des mesures de protection

Information sur le projeteur

Nom : Martin GOIFFON
Adresse : 15 rue Leon Blum
Ville : CENON
Code postal : 33150
Pays : FR
Raison sociale : RG CONSULTANT
Numéro Qualifoudre : 071179534036

Client:

Client : SECO AEROSPACE
Description de la structure : BATIMENT Accueil + Vestiaires
Ville : NIORT

Associations Zones-Lignes:

Batiment totalité

--Z01-Ensemble du bâtiment Maintenance totalité

----Z01-Ensemble du bâtiment Maintenance seul

----L01-Alimentation BT

----L02-Courant Faible - Arrivée Téléphone

--- Liste des Mesures de protections: ---

Bâtiment entier:

Protection Bâtiment: Aucun écran de protection. SPF Aucun

Lignes:

Ligne Protection Zone: Ecran,Boucles Vmax Parafoudre

L01-Z01-Alimentation BT Ss Ecran & boucles<1m² Uw=4.0kV Aucun

L02-Z01-Courant Faible - Ar Ss Ecran & boucles<1m² Uw=1.5kV Aucun

Zones:

Zone Protection Zone: Ecran Diverses Incendie

Z01-Ensemble du bâtiment Aucun écran de protection. Aucune Manu

Paramètres-Calculs-Résultats:

Bâtiment Maintenance (NF EN 62305-2 Dec-2012)

- Caractéristiques & Coeffs Batiment -

Ng: 00,45 Dept:Aucun

L=12, l=6, H=6, Hmax=0

Cdb: 2,50E-001

Nbr de personnes: Calcul par défaut

Adb: 1,74E+003

Amb: 8,03E+005

Ndb: 1,96E-004

Nmb: 3,61E-001

Ks1: 1,00E+000

Pb : 1,00E+000

NPF: Aucun

- Caractéristiques & Coeffs Ligne1:Alimentation BT ---

Cil: 0,50 - Enterré, L=50, Ro=500

Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.

Ctl: 1,00 - Service uniquement

Cel: 0,50 - Suburbain, Ht.bâtiments < 10 m

Structure Adjacente: Entouré d'objets de même hauteur ou plus petits

Cda: 0,50 La=52, la=47, Ha=6, Hamax=0

Ada: 7,03E+003

Al : 1,00E+003

Ai : 1,00E+005

Nda: 1,58E-003

NI : 2,25E-004

Ni : 2,25E-002

Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques & Coeffs Ligne2:Courant Faible - Arrivée Téléphone ---

Cil: 0,50 - Enterré, L=50, Ro=500

Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.

Ctl: 1,00 - Service uniquement
 Cel: 0,50 - Suburbain, Ht.bâtiments < 10 m
 Structure Adjacente: Entouré d'objets de même hauteur ou plus petits
 Cda: 0,50 La=52, la=47, Ha=6, Hamax=0
 Ada: 7,03E+003
 Al : 1,00E+003
 Ai : 1,00E+005
 Nda: 1,58E-003
 NI : 2,25E-004
 Ni : 2,25E-002
 Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques et Coeffs Zone1:Ensemble du bâtiment Maintenance ---

Nb Personnes: Calcul par défaut
 Type de zone: Industriel et commercial.
 Danger particulier: Pas de danger particulier
 Héritage Culturel: Aucune perte d'héritage culturel.
 Risque Service Public: Aucun
 Risque Incendie: Ordinaire
 Type de Sol: Agricole, béton (Rc d 1k©)
 Hz : 1,00E+000
 Ks2: 1,00E+000
 rf : 1,00E-002
 rp : 5,00E-001
 rt,ra,ru : 1,00E-002
 hc : 0,00E+000
 Lt1: 1,00E-002
 Lf1: 2,00E-002
 Lo1: 0,00E+000
 pta: 1,00E+000
 Pa : 1,00E+000
 Pb : 1,00E+000

- Zone1 Ligne1:Alimentation BT ---

Ks3: 1,00E-002
 Ks4: 2,50E-001
 Pld: 1,00E+000
 Pli: 1,60E-001
 Uw : 4,00E+000
 ptu: 1,00E+000
 Cld: 1,00E+000
 Cli: 1,00E+000
 spd-Pc: 1,00E+000
 pms-Pm: 6,25E-006
 Pu : 1,00E+000
 Pv : 1,00E+000
 Pw : 1,00E+000
 Pz : 1,60E-001

- Zone1 Ligne2:Courant Faible - Arrivée Téléphone ---

Ks3: 1,00E-002
 Ks4: 6,67E-001
 Pld: 1,00E+000
 Pli: 5,00E-001

Uw : 1,50E+000
ptu: 1,00E+000
Cld: 1,00E+000
Cli: 1,00E+000
spd-Pc: 1,00E+000
pms-Pm: 4,44E-005
Pu : 1,00E+000
Pv : 1,00E+000
Pw : 1,00E+000
Pz : 5,00E-001
- Cumul Pc et Pm pour Zone1:Ensemble du bâtiment Maintenance ---
Pc : 1,00E+000
Pm : 5,07E-005
Détail du Risque par zone

- Risque Zone1:Ensemble du bâtiment Maintenance ---
- Zone:Ensemble du bâtiment Maintenance ---
R1a : 0,00E+000
R1b : 1,96E-008
R1c : 0,00E+000
R1m : 0,00E+000
- Ligne1:Alimentation BT ---
R1u : 1,81E-007
R1v : 1,81E-007
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000
- Ligne2:Courant Faible - Arrivée Téléphone ---
R1u : 1,81E-007
R1v : 1,81E-007
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000

-- Détail du Risque total R1:
-Sur structure et sa proximité:
R1a : 0,00E+000
R1b : 1,96E-008
R1c : 0,00E+000
R1m : 0,00E+000
Sur Lignes et leur proximités:
R1u : 3,61E-007
R1v : 3,61E-007
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000
Sur Totalité:
R1tot: 7,42E-007

RAPPORT TECHNIQUE

Protection contre la foudre

Évaluation des risques Sélection des mesures de protection

Information sur le projeteur

Nom : Martin GOIFFON
Adresse : 15 rue Leon Blum
Ville : CENON
Code postal : 33150
Pays : FR
Raison sociale : RG CONSULTANT
Numéro Qualifoudre : 071179534036

Client:

Client : SECO AEROSPACE
Description de la structure : BATIMENT Laboratoire
Ville : NIORT

Associations Zones-Lignes:

Batiment totalité

--Z01-Ensemble du bâtiment Laboratoire totalité

----Z01-Ensemble du bâtiment Laboratoire seul

----L01-Alimentation BT

----L02-Courant Faible - Arrivée Téléphone

--- Liste des Mesures de protections: ---

Bâtiment entier:

Protection Bâtiment: Aucun écran de protection. SPF Aucun

Lignes:

Ligne Protection Zone: Ecran,Boucles Vmax Parafoudre

L01-Z01-Alimentation BT Ss Ecran & boucles<1m² Uw=4.0kV Aucun

L02-Z01-Courant Faible - Ar Ss Ecran & boucles<1m² Uw=1.5kV Aucun

Zones:

Zone Protection Zone: Ecran Diverses Incendie

Z01-Ensemble du bâtiment Aucun écran de protection. Aucune Manu

Paramètres-Calculs-Résultats:

Bâtiment Maintenance (NF EN 62305-2 Dec-2012)

- Caractéristiques & Coeffs Batiment -

Ng: 00,45 Dept:Aucun

L=6, l=4, H=3, Hmax=0

Cdb: 2,50E-001

Nbr de personnes: Calcul par défaut

Adb: 4,58E+002

Amb: 7,95E+005

Ndb: 5,16E-005

Nmb: 3,58E-001

Ks1: 1,00E+000

Pb : 1,00E+000

NPF: Aucun

- Caractéristiques & Coeffs Ligne1:Alimentation BT ---

Cil: 0,50 - Enterré, L=40, Ro=500

Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.

Ctl: 1,00 - Service uniquement

Cel: 0,50 - Suburbain, Ht.bâtiments < 10 m

Structure Adjacente: Entouré d'objets de même hauteur ou plus petits

Cda: 0,50 La=52, la=47, Ha=6, Hamax=0

Ada: 7,03E+003

Al : 8,00E+002

Ai : 8,00E+004

Nda: 1,58E-003

NI : 1,80E-004

Ni : 1,80E-002

Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques & Coeffs Ligne2:Courant Faible - Arrivée Téléphone ---

Cil: 0,50 - Enterré, L=40, Ro=500

Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.

Ctl: 1,00 - Service uniquement
 Cel: 0,50 - Suburbain, Ht.bâtiments < 10 m
 Structure Adjacente: Entouré d'objets de même hauteur ou plus petits
 Cda: 0,50 La=52, la=47, Ha=6, Hamax=0
 Ada: 7,03E+003
 Al : 8,00E+002
 Ai : 8,00E+004
 Nda: 1,58E-003
 NI : 1,80E-004
 Ni : 1,80E-002
 Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques et Coeffs Zone1:Ensemble du bâtiment Laboratoire ---

Nb Personnes: Calcul par défaut
 Type de zone: Industriel et commercial.
 Danger particulier: Pas de danger particulier
 Héritage Culturel: Aucune perte d'héritage culturel.
 Risque Service Public: Aucun
 Risque Incendie: Ordinaire
 Type de Sol: Agricole, béton (Rc d 1k©)
 Hz : 1,00E+000
 Ks2: 1,00E+000
 rf : 1,00E-002
 rp : 5,00E-001
 rt,ra,ru : 1,00E-002
 hc : 0,00E+000
 Lt1: 1,00E-002
 Lf1: 2,00E-002
 Lo1: 0,00E+000
 pta: 1,00E+000
 Pa : 1,00E+000
 Pb : 1,00E+000

- Zone1 Ligne1:Alimentation BT ---

Ks3: 1,00E-002
 Ks4: 2,50E-001
 Pld: 1,00E+000
 Pli: 1,60E-001
 Uw : 4,00E+000
 ptu: 1,00E+000
 Cld: 1,00E+000
 Cli: 1,00E+000

spd-Pc: 1,00E+000

pms-Pm: 6,25E-006

Pu : 1,00E+000
 Pv : 1,00E+000
 Pw : 1,00E+000
 Pz : 1,60E-001

- Zone1 Ligne2:Courant Faible - Arrivée Téléphone ---

Ks3: 1,00E-002
 Ks4: 6,67E-001
 Pld: 1,00E+000
 Pli: 5,00E-001

Uw : 1,50E+000
 ptu: 1,00E+000
 Cld: 1,00E+000
 Cli: 1,00E+000
 spd-Pc: 1,00E+000
 pms-Pm: 4,44E-005
 Pu : 1,00E+000
 Pv : 1,00E+000
 Pw : 1,00E+000
 Pz : 5,00E-001
 - Cumul Pc et Pm pour Zone1:Ensemble du bâtiment Laboratoire ---
 Pc : 1,00E+000
 Pm : 5,07E-005
 Détail du Risque par zone

- Risque Zone1:Ensemble du bâtiment Laboratoire ---
 - Zone:Ensemble du bâtiment Laboratoire ---
 R1a : 0,00E+000
 R1b : 5,16E-009
 R1c : 0,00E+000
 R1m : 0,00E+000
 - Ligne1:Alimentation BT ---
 R1u : 1,76E-007
 R1v : 1,76E-007
 R1w : 0,00E+000
 R1z : 0,00E+000
 - Ligne2:Courant Faible - Arrivée Téléphone ---
 R1u : 1,76E-007
 R1v : 1,76E-007
 R1w : 0,00E+000
 R1z : 0,00E+000

-- Détail du Risque total R1:
 -Sur structure et sa proximité:
 R1a : 0,00E+000
 R1b : 5,16E-009
 R1c : 0,00E+000
 R1m : 0,00E+000
 Sur Lignes et leur proximités:
 R1u : 3,52E-007
 R1v : 3,52E-007
 R1w : 0,00E+000
 R1z : 0,00E+000
 Sur Totalité:
 R1tot: 7,09E-007

RAPPORT TECHNIQUE

Protection contre la foudre

Évaluation des risques Sélection des mesures de protection

Information sur le projeteur

Nom : Martin GOIFFON
Adresse : 15 rue Leon Blum
Ville : CENON
Code postal : 33150
Pays : FR
Raison sociale : RG CONSULTANT
Numéro Qualifoudre : 071179534036

Client:

Client : SECO AEROSPACE
Description de la structure : BATIMENT Accueil + Vestiaires
Ville : NIORT

Associations Zones-Lignes:

Batiment totalité

--Z01-Ensemble du bâtiment 2 totalité

-----Z01-Ensemble du bâtiment 2 seul

-----L01-Alimentation BT

--- Liste des Mesures de protections: ---

Bâtiment entier:

Protection Bâtiment: Aucun écran de protection. SPF Aucun

Lignes:

Ligne Protection Zone: Ecran,Boucles Vmax Parafoudre

L01-Z01-Alimentation BT Ss Ecran & boucles<1m² Uw=4.0kV Aucun

Zones:

Zone Protection Zone: Ecran Diverses Incendie

Z01-Ensemble du bâtiment Aucun écran de protection. Aucune Manu

Paramètres-Calculs-Résultats:

Bâtiment 2 (NF EN 62305-2 Dec-2012)

- Caractéristiques & Coeffs Batiment -

Ng: 00,45 Dept:Aucun

L=24, l=24, H=7, Hmax=11

Cdb: 5,00E-001

Nbr de personnes: Calcul par défaut

Adb: 3,64E+003

Amb: 8,34E+005

Ndb: 8,20E-004

Nmb: 3,74E-001

Ks1: 1,00E+000

Pb : 1,00E+000

NPF: Aucun

- Caractéristiques & Coeffs Ligne1:Alimentation BT ---

Cil: 0,50 - Enterré, L=5, Ro=500

Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.

Ctl: 1,00 - Service uniquement

Cel: 0,50 - Suburbain, Ht.bâtiments < 10 m

Structure Adjacente: Entouré d'objets de même hauteur ou plus petits

Cda: 0,50 La=4, la=2, Ha=3, Hamax=0

Ada: 3,70E+002

Al : 1,00E+002

Ai : 1,00E+004

Nda: 8,34E-005

NI : 2,25E-005

Ni : 2,25E-003

Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques et Coeffs Zone1:Ensemble du bâtiment 2 ---

Nb Personnes: Calcul par défaut

Type de zone: Industriel et commercial.

Danger particulier: Pas de danger particulier

Héritage Culturel: Aucune perte d'héritage culturel.
 Risque Service Public: Aucun
 Risque Incendie: Elevé
 Type de Sol: Agricole, béton (Rc d 1k©)
 Hz : 1,00E+000
 Ks2: 1,00E+000
 rf : 1,00E-001
 rp : 5,00E-001

rt,ra,ru : 1,00E-002

hc : 0,00E+000

Lt1: 1,00E-002

Lf1: 2,00E-002

Lo1: 0,00E+000

pta: 1,00E+000

Pa : 1,00E+000

Pb : 1,00E+000

- Zone1 Ligne1:Alimentation BT ---

Ks3: 1,00E-002

Ks4: 2,50E-001

Pld: 1,00E+000

Pli: 1,60E-001

Uw : 4,00E+000

ptu: 1,00E+000

Cld: 1,00E+000

Cli: 1,00E+000

spd-Pc: 1,00E+000

pms-Pm: 6,25E-006

Pu : 1,00E+000

Pv : 1,00E+000

Pw : 1,00E+000

Pz : 1,60E-001

- Cumul Pc et Pm pour Zone1:Ensemble du bâtiment 2 ---

Pc : 1,00E+000

Pm : 6,26E-006

Détail du Risque par zone

- Risque Zone1:Ensemble du bâtiment 2 ---

- Zone:Ensemble du bâtiment 2 ---

R1a : 0,00E+000

R1b : 8,20E-007

R1c : 0,00E+000

R1m : 0,00E+000

- Ligne1:Alimentation BT ---

R1u : 1,06E-008

R1v : 1,06E-007

R1w : 0,00E+000

R1z : 0,00E+000

-- Détail du Risque total R1:

-Sur structure et sa proximité:

R1a : 0,00E+000

R1b : 8,20E-007

R1c : 0,00E+000
R1m : 0,00E+000
Sur Lignes et leur proximités:
R1u : 1,06E-008
R1v : 1,06E-007
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000
Sur Totalité:
R1tot: 9,36E-007

ANNEXE 2

Lexique

| | |
|--|---|
| Armatures d'acier interconnectées | Armatures d'acier à l'intérieur d'une structure, considérées comme assurant une continuité électrique. |
| Barre d'équipotentialité | Barre permettant de relier à l'installation de protection contre la foudre les équipements métalliques, les masses, les lignes électriques et de télécommunications et d'autres câbles. |
| Borne ou barrette de coupure | Dispositif conçu et placé de manière à faciliter les essais et mesures électriques des éléments de l'installation de protection contre la foudre. |
| Conducteur (masse) de référence | Système de conducteurs servant de référence de potentiel à d'autres conducteurs. On parle souvent du "zéro volt". |
| Conducteur d'équipotentialité | Conducteur permettant d'assurer l'équipotentialité. |
| Conducteur de descente | Conducteur chargé d'écouler à la terre le courant d'un coup de foudre direct. Il relie le dispositif de capture au réseau de terre. |
| Conducteur de protection (PE) | Conducteur destiné à relier les masses pour garantir la sécurité des personnes contre les chocs électriques. |
| Coup de foudre | Impact simple ou multiple de la foudre au sol. |
| Coup de foudre direct | Impact qui frappe directement la structure ou son installation de protection contre la foudre. |
| Coup de foudre indirect | Impact qui frappe à proximité de la structure et entraînant des effets conduits et induits dans et vers la structure. |
| Couplage | Mode de transmission d'une perturbation électromagnétique de la source à un circuit victime. |
| Dispositif de capture | Partie de l'installation extérieure de protection contre la foudre destinée à capter les coups de foudre directs. |
| Distance de séparation | Distance minimale entre deux éléments conducteurs à l'intérieur de l'espace à protéger, telle qu'aucune étincelle dangereuse ne puisse se produire entre eux. |
| Effet de couronne ou Corona | Ensemble des phénomènes d'ionisation liés au champ électrique au voisinage d'un conducteur ou d'une pointe. |

Effet réducteur

Réduction des perturbations HF par la proximité du conducteur victime avec la masse. L'effet réducteur est le rapport de l'amplitude de la perturbation collectée par un câble non blindé ou loin des masses à celle collectée par le même câble blindé ou installé contre un conducteur de masse.

Electrode de terre

Élément ou ensemble d'éléments de la prise de terre assurant un contact électrique direct avec la terre et dissipant le courant de décharge atmosphérique dans cette dernière.

Equipements métalliques

Éléments métalliques répartis dans l'espace à protéger, pouvant écouler une partie du courant de décharge atmosphérique tels que canalisations, escaliers, guides d'ascenseur, conduits de ventilation, de chauffage et d'air conditionné, armatures d'acier interconnectées.

Etincelle dangereuse (étincelage)

Décharge électrique inadmissible, provoquée par le courant de décharge atmosphérique à l'intérieur du volume à protéger.

Foudre

Décharge électrique aérienne, accompagnée d'une vive lumière (éclair) et d'une violente détonation (tonnerre).

Installation de Protection contre la Foudre (I.P.F.)

Installation complète, permettant de protéger une structure contre les effets de la foudre. Elle comprend à la fois une installation extérieure (I.E.P.F.) et une installation intérieure de protection contre la foudre (I.I.P.F.)

Liaison équipotentielle

Éléments d'une installation réduisant les différences de potentiels entre masse et élément conducteur.

Mode commun (MC)

Un courant de mode commun circule dans le même sens sur tous les conducteurs d'un câble. La différence de potentiels (d.d.p.) de MC d'un câble est celle entre le potentiel moyen de ses conducteurs et la masse. Le mode commun est aussi appelé mode longitudinal parallèle ou asymétrique.

Mode différentiel (MD)

Un courant de mode différentiel circule en opposition de phase sur les deux fils d'une liaison filaire, il ne se referme donc pas dans les masse. Une différence de potentiels (d.d.p.) de MD se mesure entre le conducteur signal et son retour. Le mode différentiel est aussi appelé mode normal, symétrique ou série.

| | |
|-------------------------------------|--|
| Niveau de protection | Terme de classification d'une installation de protection contre la foudre exprimant son efficacité. |
| Parafoudre ou parasurtenseur | Dispositif destiné à limiter les surtensions transitoires et à dériver les ondes de courant entre deux éléments à l'intérieur de l'espace à protéger, tels que les éclateurs ou les dispositifs semi-conducteurs. |
| Paratonnerre | Appareil destiné à préserver les bâtiments contre les effets directs de la foudre. |
| P.D.A | Paratonnerre équipé d'un système électrique ou électronique générant une avance à l'amorçage. Ce gain moyen s'exprime en microseconde. |
| Point d'impact | Point où un coup de foudre frappe la terre, une structure ou une installation de protection contre la foudre. |
| Prise de terre | Partie de l'installation extérieure de protection contre la foudre destinée à conduire et à dissiper le courant de décharge atmosphérique à la terre. |
| Régime de neutre | <p>Il caractérise le mode de raccordement à la terre du neutre du secondaire du transformateur source et les moyens de mise à la terre des masses de l'installation. Il est défini par deux lettres:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La première indique la position du neutre par rapport à la terre: I: neutre isolé ou relié à la terre à travers une impédance T: neutre directement à la terre • La deuxième précise la nature de la liaison masse-terre: T: masses reliées directement à la terre (en général à une prise de terre distincte de celle du neutre) N: masses reliées au point neutre, soit par l'intermédiaire d'un conducteur de protection lui-même relié à la prise de terre du neutre (N-S), soit par l'intermédiaire du conducteur de neutre lui-même (N-C). |
| Réseau de masse | Ensemble des conducteurs d'un site reliés entre eux. Il se compose habituellement des conducteurs de protection, des bâtis, des chemins de câbles, des canalisations et des structures métalliques. |
| Réseau de terre | Ensemble des conducteurs enterrés servant à écouler dans la terre les courants externes en mode commun. Un réseau de terre doit être unique, équipotentiel et maillé. |
| Résistance de terre | Résistance entre un réseau de terre et un "point de référence suffisamment éloigné". Exprimée en Ohms (Ω), |

elle n'a pas, contrairement au maillage des masses, d'influence sur l'équipotentialité du site.

Surface équivalente

Surface de sol plat qui recevrait le même nombre d'impacts que la structure ou le bâtiment en question. Cette surface est toujours plus grande que la seule emprise au sol de l'ensemble à protéger. On la détermine en pratique en entourant fictivement le périmètre de cet ensemble par une bande horizontale, dont la largeur est égale à trois fois sa hauteur. Elle peut ensuite être corrigée en tenant compte des objets environnants : arbres, autres structures, susceptibles de dévier un coup de foudre vers eux.

Surtension

Variation importante de faible durée de la tension.

Tension de mode commun

Tension mesurée entre deux fils interconnectés et un potentiel de référence (voir mode commun).

Tension différentielle

Tension mesurée entre deux fils actifs (voir mode différentiel).

Tension résiduelle d'un parafoudre

Tension qui apparaît sur une sortie d'un parafoudre pendant le passage du courant de décharge.

TGBT

Tableau Général Basse Tension

Traceur

Predécharge progressant à travers l'air et formant un canal faiblement ionisé.