



1G GROUP SAS

6 Rue de Genève

69800 SAINT-PRIEST

☎ 04 28 29 64 58



contact@1g-foudre.com

www.1g-foudre.com



ANALYSE DU RISQUE Foudre

B27 – COSMETIC PARK BOIGNY-SUR-BIONNE (45)

| | |
|--|---|
| <p><u>Commanditaire de l'étude :</u></p> <p>B27 SDE 19 Bis ave Léon Gambetta 92120 MONTRouGE</p> | <p><u>Adresse de l'établissement :</u></p> <p>BATIMENT B1 – COSMETIC PARK 45760 BOIGNY-SUR-BIONNE</p> |
| <p><u>Date de l'intervention :</u></p> | <p>07/09/2022</p> |
| <p><u>Rédigé par :</u> <u>Date : 15/09/2022</u></p> | <p>Zakari YAHIAOUI Chargé d'études Qualifoudre N1 04 28 29 64 58 z.yahiaoui@1g-group.com</p>  |
| <p><u>Validé par :</u> <u>Date : 22/09/2022</u></p> | <p>Benoît CHAILLOT Responsable BET Qualifoudre N3 – n°19005 07 67 21 96 34 b.chaillet@1g-group.com</p>  |

| DATE | INDICE | MODIFICATIONS |
|------------|--------|--------------------|
| 23/09/2022 | A | Première diffusion |
| | | |
| | | |

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Le seul rapport faisant foi est le rapport envoyé par **1G Foudre**.

ABRÉVIATIONS

| | |
|---------------|---|
| ARF | Analyse du Risque Foudre |
| ATEX | Atmosphère Explosive |
| BT | Basse Tension |
| CEM | Compatibilité Électromagnétique |
| DREAL | Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement |
| ET | Étude Technique |
| HT | Haute Tension |
| ICPE | Installation Classée pour la Protection de l'Environnement |
| IEMF | Impulsion Électromagnétique Foudre |
| IEPF | Installation Extérieure de Protection contre la Foudre |
| IIPF | Installation Intérieure de Protection contre la Foudre |
| INB | Installation Nucléaire de Base |
| INERIS | Institut National de l'Environnement industriel et des Risques |
| MALT | Mise À La Terre |
| MMR | Mesures de Maîtrise des Risques |
| NPF | Niveau de Protection contre la Foudre |
| PDA | Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage |
| PDT | Prise De Terre |
| RIA | Robinet d'Incendie Armé |
| SPF | Système de Protection Foudre |
| TGBT | Tableau Général Basse Tension |
| ZPF | Zone de Protection Foudre |

SOMMAIRE

| | | |
|-------------------|--|-----------|
| CHAPITRE 1 | SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre | 6 |
| CHAPITRE 2 | GÉNÉRALITÉS SUR LA MISSION | 8 |
| 2.1 | PRÉSENTATION DE LA MISSION | 8 |
| 2.2 | PÉRIMÈTRE D'APPLICATION DE L'ARF | 8 |
| 2.3 | RÉFÉRENCES RÉGLEMENTAIRES ET NORMATIVES | 9 |
| 2.4 | BASE DOCUMENTAIRE | 10 |
| 2.5 | LOGICIEL DE CALCUL | 10 |
| CHAPITRE 3 | MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DU RISQUE Foudre | 11 |
| 3.1 | OBJECTIF DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre | 11 |
| 3.2 | PROCÉDURE D'ÉVALUATION DU RISQUE Foudre SELON LA NF EN 62305-2 | 11 |
| 3.3 | IDENTIFICATION DES INSTALLATIONS A PRENDRE EN COMPTE | 12 |
| 3.4 | IDENTIFICATION DES TYPES DE PERTE | 12 |
| 3.5 | DÉFINITION DES RISQUES A ÉVALUER | 12 |
| 3.6 | CALCUL DU RISQUE R1 | 13 |
| 3.7 | DÉFINITION DU RISQUE TOLÉRABLE | 14 |
| 3.8 | RÉDUCTION DU RISQUE R1 | 14 |
| 3.9 | PRINCIPAUX PARAMÈTRES PRIS EN COMPTE DANS L'ARF | 14 |
| CHAPITRE 4 | PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU SITE | 15 |
| 4.1 | ADRESSE DU SITE | 15 |
| 4.2 | PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU SITE | 16 |
| 4.3 | LISTE DES RUBRIQUES ICPE | 17 |
| 4.4 | DENSITÉ DE Foudroiement | 19 |
| 4.5 | NATURE DU SOL - RÉSISTIVITÉ | 20 |
| 4.6 | POTENTIELS DE DANGERS | 20 |
| 4.7 | ÉVÉNEMENTS REDOUTÉS | 20 |
| 4.8 | ZONAGE ATEX | 20 |
| 4.9 | MESURES DE MAÎTRISE DES RISQUES (MMR) | 21 |
| 4.10 | MOYENS D'INTERVENTION ET DE SECOURS DU SITE | 21 |
| 4.11 | SERVICES ET CANALISATIONS | 22 |
| CHAPITRE 5 | INSTALLATION À PRENDRE EN COMPTE POUR L'ARF | 23 |
| CHAPITRE 6 | CALCUL PROBABILISTE : BÂTIMENT CELLULE 1 | 24 |
| 6.1 | DONNÉES & CARACTÉRISTIQUES DE LA STRUCTURE | 25 |
| 6.2 | CARACTÉRISTIQUES DES LIGNES ENTRANTES OU SORTANTES | 25 |
| 6.3 | DÉFINITION DES ZONES | 26 |
| 6.4 | PRÉSENTATION DES RÉSULTATS | 27 |

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Fiche de calcul d'Analyse du Risque Foudre du **BÂTIMENT B1_CELLULE 1**.

Chapitre 1 SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

Récapitulatif des résultats de l'Analyse du Risque Foudre

L'Analyse du Risque Foudre est réalisée conformément à la norme NF EN 62305-2, à l'aide du logiciel « Jupiter » Version 2.0.

Le tableau suivant récapitule pour l'ensemble du site, si oui ou non, l'analyse des dangers conduit à retenir un risque vis-à-vis des effets de la foudre, et si, dans ce cas il y a nécessité de protection.

| STRUCTURE | PROTECTION EFFETS DIRECTS | PROTECTION EFFETS INDIRECTS |
|----------------------------------|---|---|
| BÂTIMENT B1 | Protection de niveau IV | Protection de niveau IV |
| MMR | Sans Objet | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sprinkler ; ➤ Détection incendie ; ➤ Détection gaz ; ➤ Onduleurs/informatique. |
| CANALISATIONS MÉTALLIQUES | Liaison équipotentielle à prévoir pour : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Gaz ; ➤ Sprinkler ; ➤ Eau (si métallique). | |
| PRÉVENTION | Une mise en place de procédure spécifique (en interne) de prévention d'orage est nécessaire : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ne pas intervenir en toiture ; ➤ Ne pas intervenir sur les installations électriques BT, courants faibles et télécommunications. | |

La présence de mur coupe-feu 2 heures permet la séparation des blocs /cellules. Des parafoudres type 1 + 2 devront être installés sur les lignes transitant entre les blocs.

Une installation de protection contre la foudre ne peut, comme tout ce qui concerne les éléments naturels, assurer la protection absolue des structures, des personnes ou des objets. L'application des principes de protection permet de réduire de façon significative les risques de dégâts dus à la foudre sur les structures protégées.

Suite à l'Analyse du Risque Foudre

Conformément à l'arrêté du 4 Octobre 2010 modifié, une **Étude Technique** doit être réalisée par un **organisme compétent** (QUALIFOUDRE ou autre) et définissant précisément les dispositifs de protection et les mesures de prévention, leurs lieux d'implantation ainsi que les modalités de leur vérification et de leur maintenance.

Une **notice de vérification et de maintenance** est rédigée lors de l'étude technique puis complétée, si besoin, après la réalisation des dispositifs de protection.

Un **carnet de bord** doit être tenu par l'exploitant et laissé à la disposition de l'inspecteur de la DREAL ou l'Inspection des Installations Classées. Les chapitres qui y figurent sont rédigés lors de l'étude technique.

Les systèmes de protection contre la foudre prévus dans l'étude technique sont conformes aux normes françaises ou à toute norme équivalente en vigueur dans un état membre de l'Union Européenne.

Chapitre 2 GÉNÉRALITÉS SUR LA MISSION

2.1 PRÉSENTATION DE LA MISSION

La mission confiée à **1G Foudre** a pour objet la réalisation de l'Analyse du Risque Foudre (ARF) visée par **l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié (et sa circulaire d'application)**, puisque le site est soumis à Autorisation, au titre de la législation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

L'Analyse du Risque Foudre identifie les équipements et installations dont une protection doit être assurée. Elle est basée sur une évaluation des risques réalisée conformément à la norme NF EN 62-305-2 version de novembre 2006. Elle définit les niveaux de protection nécessaires aux installations.

2.2 PÉRIMÈTRE D'APPLICATION DE L'ARF

L'Analyse du Risque Foudre prend en compte :

- Les **effets directs** relatifs à l'impact direct du coup de foudre sur la structure ;
- Les **effets indirects** causés par les phénomènes électromagnétiques et par la circulation du courant de foudre. Ces phénomènes conduisent à des surtensions dans les parties métalliques et les installations électriques. Elles sont à l'origine des défaillances des équipements et des fonctions de sécurité.

L'Analyse du Risque Foudre devra être tenue en permanence à la disposition de l'inspection de la DREAL ou l'Inspection des Installations Classées.

Elle sera systématiquement **mise à jour** à l'occasion de modifications notables des installations, notamment :

- **Dépôt d'une nouvelle autorisation ;**
- **Révision de l'étude de dangers ;**
- **Modification des installations** pouvant avoir des répercussions sur les données d'entrée du calcul d'ARF.

La présente mission concerne exclusivement les installations pour lesquelles une agression par la foudre est susceptible de porter gravement atteinte à l'environnement et à la sécurité des personnes.

L'évaluation des pertes économiques et financières est exclue de la mission. Cette mission ne comprend pas la réalisation de l'étude technique au sens de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.

La responsabilité d'**1G Foudre** ne saurait être recherchée si les déclarations et informations fournies par l'Exploitant se révèlent incomplètes ou inexactes, ou si des installations ou procédés n'ont pas été présentés, ou s'ils ont été présentés dans des conditions différentes des conditions réelles de fonctionnement, ou en cas de modification postérieure à notre mission.

Les informations prises en compte sont celles établies à la date du présent rapport.

2.3 RÉFÉRENCES RÉGLEMENTAIRES ET NORMATIVES

Textes réglementaires

| Arrêté | Désignation |
|---|--|
| Arrêté du 4 octobre 2010 modifié | Arrêté 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 modifié. |

Ensembles des normes de références

| Norme | Version | Désignation |
|--------------------------|---------------|---|
| NF EN 62 305-1 | Juin 2006 | Protection des structures contre la foudre – Partie 1 : Principes généraux. |
| NF EN 62 305-2 | Novembre 2006 | Protection des structures contre la foudre – Partie 2 : Évaluation du risque. |
| NF EN 62 305-2 F1 | Juin 2011 | Fiche d'interprétation F1 de la norme EN NF 62305-2 de novembre 2006. |
| NF EN 62 305-3 | Décembre 2006 | Protection des structures contre la foudre – Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains. |
| NF EN 62 305-4 | Décembre 2006 | Protection des structures contre la foudre – Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures. |

Guides pratiques (à titre informatif)

| Guide | Version | Désignation |
|----------------------------------|-----------------|--|
| Guide UTE C 15-443 | Août 2004 | Protection des installations électriques à basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres. |
| Guide UTE C 15-712-1 | Juillet 2010 | Guide pratique des installations photovoltaïques raccordées au réseau public de distribution |
| Guide OMEGA 3 de l'INERIS | Décembre 2011 | Protection contre la foudre des installations classées pour la protection de l'environnement. |
| FAQ de l'INERIS | 10 février 2021 | Foire aux questions de l'INERIS. |

2.4 BASE DOCUMENTAIRE

L'ARF ci-après se base sur les informations et plans fournis par la société **B27**. 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.

Une visite du site a été réalisée le 07/09/2022.

| Documents | Auteur | Référence | Fourni |
|--|------------|-----------------------|--------|
| Note de présentation non technique | B27 | Septembre 2022 | ✓ |
| Arrêté préfectoral Rubriques ICPE | B27 | Septembre 2022 | ✓ |
| Liste des MMR | - | - | ✗ |
| Plans de masse | A26 GL | 1531-11 du 18/07/2022 | ✓ |
| Plans de coupe | A26 GL | 1531-11 du 22/07/2022 | ✓ |
| Plans des façades | A26 GL | 1531-11 du 22/07/2022 | ✓ |
| Plans des réseaux enterrés (HT, BT, CFA, canalisations, terre et équipotentialité) | - | - | ✗ |
| Etude technique foudre bâtiment existant | Ets RENARD | A03.119.20 | ✓ |
| Notice de vérification bâtiment existant | Ets RENARD | A03.119.20 | ✓ |
| DOE bâtiment existant | Ets RENARD | A11.026.19 | ✓ |
| Dossier de Zonage ATEX | - | - | SO |

En l'absence de certains éléments d'information nécessaires, la détermination des valeurs des facteurs correspondants est remplacée par les valeurs prévues par la norme NF EN 62305-2. Les calculs des composantes des risques sont effectués avec ces valeurs par défaut.

2.5 LOGICIEL DE CALCUL

L'analyse du risque foudre est effectuée à l'aide du logiciel **JUPITER VERSION 2.0** conforme à la norme NF EN 62305-2.

Les notes de calcul JUPITER complètes et détaillées sont en annexe du présent rapport.

Chapitre 3 MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DU RISQUE Foudre

3.1 OBJECTIF DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

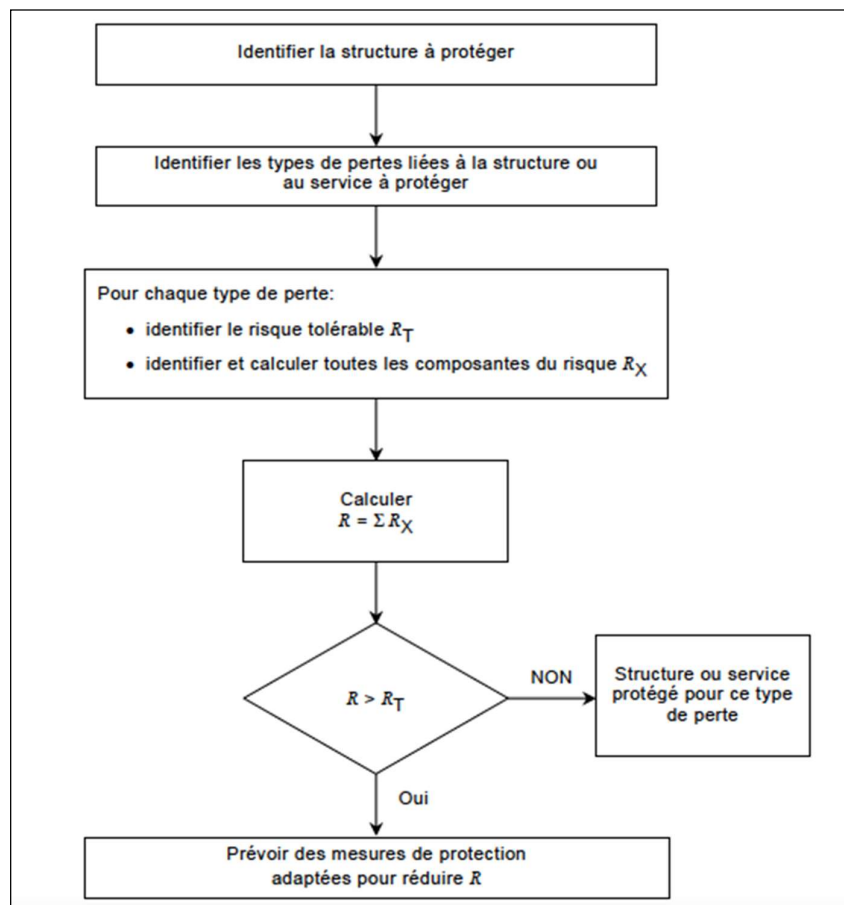
L'objectif de l'Analyse du Risque Foudre est :

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

3.2 PROCÉDURE D'ÉVALUATION DU RISQUE Foudre SELON LA NF EN 62305-2

L'arrêté du 4 octobre 2010 modifié et sa circulaire précisent que **seul le risque R_1 « risque de perte de vie humaine » défini par la norme NF EN 62305-2 est évalué** pour l'analyse du risque foudre. Cette évaluation est relative aux caractéristiques de la structure et aux pertes.

Le risque R_1 retenu doit être **inférieur ou égal** au risque tolérable R_T ($1,0 \times 10^{-5}$).



3.3 IDENTIFICATION DES INSTALLATIONS A PRENDRE EN COMPTE

Une **structure** est constituée par :

- Un **bâtiment**, un **local**, un **ouvrage**, un **édifice**, etc. ; partitionné en zones si nécessaire
- Des **contenus** : substances, procédés de fabrication, installations, équipements, éléments importants pour la sécurité, etc... ;
- Des **personnes** à l'intérieur ou à moins de 3 mètres à l'extérieur ;
- Un **environnement** proche, extérieur à la structure ou du site.

Les **services** connectés à la structure sont **identifiés** et déterminés.

Les informations relatives à la structure sont données par l'Etude de dangers ou communiquées par l'Exploitant des Installations classées ou les documents relatifs au projet.

3.4 IDENTIFICATION DES TYPES DE PERTE

Quatre types de perte sont définis :

- L1 : Perte de vie humaine ;
- L2 : Perte de service public ;
- L3 : Perte d'héritage culturel ;
- L4 : Perte de valeurs économiques (structure et son contenu).

Dans le cadre de cette étude, nous n'étudierons que les pertes de vie humaine.

3.5 DÉFINITION DES RISQUES A ÉVALUER

Le risque R est la valeur d'une perte moyenne annuelle probable. Pour chaque type de perte qui peut apparaître dans une structure ou un service, le risque correspondant doit être évalué.

Les risques à évaluer dans une structure peuvent être les suivants :

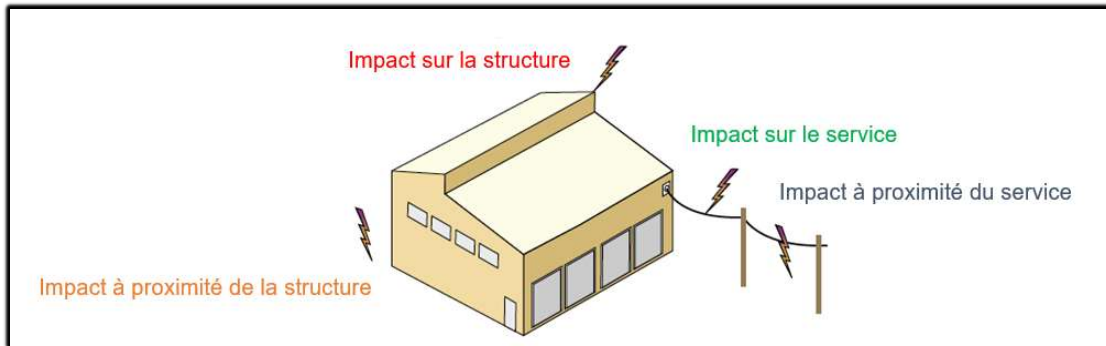
- R1 : Risque de perte de vie humaine ;
- R2 : Risque de perte de service public ;
- R3 : Risque de perte d'héritage culturel ;
- R4 : Risque de perte de valeurs économiques.

Pour évaluer les risques R, les composantes appropriées du risque (risques partiels dépendant de la source et du type de dommage) doivent être définies et calculées.

Dans notre cas, seul le risque R1 fera l'objet d'une évaluation.

3.6 CALCUL DU RISQUE R1

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, selon les explications ci-dessous.



$$R1 = R_A + R_B + R_C^* + R_M^* + R_U + R_V + R_W^* + R_Z^*$$

(*) : 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

Composantes des risques pour une structure dus aux impacts sur la structure :

- R_A** **Impact sur la structure** : Composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas dans les zones jusqu'à 3 m à l'extérieur de la structure.
- R_B** **Impact sur la structure** : Composante liée aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dans la structure entraînant un incendie ou une explosion pouvant produire des dangers pour l'environnement.
- R_C** **Impact sur la structure** : Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF.

Composantes des risques pour une structure dus aux impacts à proximité de la structure :

- R_M** **Impact à proximité de la structure** : Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF.

Composantes des risques pour une structure dus aux impacts sur un service connecté à la structure :

- R_U** **Impact sur un service** : Composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.
- R_V** **Impact sur un service** : Composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une installation extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus aux courants de foudre transmis dans les lignes entrantes.
- R_W** **Impact sur un service** : Composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure.

Composantes des risques pour une structure dus à un impact à proximité d'un service connecté à la structure :

- R_Z** **Impact à proximité d'un service** : Composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure.

3.7 DÉFINITION DU RISQUE TOLÉRABLE

| Type de pertes | R_T |
|----------------------|-----------|
| Perte de vie humaine | 10^{-5} |

Valeur type pour le risque tolérable R_T selon la norme NF EN 62305-2

3.8 RÉDUCTION DU RISQUE R_1

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 $R_1 \leq R_T$.
- 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.

3.9 PRINCIPAUX PARAMÈTRES PRIS EN COMPTE DANS L'ARF

Pour chaque bâtiment, un ensemble de caractéristiques doit être pris en compte :

- Ses dimensions ;
- Sa structure ;
- L'activité qu'il abrite ;
- Les dommages que peut engendrer la foudre en cas de foudroiement sur ou à proximité des bâtiments.

Les principaux critères en considération dans l'évaluation des composantes du risque foudre sont les suivants :

- Le type de danger particulier dans la structure ;
- Le risque incendie ;
- Les dispositions prises pour réduire la conséquence du feu.

Chapitre 4 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU SITE

4.1 ADRESSE DU SITE

Le site est situé :

COSMETIC PARK BOIGNY-SUR-BIONNE



4.2 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU SITE

Le bâtiment B1 est utilisé par la société PARFUMS CHRISTIAN DIOR pour des activités administratives et d'entreposage.

Le bâtiment B1 est composée d'une partie existante et d'une partie qui est en projet. Ici, nous prendrons en compte la totalité du bâtiment pour l'analyse du risque foudre.



Plan de masse du site

Le bâtiment B1 sera composé de la manière suivante :

- Neuf cellules de stockage (1 cellule de 12000m², 1 cellule de 6500 m², 1 cellule de 1900 m², 1 cellule de 1200 m² et 5 cellules de 3200 m²) ;
- Une zone de préparation de 4671 m² ;
- Locaux techniques (charge, TGBT, sprinkler, chaufferie) ;
- Quais de chargement et déchargement ;
- Bureaux & locaux sociaux.

4.3 LISTE DES RUBRIQUES ICPE

Les rubriques ICPE sont listées dans le tableau suivant :

| Rubrique | Désignation de l'activité | Capacité | Cellules concernées | Régime |
|----------|--|--|--|-----------------|
| 4130-2-a | <p>Toxicité aiguë catégorie 3 pour les voies d'exposition par inhalation</p> <p>2. Substances et mélanges liquides.</p> <p>La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant :</p> <p>b) Supérieure ou égale à 10 t</p> <p>Quantité seuil bas au sens de l'article R. 511-10 = 50 t Quantité seuil haut au sens de l'article R. 511-10 = 200 t</p> | Capacité de stockage égale à 175 t | C3 et C5 | Autorisation SB |
| 4510-1 | <p>Dangereux pour l'environnement aquatique de catégorie aiguë 1 ou chronique 1.</p> <p>La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure à 100 t.</p> <p>Quantité seuil bas au sens de l'article R. 511-10 : 100 t. Quantité seuil haut au sens de l'article R. 511-10 : 200 t.</p> | Capacité de stockage maximale : 150 t | C3 et C5 | Autorisation SB |
| 1450-1 | <p>Emploi ou stockage de solides inflammables.</p> <p>La quantité totale susceptible d'être présente étant supérieure à 1 tonne.</p> | Stockage maximal de 50 t de solides inflammables | C4 | Autorisation |
| 1510-1 | <p>Entrepôts couverts (installations, pourvues d'une toiture, dédiées au stockage de matières ou produits combustibles en quantité supérieure à 500 tonnes), à l'exception des entrepôts utilisés pour le stockage de matières, produits ou substances classés, par ailleurs, dans une unique rubrique de la présente nomenclature, des bâtiments destinés exclusivement au remisage des véhicules à moteur et de leur remorque,</p> | <p>Surface d'entreposage = 23 907 m²</p> <p>Hauteur sous bac moyenne = 12,7 m</p> <p>Volume = 303 618,9 m³</p> <p>Capacité de stockage maximale : 24 200 t</p> | Toutes les cellules et zone de préparation | Autorisation |
| Rubrique | Désignation de l'activité | Capacité | Cellules concernées | Régime |
| 2925 | <p>Accumulateurs (ateliers de charge d')</p> <p>Lorsque la charge produit de l'hydrogène, la puissance maximale de courant continu utilisable pour cette opération étant supérieure à 50 kW</p> | Puissance maximale : 500 kW | | Déclaration |

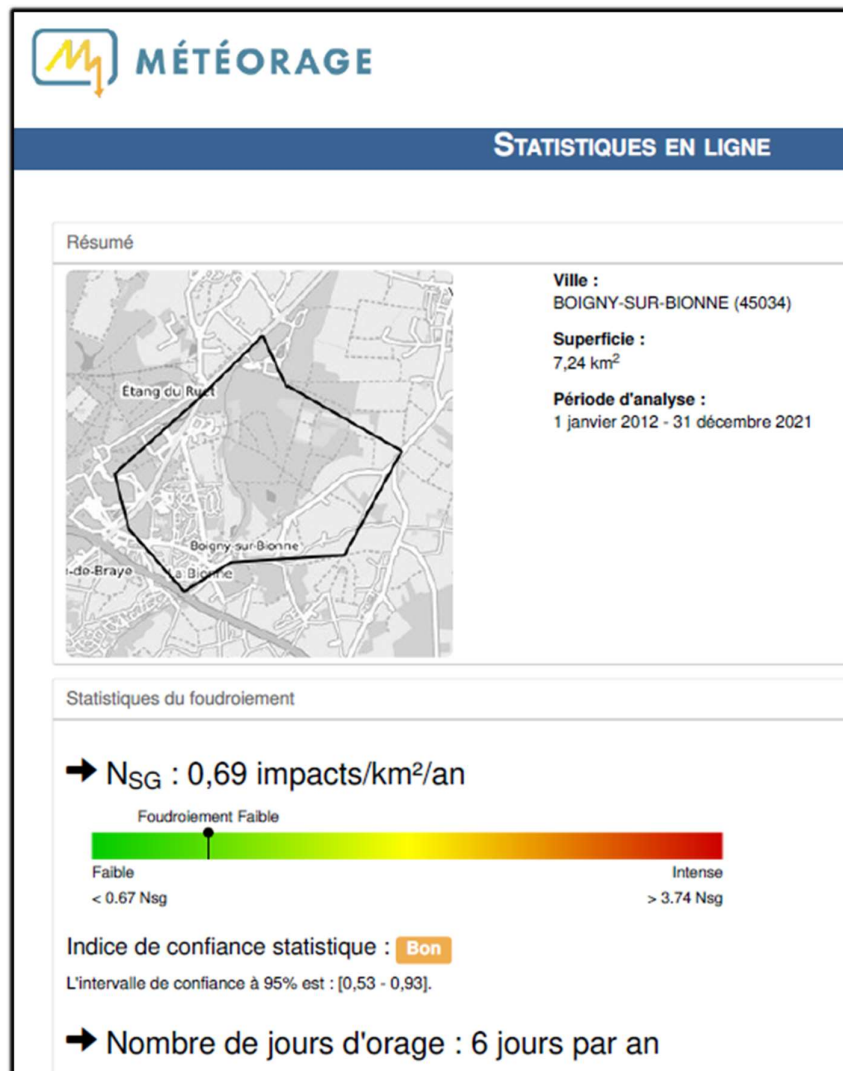
| Rubrique | Désignation de l'activité | Capacité | Cellules concernées | Régime |
|----------|--|---|----------------------|--------------------------------------|
| | des établissements recevant du public et des entrepôts exclusivement frigorifiques : Projet soumis à évaluation environnementale systématique. | | | |
| 4120-2-a | Toxicité aiguë catégorie 2, pour l'une au moins des voies d'exposition. 2. Substances et mélanges liquides. La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant : b) Supérieure ou égale à 1 t, mais inférieure à 10 t Quantité seuil bas au sens de l'article R. 511-10 = 50 t Quantité seuil haut au sens de l'article R. 511-10 = 200 t | Capacité de stockage égale à 20 t | C3 et C5 | Autorisation |
| 4331-2 | Liquides inflammables de catégorie 2 ou catégorie 3 à l'exclusion de la rubrique 4330. La quantité susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure à 1 000 tonnes. Quantité seuil bas au sens de l'article R. 511-10 = 5 000 t Quantité seuil haut au sens de l'article R. 511-10 = 50 000 t | Capacité de stockage égale à 850 t | C4, C6, C7, C8 et C9 | Enregistrement |
| 1630-2 | Stockage de soude ou potasse caustique. Le liquide renfermant plus de 20 % en poids d'hydroxyde de sodium ou de potassium. La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure à 100 t, mais inférieure ou égale à 250 t | Stockage maximal de 160 t de solides inflammables de lessives de soude. | C5 | Déclaration |
| 4511-2 | Dangereux pour l'environnement aquatique de catégorie chronique 2. La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant inférieure à 200 t. Quantité seuil bas au sens de l'article R. 511-10 : 200 t Quantité seuil haut au sens de l'article R. 511-10 : 500 t | 120 t | C3 et C5 | Déclaration avec contrôle périodique |
| 1185-2a | Emploi dans des équipements clos en exploitation de gaz à effet de serre fluorés visés à l'annexe I du règlement (UE) n° 517/2014 relatif aux gaz à effet de serre fluorés et abrogeant le règlement (CE) n° 842/2006 ou substances qui appauvrissent la couche d'ozone visées par le règlement (CE) n° 1005/2009 (fabrication, emploi, stockage) | Quantité susceptible d'être présente : XX rooftops > 300 kg | | Déclaration avec Contrôle Périodique |

Le site est concerné par l'arrêté du **4 octobre 2010 modifié** relatif à la protection contre la **foudre** de certaines installations classées pour la protection de l'environnement.

4.4 DENSITÉ DE FOUROIEMENT

D'après les statistiques de foudroiement en France de METEORAGE (résultats à partir des données du réseau de détection des impacts foudre pour la période 2012-2021), la densité moyenne de foudroiement pour la commune de **BOIGNY-SUR-BIONNE (45)** est de :

$N_{SG} = 0,69$ (coups de foudre / km² / an)



Source : meteorage.fr

4.5 NATURE DU SOL - RÉSISTIVITÉ

| Résistivité | Nature du terrain | Résistivité en Ω/m |
|----------------|-------------------------------------|---------------------------|
| Très faible | Terrain marécageux / Tourbe / Limon | < 100 |
| Faible | Marnes / Argiles | 100 à 200 |
| Moyenne | Sable argileux / Gazon | 200 à 500 |
| Forte | Calcaire / Micaschiste | 500 à 1000 |
| Très forte | Granit / Grès / Sol pierreux | > 1000 |

Nous retiendrons par défaut une résistivité de sol égale à 500 Ωm (valeur standard).

4.6 POTENTIELS DE DANGERS

Les potentiels de danger proviennent principalement des produits suivants :

- Produits combustibles susceptibles de générer et entretenir un incendie au niveau du stockage ;
- Explosion dans les locaux de charge.

4.7 ÉVÉNEMENTS REDOUTÉS

Les risques issus de l'étude de dangers où la foudre peut être identifiée comme une cause possible :

| Installations / Zones / Structures | Événements redoutés |
|------------------------------------|---------------------|
| Ensemble du site | ➤ Incendie |
| Local de charge | ➤ Explosion |

4.8 ZONAGE ATEX

Aucune zone ATEX n'est présente sur le site.

4.9 MESURES DE MAÎTRISE DES RISQUES (MMR)

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 :

| MMR | Susceptibilité à la foudre |
|-----------------------------|----------------------------|
| Extincteurs | Non |
| Centrale détection incendie | Oui |
| Centrale détection gaz | Oui |
| Sprinkler | Oui |
| Onduleurs / Informatique | Oui |

Source : selon expertise/infos clients.

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

4.10 MOYENS D'INTERVENTION ET DE SECOURS DU SITE

Le site dispose, suivant les zones, de différents moyens de lutte contre l'incendie :

- Les moyens automatiques : sprinkler, centrale détection incendie.
- Les moyens manuels : extincteurs.

Les pompiers disposent des consignes de sécurité et des moyens d'intervention disponibles sur le site.

4.11 SERVICES ET CANALISATIONS

Caractéristiques du réseau de puissance

Le site est alimenté par une ligne en 20 kV souterraine issue du réseau ENEDIS vers un poste HT/BT.
Le poste à son tour alimente un TGBT général afin de desservir les différents équipements du site.

- Le régime de neutre du bâtiment est **TN-S**.

Caractéristiques du réseau de communication

Le site est raccordé au réseau téléphonique via une ligne cuivre souterraine vers la zone administrative.

Liste des canalisations entrantes ou sortantes

| Zone / Structure | Désignation | Nature |
|--------------------|---------------------|------------|
| Bâtiment B1 | Gaz | Métallique |
| | Eau | Inconnue |
| | Évacuation des eaux | PVC |
| | Sprinkler | Métallique |

Source : selon expertise/infos clients.

Chapitre 5 INSTALLATION À PRENDRE EN COMPTE POUR L'ARF

En fonction de leur taille 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 | Traitements statistiques selon la norme NF EN 62305-2 | Traitement déterministe ¹ |
|---------------------------|---|--------------------------------------|
| Bâtiment B1_Cellule 1 | ✓ | |

Méthode déterministe¹ :

Cette méthode ne prend pas en compte le risque de foudroiement local.

Par conséquent, quel que soit la probabilité d'impact, une structure ou un équipement défini comme **Mesures des Maitrises de Risque (MMR)**, 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, aéroréfrigérants, racks, stockage extérieurs, ...) cette méthode est **choisie**.

Chapitre 6 CALCUL PROBABILISTE : BÂTIMENT_CELLULE 1

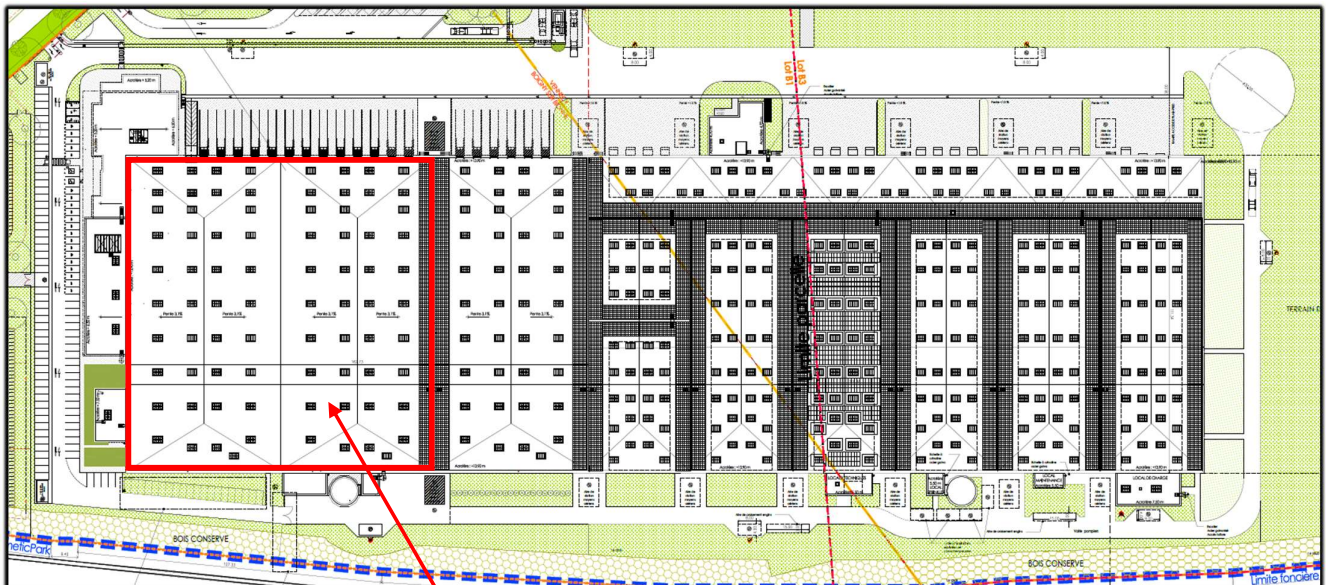
L'entrepôt comprendra :

- **Murs REI 120** dépassant d'1 m en toiture entre les **cellules de stockage**.

L'analyse du risque foudre est réalisée sur **une seule cellule** conformément à l'annexe A 2.1.2 de la norme EN 62305-2.

La propagation des surtensions le long des lignes communes sera évitée au moyen de parafoudres installés au point d'entrée de telles lignes dans chaque cellule ou au moyen d'autres mesures de protection équivalentes.

Par conséquent l'Analyse de Risque Foudre sera réalisée sur **la cellule la plus grande, la cellule 1**. Le niveau de risque obtenu sera appliqué à toutes les autres cellules.



Zone prise en compte dans notre calcul ARF

6.1 DONNÉES & CARACTÉRISTIQUES DE LA STRUCTURE

| Caractéristiques de la structure | |
|----------------------------------|---|
| Facteur d'emplacement $C_{d/b}$ | Le bâtiment est entouré par des structures plus petites ou de même hauteur. |
| Longueur L | 115 m |
| Largeur W | 112 m |
| Hauteur H_b | 13,9 m |
| Aire Equivalente $A_{d/b}$ | 3,73E-02 km ² |
| Type de sol à l'intérieur | Béton |

6.2 CARACTÉRISTIQUES DES LIGNES ENTRANTES OU SORTANTES

Liste des lignes entrantes ou sortantes

- Arrivée Ligne Haute Tension (HT) ;
- Départ Ligne d'alimentation Basse Tension (BT) ;
- Ligne Courant Faible (télécom).

| Caractéristiques de la ligne « Alimentation HT » : | |
|--|--|
| Type de ligne | Energie avec transformateur HT/BT souterrain |
| Origine de la ligne | Réseau ENEDIS |
| Dimension du bâtiment d'où provient cette ligne | / |
| Longueur de ligne entre les équipements | 1000 m |
| Cheminement (aérien / enterré) | Enterré |
| Tension de tenue aux chocs du réseau | > 6 kV |
| Désignation de l'équipement reliée dans la structure | Poste transfo HT/BT |

| Caractéristiques de la ligne « Alimentation BT équipement » : | |
|---|-----------------------|
| Type de ligne | Energie BT souterrain |
| Origine de la ligne | Eclairage extérieur |
| Dimension du bâtiment d'où provient cette ligne | / |
| Longueur de ligne entre les équipements | 1000 m |
| Cheminement (aérien, enterré) | Enterré |
| Tension de tenue aux chocs du réseau | > 2,5 kV |
| Désignation de l'équipement reliée dans la structure | TGBT |

| Caractéristiques de la ligne « Arrivée téléphonique » : | |
|---|--------------------------|
| Type de ligne | Signal – souterrain |
| Origine de la ligne | Arrivé Réseau Télécom |
| Dimension du bâtiment d'où provient cette ligne | / |
| Longueur de ligne entre les équipements | 1000 m |
| Cheminement (aérien, enterré) | Enterré |
| Tension de tenue aux chocs du réseau | > 1,5 kV |
| Désignation de l'équipement reliée dans la structure | Répartiteur téléphonique |

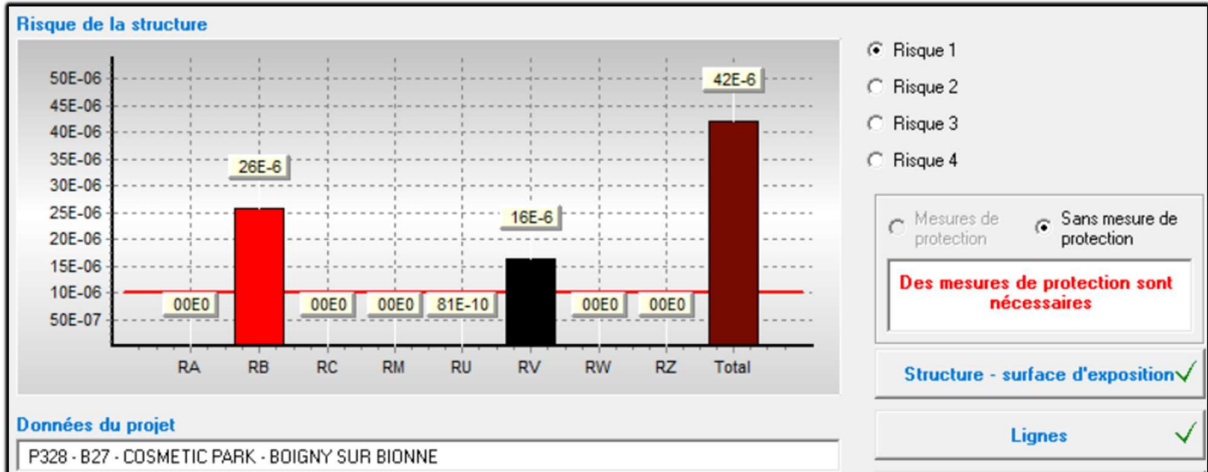
6.3 DÉFINITION DES ZONES

Définition de la zone :

| Zone : Bâtiment B1 | |
|---|---|
| Type de sol r_u | Béton |
| Risque incendie r_f | Élevé $\rightarrow r_f = 0,1$ <i>Justification</i> : Au vu des quantités de matières inflammables présentes, le risque incendie est estimé « élevé ». La norme NF EN 62305-2 précise que le risque incendie des « structures avec une charge calorifique particulière supérieure à 800 MJ/m ² » est considéré comme élevé. |
| Dangers particuliers h_z | Niveau de panique faible $\rightarrow h_z = 2$ <i>Justification</i> : Le nombre de personnes présentes dans la structure est inférieur à 100. |
| Protection contre l'incendie r_p | Automatique $\rightarrow r_p = 2$ <i>Justification</i> : La protection incendie est assurée à l'aide de sprinklers. |
| Protection contre les tensions de pas et de contact | Aucune mesure de protection. |
| Perte par tensions de contact et de pas L_t | $L_t = 0,0001$ <i>Justification</i> : Personnes à l'intérieur du bâtiment. |
| Perte par dommages physiques L_f | $L_f = 0,05$ <i>Justification</i> : Structure industrielle. |

6.4 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

BÂTIMENT B1



| | Cas 1 | Cas 2 | Cas 3 | Cas 4 | Cas 5 | |
|--------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-----------------|
| | Z1 | Z2 | Z3 | Z4 | Z5 | Structure |
| A | 0,00E+00 | | | | | 0,00E+00 |
| B | 2,57E-05 | | | | | 2,57E-05 |
| C | 0,00E+00 | | | | | 0,00E+00 |
| M | 0,00E+00 | | | | | 0,00E+00 |
| U | 8,13E-09 | | | | | 8,13E-09 |
| V | 1,63E-05 | | | | | 1,63E-05 |
| W | 0,00E+00 | | | | | 0,00E+00 |
| Z | 0,00E+00 | | | | | 0,00E+00 |
| Total | 4,20E-05 | | | | | 4,20E-05 |

Double-clic pour sélectionner des mesures de protection

Réseaux internes Z1

| Nom | U | V | W | Z |
|---------------------|----------|----------|----------|----------|
| POSTE HT | 7,39E-10 | 1,48E-06 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| ECLAIRAGE EXTERIEUR | 3,70E-09 | 7,39E-06 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| RESEAU TELECOM | 3,70E-09 | 7,39E-06 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |

SANS PROTECTION

Dans ces conditions le risque de perte de vie humaine R1 n'est **pas acceptable** ($R1 > RT$) :

$$4,20 \times 10^{-5} > 1 \times 10^{-5}$$

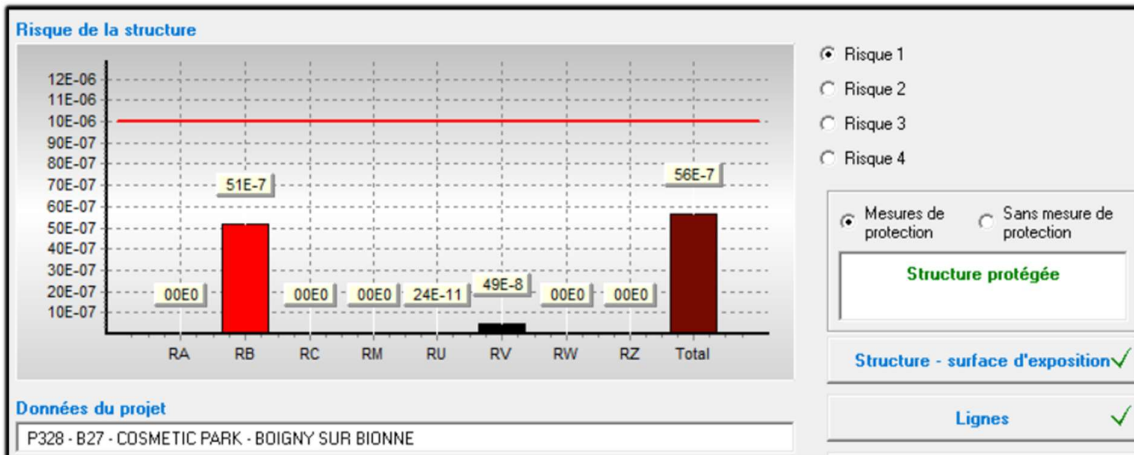
Il y a donc lieu de **procéder à la mise en œuvre de mesures de protection**.

La composante de risque qui influence le plus défavorablement le résultat est :

RB : Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur la structure) ;

RV : Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur le service connecté)

Chaque composante de risque peut être réduite ou augmentée selon différents paramètres.



AVEC PROTECTION

| | Cas 1 | Cas 2 | Cas 3 | Cas 4 | Cas 5 | |
|---|-----------------|----------|----------|----------|---|-----------------|
| Double-clic pour sélectionner des mesures de protection | | | | | | |
| | Z1 | Z2 | Z3 | Z4 | Z5 | Structure |
| A | 0,00E+00 | | | | | 0,00E+00 |
| B | 5,15E-06 | | | | | 5,15E-06 |
| C | 0,00E+00 | | | | | 0,00E+00 |
| M | 0,00E+00 | | | | | 0,00E+00 |
| U | 2,44E-10 | | | | | 2,44E-10 |
| V | 4,88E-07 | | | | | 4,88E-07 |
| W | 0,00E+00 | | | | | 0,00E+00 |
| Z | 0,00E+00 | | | | | 0,00E+00 |
| Total | 5,64E-06 | | | | | 5,64E-06 |
| Réseaux internes Z1 | | | | | | |
| Nom | U | V | W | Z | | |
| POSTE HT | 2,22E-11 | 4,44E-08 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | | |
| ECLAIRAGE EXTERIEUR | 1,11E-10 | 2,22E-07 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | | |
| RESEAU TELECOM | 1,11E-10 | 2,22E-07 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | | |
| Sélection des mesures de protection | | | | | | |
| Mesures de protection communes Niveau du Paratonnerre :IV (Pb = 0,2) | | | | | Afficher le risque | |
| Ligne1: Arrivée ligne HT Parafoudre d'entrée: niveau IV | | | | | <input type="radio"/> Sans protection | |
| Ligne2: Arrivée ligne BT équipement Parafoudre d'entrée: niveau IV | | | | | <input checked="" type="radio"/> Avec la protection | |
| Ligne3: Arrivée téléphonique Parafoudre d'entrée: niveau IV | | | | | Supprimer la protection | |

Afin de réduire les composantes RB et RV sous la valeur tolérable, nous préconisons :

- **Un système de protection contre la foudre SPF de niveau IV comprenant une protection externe sur la structure ;**
- **Une protection interne par parafoudres de niveau IV en conformité avec les recommandations de la norme NF EN 62305-4 sur les lignes de puissance et de communication.**

Avec la mise en œuvre de mesures de protection, le risque de perte de vie humaine R1 devient acceptable ($R1 < RT$) :

$$5,64 \times 10^{-6} < 1 \times 10^{-5}$$

RAPPORT TECHNIQUE

ÉVALUATION DES RISQUES



Données du projeteur:

Raison sociale: 1G GROUP SAS
Nom du projeteur: YAHIAOUI Z.

Projet ARF:

Client: B27
Site : COSMETIC PARK – BATIMENT B1
Commune: BOIGNY-SUR-BIONNE (45)
Pays: FRANCE
Ng: 0,69

Annexe n°1

Fiche de calcul d'Analyse du Risque Foudre BÂTIMENT B1_CELLULE 1

L'analyse de risque est effectuée à l'aide du logiciel JUPITER VERSION 2.0 conforme à la norme NF EN 62305-2

*Le contenu de l'annexe est extrait du logiciel Jupiter 2.0 qui est responsable de sa cohérence de rédaction.
Seules les données d'entrée du calcul sont insérées par 1G Foudre.*

RAPPORT TECHNIQUE

Protection contre la foudre

Évaluation des risques Sélection des mesures de protection

Information sur le projeteur

Client:

Client: B27 - COSMETIC PARK
Ville: BOIGNY SUR BIONNE

INDEX

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

1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient :

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

2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

- EN 62305-1: Protection contre la foudre. Partie 1: Principes généraux
mars 2006;
- EN 62305-2: Protection contre la foudre. Partie 2: Evaluation des risques
mars 2006;
- EN 62305-3: Protection contre la foudre. Partie 3: Dommages physiques à des structures et des risques de la vie
mars 2006;
- EN 62305-4: Protection contre la foudre. Partie 4: Systèmes électriques et électroniques au sein des structures
mars 2006;

3. STRUCTURE A PROTEGER

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

La structure à protéger est l'ensemble d'un bâtiment, physiquement séparé des autres constructions.

Ainsi, les dimensions et les caractéristiques de la structure à considérer sont les mêmes que l'ensemble de la structure (art. A.2.1.2 -- norme EN 62305-2).

4. DONNEES D'ENTREES

4.1 Densité de foudroisement

Densité de foudroisement dans la ville de BOIGNY SUR BIONNE où se trouve la structure :

$$N_g = 0,7 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 115 B (m): 112 H (m): 13,9

Le type de structure usuel est : Industrielle

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

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

- risque R1;

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

4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: Arrivée ligne HT
- Ligne de puissance: Arrivée ligne BT équipement
- Ligne Telecom: Arrivée téléphonique

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

4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à:

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

sont définies les zones suivantes :

Z1: BATIMENT B1

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

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

La surface d'exposition A_d due à des coups de foudre directes sur la structure est calculée avec la méthode analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.2.

La surface d'exposition A_m due à des coups de foudre à proximité de la structure, qui pourrait endommager les réseaux internes par des surtensions induites, est calculée avec la méthode d'analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.3.

Les surfaces d'exposition A_l et A_i pour chaque ligne électrique sont calculées avec la méthode d'analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.4.

Les valeurs des surfaces d'expositions (A) et du nombre annuel d'événements dangereux (N) sont présentées dans l'Appendice *Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux*.

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

6. EVALUATION DES RISQUES

6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

6.1.1 Calcul de R1

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

Z1: BATIMENT B1
RB: 2,57E-05
RU(POSTE HT): 7,39E-10
RV(POSTE HT): 1,48E-06
RU(ECLAIRAGE EXTERIEUR): 3,70E-09
RV(ECLAIRAGE EXTERIEUR): 7,39E-06
RU(RESEAU TELECOM): 3,70E-09
RV(RESEAU TELECOM): 7,39E-06
Total: 4,20E-05

Valeur du risque total R1 pour la structure : 4,20E-05

6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total $R1 = 4,20E-05$ est plus grand que le risque tolérable $RT = 1E-05$, et il est donc nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire. Composantes du risque qui constituent le risque R1, indiquées en pourcentage du risque R1 pour la structure, sont énumérées ci-dessous.

Z1 - BATIMENT B1
RD = 61,2652 %
RI = 38,7348 %
Total = 100 %
RS = 0,0194 %
RF = 99,9806 %
RO = 0 %
Total = 100 %

où:

- RD = RA + RB + RC
- RI = RM + RU + RV + RW + RZ
- RS = RA + RU
- RF = RB + RV
- RO = RM + RC + RW + RZ

et :

- RD est le risque dû aux coups de foudre frappant la structure
- RI est le risque dû aux coups de foudre ayant une influence sur la structure bien que ne la frappant pas directement
- RS est le risque dû aux blessures des êtres vivants
- RF est le risque dû aux dommages physiques
- RO est le risque dû aux défaillances des réseaux internes.

Les valeurs énumérées ci-dessus, montrent que le risque R1 de la structure est essentiellement présent dans les zones suivantes :

Z1 - BATIMENT B1 (100 %)

- essentiellement due à dommages physiques
- principalement en raison de coups de foudre frappant la structure et coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement
- la principale contribution à la valeur du risque R1 à l'intérieur de la zone est déterminée suivant les composantes du risque :
 - RB = 61,2652 %
 - dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la structure

7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Afin de réduire le risque R1 au-dessous du risque tolérable $RT = 1E-05$, il est nécessaire d'agir sur les éléments de risque suivants:

- RB dans les zones:
 - Z1 - BATIMENT B1
- RV dans les zones:
 - Z1 - BATIMENT B1

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

- pour la composante du risque B:
 - 1) Paratonnerre
 - 2) Protections contre les incendies manuelles ou automatiques
- pour la composante du risque V:
 - 1) Paratonnerre
 - 2) Parafoudre à l'entrée de la ligne
 - 3) Protections contre les incendies manuelles ou automatiques
 - 4) L'augmentation de la tension de tenue des équipements

Afin de protéger la structure les mesures de protection suivantes sont sélectionnées:

- installer un Paratonnerre de niveau IV ($P_b = 0,2$)
- Pour la ligne Ligne1 - Arrivée ligne HT:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligne Ligne2 - Arrivée ligne BT équipement:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligne Ligne3 - Arrivée téléphonique:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: IV

Le risque R4 n'a pas été évalué parce que le client n'a pas demandé d'analyse économique.

Les mesures de protection sélectionnées modifient les paramètres et composantes du risque. Les valeurs des paramètres du risque liées à la structure protégée sont énumérés ci-dessous.

Zone Z1: BATIMENT B1

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 0,2$

P_c (POSTE HT) = 1,00E+00

P_c (ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 1,00E+00

P_c (RESEAU TELECOM) = 1,00E+00

$P_c = 1,00E+00$
 P_m (POSTE HT) = $1,00E-04$
 P_m (ECLAIRAGE EXTERIEUR) = $1,00E-04$
 P_m (RESEAU TELECOM) = $1,00E-04$
 $P_m = 3,00E-04$
 P_u (POSTE HT) = $3,00E-02$
 P_v (POSTE HT) = $3,00E-02$
 P_w (POSTE HT) = $1,00E+00$
 P_z (POSTE HT) = $1,00E-01$
 P_u (ECLAIRAGE EXTERIEUR) = $3,00E-02$
 P_v (ECLAIRAGE EXTERIEUR) = $3,00E-02$
 P_w (ECLAIRAGE EXTERIEUR) = $1,00E+00$
 P_z (ECLAIRAGE EXTERIEUR) = $4,00E-01$
 P_u (RESEAU TELECOM) = $3,00E-02$
 P_v (RESEAU TELECOM) = $3,00E-02$
 P_w (RESEAU TELECOM) = $1,00E+00$
 P_z (RESEAU TELECOM) = $1,50E-01$
 $r_a = 0,01$
 $r_p = 0,2$
 $r_f = 0,1$
 $h = 2$

Risque R1: pertes en vies humaines

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

Z1: BATIMENT B1
RB: $5,15E-06$
RU(POSTE HT): $2,22E-11$
RV(POSTE HT): $4,44E-08$
RU(ECLAIRAGE EXTERIEUR): $1,11E-10$
RV(ECLAIRAGE EXTERIEUR): $2,22E-07$
RU(RESEAU TELECOM): $1,11E-10$
RV(RESEAU TELECOM): $2,22E-07$
Total: $5,64E-06$

Valeur du risque total R1 pour la structure : $5,64E-06$

8. CONCLUSIONS

Après la mise en place des mesures de protection (qui doivent être correctement conçus), l'évaluation du risque est :

Risque inférieur au risque tolérable:R1

SELON LA NORME EN 62305-2 LA STRUCTURE EST PROTEGE CONTRE LA Foudre.

Date 15/09/2022

Cachet et signature



9. APPENDICES

APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 115 B (m): 112 H (m): 13,9

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

Blindage de structure :Aucun bouclier équence de foudroiement ($1/\text{km}^2 \text{ an}$) $N_g = 0,69$

APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Arrivée ligne HT

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée avec transformateur HT / BT

Longueur (m) $L_c = 1000$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (C_e): suburbains ($h < 10 \text{ m}$)

Caractéristiques des lignes: Arrivée ligne BT équipement

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

Longueur (m) $L_c = 1000$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (C_e): suburbains ($h < 10 \text{ m}$)

Caractéristiques des lignes: Arrivée téléphonique

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

Longueur (m) $L_c = 1000$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (C_e): suburbains ($h < 10 \text{ m}$)

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

APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: BATIMENT B1

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton ($r_u = 0,01$)

Risque d'incendie: élevé ($r_f = 0,1$)

Danger particulier: Niveau de panique faible ($h = 2$)

Protections contre le feu: actionnés automatiquement ($r_p = 0,2$)

zone de protection: Aucun bouclier

Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux internePOSTE HT

Connecté à la ligne Arrivée ligne HT
câblage: superficie de boucle de l'ordre de 0,5 m² (Ks3 = 0,02)
Tension de tenue: 6,0 kV
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

Réseaux interneECLAIRAGE EXTERIEUR

Connecté à la ligne Arrivée ligne BT équipement
câblage: superficie de boucle de l'ordre de 0,5 m² (Ks3 = 0,02)
Tension de tenue: 2,5 kV
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

Réseaux interneRESEAU TELECOM

Connecté à la ligne Arrivée téléphonique
câblage: câble blindé 5 <R <= 20 ohm / km (Ks3 = 0,001)
Tension de tenue: 1,5 kV
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone:BATIMENT B1
Pertes dues aux tensions de contact (liées à R1) Lt =0,0001
Pertes en raison des dommages physiques (liées à R1) Lf =0,05

Risque et composantes du risque pour la zone:BATIMENT B1
Risque 1: Rb Ru Rv

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

Structure

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes sur la structure Ad =3,73E-02 km²
Surface d'exposition due aux coups de foudre à proximité de la structure Am =3,23E-01 km²
Nombre annuel d'événements dangereux à cause des coups de foudre directes sur la structure Nd =1,29E-02
Nombre annuel d'événements dangereux en raison de coups de foudre à proximité de la structure Nm =2,10E-01

Lignes électriques

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes (Al) et aux coups de foudre à proximité (Ai) des lignes:

Arrivée ligne HT
Al = 0,021428 km²
Ai = 0,559017 km²

Arrivée ligne BT équipement
Al = 0,021428 km²
Ai = 0,559017 km²

Arrivée téléphonique
Al = 0,021428 km²
Ai = 0,559017 km²

Nombre annuel d'événements dangereux dû aux coups de foudre directes (Nl), et aux coups de foudre à proximité (Ni) des lignes:

Arrivée ligne HT

Nl = 0,000739

Ni = 0,038572

Arrivée ligne BT équipement

Nl = 0,003696

Ni = 0,192861

Arrivée téléphonique

Nl = 0,003696

Ni = 0,192861

APPENDICE - Probabilité d'endommagement de la structure non protégée

Zone Z1: BATIMENT B1

Pa = 1,00E+00

Pb = 1,0

Pc (POSTE HT) = 1,00E+00

Pc (ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 1,00E+00

Pc (RESEAU TELECOM) = 1,00E+00

Pc = 1,00E+00

Pm (POSTE HT) = 1,00E-04

Pm (ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 1,00E-04

Pm (RESEAU TELECOM) = 1,00E-04

Pm = 3,00E-04

Pu (POSTE HT) = 1,00E+00

Pv (POSTE HT) = 1,00E+00

Pw (POSTE HT) = 1,00E+00

Pz (POSTE HT) = 1,00E-01

Pu (ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 1,00E+00

Pv (ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 1,00E+00

Pw (ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 1,00E+00

Pz (ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 4,00E-01

Pu (RESEAU TELECOM) = 1,00E+00

Pv (RESEAU TELECOM) = 1,00E+00

Pw (RESEAU TELECOM) = 1,00E+00

Pz (RESEAU TELECOM) = 1,50E-01

