

BUREAU VERITAS EXPLOITATION

16 chemin du Jubin – BP26
69571 DARDILLY CEDEX

Téléphone : 04 72 29 32 99

Mail : jeremy.sautron@fr.bureauveritas.com

A l'attention de la société TERRA 2

13 Rue du Docteur Lancereaux
75008 PARIS

ANALYSE DU RISQUE Foudre SUR LES STRUCTURES DE L'ENTREPRISE BÂTIMENT LOGISTIQUE – 81370 ST SULPICE

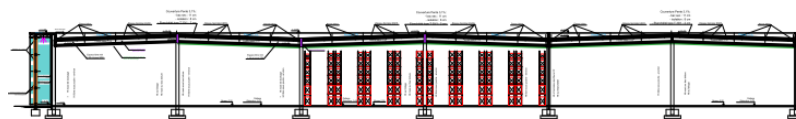
Intervention du (SANS OBJET : Analyse réalisée sur plan)

Nom du site : BÂTIMENT LOGISITIQUE



Adresse du projet : Construction BÂTIMENT LOGISITIQUE
Pôle Logistique
ZAC ' Les Portes du Tarn '
81370 SAINT-SULPICE-LA-POINTE

Numéro d'affaire : 7041775/5/1
Référence du rapport : 7041775_00005_0001-Rev0
Rédigé le : **22/062017**
Par : **J.SAUTRON**



Références client
Référence Client 1 : TERRA 2
Référence Client 1 : JMG Partners

Ce rapport contient 64 pages.



SOMMAIRE

PREAMBULE	3
RAPPEL SUR LES OBLIGATIONS DU CHEF D'ETABLISSEMENT	3
REFERENCES REGLEMENTAIRES.....	4
CONDUITE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	6
ETENDUE DE LA MISSION.....	8
LIMITES DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	8
PERSONNE(S) RENCONTREE(S).....	8
RECAPITULATIF	9
DOCUMENTS PRESENTES	13
DONNEES NECESSAIRES A L'APPROCHE ANALYSE DU RISQUE Foudre	14
IDENTIFICATION DES EVENEMENTS REDOUTES ET DES MOYENS DE PROTECTION/PREVENTION ASSOCIES	15
STRUCTURES RETENUES DANS L'ANALYSE DE RISQUE Foudre.....	16
CHOIX DE LA METHODE D'ANALYSE.....	16
ANALYSE DE RISQUE DETAILLEE.....	16

HISTORIQUE DU RAPPORT

Version - Numéro de rapport	Date	Commentaire
7041775_00005_00001-Rev0	22/06/2017	Original

PREAMBULE

La foudre (ou éclair à la terre) est un phénomène naturel de décharge électrostatique qui se produit lorsque de l'électricité statique s'accumule entre un nuage et la terre.

Un potentiel électrique s'établit alors entre ces deux points. Il peut atteindre les 100 millions de volts.

Ce potentiel élevé provoque une ionisation de l'air et la création d'un canal faiblement conducteur (traceur) qui progresse par bonds successifs. 90% des coups de foudre en France, se font du nuage vers le sol (éclair négatif descendant).

Lorsque le traceur est suffisamment proche du sol, des pré-décharges se produisent à la surface de ce dernier (préférentiellement au niveau d'aspérités ou d'objets pointus) et vont à la rencontre du traceur.

Le point de rencontre entre une de ces pré-décharges et le traceur détermine le point d'impact de la foudre au sol.

C'est alors que va se créer un pont conducteur entre le nuage et le sol, par lequel un important courant électrique va pouvoir transiter.

La valeur du courant résultant s'étend de 2kA à 200kA pour les coups de foudre négatifs.

Ce courant est à l'origine des éclairs et du tonnerre, mais également des incendies, explosions ou des dysfonctionnements dangereux.

Les conséquences liées à la foudre peuvent être particulièrement lourdes tant en ce qui concerne les individus que les structures, et notamment en ce qui concerne les Installations Classées Pour la Protection de l'Environnement (I.C.P.E.).

L'arrêté du 4 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 définit donc les dispositions à prendre afin de limiter les conséquences dommageables de la foudre sur certaines installations classées et impose en premier lieu la réalisation d'une Analyse de Risque Foudre (A.R.F.). Cette Analyse de Risque Foudre vise à identifier les équipements et les structures dont la protection doit être assurée.

Elle détaille les obligations qui vous incombent, les risques encourus par vos structures vis-à-vis du risque foudre, et les niveaux de protection qui vous permettront, suite à la réalisation d'une étude technique telle que demandée par l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié, de mettre en œuvre les protections adéquates.

Ce rapport contient une fiche par structure comprenant les caractéristiques essentielles de la structure, les données nécessaires à la réalisation de l'analyse de risque et le récapitulatif des niveaux de protection à mettre en œuvre pour chaque structure.

RAPPEL SUR LES OBLIGATIONS DU CHEF D'ETABLISSEMENT

Le chef d'un établissement classé, soumis à autorisation pour l'une des rubriques citées dans l'article 16 de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié, doit faire réaliser par des organismes compétents (personnes et organismes qualifiés par un organisme indépendant selon un référentiel approuvé par le ministre chargé des installations classées pour la protection de l'environnement) :

- Une analyse du risque foudre (A.R.F.)

L'A.R.F. identifie :

- Les structures qui nécessitent une protection ainsi que le niveau de protection associé ;
- Les liaisons entrantes ou sortantes des structures (réseau énergie, réseaux de communications, canalisations métalliques) 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.

Elle doit être systématiquement mise à jour à l'occasion de modifications notables des structures nécessitant le dépôt d'une nouvelle autorisation, et à chaque révision de l'étude de dangers, ou pour toute modification des structures qui peut avoir des répercussions sur les données d'entrées de l'A.R.F.

Elle peut également être demandée par le préfet pour des structures classées soumises à autorisation non visées par l'annexe de cet arrêté si leur agression par la foudre est susceptible de porter atteinte directement ou indirectement à la commodité du voisinage, soit pour la santé, la sécurité, la salubrité publiques, soit pour l'agriculture, soit pour la protection de la nature et de l'environnement, soit pour la conservation des sites et des monuments ainsi que des éléments du patrimoine archéologique.

Ces dispositions sont également applicables aux exploitations de carrières au sens des articles 1er et 4 du code minier.

- Une étude technique

En fonction des résultats de l'A.R.F., une étude technique est réalisée, définissant précisément les mesures de prévention et les dispositifs de protection, le lieu de leur 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 et est complétée si besoin après la mise en place des dispositifs de protection.

Un carnet de bord dont les chapitres sont rédigés lors de l'étude technique est tenu à jour par l'exploitant.

- L'installation des dispositifs de protection foudre et mise en place des mesures

L'installation des dispositifs de protection et la mise en place des mesures de prévention sont réalisées à l'issue de l'étude technique.

- Au plus tard 2 ans après la réalisation de l'A.R.F. pour les structures existantes.
- Avant la mise en exploitation pour les structures dont la demande d'autorisation a été déposée après le 24 août 2008.

- La vérification des dispositifs de protection foudre

L'installation des protections doit faire l'objet d'une vérification complète par un organisme distinct de l'installateur au plus tard 6 mois après sa réalisation.

Une vérification visuelle et une vérification complète sont à faire réaliser alternativement tous les ans.

Si l'une de ces vérifications fait apparaître la nécessité d'une remise en état, celle-ci doit être réalisée dans un délai maximum d'un mois.

Tous les événements survenus dans l'installation de protection foudre sont à consigner dans le carnet de bord. Les enregistrements des agressions de la foudre sont à dater et si possible localisés sur le site.

En cas de coup de foudre enregistré, une vérification visuelle des dispositifs de protection est à réaliser dans un délai maximum d'un mois.

REFERENCES REGLEMENTAIRES

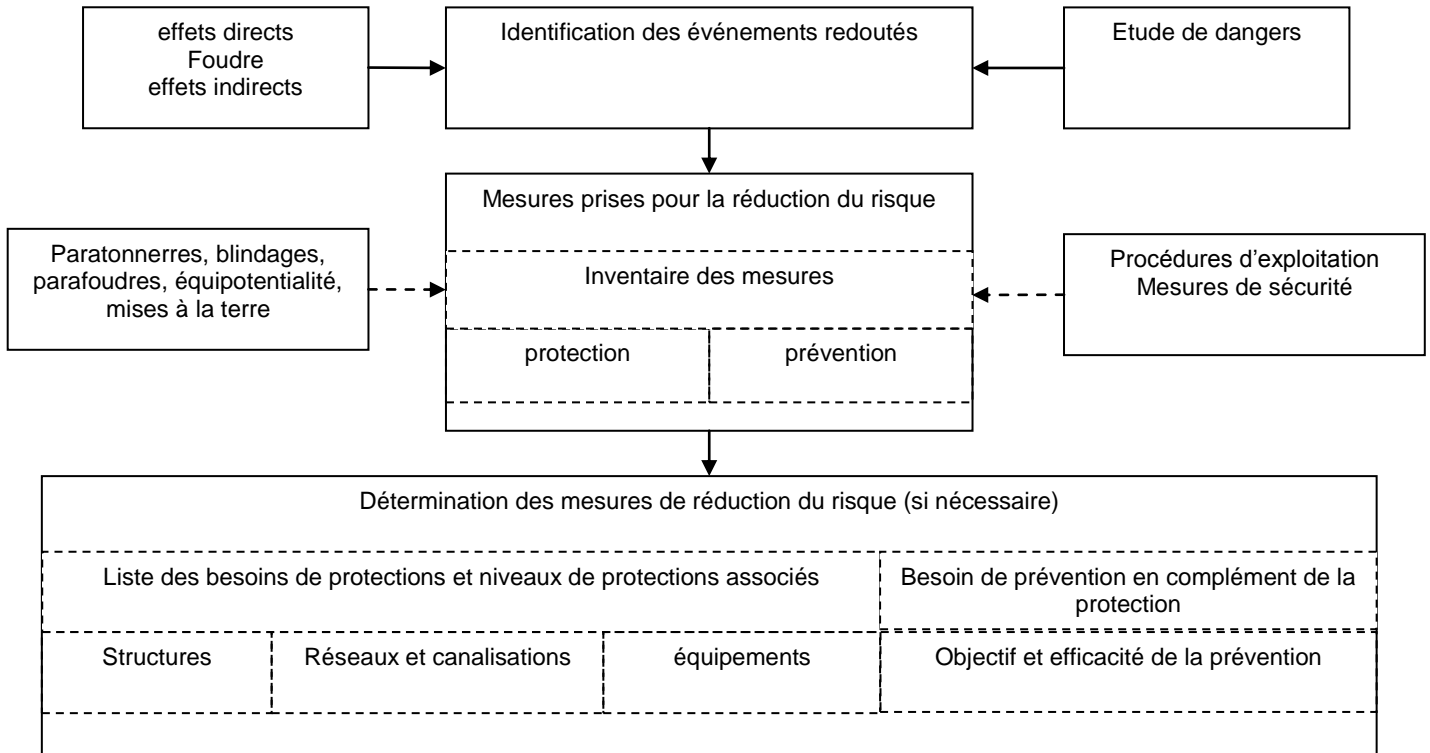
Arrêté du 4 octobre 2010 modifié relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation
Circulaire du 24 avril 2008 relative à la protection contre la foudre de certaines installations classées (NOR DEVP0801538C)
Norme NF EN 62305-2 (2006)

Liste des rubriques auxquelles est soumis l'établissement

Rubrique	Classement	Libellé
1510	A	<p>Arrêté du 11 Avril 2017 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts relevant du régime de la déclaration au titre de la rubrique n° 1510 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement
1530	A	<p>Arrêté du 11 Avril 2017 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - relatif aux prescriptions générales applicables aux dépôts de papier et carton relevant du régime de la déclaration au titre de la rubrique n° 1530 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement - relatif à la prévention des sinistres dans les dépôts de papier et de carton soumis à autorisation au titre de la rubrique n° 1530 de la nomenclature des installations classées
1532	A	<p>Arrêté du 11 Avril 2017 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - relatif aux prescriptions générales applicables aux installations relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 1532 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement
2662	A	<p>Arrêté du 11 Avril 2017 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - relatif aux prescriptions générales applicables aux stockages de polymères (matières plastiques, caoutchoucs, élastomères, résines et adhésifs synthétiques) relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 2662 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement
2663	A	<p>Arrêté du 11 Avril 2017 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - relatif aux prescriptions générales applicables aux stockages de pneumatiques et de produits dont 50 % au moins de la masse totale unitaire est composée de polymères (matières plastiques, caoutchouc, élastomères, résines et adhésifs synthétiques) relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 2663 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement
<p><i>A → Autorisation / E → Enregistrement / D → Déclaration / DC—S Déclaration avec contrôle périodique / NC → Non classé</i></p>		

CONDUITE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

L'analyse de risque foudre d'une structure industrielle réalisée selon la méthode de la norme NF EN62305-2 (février 2006) est menée selon le schéma suivant :



METHODE PROBABILISTE

L'évaluation probabiliste du risque permet une classification des risques de la structure, elle permet donc de définir des priorités dans le choix des protections et de vérifier la pertinence d'un système de protection.

Elle permet de définir les niveaux de protections à atteindre pour les bâtiments, afin de lutter contre les effets directs et indirects de la foudre.

La méthode utilisée s'applique aux structures fermées (de type bâtiment), elle tient compte des dimensions, de la structure du bâtiment, de l'activité qu'il abrite, et des dommages que peut engendrer la foudre en cas de foudroiement sur ou à proximité des bâtiments.

Les risques de dommages causés par la foudre peuvent être de 4 types :

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

Suivant la circulaire du 24/04/2008, seul le risque R1 est pris en considération.

Lorsque le risque calculé est supérieur au risque acceptable, des solutions de protection et de prévention sont adoptées jusqu'à ce que le risque soit rendu acceptable.

Cette méthode probabiliste permet d'évaluer l'efficacité de différentes solutions afin d'optimiser la protection.

Le résultat obtenu fournit le niveau de protection à mettre en œuvre à l'aide de parafoudres, d'interconnexions et/ou de paratonnerres.

La présence de systèmes de détection et d'extinction incendie est également prise en compte dans l'optimisation du résultat.

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

Les installations particulières en zone ouverte font l'objet d'un calcul suivant la norme NF EN 62305-2 mais la seule composante RB est déterminée. (Suivant le guide GTA F2C ARF)

Analyse complémentaire

Une analyse complémentaire peut être utilisée en cas de besoin pour traiter les risques qui affectent les équipements ou les fonctions IPS pour lesquels l'intégrité doit être préservée pour assurer la sécurité.

Un équipement défini comme IPS, sera alors systématiquement protégé si l'impact peut engendrer une conséquence sur l'environnement ou sur la sécurité des personnes.

Le niveau de protection foudre minimal requis sera alors le niveau IV.

Détermination des zones à l'intérieur de la structure :

L'Analyse du Risque Foudre est conduite séparément sur les différentes structures.

Elle décrit les structures ainsi que les réseaux entrants et sortants pour chacun d'entre eux.

Afin de ne pas surévaluer le risque global, des zones homogènes (type de sol, nombre de personnes...) sont définies à l'intérieur de ces structures, et le risque inhérent à chacune de ces zones est défini de la manière suivante :

Détermination du niveau de panique :

Faible niveau de panique :

Par exemple structure limitée à deux étages et nombre de personnes inférieur à 100

Niveau de panique moyen :

Structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec un nombre de personnes compris entre 100 et 1000

Difficulté d'évacuation :

Par exemple structures avec personnes immobilisées, hôpitaux

Niveau de panique élevé :

Par exemple structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec un nombre de personnes supérieur à 1000

Détermination du risque d'incendie :

Structures présentant un risque élevé :

Structures en matériaux combustibles ou structures dont le toit est en matériaux combustibles ou structures avec une charge calorifique particulière supérieure à 800MJ/m².

Structures présentant un risque ordinaire :

Structures dont la charge calorifique est comprise entre 400MJ/m² et 800MJ/m².

Structures présentant un risque faible :

Structures avec une charge calorifique inférieure à 400MJ/m² ou structures ne contenant qu'occasionnellement des matériaux combustibles

Nota : Une zone n'est considérée à risque d'explosion, que si ce risque est permanent (zone 0).

Définition et efficacité des niveaux de protection

Niveau de protection suivant NF EN 62305-1 et NF C 17-100	Rayon de la sphère fictive (m)	Taille des mailles (m)	Espacement des conducteurs de descente (m)	Courant de crête minima (kA)	Probabilités que le courant de foudre soit inférieur au courant minimal (1)	Courant de crête maximal (kA)	Probabilités que le courant de foudre soit supérieur au courant mini (1)
I	20	5X5	10	3	0.99	200	0.99
II	30	10X10	10	5	0.98	150	0.97
III	45	15X15	15	10	0.97	100	0.91
IV	60	20X20	20	16	0.97	100	0.84

ETENDUE DE LA MISSION

Notre mission consiste à réaliser :

Une analyse de risque foudre portant sur l'ensemble des installations du projet de construction du Bâtiment Logistique.

LIMITES DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

L'Analyse de Risque Foudre consiste à déterminer le niveau de protection requis pour la protection contre les effets de la foudre des installations considérées. Ceci, afin d'assurer la sécurité des personnes et des biens, et la continuité de service des équipements et fonctions de sécurité.

Concernant les équipements et fonctions de sécurité, seuls ceux et celles dont la protection doit être assurée sont évoqués dans l'analyse de risque foudre.

Ces équipements et fonctions sont identifiés selon la classification du site (SEVESO ou non), soit parmi les Mesures de Maitrise des Risques (M.M.R.), soit parmi les éléments EIPS (Eléments Importants Pour la Sécurité) évoqués dans l'étude de dangers, pour leur vulnérabilité à la foudre.

Les MMR correspondent à un ensemble d'éléments techniques ou organisationnels nécessaires et suffisants pour assurer une fonction de sécurité. Les mesures sont réparties en 3 catégories :

- prévention : visant à éviter ou limiter la probabilité d'un événement indésirable en amont du phénomène dangereux ;
- limitation : visant à limiter l'intensité des effets d'un phénomène dangereux ;
- protection : visant à limiter les conséquences sur les cibles potentielles par diminution de la vulnérabilité.

Les MMR ou les EIPS, dont la perte serait à l'origine d'un risque potentiel, ou dégraderait le niveau de sécurité de la structure sont déterminés par l'exploitant.

La prise en compte des éléments IPS à protéger peut être réduite en cas de besoin si un mode commun de défaillance de la chaîne de sécurité est déterminé :

- par l'exploitant qui justifie d'une étude de sûreté de fonctionnement des éléments IPS ;
- par le fabricant de matériel qui prédéfinit l'élément de mode commun à protéger.

L'A.R.F. n'indique pas de solution technique (type de protection contre les effets directs ou indirects de la foudre).

La définition de la protection à mettre en place (paratonnerre, cage maillée, nombre et type de parafoudres, ...) ainsi que la vérification des systèmes de protection existants sont du ressort de l'étude technique.

PERSONNE(S) RENCONTREE(S)

Sans Objet. Analyse réalisée sur plan.

RECAPITULATIF

GENERALITES

Concernant ce site, et compte tenu des éléments qui nous ont été fournis, les structures ayant fait l'objet d'une analyse détaillée sont les suivantes :

Structures retenues
CELLULE TYPE (Cellule 1 à 6)
BUREAUX TYPE (X3)
LOCAL DE CHARGE TYPE (x5)
POSTE DE GARDE
LOCAL SPRINKLER

Les autres structures n'ayant pas été prises en compte dans la mesure où elles n'entraînent pas de risques pour leur environnement, qu'elles ne contiennent pas d'installations classées soumises à l'arrêté du 04/10/2010, ni de dispositifs intervenant dans la gestion de la sécurité du site.

L'analyse des besoins en protection, concernant ces structures ainsi que les Eléments Importants Pour la Sécurité du site, est détaillée dans chacune des fiches relatives à la structure concernée.

Un résumé de ces besoins figure sur les pages suivantes.

En complément de ces éléments et afin d'assurer la sécurité des personnes durant les périodes orageuses, une procédure interdisant les opérations dangereuses suivantes, doit être mise en place :

- **Travaux extérieurs**
- **Travaux sur les réseaux courants forts ou courants faibles**

L'analyse de risque foudre, menée sur les structures retenues, faisant apparaître un besoin de protection contre la foudre, il est donc nécessaire de faire réaliser une Etude Technique, qui définira les caractéristiques précises des moyens de protection à mettre en œuvre.

Les calculs ont été réalisés soit avec le logiciel DEHN RISK TOOL, soit avec le logiciel « JUPITER » en retenant comme densité d'arc (nombre d'arcs au sol par km² et par an) la valeur donnée par METEORAGE, qui est inférieure à la valeur donnée par les cartes figurant dans les normes françaises. Ou, le cas échéant, la densité d'arc déduite du niveau kéraunique (nombre d'impacts par km² par an) donné par ces cartes.

Fiche n° 1	STRUCTURE	Identification : CELLULE TYPE (Cellule 1 à 6)
	Localisation :	Entrepôt
	Conclusion	<p>Structure et Lignes :</p> <p>Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est plus faible que le risque probable estimé. De ce fait, une protection de niveau NP III devra être réalisée sur la structure, ainsi que sur les lignes d'alimentation et de communication suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ligne BT Courants Forts - Ligne BT Courants faibles - Ligne de télécommunication <p>Equipotentialités :</p> <p>Une équipotentialité devra être réalisée entre les canalisations métalliques de fluides (Ex : sprinkler, eau) et la prise de terre. La localisation des liaisons équipotentielle doit être reportée sur un plan</p>

Fiche n° 2	STRUCTURE	Identification : BUREAUX TYPE (3 bureaux)
	Localisation :	Entrepôt
	Conclusion	<p>Structure et Lignes :</p> <p>Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection contre les effets directs de la foudre ne sera nécessaire sur la structure. Cependant, au vu des hypothèses retenues, un niveau de protection NP III ou IV est requis pour la protection des lignes suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ligne BT Courants Forts - Ligne BT Courants faibles - Ligne de télécommunication <p>Equipotentialités :</p> <p>Une équipotentialité devra être réalisée entre les canalisations métalliques de fluides (Ex : sprinkler, eau) et la prise de terre. La localisation des liaisons équipotentielle doit être reportée sur un plan</p>

Fiche n° 3	STRUCTURE	Identification : LOCAL DE CHARGE (5 locaux)
	Localisation :	Entrepôt
	Conclusion	<p>Structure et Lignes :</p> <p>Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection contre les effets directs de la foudre ne sera nécessaire sur la structure. Cependant, au vu des hypothèses retenues, un niveau de protection NP III ou IV est requis pour la protection des lignes suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ligne BT Courants Forts - Ligne BT Courants faibles - Ligne de télécommunication <p>Equipotentialités :</p> <p>Une équipotentialité devra être réalisée entre les canalisations métalliques de fluides (Ex : sprinkler, eau) et la prise de terre. La localisation des liaisons équipotentielle doit être reportée sur un plan</p>

Fiche n° 4	STRUCTURE	Identification : POSTE DE GARDE
	Localisation :	Entrée du site
	Conclusion	<p>Structure et Lignes :</p> <p>Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection contre les effets directs de la foudre ne sera nécessaire sur la structure. Cependant, au vu des hypothèses retenues, un niveau de protection NP III ou IV est requis pour la protection des lignes suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ligne BT Courants Forts - Ligne de télécommunication <p>Fonctions ou Equipements important pour la sécurité :</p> <p>Les équipements suivants, considérés comme important pour la sécurité, doivent être protégés, par parafoudres coordonnés à un niveau NP III ou IV :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ligne de surveillance de détection incendie - Ligne d'alimentation de la centrale incendie <p>Equipotentialités :</p> <p>Une équipotentialité devra être réalisée entre les canalisations métalliques de fluides (Ex : sprinkler, eau) et la prise de terre. La localisation des liaisons équipotentielle doit être reportée sur un plan</p>

Fiche n° 5	STRUCTURE	Identification : LOCAL SPRINKLER
	Localisation :	Entrée du site
	Conclusion	<p>Structure et Lignes :</p> <p>Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection contre les effets directs de la foudre ne sera nécessaire sur la structure. Cependant, au vu des hypothèses retenues, un niveau de protection NP III ou IV est requis pour la protection des lignes suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ligne BT Courants Forts - Ligne de télécommunication <p>Fonctions ou Equipements important pour la sécurité :</p> <p>Les équipements suivants, considérés comme important pour la sécurité, doivent être protégés, par parafoudres coordonnés à un niveau NP III ou IV :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ligne de téléreport du réseau sprinkler - Ligne d'alimentation du local sprinkler <p>Equipotentialités :</p> <p>Une équipotentialité devra être réalisée entre les canalisations métalliques de fluides (Ex : sprinkler, eau) et la prise de terre. La localisation des liaisons équipotentielle doit être reportée sur un plan</p>

DOCUMENTS PRESENTES

Documents	<p>Documents utilisés pour l'Analyse de risque :</p> <ul style="list-style-type: none">- Plan de masse et coupe des structures : PLAN DE MASSE 'LES PORTES DU TARN' -- Date 09/06/2017- Plan des réseaux conducteurs entrants et sortants des structure : Non existant à la date de réalisation de l'analyse.- Localisation des zones à risque d'incendie/Explosion (ATEX) : Non existant à la date de réalisation de l'analyse.- Plan des réseaux conducteurs entrants et sortants des structure : Non existant à la date de réalisation de l'analyse.- Plan des liaisons équipotentielles entre le réseau de terre et les réseaux métalliques pénétrant dans les structures. : Non existant à la date de réalisation de l'analyse.- Schéma de principe du réseau de terre : Non existant à la date de réalisation de l'analyse.- Relevé des fonctions importantes pour la sécurité (IPS) : Non existant à la date de réalisation de l'analyse. <p>Nota : L'absence du Dossier d'étude de dangers nous conduira éventuellement à adopter des choix maximalistes pour l'ensemble des structures.</p>
------------------	--

DONNEES NECESSAIRES A L'APPROCHE ANALYSE DU RISQUE Foudre

<p>- Activité de l'établissement :</p>	<p>Etablissement industriel soumis à la législation des Installations classées ayant pour activité principale : ENTREPÔT (Bâtiment Logistique)</p>
<p>Caractéristiques</p>	<p>Descriptif du site et des services entrants :</p> <p>Le bâtiment logistique est constitué de 6 cellules séparées entre elles par des murs coupe-feu 2H. L'alimentation générale électrique provient du poste HT/BT. L'implantation du poste n'est pas connue à ce jour.</p> <p>Il est alimenté en HT par l'intermédiaire d'une ligne souterraine aboutissant dans le poste de transformation, et dont la longueur au premier nœud d'alimentation n'est pas connue.</p> <p>La longueur de la ligne téléphonique au premier nœud de répartition n'est pas connue.</p> <p>La nature des canalisations des différents fluides ne sont pas connues.</p> <p>Structures adjacentes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etablissements à risques ICPE <p>Topologie du site :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Terrain plat
<p>Mesures de prévention en cas d'orage</p>	<p>Aucune mesure de prévention particulière n'est prévue.</p>
<p>Système de détection d'orage</p>	<p>Le site n'est pas équipé de dispositif particulier.</p>
<p>Données statistiques</p>	<p>Niveau céraunique (Nk) ou (Td) (nombre de jours d'orage par an) : 21 Source : Carte nationale</p> <p>Densité de foudroiement (Ng : nombre de coups par km² et par an) : Ng = Nk*0.1 , soit Ng= 2,1</p>

IDENTIFICATION DES EVENEMENTS REDOUTES ET DES MOYENS DE PROTECTION/PREVENTION ASSOCIES

Sont recensés dans les tableaux suivant, les événements redoutés, les Mesures de Maitrise des Risques et/ou les équipements importants pour la sécurité, issus de l'étude danger complétés si besoin par les informations qui nous ont été transmises par l'exploitant et/ou recueillies suite à l'audit effectué sur place :

Scenario retenu	Moyens de protection/prévention mis en œuvre pour limiter les conséquences du scénario	La foudre peut-elle être un facteur déclenchant du scénario ?	La foudre peut-elle être un facteur aggravant en affectant les moyens de protection/prévention existants ?
Incendie	Sprinkler	OUI	OUI / PROTECTION
Incendie	Détecteurs d'incendie	OUI	OUI / PROTECTION

Liste des EIPS retenus			
EIPS	Risque de destruction par la foudre		
	Oui	Non	Commentaire
Système de Sprinklage	X		/
Centrale incendie	X		/
Portes coupe-feu		X	Système non électrique

* Si les Equipements Importants Pour la Sécurité (EIPS) n'est pas détaillée dans l'étude de dangers, une liste est alors établie par nos soins, et proposée pour validation au client.

STRUCTURES RETENUES DANS L'ANALYSE DE RISQUE Foudre

Si l'ensemble d'un site classé ICPE soumis à l'arrêté du 04/10/2010 est concerné par l'analyse du risque foudre, certaines de ses installations peuvent ne pas faire l'objet d'une analyse approfondie. Notamment, dans la mesure où elles n'entraînent pas de risques pour leur environnement, et où elles ne contiennent pas de dispositifs intervenant dans la gestion de la sécurité du site.

Suite à l'examen des documents fournis, les structures devant faire l'objet d'une analyse détaillée sont les suivantes :

Structures retenues
CELLULE TYPE (Cellule 1 à 6)
BUREAUX TYPE (X3)
LOCAL DE CHARGE TYPE (x5)
POSTE DE GARDE
LOCAL SPRINKLER

Structures non-retenues : Sans objet. L'ensemble des structures présentées sur le plan a été retenu à ce jour.

CHOIX DE LA METHODE D'ANALYSE

Conformément aux prescriptions du guide méthodologique GTA F2C 03-22 version 2.0, la méthode utilisée pour mener notre analyse de risque sera la méthode probabiliste.

ANALYSE DE RISQUE DETAILLEE

L'analyse des risques est effectuée structure par structure.

Le détail des données d'entrée utilisées pour la détermination du niveau de protection figure dans les fiches ci-dessous.

Fiche n° 1	STRUCTURE	Identification :	CELLULE TYPE (Cellule 1 à 6)
-------------------	-----------	------------------	---------------------------------

DESCRIPTION DE LA STRUCTURE

Activité	Entreposage - Stockage - Logistique		
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux			
Dimensions (m) ($A_{d/b}$)	L (m) : 95	I (m) : 124,9	h (m) : 13,95
Facteur d'emplacement ($C_{d/b}$)	Structure entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits		
Blindage			
Blindage de la structure, toutes zones (K_{S1}) (Frontière ZPF0/1)	Pas de blindage.		
Informations complémentaires relatives à la structure et utiles à la compréhension de l'analyse			
Constitution	<u>Structure</u> : Béton <u>Toiture</u> : Bac acier avec revêtement étanche. <u>Parois</u> : Bardage métallique		
Canalisations conductrices provenant de l'extérieur de la structure	Localisation	Elément	Liaisons équipotentielles avec la prise de terre du bâtiment
	Cellules	Canalisations d'eau et sprinkler	A réaliser (structure en projet de construction).

IDENTIFICATION DES LIGNES PROVENANT DE L'EXTERIEUR DE LA STRUCTURE :

Ci-dessous sont listées les lignes provenant de l'extérieur de la structure, et par lesquelles une surtension serait susceptible d'être conduite à l'intérieur de cette structure.

LIGNE N°1	
Nature de la ligne : Haute Tension	Nom de la ligne : Ligne HT

Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
<i>Cellule</i>	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N_L	
Condition de cheminement du service	Enterré
Longueur (L _C)	1000 m
Hauteur (H _c)	Sans Objet
Résistivité du sol (rho)	500 Ω.m
Facteur d'emplacement du service (C _d)	Entourée d'objets plus hauts
Facteur d'environnement du service (C _e)	Urbain (10m < h ≤ 20m)
Facteur de type de service (C _t)	Puissance HT avec transformateur HT/BT
Structure à l'extrémité du service (A _{d/a})	L (m) : SO l (m) : SO h (m) : SO
Facteur d'emplacement de cette structure (C _{d/a})	SO
Probabilité des dommages	
Type câblage interne	Câble blindé dont le blindage est relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté : R<1Ω/km
Tension de tenue des réseaux internes (P _{LD} ,P _{LI})	4 kV
Type câblage externe	Câble blindé dont le blindage est relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté : R<1Ω/km

SO*: Sans Objet.

LIGNE N°2	
Nature de la ligne : Basse Tension	Nom de la ligne : Ligne BT Courants Forts

Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
Cellules 1 à 6 – Bureaux – Local de charge – Poste de garde	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N_L	
Condition de cheminement du service	Aérien
Longueur (L_c)	6 m
Hauteur (H_c)	3 m
Résistivité du sol (ρ)	Sans Objet
Facteur d'emplacement du service (C_d)	Entourée d'objets plus hauts
Facteur d'environnement du service (C_e)	Urbain ($10m < h \leq 20m$)
Facteur de type de service (C_t)	Puissance BT, communication, transmission de données
Structure à l'extrémité du service ($A_{d/a}$)	L (m) : SO l (m) : SO h (m) : SO
Facteur d'emplacement de cette structure ($C_{d/a}$)	SO
Probabilité des dommages	
Type câblage interne	Câble non blindé – Précaution de cheminement afin d'éviter les boucles de grande taille (S : 10 m ²)
Tension de tenue des réseaux internes (P_{LD}, P_{LI})	2.5 kV
Type câblage externe	Câble non blindé ou blindé dont le blindage a une résistance : $R > 20\Omega/km$

SO*: Sans Objet.

LIGNE N°3	
Nature de la ligne : Basse Tension	Nom de la ligne : Ligne Courants faibles

Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
<i>Cellules 1 à 6 – Bureaux – Local de charge – Poste de garde</i>	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N_L	
Condition de cheminement du service	Enterré
Longueur (L _C)	500 m
Hauteur (H _c)	Sans objet
Résistivité du sol (rho)	500 Ω.m
Facteur d'emplacement du service (C _d)	Entourée d'objets plus hauts
Facteur d'environnement du service (C _e)	Urbain (10m < h ≤ 20m)
Facteur de type de service (C _t)	Puissance BT, communication, transmission de données
Structure à l'extrémité du service (A _{d/a})	L (m) : 11 l (m) : 11 h (m) : 3
Facteur d'emplacement de cette structure (C _{d/a})	Structure entourée d'objets plus hauts
Probabilité des dommages	
Type câblage interne	Câble blindé dont le blindage est relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté : 5Ω/km < R < 20Ω/km
Tension de tenue des réseaux internes (P _{LD} , P _{LI})	1.5 kV
Type câblage externe	Câble blindé dont le blindage est relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté : 5Ω/km < R < 20Ω/km

LIGNE N°4	
Nature de la ligne : Communication	Nom de la ligne : Ligne de Télécommunication

Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
Cellules 1 à 6 – Bureaux – Local de charge – Poste de garde	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N _L	
Condition de cheminement du service	Enterré
Longueur (L _c)	1000 m
Hauteur (H _c)	Sans objet
Résistivité du sol (rho)	500 Ω.m
Facteur d'emplacement du service (C _d)	Entourée d'objets plus hauts
Facteur d'environnement du service (C _e)	Urbain (10m < h ≤ 20m)
Facteur de type de service (C _t)	Puissance BT, communication, transmission de données
Structure à l'extrémité du service (A _{d/a})	L (m) : SO l (m) : SO h (m) : SO
Facteur d'emplacement de cette structure (C _{d/a})	Sans objet
Probabilité des dommages	
Type câblage interne	Câble blindé dont le blindage est relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté : 5Ω/km < R < 20Ω/km
Tension de tenue des réseaux internes (P _{LD} , P _{LI})	1.5 kV
Type câblage externe	Câble blindé dont le blindage est relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté : 5Ω/km < R < 20Ω/km

DETERMINATION DES ZONES A L'INTERIEUR DE LA STRUCTURE

L'Analyse du Risque Foudre est conduite séparément sur les différentes structures.

Elle décrit les structures ainsi que les réseaux entrants et sortants pour chacun d'entre eux.

Afin de ne pas surévaluer le risque global, des zones homogènes (type de sol, nombre de personnes, risque ...) sont définies à l'intérieur de ces structures. Ces zones sont les suivantes :

ZONE N°1 : Intérieur Cellule	
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de sol (r_u)	Agricole, béton
Probabilité qu'un impact sur un service entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Protections contre tension de contact et de pas (p_u)	Pas de mesures de protection
Services externes pénétrant dans la zone	
Systèmes intérieurs à la zone	Ligne BT Courants Forts Ligne Courants faibles Ligne de Télécommunication
Incendie	
Protection anti-incendie (R_p)	Extinction automatique ou détection automatique
	Justification : Il existe une caserne de pompiers à 10minutes du site.
Risque d'incendie (R_f)	Incendie : Incendie élevé
	Justification : Utilisation de palettes de type « Europalette ». Voir la fiche d'évaluation du pouvoir calorifique.
Blindage	
Blindage de la zone considérée (K_{S2}) (Frontière ZPF X/Y avec $X>0$ et $Y>1$)	Pas de blindage
Pertes humaines	
En cas de tension de contact (L_u)	Valeur typique $L_u = 0.001$
En cas d'incendie (L_i)	Valeur typique $L_i = 0.05$
En cas de surtensions (zones à risque d'explosion ou hôpitaux) (L_o)	Valeur typique $L_o = 0$ (absence de risque)
Dangers particuliers (hz)	Faible niveau de panique
	Justification : Nous avons retenu un niveau de panique faible du fait que le bâtiment est sur deux niveaux et de moins de 100 personnes, et en cas d'incendie les personnes peuvent évacuées.

Etude de la charge calorifique :

Matériaux	Masse stockée (en kg) ou Volume (en m ³)	% de Charge de Production	Charge Calorifique (en MJ)	Longueur (en m)	largeur (en m)	hauteur (en m)	% de l'occupat.	Surface de stockage (en m ²)	Charge calorifique de stockage (en MJ/m ²)
Palettes en bois "Type Europalette"	567	100	218046	18,0	3,0	10,5	80	43,20	5047,35

DESCRIPTIF DE LA ZONE EXTERIEURE A LA STRUCTURE

La zone décrite ci-dessous est la zone située dans le volume de protection de la structure.

ZONE EXTERIEURE	
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de sol (r_a)	Asphalte
Protections contre tension de contact et de pas (p_a)	Pas de mesures de protection
Services externes pénétrant dans la zone	
Systèmes intérieurs à la zone	Aucun
Incendie	
Protection anti-incendie (R_p)	Aucune
	Justification : /
Risque d'incendie (R_f)	Aucun
	Justification : /
Pertes humaines	
En cas de tension de contact	Valeur typique $L_a = 0.01$
En cas d'incendie	Valeur typique $L_f = 0.05$
En cas de surtensions (zones à risque d'explosion ou hôpitaux)	Valeur typique $L_o = 0$
Dangers particuliers (h_z)	Pas de danger particulier
	Justification : Aucune activité particulière n'a lieu à l'extérieur des cellules.

DETERMINATION DES COMPOSANTES DES RISQUES RELATIFS A LA Foudre

Risque estimé :

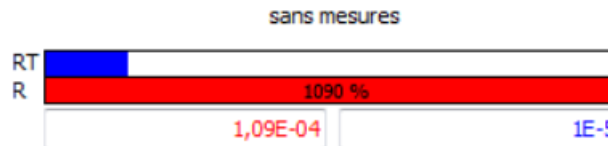
L'estimation du risque consiste à additionner les différentes composantes du risque afin de déterminer la valeur de R1 (risque de pertes de vies humaines).

Lorsque la valeur du risque R1 est inférieure à la valeur du risque tolérable RT, fixée par convention à $1E^{-5}$, l'installation est alors considérée comme protégée.

Dans le cas contraire, les composantes critiques sont identifiées afin de déterminer la mesure la plus efficace de réduction du risque à mettre en œuvre.

Pertes humaines

Risque estimé avant mise en place des protections :

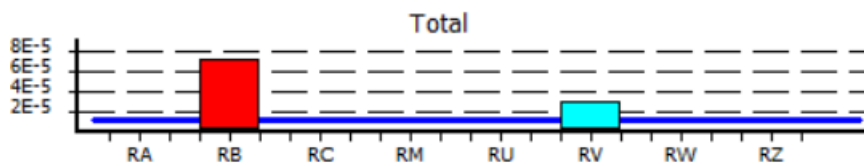


Avec :

RT : Risque tolérable.

R : Risque estimé

Différentes composantes du risque avant mise en place des protections :



Protections nécessaires

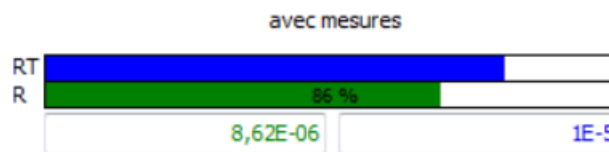
Mesures Avec protection/état recherché:

Région	Mesures	Facteur
pB:	Système de protection contre la foudre SPF Classe SPF III	1.000E-01
pEB:	Liaison équipotentielle de foudre Liaison équipotentielle pour un NPF III ou IV	3.000E-02
<u>Ligne BT Courants Forts:</u>		
pSPD:	Protection coordonnée par parafoudres NPF III ou IV	3.000E-02
<u>Ligne Courants faibles:</u>		
pSPD:	Protection coordonnée par parafoudres NPF III ou IV	3.000E-02
<u>Ligne de Télécommunication:</u>		
pSPD:	Protection coordonnée par parafoudres NPF III ou IV	3.000E-02

Avec :

- RA** : 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.
 - RB** : 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.
 - RC** : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'Impulsion Electromagnétique Foudre (IEMF) d'un impact direct sur la structure.
 - RM** : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF d'un impact à proximité de la structure
 - RU** : composante liée aux blessures d'être vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.
 - RV** : composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une structure extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus au courant de foudre transmis dans les lignes entrantes.
 - RW** : composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à l'intérieur de la structure.
 - RZ** : composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion, des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes.
- IEMF** : Impulsion électromagnétique Foudre

Niveau du risque après mise en place des protections :



DETERMINATION DU NIVEAU DE PROTECTION

CONCLUSION

Structure et Lignes :

Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est plus faible que le risque probable estimé. De ce fait, une protection de niveau NP III devra être réalisée sur la structure, ainsi que sur les lignes d'alimentation et de communication suivantes :

- Ligne BT Courants Forts
- Ligne BT Courants faibles
- Ligne de télécommunication

Equipotentialités :

Une équipotentialité devra être réalisée entre les canalisations métalliques de fluides (Ex : sprinkler, eau) et la prise de terre. La localisation des liaisons équipotentielle doit être reportée sur un plan

Fiche n° 2	STRUCTURE	Identification :	BUREAUX (3 bât. bureaux)
-------------------	-----------	------------------	-----------------------------

DESCRIPTION DE LA STRUCTURE

Activité	Bureaux		
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux			
Dimensions (m) ($A_{d/b}$)	L (m) : 18	l (m) : 48	h (m) : 13,95
Facteur d'emplacement ($C_{d/b}$)	Structure entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits		
Blindage			
Blindage de la structure, toutes zones (K_{S1}) (Frontière ZPF0/1)	Pas de blindage.		
Informations complémentaires relatives à la structure et utiles à la compréhension de l'analyse			
Constitution	<u>Structure</u> : Béton <u>Toiture</u> : Bac acier avec revêtement étanche. <u>Parois</u> : Bardage métallique		
Canalisations conductrices provenant de l'extérieur de la structure	Localisation	Elément	Liaisons équipotentielles avec la prise de terre du bâtiment
	Bureaux	Canalisations d'eau et sprinkler	A réaliser (structure en projet de construction).

IDENTIFICATION DES LIGNES PROVENANT DE L'EXTERIEUR DE LA STRUCTURE :

Ci-dessous sont listées les lignes provenant de l'extérieur de la structure, et par lesquelles une surtension serait susceptible d'être conduite à l'intérieur de cette structure.

LIGNE N°1	
Nature de la ligne : Basse Tension	Nom de la ligne : Ligne BT d'alimentation Courants Forts

Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
<i>Bureaux</i>	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N_L	
Condition de cheminement du service	Aérien
Longueur (L _c)	570 m
Hauteur (H _c)	5 m
Résistivité du sol (rho)	Sans Objet
Facteur d'emplacement du service (C _d)	Entourée d'objets plus hauts
Facteur d'environnement du service (C _e)	Urbain (10m < h ≤ 20m)
Facteur de type de service (C _t)	Puissance BT, communication, transmission de données
Structure à l'extrémité du service (A _{d/a})	L (m) : 95 l (m) : 128,9 h (m) : 13,95
Facteur d'emplacement de cette structure (C _{d/a})	Entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits
Probabilité des dommages	
Type câblage interne	Câble non blindé – Précaution de cheminement afin d'éviter les boucles de grande taille (S : 10 m ²)
Tension de tenue des réseaux internes (P _{LD} , P _{LI})	2.5 kV
Type câblage externe	Câble non blindé ou blindé dont le blindage a une résistance : R > 20Ω/km

LIGNE N°2	
Nature de la ligne : Basse Tension	Nom de la ligne : Ligne Courants faibles

Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
<i>Bureaux</i>	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N_L	
Condition de cheminement du service	Aérien
Longueur (L _C)	570 m
Hauteur (H _c)	5 m
Résistivité du sol (rho)	Sans Objet
Facteur d'emplacement du service (C _d)	Entourée d'objets plus hauts
Facteur d'environnement du service (C _e)	Urbain (10m < h ≤ 20m)
Facteur de type de service (C _t)	Puissance BT, communication, transmission de données
Structure à l'extrémité du service (A _{d/a})	L (m) : 11 l (m) : 11 h (m) : 3
Facteur d'emplacement de cette structure (C _{d/a})	Structure entourée d'objets plus hauts
Probabilité des dommages	
Type câblage interne	Câble blindé dont le blindage est relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté : 5Ω/km < R < 20Ω/km
Tension de tenue des réseaux internes (P _{LD} , P _{LI})	1.5 kV
Type câblage externe	Câble blindé dont le blindage est relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté : 5Ω/km < R < 20Ω/km

LIGNE N°3	
Nature de la ligne : Communication	Nom de la ligne : Ligne de Télécommunication

Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
Bureaux	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N _L	
Condition de cheminement du service	Aérien
Longueur (L _c)	570 m
Hauteur (H _c)	5 m
Résistivité du sol (rho)	Sans Objet
Facteur d'emplacement du service (C _d)	Entourée d'objets plus hauts
Facteur d'environnement du service (C _e)	Urbain (10m < h ≤ 20m)
Facteur de type de service (C _t)	Puissance BT, communication, transmission de données
Structure à l'extrémité du service (A _{d/a})	L (m) : 95 l (m) : 128,9 h (m) : 13,95
Facteur d'emplacement de cette structure (C _{d/a})	Entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits
Probabilité des dommages	
Type câblage interne	Câble blindé dont le blindage est relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté : 5Ω/km < R < 20Ω/km
Tension de tenue des réseaux internes (P _{LD} , P _{LI})	1.5 kV
Type câblage externe	Câble blindé dont le blindage est relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté : 5Ω/km < R < 20Ω/km

DETERMINATION DES ZONES A L'INTERIEUR DE LA STRUCTURE

L'Analyse du Risque Foudre est conduite séparément sur les différentes structures.

Elle décrit les structures ainsi que les réseaux entrants et sortants pour chacun d'entre eux.

Afin de ne pas surévaluer le risque global, des zones homogènes (type de sol, nombre de personnes, risque ...) sont définies à l'intérieur de ces structures. Ces zones sont les suivantes :

ZONE N°1 : Intérieur Bureaux	
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de sol (r_u)	Béton
Probabilité qu'un impact sur un service entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Protections contre tension de contact et de pas (p_u)	Pas de mesures de protection
Services externes pénétrant dans la zone	
Systèmes intérieurs à la zone	Ligne HT Ligne d'alimentation BT Courants Forts Ligne d'arrivée téléphonique
Incendie	
Protection anti-incendie (R_p)	Extinction automatique ou détection automatique
	Justification : Il existe une caserne de pompiers à 8minutes du site.
Risque d'incendie (R_f)	Incendie : Incendie ordinaire
	Justification : En nous basant sur les données utilisées sur des installations similaires, nous avons retenu un risque ordinaire dont le PCI est inférieure à 800 MJ/m ² .
Blindage	
Blindage de la zone considérée (K_{s2}) (Frontière ZPF X/Y avec X>0 et Y>1)	Pas de blindage
Pertes humaines	
En cas de tension de contact (L_u)	Valeur typique $L_u = 0.001$
En cas d'incendie (L_f)	Valeur typique $L_f = 0.05$
En cas de surtensions (zones à risque d'explosion ou hôpitaux) (L_o)	Valeur typique $L_o = 0$ (absence de risque)
Dangers particuliers (hz)	Faible niveau de panique
	Justification : Nous avons retenu un niveau de panique faible du fait que le bâtiment est sur deux niveaux et de moins de 100 personnes, et en cas d'incendie les personnes peuvent évacuées.

DESCRIPTIF DE LA ZONE EXTERIEURE A LA STRUCTURE

La zone décrite ci-dessous est la zone située dans le volume de protection de la structure.

2ZONE EXTERIEURE	
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de sol (r_a)	Asphalte
Protections contre tension de contact et de pas (p_a)	Pas de mesures de protection
Services externes pénétrant dans la zone	
Systèmes intérieurs à la zone	Aucun
Incendie	
Protection anti-incendie (R_p)	Aucune
	Justification : /
Risque d'incendie (R_f)	Aucun
	Justification : /
Pertes humaines	
En cas de tension de contact	Valeur typique $L_a = 0.01$
En cas d'incendie	Valeur typique $L_f = 0.05$
En cas de surtensions (zones à risque d'explosion ou hôpitaux)	Valeur typique $L_o = 0$
Dangers particuliers (h_z)	Pas de danger particulier
	Justification : Aucune activité particulière n'a lieu à l'extérieur des cellules.

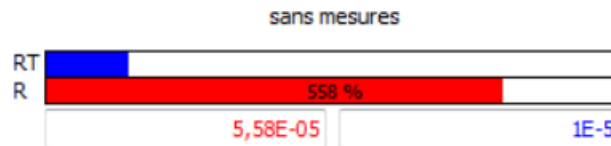
DETERMINATION DES COMPOSANTES DES RISQUES RELATIFS A LA Foudre

Risque estimé :

L'estimation du risque consiste à additionner les différentes composantes du risque afin de déterminer la valeur de R1 (risque de pertes de vies humaines).
Lorsque la valeur du risque R1 est inférieure à la valeur du risque tolérable RT, fixée par convention à $1E^{-5}$, l'installation est alors considérée comme protégée.
Dans le cas contraire, les composantes critiques sont identifiées afin de déterminer la mesure la plus efficace de réduction du risque à mettre en œuvre.

Pertes humaines

Risque estimé avant mise en place des protections :

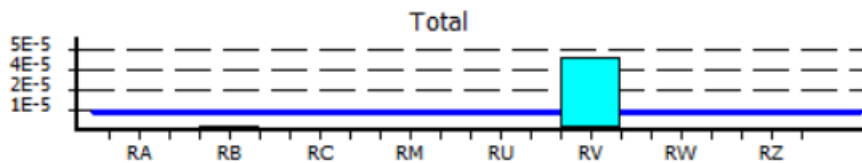


Avec :

RT : Risque tolérable.

R : Risque estimé

Différentes composantes du risque avant mise en place des protections :



Protections nécessaires

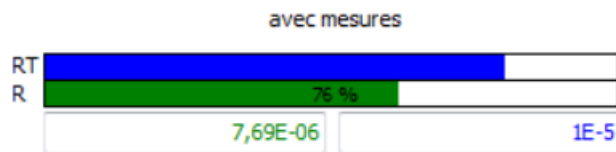
Mesures Avec protection/état recherché:

Région	Mesures	Facteur
pEB:	Liaison équipotentielle de foudre Liaison équipotentielle pour un NPF III ou IV	$3.000E-02$
<u>Ligne BT Courants Forts:</u>		
pSPD:	Protection coordonnée par parafoudres NPF III ou IV	$3.000E-02$
<u>Ligne Courants faibles:</u>		
pSPD:	Protection coordonnée par parafoudres NPF III ou IV	$3.000E-02$
<u>Ligne de Télécommunication:</u>		
pSPD:	Protection coordonnée par parafoudres NPF III ou IV	$3.000E-02$

Avec :

- RA** : 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.
 - RB** : 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.
 - RC** : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'Impulsion Electromagnétique Foudre (IEMF) d'un impact direct sur la structure.
 - RM** : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF d'un impact à proximité de la structure
 - RU** : composante liée aux blessures d'être vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.
 - RV** : composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une structure extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus au courant de foudre transmis dans les lignes entrantes.
 - RW** : composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à l'intérieur de la structure.
 - RZ** : composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion, des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes.
- IEMF** : Impulsion électromagnétique Foudre

Niveau du risque après mise en place des protections :



DETERMINATION DU NIVEAU DE PROTECTION

CONCLUSION

Structure et Lignes :

Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection contre les effets directs de la foudre ne sera nécessaire sur la structure. Cependant, au vu des hypothèses retenues, un niveau de protection NP III ou IV est requis pour la protection des lignes suivantes :

- Ligne BT Courants Forts
- Ligne BT Courants faibles
- Ligne de télécommunication

Equipotentialités :

Une équipotentialité devra être réalisée entre les canalisations métalliques de fluides (Ex : sprinkler, eau) et la prise de terre. La localisation des liaisons équipotentielle doit être reportée sur un plan

Fiche n° 3	STRUCTURE	Identification :	LOCAL DE CHARGE (5 locaux)
-------------------	-----------	------------------	-------------------------------

DESCRIPTION DE LA STRUCTURE

Activité	Local de charge		
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux			
Dimensions (m) ($A_{d/b}$)	L (m) : 12	l (m) : 22	h (m) : 4
Facteur d'emplacement ($C_{d/b}$)	Structure entourée par des objets plus hauts.		
Blindage			
Blindage de la structure, toutes zones (K_{S1}) (Frontière ZPF0/1)	Pas de blindage.		
Informations complémentaires relatives à la structure et utiles à la compréhension de l'analyse			
Constitution	<u>Structure</u> : Béton <u>Toiture</u> : Bac acier avec revêtement étanche. <u>Parois</u> : Bardage métallique		
Canalisations conductrices provenant de l'extérieur de la structure	Localisation	Elément	Liaisons équipotentielle avec la prise de terre du bâtiment
	Locaux de charge	Canalisations sprinkler	A réaliser (structure en projet de construction).

IDENTIFICATION DES LIGNES PROVENANT DE L'EXTERIEUR DE LA STRUCTURE :

Ci-dessous sont listées les lignes provenant de l'extérieur de la structure, et par lesquelles une surtension serait susceptible d'être conduite à l'intérieur de cette structure.

LIGNE N°1	
Nature de la ligne : Basse Tension	Nom de la ligne : Ligne BT Courants Forts
Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
Cellule 1 à 6	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N_L	
Condition de cheminement du service	Aérien
Longueur (L _C)	570 m
Hauteur (H _c)	3 m
Résistivité du sol (rho)	Sans Objet
Facteur d'emplacement du service (C _d)	Entourée d'objets plus hauts
Facteur d'environnement du service (C _e)	Urbain (10m < h ≤ 20m)
Facteur de type de service (C _t)	Puissance BT, communication, transmission de données
Structure à l'extrémité du service (A _{d/a})	L (m) : 95 l (m) : 124,9 h (m) : 13,95
Facteur d'emplacement de cette structure (C _{d/a})	Entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits
Probabilité des dommages	
Type câblage interne	Câble non blindé – Précaution de cheminement afin d'éviter les boucles de grande taille (S : 10 m ²)
Tension de tenue des réseaux internes (P _{LD} , P _{LI})	2.5 kV
Type câblage externe	Câble non blindé ou blindé dont le blindage a une résistance : R > 20Ω/km

LIGNE N°2	
Nature de la ligne : Basse Tension	Nom de la ligne : Ligne Courants faibles

Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
<i>Locaux de charge</i>	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N_L	
Condition de cheminement du service	Aérien
Longueur (L_C)	570 m
Hauteur (H_C)	3 m
Résistivité du sol (ρ)	Sans Objet
Facteur d'emplacement du service (C_d)	Entourée d'objets plus hauts
Facteur d'environnement du service (C_e)	Urbain ($10m < h \leq 20m$)
Facteur de type de service (C_t)	Puissance BT, communication, transmission de données
Structure à l'extrémité du service ($A_{d/a}$)	L (m) : 11 l (m) : 11 h (m) : 3
Facteur d'emplacement de cette structure ($C_{d/a}$)	Structure entourée d'objets plus hauts
Probabilité des dommages	
Type câblage interne	Câble blindé dont le blindage est relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté : $5\Omega/km < R < 20\Omega/km$
Tension de tenue des réseaux internes (P_{LD}, P_{LI})	1.5 kV
Type câblage externe	Câble blindé dont le blindage est relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté : $5\Omega/km < R < 20\Omega/km$

DETERMINATION DES ZONES A L'INTERIEUR DE LA STRUCTURE

L'Analyse du Risque Foudre est conduite séparément sur les différentes structures.

Elle décrit les structures ainsi que les réseaux entrants et sortants pour chacun d'entre eux.

Afin de ne pas surévaluer le risque global, des zones homogènes (type de sol, nombre de personnes, risque ...) sont définies à l'intérieur de ces structures. Ces zones sont les suivantes :

ZONE N°1 : Intérieur Locaux de charge	
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de sol (r_u)	Agricole, béton
Probabilité qu'un impact sur un service entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Protections contre tension de contact et de pas (p_u)	Pas de mesures de protection
Services externes pénétrant dans la zone	
Systèmes intérieurs à la zone	Ligne BT Courants Forts Ligne Courants faibles
Incendie	
Protection anti-incendie (R_p)	Extinction automatique ou détection automatique
	Justification : Il existe une caserne de pompiers à 8minutes du site.
Risque d'incendie (R_f)	Incendie : Incendie ordinaire
	Justification : En nous basant sur les données utilisées sur des installations similaires, nous avons retenu un risque ordinaire et en cas d'incendie les personnes peuvent évacuées.
Blindage	
Blindage de la zone considérée (K_{S2}) (Frontière ZPF X/Y avec $X>0$ et $Y>1$)	Pas de blindage
Pertes humaines	
En cas de tension de contact (L_u)	Valeur typique $L_u= 0.001$
En cas d'incendie (L_f)	Valeur typique $L_f= 0.05$
En cas de surtensions (zones à risque d'explosion ou hôpitaux) (L_o)	Valeur typique $L_o = 0$ (absence de risque)
Dangers particuliers (hz)	Faible niveau de panique
	Justification : Nous avons retenu un niveau de panique faible du fait que le bâtiment est sur un niveau et de moins de 100 personnes, et en cas d'incendie les personnes peuvent évacuées.

DESCRIPTIF DE LA ZONE EXTERIEURE A LA STRUCTURE

La zone décrite ci-dessous est la zone située dans le volume de protection de la structure.

ZONE EXTERIEURE	
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de sol (r_a)	Asphalte
Protections contre tension de contact et de pas (p_a)	Pas de mesures de protection
Services externes pénétrant dans la zone	
Systèmes intérieurs à la zone	Aucun
Incendie	
Protection anti-incendie (R_p)	Aucune
	Justification : /
Risque d'incendie (R_f)	Aucun
	Justification : /
Pertes humaines	
En cas de tension de contact	Valeur typique $L_a = 0.01$
En cas d'incendie	Valeur typique $L_f = 0.05$
En cas de surtensions (zones à risque d'explosion ou hôpitaux)	Valeur typique $L_o = 0$
Dangers particuliers (h_z)	Pas de danger particulier
	Justification : Aucune activité particulière n'a lieu à l'extérieur.

DETERMINATION DES COMPOSANTES DES RISQUES RELATIFS A LA Foudre

Risque estimé :

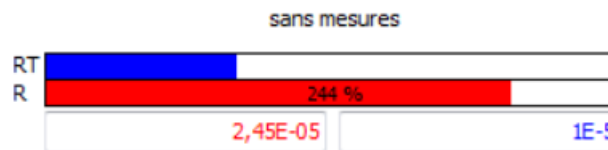
L'estimation du risque consiste à additionner les différentes composantes du risque afin de déterminer la valeur de R1 (risque de pertes de vies humaines).

Lorsque la valeur du risque R1 est inférieure à la valeur du risque tolérable RT, fixée par convention à $1E^{-5}$, l'installation est alors considérée comme protégée.

Dans le cas contraire, les composantes critiques sont identifiées afin de déterminer la mesure la plus efficace de réduction du risque à mettre en œuvre.

Pertes humaines

Risque estimé avant mise en place des protections :

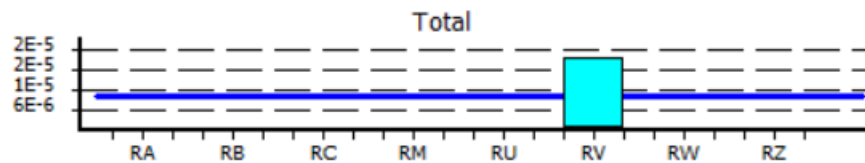


Avec :

RT : Risque tolérable.

R : Risque estimé

Différentes composantes du risque avant mise en place des protections :



Protections nécessaires

Mesures Avec protection/état recherché:

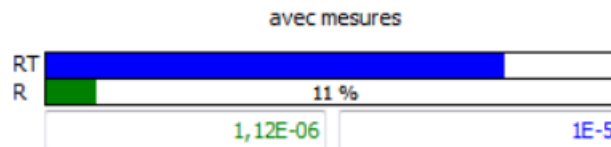
Région	Mesures	Facteur
pEB:	Liaison équipotentielle de foudre Liaison équipotentielle pour un NPF III ou IV	3.000E-02
	<u>Ligne BT Courants Forts:</u>	
pSPD:	Protection coordonnée par parafoudres NPF III ou IV	3.000E-02
	<u>Ligne Courants faibles:</u>	
pSPD:	Protection coordonnée par parafoudres NPF III ou IV	3.000E-02

Avec :

- RA** : 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.
- RB** : 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.
- RC** : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'Impulsion Electromagnétique Foudre (IEMF) d'un impact direct sur la structure.
- RM** : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF d'un impact à proximité de la structure
- RU** : composante liée aux blessures d'être vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.
- RV** : composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une structure extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus au courant de foudre transmis dans les lignes entrantes.
- RW** : composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à l'intérieur de la structure.
- RZ** : composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion, des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes.

IEMF : Impulsion électromagnétique Foudre

Niveau du risque après mise en place des protections :



DETERMINATION DU NIVEAU DE PROTECTION

CONCLUSION

Structure et Lignes :

Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection contre les effets directs de la foudre ne sera nécessaire sur la structure. Cependant, au vu des hypothèses retenues, un niveau de protection NP III ou IV est requis pour la protection des lignes suivantes :

- Ligne BT Courants Forts
- Ligne BT Courants faibles
- Ligne de télécommunication

Equipotentialités :

Une équipotentialité devra être réalisée entre les canalisations métalliques de fluides (Ex : sprinkler, eau) et la prise de terre. La localisation des liaisons équipotentielle doit être reportée sur un plan

Fiche n° 4	STRUCTURE	Identification : POSTE DE GARDE
-------------------	-----------	---------------------------------

DESCRIPTION DE LA STRUCTURE

Activité	Poste de sécurité		
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux			
Dimensions (m) ($A_{d/b}$)	L (m) : 11	l (m) : 11	h (m) : 3
Facteur d'emplacement ($C_{d/b}$)	Structure entourée par des objets plus hauts.		
Blindage			
Blindage de la structure, toutes zones (K_{S1}) (Frontière ZPF0/1)	Pas de blindage.		
Informations complémentaires relatives à la structure et utiles à la compréhension de l'analyse			
Constitution	<u>Structure</u> : Béton <u>Toiture</u> : Maçonnerie <u>Parois</u> : Maçonnerie		

	Localisation	Elément	Liaisons équipotentielles avec la prise de terre du bâtiment
Canalisations conductrices provenant de l'extérieur de la structure	Poste garde	Canalisations fluides divers	A réaliser (structure en projet de construction).

IDENTIFICATION DES LIGNES PROVENANT DE L'EXTERIEUR DE LA STRUCTURE :

Ci-dessous sont listées les lignes provenant de l'extérieur de la structure, et par lesquelles une surtension serait susceptible d'être conduite à l'intérieur de cette structure.

LIGNE N°1	
Nature de la ligne : Basse Tension	Nom de la ligne : Ligne BT Courants Forts
Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
<i>Cellules 1 à 6 – Bureaux – Locaux de charge - Sprinkler</i>	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N_L	
Condition de cheminement du service	Enterré
Longueur (L_C)	500 m
Hauteur (H_C)	Sans objet
Résistivité du sol (ρ)	500 Ω .m
Facteur d'emplacement du service (C_d)	Entourée d'objets plus hauts
Facteur d'environnement du service (C_e)	Urbain ($10m < h \leq 20m$)
Facteur de type de service (C_t)	Puissance BT, communication, transmission de données
Structure à l'extrémité du service ($A_{d/a}$)	L (m) : 95 l (m) : 124,9 h (m) : 13,95
Facteur d'emplacement de cette structure ($C_{d/a}$)	Entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits
Probabilité des dommages	
Type câblage interne	Câble non blindé – Précaution de cheminement afin d'éviter les boucles de grande taille (S : 10 m ²)
Tension de tenue des réseaux internes (P_{LD}, P_{LI})	2.5 kV
Type câblage externe	Câble non blindé ou blindé dont le blindage a une résistance : $R > 20 \Omega/km$

LIGNE N°2	
Nature de la ligne : Communication	Nom de la ligne : Ligne de Télécommunication

Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
<i>Cellules 1 à 6 – Bureaux – Locaux de charge - Sprinkler</i>	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N_L	
Condition de cheminement du service	Enterré
Longueur (L_C)	500 m
Hauteur (H_C)	Sans objet
Résistivité du sol (ρ)	500 Ω .m
Facteur d'emplacement du service (C_d)	Entourée d'objets plus hauts
Facteur d'environnement du service (C_e)	Urbain ($10m < h \leq 20m$)
Facteur de type de service (C_t)	Puissance BT, communication, transmission de données
Structure à l'extrémité du service ($A_{d/a}$)	L (m) : 95 l (m) : 124,9 h (m) : 13,95
Facteur d'emplacement de cette structure ($C_{d/a}$)	Entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits
Probabilité des dommages	
Type câblage interne	Câble blindé dont le blindage est relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté : $5\Omega/km < R < 20\Omega/km$
Tension de tenue des réseaux internes (P_{LD}, P_{LI})	1.5 kV
Type câblage externe	Câble blindé dont le blindage est relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté : $5\Omega/km < R < 20\Omega/km$

LIGNE N°3

Nature de la ligne : Basse Tension

Nom de la ligne : Ligne alimentation Centrale incendie

Zone(s) concernée(s) par cette ligne

Cellules 1 à 6 – Bureaux – Locaux de charge - Sprinkler

Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N_L

Condition de cheminement du service	Enterré
Longueur (L_c)	500 m
Hauteur (H_c)	Sans objet
Résistivité du sol (ρ)	500 $\Omega.m$
Facteur d'emplacement du service (C_d)	Entourée d'objets plus hauts
Facteur d'environnement du service (C_e)	Urbain ($10m < h \leq 20m$)
Facteur de type de service (C_t)	Puissance BT, communication, transmission de données
Structure à l'extrémité du service ($A_{d/a}$)	L (m) : 95 l (m) : 124,9 h (m) : 13,95
Facteur d'emplacement de cette structure ($C_{d/a}$)	Entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits
Probabilité des dommages	
Type câblage interne	Câble non blindé – Précaution de cheminement afin d'éviter les boucles de grande taille (S : 10 m ²)
Tension de tenue des réseaux internes (P_{LD}, P_{LI})	2.5 kV
Type câblage externe	Câble non blindé ou blindé dont le blindage a une résistance : $R > 20\Omega/km$

LIGNE N°4	
Nature de la ligne : Communication	Nom de la ligne : Ligne surveillance détection incendie

Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
<i>Cellules 1 à 6 – Bureaux – Locaux de charge - Sprinkler</i>	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N_L	
Condition de cheminement du service	Enterré
Longueur (L_C)	500 m
Hauteur (H_C)	Sans objet
Résistivité du sol (ρ)	500 Ω .m
Facteur d'emplacement du service (C_d)	Entourée d'objets plus hauts
Facteur d'environnement du service (C_e)	Urbain ($10m < h \leq 20m$)
Facteur de type de service (C_t)	Puissance BT, communication, transmission de données
Structure à l'extrémité du service ($A_{d/a}$)	L (m) : 95 l (m) : 124,9 h (m) : 13,95
Facteur d'emplacement de cette structure ($C_{d/a}$)	Entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits
Probabilité des dommages	
Type câblage interne	Câble blindé dont le blindage est relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté : $5\Omega/km < R < 20\Omega/km$
Tension de tenue des réseaux internes (P_{LD}, P_{LI})	1.5 kV
Type câblage externe	Câble blindé dont le blindage est relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté : $5\Omega/km < R < 20\Omega/km$

DETERMINATION DES ZONES A L'INTERIEUR DE LA STRUCTURE

L'Analyse du Risque Foudre est conduite séparément sur les différentes structures.

Elle décrit les structures ainsi que les réseaux entrants et sortants pour chacun d'entre eux.

Afin de ne pas surévaluer le risque global, des zones homogènes (type de sol, nombre de personnes, risque ...) sont définies à l'intérieur de ces structures. Ces zones sont les suivantes :

ZONE N°1 : Intérieur Poste de garde	
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de sol (r_u)	Agricole, béton
Probabilité qu'un impact sur un service entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Protections contre tension de contact et de pas (p_u)	Pas de mesures de protection
Services externes pénétrant dans la zone	
Systemes intérieurs à la zone	Ligne BT Courants Forts Ligne d'alimentation Centrale incendie Ligne de surveillance de détection incendie Ligne de télécommunication
Incendie	
Protection anti-incendie (R_p)	Extinction automatique ou détection automatique
	Justification : Il existe une caserne de pompiers à 8minutes du site.
Risque d'incendie (R_f)	Incendie : Incendie ordinaire
	Justification : Nous avons retenu un risque ordinaire car le poste de garde peut être assimilé à un bureau classique dont le PCI est inférieure à 800MJ/m ² .
Blindage	
Blindage de la zone considérée (K_{S2}) (Frontière ZPF X/Y avec $X>0$ et $Y>1$)	Pas de blindage
Pertes humaines	
En cas de tension de contact (L_u)	Valeur typique $L_u = 0.001$
En cas d'incendie (L_f)	Valeur typique $L_f = 0.05$
En cas de surtensions (zones à risque d'explosion ou hôpitaux) (L_o)	Valeur typique $L_o = 0$ (absence de risque)
Dangers particuliers (hz)	Faible niveau de panique
	Justification : Nous avons retenu un niveau de panique faible du fait que le bâtiment est sur un niveau et de moins de 100 personnes, et en cas d'incendie les personnes peuvent évacuées.

DESCRIPTIF DE LA ZONE EXTERIEURE A LA STRUCTURE

La zone décrite ci-dessous est la zone située dans le volume de protection de la structure.

ZONE EXTERIEURE	
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de sol (r_a)	Asphalte
Protections contre tension de contact et de pas (p_a)	Pas de mesures de protection
Services externes pénétrant dans la zone	
Systèmes intérieurs à la zone	Aucun
Incendie	
Protection anti-incendie (R_p)	Aucune
	Justification : /
Risque d'incendie (R_f)	Aucun
	Justification : /
Pertes humaines	
En cas de tension de contact	Valeur typique $L_a = 0.01$
En cas d'incendie	Valeur typique $L_f = 0.05$
En cas de surtensions (zones à risque d'explosion ou hôpitaux)	Valeur typique $L_o = 0$
Dangers particuliers (h_z)	Pas de danger particulier
	Justification : Aucune activité particulière n'a lieu à l'extérieur du poste de garde.

DETERMINATION DES COMPOSANTES DES RISQUES RELATIFS A LA Foudre

Risque estimé :

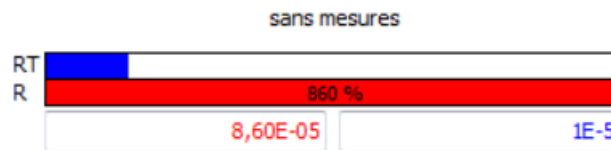
L'estimation du risque consiste à additionner les différentes composantes du risque afin de déterminer la valeur de R1 (risque de pertes de vies humaines).

Lorsque la valeur du risque R1 est inférieure à la valeur du risque tolérable RT, fixée par convention à $1E^{-5}$, l'installation est alors considérée comme protégée.

Dans le cas contraire, les composantes critiques sont identifiées afin de déterminer la mesure la plus efficace de réduction du risque à mettre en œuvre.

Pertes humaines

Risque estimé avant mise en place des protections :

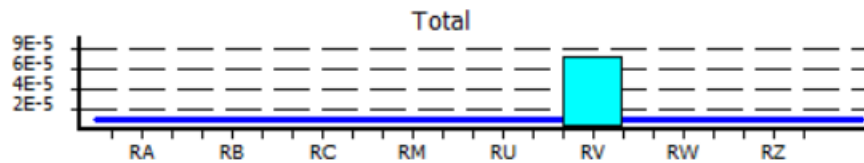


Avec :

RT : Risque tolérable.

R : Risque estimé

Différentes composantes du risque avant mise en place des protections :



Protections nécessaires

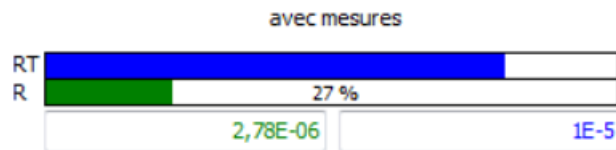
Mesures Avec protection/état recherché:

Région	Mesures	Facteur
pEB:	Liaison équipotentielle de foudre Liaison équipotentielle pour un NPF III ou IV	3.000E-02
<u>Alimentation Ligne Centrale incendie:</u>		
pSPD:	Protection coordonnée par parafoudres NPF III ou IV	3.000E-02
<u>Ligne BT Courants Forts:</u>		
pSPD:	Protection coordonnée par parafoudres NPF III ou IV	3.000E-02
<u>Ligne de surveillance de détection incendie:</u>		
pSPD:	Protection coordonnée par parafoudres NPF III ou IV	3.000E-02
<u>Ligne de Télécommunication:</u>		
pSPD:	Protection coordonnée par parafoudres NPF III ou IV	3.000E-02

Avec :

- RA** : 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.
- RB** : 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.
- RC** : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'Impulsion Electromagnétique Foudre (IEMF) d'un impact direct sur la structure.
- RM** : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF d'un impact à proximité de la structure
- RU** : composante liée aux blessures d'être vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.
- RV** : composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une structure extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus au courant de foudre transmis dans les lignes entrantes.
- RW** : composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à l'intérieur de la structure.
- RZ** : composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion, des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes.
- IEMF** : Impulsion électromagnétique Foudre

Niveau du risque après mise en place des protections :



DETERMINATION DU NIVEAU DE PROTECTION

CONCLUSION

Structure et Lignes :

Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection contre les effets directs de la foudre ne sera nécessaire sur la structure. Cependant, au vu des hypothèses retenues, un niveau de protection NP III ou IV est requis pour la protection des lignes suivantes :

- Ligne BT Courants Forts
- Ligne de télécommunication

Fonctions ou Equipements important pour la sécurité :

Les équipements suivants, considérés comme important pour la sécurité, doivent être protégés, par parafoudres coordonnés à un niveau NP III ou IV :

- Ligne de surveillance de détection incendie
- Ligne d'alimentation de la centrale incendie

Equipotentialités :

Une équipotentialité devra être réalisée entre les canalisations métalliques de fluides (Ex : sprinkler, eau) et la prise de terre. La localisation des liaisons équipotentielle doit être reportée sur un plan

Fiche n° 5	STRUCTURE	Identification : LOCAL SPRINKLER
-------------------	-----------	----------------------------------

DESCRIPTION DE LA STRUCTURE

Activité	Source et réseau sprinkler
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux	
Dimensions (m) ($A_{d/b}$)	L (m) : 11 l (m) : 11 h (m) : 3
Facteur d'emplacement ($C_{d/b}$)	Structure entourée par des objets plus hauts.
Blindage	
Blindage de la structure, toutes zones (K_{S1}) (Frontière ZPF0/1)	Pas de blindage.
Informations complémentaires relatives à la structure et utiles à la compréhension de l'analyse	
Constitution	<u>Structure</u> : Béton <u>Toiture</u> : Maçonnerie <u>Parois</u> : Maçonnerie

	Localisation	Elément	Liaisons équipotentielles avec la prise de terre du bâtiment
Canalisations conductrices provenant de l'extérieur de la structure	Local sprinkler	Canalisations sprinkler	A réaliser (structure en projet de construction).

IDENTIFICATION DES LIGNES PROVENANT DE L'EXTERIEUR DE LA STRUCTURE :

Ci-dessous sont listées les lignes provenant de l'extérieur de la structure, et par lesquelles une surtension serait susceptible d'être conduite à l'intérieur de cette structure.

LIGNE N°1	
Nature de la ligne : Basse Tension	Nom de la ligne : Ligne BT Courants Forts
Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
Cellules 1 à 6 – Bureaux – Locaux de charge	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N_L	
Condition de cheminement du service	Enterré
Longueur (L_C)	500 m
Hauteur (H_c)	Sans objet
Résistivité du sol (ρ)	500 Ω .m
Facteur d'emplacement du service (C_d)	Entourée d'objets plus hauts
Facteur d'environnement du service (C_e)	Urbain ($10m < h \leq 20m$)
Facteur de type de service (C_t)	Puissance BT, communication, transmission de données
Structure à l'extrémité du service ($A_{d/a}$)	L (m) : 95 l (m) : 124,9 h (m) : 13,95
Facteur d'emplacement de cette structure ($C_{d/a}$)	Entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits
Probabilité des dommages	
Type câblage interne	Câble non blindé – Précaution de cheminement afin d'éviter les boucles de grande taille (S : 10 m ²)
Tension de tenue des réseaux internes (P_{LD}, P_{LI})	2.5 kV
Type câblage externe	Câble non blindé ou blindé dont le blindage a une résistance : $R > 20\Omega/km$

LIGNE N°2	
Nature de la ligne : Communication	Nom de la ligne : Ligne de Télécommunication

Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
Cellules 1 à 6 – Bureaux – Locaux de charge	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N_L	
Condition de cheminement du service	Enterré
Longueur (L_C)	500 m
Hauteur (H_C)	Sans objet
Résistivité du sol (ρ)	500 Ω .m
Facteur d'emplacement du service (C_d)	Entourée d'objets plus hauts
Facteur d'environnement du service (C_e)	Urbain ($10m < h \leq 20m$)
Facteur de type de service (C_t)	Puissance BT, communication, transmission de données
Structure à l'extrémité du service ($A_{d/a}$)	L (m) : 95 l (m) : 124,9 h (m) : 13,95
Facteur d'emplacement de cette structure ($C_{d/a}$)	Entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits
Probabilité des dommages	
Type câblage interne	Câble blindé dont le blindage est relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté : $5\Omega/km < R < 20\Omega/km$
Tension de tenue des réseaux internes (P_{LD}, P_{LI})	1.5 kV
Type câblage externe	Câble blindé dont le blindage est relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté : $5\Omega/km < R < 20\Omega/km$

LIGNE N°3	
Nature de la ligne : Basse Tension	Nom de la ligne : Ligne alimentation sprinkler

Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
<i>Cellules 1 à 6 – Bureaux – Locaux de charge</i>	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N_L	
Condition de cheminement du service	Enterré
Longueur (L_C)	500 m
Hauteur (H_C)	Sans objet
Résistivité du sol (ρ)	500 Ω .m
Facteur d'emplacement du service (C_d)	Entourée d'objets plus hauts
Facteur d'environnement du service (C_e)	Urbain ($10m < h \leq 20m$)
Facteur de type de service (C_t)	Puissance BT, communication, transmission de données
Structure à l'extrémité du service ($A_{d/a}$)	L (m) : 95 l (m) : 124,9 h (m) : 13,95
Facteur d'emplacement de cette structure ($C_{d/a}$)	Entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits
Probabilité des dommages	
Type câblage interne	Câble non blindé – Précaution de cheminement afin d'éviter les boucles de grande taille (S : 10 m ²)
Tension de tenue des réseaux internes (P_{LD}, P_{LI})	2.5 kV
Type câblage externe	Câble non blindé ou blindé dont le blindage a une résistance : $R > 20\Omega/km$

LIGNE N°4	
Nature de la ligne : Communication	Nom de la ligne : Ligne téléreport sprinkler

Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
<i>Cellules 1 à 6 – Bureaux – Locaux de charge - Sprinkler</i>	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N_L	
Condition de cheminement du service	Enterré
Longueur (L _c)	500 m
Hauteur (H _c)	Sans objet
Résistivité du sol (rho)	500 Ω.m
Facteur d'emplacement du service (C _d)	Entourée d'objets plus hauts
Facteur d'environnement du service (C _e)	Urbain (10m < h ≤ 20m)
Facteur de type de service (C _t)	Puissance BT, communication, transmission de données
Structure à l'extrémité du service (A _{d/a})	L (m) : 95 l (m) : 124,9 h (m) : 13,95
Facteur d'emplacement de cette structure (C _{d/a})	Entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits
Probabilité des dommages	
Type câblage interne	Câble blindé dont le blindage est relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté : 5Ω/km < R < 20Ω/km
Tension de tenue des réseaux internes (P _{LD} , P _{LI})	1.5 kV
Type câblage externe	Câble blindé dont le blindage est relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté : 5Ω/km < R < 20Ω/km

DETERMINATION DES ZONES A L'INTERIEUR DE LA STRUCTURE

L'Analyse du Risque Foudre est conduite séparément sur les différentes structures.

Elle décrit les structures ainsi que les réseaux entrants et sortants pour chacun d'entre eux.

Afin de ne pas surévaluer le risque global, des zones homogènes (type de sol, nombre de personnes, risque ...) sont définies à l'intérieur de ces structures. Ces zones sont les suivantes :

ZONE N°1 : Intérieur Local sprinkler	
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de sol (r_u)	Agricole, béton
Probabilité qu'un impact sur un service entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Protections contre tension de contact et de pas (p_u)	Pas de mesures de protection
Services externes pénétrant dans la zone	
Systèmes intérieurs à la zone	Ligne BT Courants Forts Ligne d'alimentation Centrale incendie Ligne de surveillance de détection incendie Ligne de télécommunication
Incendie	
Protection anti-incendie (R_p)	Extinction automatique ou détection automatique
	Justification : Il existe une caserne de pompiers à 8minutes du site.
Risque d'incendie (R_f)	Incendie : Incendie ordinaire
	Justification : Local sprinkler : PCI est inférieure à 800MJ/m ² .
Blindage	
Blindage de la zone considérée (K_{S2}) (Frontière ZPF X/Y avec $X>0$ et $Y>1$)	Pas de blindage
Pertes humaines	
En cas de tension de contact (L_u)	Valeur typique $L_u= 0.001$
En cas d'incendie (L_f)	Valeur typique $L_f= 0.05$
En cas de surtensions (zones à risque d'explosion ou hôpitaux) (L_o)	Valeur typique $L_o = 0$ (absence de risque)
Dangers particuliers (hz)	Faible niveau de panique
	Justification : Nous avons retenu un niveau de panique faible du fait que le bâtiment est sur un niveau et de moins de 100 personnes, et en cas d'incendie les personnes peuvent évacuées.

DESCRIPTIF DE LA ZONE EXTERIEURE A LA STRUCTURE

La zone décrite ci-dessous est la zone située dans le volume de protection de la structure.

ZONE EXTERIEURE	
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de sol (r_a)	Asphalte
Protections contre tension de contact et de pas (p_a)	Pas de mesures de protection
Services externes pénétrant dans la zone	
Systèmes intérieurs à la zone	Aucun
Incendie	
Protection anti-incendie (R_p)	Aucune
	Justification : /
Risque d'incendie (R_f)	Aucun
	Justification : /
Pertes humaines	
En cas de tension de contact	Valeur typique $L_a = 0.01$
En cas d'incendie	Valeur typique $L_f = 0.05$
En cas de surtensions (zones à risque d'explosion ou hôpitaux)	Valeur typique $L_o = 0$
Dangers particuliers (h_z)	Pas de danger particulier
	Justification : Aucune activité particulière n'a lieu à l'extérieur du local sprinkler

DETERMINATION DES COMPOSANTES DES RISQUES RELATIFS A LA Foudre

Risque estimé :

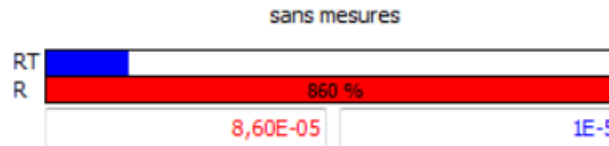
L'estimation du risque consiste à additionner les différentes composantes du risque afin de déterminer la valeur de R1 (risque de pertes de vies humaines).

Lorsque la valeur du risque R1 est inférieure à la valeur du risque tolérable RT, fixée par convention à $1E^{-5}$, l'installation est alors considérée comme protégée.

Dans le cas contraire, les composantes critiques sont identifiées afin de déterminer la mesure la plus efficace de réduction du risque à mettre en œuvre.

Pertes humaines

Risque estimé avant mise en place des protections :

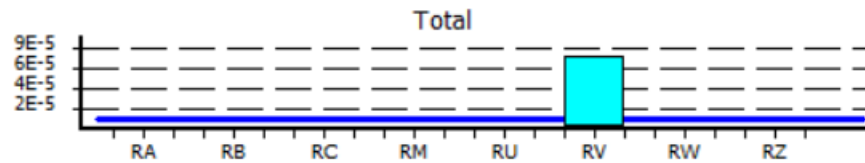


Avec :

RT : Risque tolérable.

R : Risque estimé

Différentes composantes du risque avant mise en place des protections :



Protections nécessaires

Mesures Avec protection/état recherché:

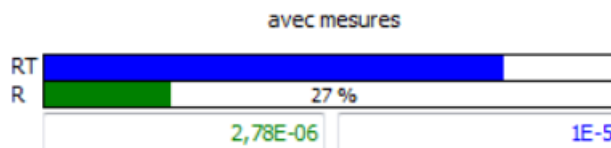
Région	Mesures	Facteur
pEB:	Liaison équipotentielle de foudre Liaison équipotentielle pour un NPF III ou IV	3.000E-02
<u>Alimentation Ligne Sprinkler:</u>		
pSPD:	Protection coordonnée par parafoudres NPF III ou IV	3.000E-02
<u>Ligne BT Courants Forts:</u>		
pSPD:	Protection coordonnée par parafoudres NPF III ou IV	3.000E-02
<u>Ligne de Télécommunication:</u>		
pSPD:	Protection coordonnée par parafoudres NPF III ou IV	3.000E-02
<u>Ligne de téléreport sprinkler:</u>		
pSPD:	Protection coordonnée par parafoudres NPF III ou IV	3.000E-02

Avec :

- RA** : 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.
- RB** : 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.
- RC** : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'Impulsion Electromagnétique Foudre (IEMF) d'un impact direct sur la structure.
- RM** : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF d'un impact à proximité de la structure
- RU** : composante liée aux blessures d'être vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.
- RV** : composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une structure extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus au courant de foudre transmis dans les lignes entrantes.
- RW** : composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à l'intérieur de la structure.
- RZ** : composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion, des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes.

IEMF : Impulsion électromagnétique Foudre

Niveau du risque après mise en place des protections :



DETERMINATION DU NIVEAU DE PROTECTION

CONCLUSION

Structure et Lignes :

Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection contre les effets directs de la foudre ne sera nécessaire sur la structure. Cependant, au vu des hypothèses retenues, un niveau de protection NP III ou IV est requis pour la protection des lignes suivantes :

- Ligne BT Courants Forts
- Ligne de télécommunication

Fonctions ou Equipements important pour la sécurité :

Les équipements suivants, considérés comme important pour la sécurité, doivent être protégés, par parafoudres coordonnés à un niveau NP III ou IV :

- Ligne de téléreport du réseau sprinkler
- Ligne d'alimentation du local sprinkler

Equipotentialités :

Une équipotentialité devra être réalisée entre les canalisations métalliques de fluides (Ex : sprinkler, eau) et la prise de terre. La localisation des liaisons équipotentielle doit être reportée sur un plan

ANNEXES RELATIVES A LA STRUCTURE ETUDIEE :

