



BUREAU VERITAS

812, route de Plaimpalais

73230 Saint Alban Leysse

Téléphone : 06. 08.66.57.37

Télécopie : 04.79.33.08.80

Email : bruno.marchand@fr.bureauveritas.com

NOVALPQUARTZ

354, voie Magellan

BATIMENT CLEANSPEACE

73800 Sainte Hélène du Lac

ANALYSE DU RISQUE Foudre SUR LES STRUCTURES DE L'ENTREPRISE NOVALPQUARTZ



INTERVENTION : du 28/12/2014

LIEU D'INTERVENTION : Etude sur plan

Rapport n° : 6188418/2/1

Rédigé par : B.MARCHAND/F.SOUCAILLE

Date du rapport : 28/12/2014

Signature :

Ce rapport contient 1 fiche

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 bons successifs. Généralement en France, cette progression se fait du nuage vers le sol (éclair descendant négatif).

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 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.

La majorité de coups de foudre en France sont des éclairs négatifs descendants (90% des cas).

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 structures 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 structures 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.

Cette analyse 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 :

➤ 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 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.

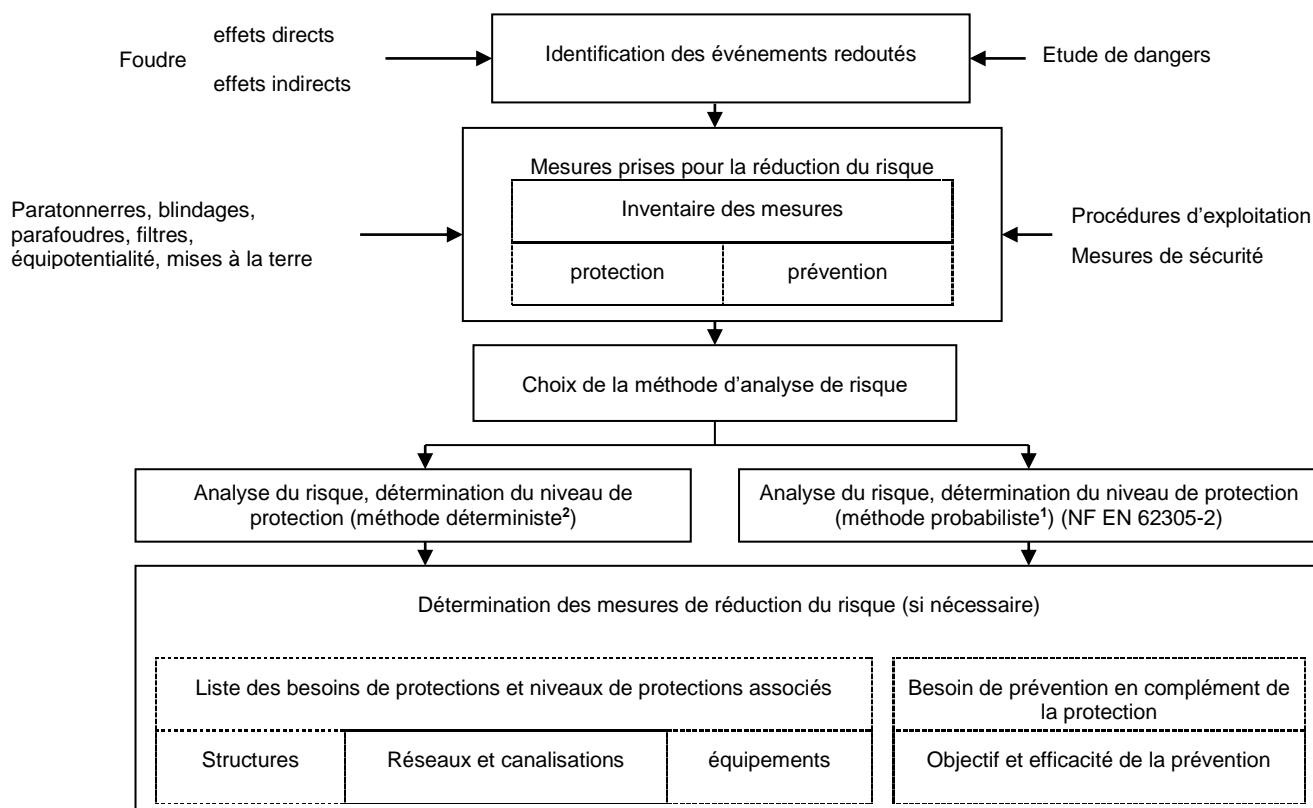
En cas de coup de foudre enregistré, une vérification visuelle des dispositifs de protection est à réaliser dans un délai maximum d'un mois.

REFERENCES REGLEMENTAIRES

Arrêté du 4 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 (NOR : DEVP1105626A) 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 relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées (NOR DEVP0801538C)
Norme NF EN 62305-2
Liste des rubriques auxquelles est soumis l'établissement : - 1111.2.b Stockage et emploi d'acide fluorhydrique classé R26/27/28 (très toxique par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion). - 2565.2.a Installation de traitement de surface par attaque acide.

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 :



¹ 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.

² METHODE DETERMINISTE

La méthode d'analyse déterministe est utilisée en cas de besoin pour traiter :

1/ Les risques qui affectent les réseaux électriques et électroniques IPS

2/ Une installation particulière en zone ouverte

1/ IPS : Cette méthode ne prend pas en compte le risque de foudroiement local. Par conséquent, quelle que soit la probabilité d'impact un équipement défini comme IPS, sera protégé si l'impact peut engendrer une conséquence sur l'environnement ou sur la sécurité des personnes.

2/ 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 R_B est déterminée. (Suivant le guide GTA F2C ARF)

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

LIMITES DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

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

Seule la protection des fonctions IPS ou UPS (Fonctions ou équipements Importants ou Utiles Pour la Sécurité, dont la perte serait à l'origine d'un risque potentiel, ou dégraderait le niveau de sécurité de la structure) est évoquée dans l'analyse de risque foudre.

Elle consiste à mettre en place une protection contre les effets de la foudre afin d'assurer la continuité de service des fonctions de sécurité. La protection des équipements réalisant ces fonctions est du ressort de l'étude technique.

RECAPITULATIF

Fiche n° 1	<p>GENERALITES</p> <p>Les calculs ont été réalisés avec le logiciel DEHN RISK TOOL 3.002 en retenant comme niveau kéraunique la valeur donnée par la carte de foudroiement nationale.</p> <p>L'Analyse du Risque Foudre définit un besoin de protection, il est donc nécessaire de réaliser une Etude Technique, qui définira les caractéristiques précises des moyens de protection.</p> <p>Une procédure interdisant les opérations dangereuses durant les périodes orageuses doit être mise en place :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Travaux extérieurs - Travaux sur les réseaux courants forts ou courants faibles
-----------------------	---

Fiche n° 2	STRUCTURE	Identification : Locaux Novalpquartz
	Localisation:	RDC du bâtiment CleanSpace
	Conclusion	<p><u>Méthode probabiliste :</u></p> <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 ne sera nécessaire ni sur la structure, ni sur les lignes d'alimentation et de communication.</p>

Fiche n° 1	Généralités
-------------------	--------------------

DOCUMENTS PRESENTES

Documents	<p>Documents utilisés pour l'Analyse de risque :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Extraits de l'étude de dangers : Référence/Date : n°6188418/1/ET – Révision 0 – Novembre 2014 - Plan de masse des structures : Référence/Date : K Novalp masses et VRD du 08/05/11 - Plans de coupe et d'élévation des structures : non transmis - Localisation des zones à risque d'incendie/Explosion (ATEX) : non transmis - Plan des réseaux conducteurs entrants et sortants des structure : D novalp bâtiments et fluides non daté - Plan des liaisons équipotentielle entre le réseau de terre et les réseaux métalliques pénétrant dans les structures. : non transmis - Schéma de principe du réseau de terre : non transmis - Relevé des fonctions importantes pour la sécurité (IPS) : Cf étude de dangers
------------------	---

DONNEES NECESSAIRES A L'APPROCHE ANALYSE DU RISQUE Foudre

Caractéristiques	<p>Activité de l'établissement :</p> <p>Structures adjacentes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etablissements industriels et artisanaux - Etablissements à risques ICPE <p>Topologie du site : Terrain plat</p>
Mesures de prévention en cas d'orage	Aucune mesure de prévention particulière n'est prévue.
Système de détection d'orage	Le site n'est pas équipé de dispositif particulier.
Données statistiques	<p>Niveau kéraunique (Nk) ou (Td) (nombre de jours d'orage par an) : 31</p> <p>Source : carte de densité de foudrolement nationale</p> <p>Densité de foudrolement (Ng :nombre de coups par km² et par an) :</p> <p>$Ng = Nk \cdot 0.1 > Ng = 3.1$</p>

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

Sont recensés dans le tableau suivant les événements redoutés 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 t'elle être un facteur déclenchant du scénario ?	La foudre peut t'elle être un facteur aggravant en affectant les moyens de prévention existants ?
Chalumeau de l'atelier de soufflage : Retour de flamme / Départ de feu	- Ensemble des mesures contre les sources d'ignition	NON	NON
Chalumeau de l'atelier de soufflage : Création d'une atmosphère explosible / Explosion	- Formation du personnel qui a acquis une grande expérience du soufflage. - Très faible quantité de matières combustibles dans le local - Personnel formé à la mise en œuvre et au maniement des moyens de secours. - Extincteurs adaptés au risque à proximité. - Contrôle périodique des extincteurs. - Présence de vannes de coupure gaz dans l'atelier		
Bains des traitements de surfaces : Déversement accidentel	- Etat des bains d'acides vérifié - Formation du personnel - Absence de circulation de véhicules au niveau des bains - Rétention correctement dimensionnées - Etat des rétentions régulièrement vérifié - Présence de kits anti-pollution (boudins absorbants, obturateurs, etc.).	NON	NON
Stockage des produits de traitement Bassin tampon : Déversement accidentel	- Stockage dans de faible quantité (< 1 m ³ d'acide, < 1 m ³ de soude) - Formation du personnel - Absence de circulation de véhicules au niveau des stockages qui sont réalisés à l'intérieur - Stockage au-dessus du niveau zéro (sauf pour le bassin tampon) dans des futs étanches	NON	NON

Scenario retenu	Moyens de protection/prévention mis en œuvre pour limiter les conséquences du scénario	La foudre peut t'elle être un facteur déclenchant du scénario ?	La foudre peut t'elle être un facteur aggravant en affectant les moyens de prévention existants ?
<p>Stockage d'acide fluorhydrique : Déversement accidentel</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Stockage dans de faible quantité (< 400 l) - Formation du personnel à la manipulation de l'acide - Absence de circulation de véhicules au niveau des stockages qui sont réalisés à l'intérieur - Stockage au-dessus du niveau zéro (sauf pour le bassin tampon) dans des futs étanches - Consignes spécifiques pour la manipulation de HF. - Rétention correctement dimensionnées - Manipulation des produits à l'intérieur des bâtiments - Etat des rétentions régulièrement vérifié - Présence de kits anti-pollution (boudins absorbants, obturateurs, etc.). - EPI spécifiques 	NON	NON
<p>Stockage de bouteilles d'oxygène en extérieur : Fuite de gaz</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Installations récentes conforme aux règles de l'art et dont l'état est régulièrement vérifié. Remplacement des bouteilles - Stockage en bouteilles (faible volume) - Stockage en extérieur dans une zone grillagée disposant de mur de protection - Faible distance entre le stockage et l'utilisation – Peu de canalisations - Ensemble des mesures contre les sources d'ignition - Absence de matières combustibles à proximité 	NON	NON
<p>Stockage de bouteilles d'oxygène en extérieur : Fuite de gaz + Présence d'une source d'allumage</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ensemble des mesures contre les sources d'ignition - Installations récentes conforme aux règles de l'art et dont l'état est régulièrement vérifié. Remplacement des bouteilles - Stockage en bouteilles (faible volume) - Stockage en extérieur limitant le risque de création d'une atmosphère explosible - Stockage en extérieur dans une zone grillagée protégeant les bouteilles des chocs extérieurs 	NON	NON

Scenario retenu	Moyens de protection/prévention mis en œuvre pour limiter les conséquences du scénario	La foudre peut t'elle être un facteur déclenchant du scénario ?	La foudre peut t'elle être un facteur aggravant en affectant les moyens de prévention existants ?
	<ul style="list-style-type: none"> - Faible distance entre le stockage et l'utilisation – Peu de canalisations - Absence de matières combustibles à proximité 		

Liste des EIPS transmise par le client ou proposée avant validation par le chef d'établissement			
EIPS	Risque de destruction par la foudre		
	Oui	Non	Commentaire
RIA		X	Manuel
Extincteurs		X	Manuel
Détection d'incendie	X		
Mise sur rétention des produits dangereux : bains d'acides, acides, soude, solvants.		X	L'arrêt n'entraîne pas de risque particulier pour le personnel

STRUCTURES(S) RETENUES DANS L'ANALYSE DE RISQUE Foudre

Structures	Méthode utilisée
Enceinte de la société Novalpquartz	Méthode probabiliste

Nota : les locaux de la société font partie d'un bâtiment plus vaste. Ils sont implantés au RDC d'un bâtiment comprenant 1 étage. Ils sont séparés des autres locaux par murs coupe feux 2H.

Fiche n° 2	STRUCTURE	Identification : Locaux Novalpquartz
Localisation :	RDC du bâtiment CleanSpace	

Choix de la méthode d'analyse :

Compte tenu des méthodes utilisables décrites dans la fiche N°1 généralités, nous avons considéré que la structure est assimilable à une structure de type fermée.

Par conséquent, la méthode utilisée pour mener notre analyse de risque sera la méthode probabiliste.

ANALYSE DE RISQUE PAR LA METHODE PROBABILISTE

DESCRIPTION DE LA STRUCTURE

Activité	Industriel		
Dimensions (m)	L (m) : 34	I (m) : 23	h (m) : 2.5 h max (m) : 2.5
Constitution	<u>Charpente</u> : Métallique <u>Toiture</u> : Bardage métallique double peau <u>Mur</u> : Bardage métallique double peau		
Blindage de la structure	Absent		
Réseau de terre	Fond de fouille		
Interconnexion du réseau de terre de la structure	Modes	Nature du conducteur	Section (mm²)
	Avec le réseau de terre des masses BT	Cu	25
Particularité	Aucune		
Situation des structures avoisinantes	Structure entourée par des structures ou des arbres plus hauts		
Éléments situés en partie haute de la structure	Non déterminé		

Protections primaires existantes	Type, référence, marque	Hauteur (m)	Caractéristiques		Zone protégée	
	Protection naturelle constituée par le bâtiment surplombant les locaux	/	/		Ensemble des locaux	
Canalisations conductrices provenant de l'extérieur de la structure	Localisation	Élément	Interconnecté avec :	Nb de points d'interconnexion	Type de conducteur	Section du conducteur
	Intérieur du bâtiment	Canalisation d'eau. Canalisation de gaz. Canalisation d'air comprimé. Canalisation de soude Canalisation Effluents acides	Réseau de terre général pour les canalisations métalliques	1	Cablette Cu	6 mm²

Identification des lignes provenant de l'extérieur de la structure :

Ligne N°1

Intitulé de la ligne		Alimentation électrique
Nombre de lignes identiques		1
Type de ligne		Energie – souterrain
Caract. câble	Longueur	150 m
	Résistivité sol	500 Ω .m
	Ecran (R:Ω.km)	Pas de protection
		Ecran relié à la même barre d'équipotentialité que le matériel.
	Position	Entourée par des objets ou des arbres plus hauts
Facteur environnemental		Suburbain ($h \leq 10m$)
Descriptif de la structure située à l'autre extrémité de la ligne	Dimensions	L (m) : 100 l (m) : 70 h(m) : 10
	Position	Isolé (pas d'autres objets à proximité)
Système intérieur	Type câblage	Non blindé – précautions pour éviter les grandes boucles (surf..de boucle de l'ordre de 10m ²)
	Tension de tenue des réseaux internes	1,5 kV
	Parafoudre arrivée ligne	Absent

Ligne N°2

Intitulé de la ligne		Arrivée téléphonique
Nombre de lignes identiques		1
Type de ligne		Signal – souterrain
Caract. câble	Longueur	150 m
	Résistivité sol	500 Ω .m
	Ecran (R:Ω.km)	Pas de protection
		Ecran relié à la même barre d'équipotentialité que le matériel.
	Position	Entourée par des objets ou des arbres plus hauts
Facteur environnemental		Suburbain ($h \leq 10m$)
Descriptif de la structure située à l'autre extrémité de la ligne	Dimensions	L (m) : 100 l (m) : 70 h(m) : 10
	Position	Isolé (pas d'autres objets à proximité)
Système intérieur	Type câblage	Non blindé – précautions pour éviter les grandes boucles (surf..de boucle de l'ordre de 10m ²)
	Tension de tenue des réseaux internes	1,5 kV
	Parafoudre arrivée ligne	Absent

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. Ces zones sont les suivantes :

Zone : Extérieur

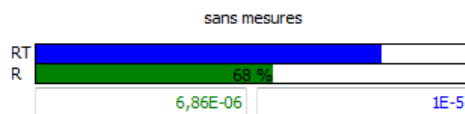
Dangers particuliers	Risque de panique faible
	Justification : Aucune activité industrielle et présence de personnes faible et occasionnelle.
Risque d'incendie	Pas de risque
	Justification : Absence d'activité industrielle
Protection anti-incendie	Pas de protection
Ecran de zone	Absent
Type de sol	Asphalte
Protections contre tension de contact et de pas	Pas de protection
Systèmes intérieurs à la zone	Aucun
Type de zone	Externe
Pertes de vies humaines	Présence de personnes : Oui
	Par défaut, nous avons retenu les valeurs $L_t=0.0001$ et $L_f=0.05$

Zone : Intérieur

Dangers particuliers	Risque de panique faible
	Justification : Présence de personnes faible et l'étude de dangers ne fait pas ressortir de risque sortant de l'enceinte des locaux.
Risque d'incendie	Pas de risque
	Justification : l'étude de danger ne fait pas ressortir de risque incendie particulier
Protection anti-incendie	Manuelle
Ecran de zone	Absent
Type de sol	Béton Bois
Protections contre tension de contact et de pas	Pas de protection
Systèmes intérieurs à la zone	Ligne : Alimentation électrique Ligne : arrivée téléphonique
Type de zone	Interne
Pertes de vies humaines	Présence de personnes : Oui
	Par défaut, nous avons retenu les valeurs $L_t=0.0001$ et $L_f=0.05$

Détermination des composantes des risques relatifs à la foudre

Risque estimé :



Avec :

R_T : Risque tolérable

R₁ (sans protection): Risque calculé

Détermination du niveau de protection

CONCLUSION

Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection ne sera nécessaire sur la structure, ainsi que sur les lignes d'alimentation et de communication.

Plan de masse :

