



Analyse Risque Foudre

Etude Technique

Etude réalisée sur plans pour IDEC



LIDL

PLOUAGAT (22)

Rédacteur : J. TISON

Date : 05/12/2018

1. HISTORIQUE DES EVOLUTIONS

Indice de révision	Date	Objet de l'évolution	Nom et signatures	
			Rédacteur	Vérificateur
0	05/12/18	Version initiale	JT 	TK 

2. TABLE DES MATIERES

1.	HISTORIQUE DES EVOLUTIONS.....	2
2.	TABLE DES MATIERES	3
3.	GLOSSAIRE.....	5
4.	LE RISQUE Foudre.....	7
5.	INTRODUCTION.....	8
5.1.	BASE DOCUMENTAIRE.....	8
5.2.	DEROULEMENT DE LA MISSION	9
5.2.1.	<i>Références réglementaires et normatives.....</i>	9
5.2.2.	<i>Définition de l'Analyse du Risque Foudre</i>	10
5.2.3.	<i>Définition de l'Etude Technique</i>	11
6.	PRESENTATION DU SITE	12
6.1.	ADRESSE.....	12
6.2.	ACTIVITES.....	12
6.3.	IMPLANTATION GEOGRAPHIQUE	12
6.4.	PLAN PAYSAGER	13
6.5.	RUBRIQUES ICPE	14
7.	ANALYSE DE RISQUE Foudre (A.R.F).....	16
7.1.	DENSITE DE FOUDROIEMENT	16
7.2.	RESISTIVITE DU SOL	16
7.3.	IDENTIFICATION DES STRUCTURES A ETUDIER	17
7.4.	IDENTIFICATION DES RISQUES RETENUS DANS NOTRE ETUDE	17
7.4.1.	<i>Risque d'incendie</i>	17
7.4.2.	<i>Risque environnemental.....</i>	17
7.4.3.	<i>Risque d'explosion</i>	17
7.4.4.	<i>Présence humaine.....</i>	17
7.4.5.	<i>Situation relative des bâtiments.....</i>	17
7.5.	DESCRIPTIF DES STRUCTURES ETUDIEES.....	18
7.5.1.	<i>Bloc 1 : Entrepôt.....</i>	18
7.5.2.	<i>Equipements ou fonctions à protéger</i>	19
8.	CONCLUSIONS DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	20
9.	ETUDE TECHNIQUE.....	21
9.1.	PRINCIPES DE PROTECTION : IEPF ET IIPF	21
9.1.1.	<i>Les Installations Extérieures de Protection Foudre (I.E.P.F).....</i>	21
9.1.2.	<i>Les Installations Intérieures de Protection Foudre (I.I.P.F).....</i>	22
9.1.2.1.	<i>Réseau basse tension.....</i>	22
9.1.2.2.	<i>Réseau téléphonique</i>	27
9.2.	PRECONISATIONS	28
9.2.1.	<i>Protections : Les Installations Extérieures de Protection Foudre (IEPF)</i>	28
9.2.2.	<i>Protections : Les Installations Intérieures de Protection Foudre (IIPF).....</i>	31
9.2.3.	<i>Parafoudres à installer.....</i>	31
9.2.4.	<i>Equipements Importants Pour la Sécurité.....</i>	33
9.3.	EQUIPOTENTIALITE	33
9.4.	QUALIFICATION DES ENTREPRISES TRAVAUX.....	33
10.	VERIFICATION DES PROTECTIONS Foudre	34
10.1.	VERIFICATION INITIALE.....	34
10.2.	VERIFICATIONS PERIODIQUES.....	34
10.3.	VERIFICATIONS SELON LA NORME NFC 17102	34

10.4.	VERIFICATIONS SELON LA NORME NF EN 62 305-4	36
10.5.	RAPPORT DE VERIFICATION	37
10.6.	MAINTENANCE	37
11.	LA PROTECTION DES PERSONNES	38
11.1.	LA DETECTION D'ORAGE ET L'ENREGISTREMENT	38
11.2.	LES MESURES DE SECURITE	38
11.3.	TENSION DE PAS ET DE CONTACT	38
12.	ANNEXES.....	39
12.1.	ANNEXE 1 : VISUALISATION DES RISQUES R1 AVEC ET SANS PROTECTION.....	40
12.2.	ANNEXE 2 : COMPTE RENDU ANALYSE DE RISQUES.....	41
12.3.	ANNEXE 3 : CARNET DE BORD QUALIFOUDRE	49

NOTICE DE VERIFICATION ET DE MAINTENANCE

La notice de vérification et de maintenance, située à la toute fin de ce document, comporte son propre sommaire, ainsi que sa propre numérotation de page. Elle peut donc être détachée de l'analyse de risque foudre et de l'étude technique.

3. GLOSSAIRE

Installation Extérieure de Protection contre la Foudre (IEPF) :

Son rôle est de capter et de canaliser le courant de foudre vers la terre par le chemin le plus direct (en évitant la proximité des équipements sensibles). L'IEPF est composée :

- du système de capture : il est constitué de paratonnerres stratégiquement placés et de dispositifs naturels de capture ;
- des conducteurs de descente destinés à écouler le courant de foudre vers la terre ;
- du réseau des prises de terre ;
- du réseau d'équipotentialité (un maillage métallique des masses et des éléments conducteurs complété éventuellement par la mise en place de parafoudres et d'éclateurs).

Installation Intérieure de Protection contre la Foudre (IIPF) :

Son rôle principal est de limiter les perturbations électriques à l'intérieur des installations à des valeurs acceptables pour les équipements. L'IIPF est composée :

- du réseau d'équipotentialité : Il est obtenu par un maillage métallique des masses et des éléments conducteurs ;
- de parafoudres, de filtres, etc. spécifiquement conçus pour chaque type de signal à transmettre ;

Méthode déterministe :

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

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

Méthode 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 pourrait 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.

Pour évaluer le risque dû aux coups de foudre dans une structure, nous utiliserons la norme 62 305-2. Elle propose une méthode d'évaluation du risque foudre. Une fois fixée la limite supérieure du risque tolérable, la procédure proposée permet de choisir les mesures de protection appropriées pour réduire le risque à une valeur inférieure ou égale à la valeur limite tolérable. Cela débouchera sur la définition d'un niveau de protection allant de I, pour le plus sévère, à IV pour le moins sévère.

Niveau de protection (N_P) :

Nombre lié à un ensemble de valeurs de paramètres du courant de foudre quant à la probabilité selon laquelle les valeurs de conception associées maximales et minimales ne seront pas dépassées lorsque la foudre apparaît de manière naturelle.

Caractéristiques de la structure	niveau de protection
Structure non protégée par SPF.	-
Structure protégée par un SPF	IV
	III
	II
	I

Les niveaux de protection s'échelonnent du « Niveau IV » au « Niveau I ».

Le niveau IV étant le niveau de protection normal tandis que le niveau I est le niveau de protection maximal.

Equipements Importants pour la Sécurité (EIPS) :

Pour être qualifié **d'éléments important pour la sécurité** (EIPS), un élément (opération ou équipement) doit être choisi parmi les **barrières de sécurité** destinées à prévenir l'occurrence ou à limiter les conséquences d'un événement redouté central susceptible de conduire à un **accident majeur**.

Parafoudre :

Dispositif destiné à limiter les surtensions transitoires et à écouler les courants de choc. Il comprend au moins un composant non linéaire.

Parafoudres coordonnés :

Parafoudres coordonnés choisis et installés de manière appropriée pour réduire les défaillances des réseaux électriques et électroniques.

Système de protection contre la foudre (SPF) :

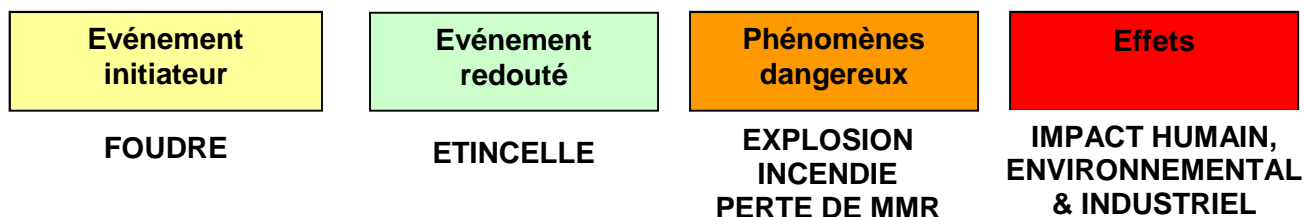
Installation complète utilisée pour réduire les dommages physiques dus aux coups de foudre qui frappent une structure. Elle comprend à la fois des installations extérieures et intérieures de protection contre la foudre.

Zone de protection foudre (ZPF) :

Zone dans laquelle l'environnement électromagnétique de foudre est défini.

4. LE RISQUE Foudre

Avant d'entamer précisément le dossier d'étude du risque foudre, il est nécessaire de rappeler quelques principes fondamentaux sur la foudre et ses effets destructeurs.



La foudre est un courant de forte intensité, 30 kA en moyenne avec des maxima de l'ordre de 100 kA, se propageant avec des fronts de montée extrêmement raides entre deux masses nuageuses ou entre une masse nuageuse et le sol.

Ce courant de foudre peut avoir des conséquences très dommageables pour les structures même des bâtiments lorsqu'elles sont directement frappées. La parade est relativement simple à trouver : l'installation de paratonnerres ou la prise en compte d'éléments constitutifs (naturel) du bâtiment en tant que tel.

Mais elle peut aussi causer d'innombrables dégâts aux équipements électriques, électroniques et informatiques qui se trouvent à proximité du point d'impact, en cherchant à s'écouler à la terre par tous les éléments conducteurs qu'elle rencontre sur son chemin. Elle rayonne également un champ électromagnétique très intense, lui-même générateur de courants parasites sur les câbles qu'il illumine. Enfin, elle crée des phénomènes dits de "couplage de terre" lors de son écoulement à la terre.

La parade contre ces effets secondaires est plus difficile à mettre en place dans la mesure où le danger peut avoir des origines multiples. Néanmoins, les progrès de ces dernières années sur la connaissance de ces phénomènes nous permettent aujourd'hui de nous en protéger grâce aux mesures suivantes :

- Réalisation d'une parfaite équipotentialité des terres du site dont le but est de limiter les conséquences des phénomènes de couplage de terre, complétée en surface par l'interconnexion des masses métalliques tels que chemins de câbles en acier, structures métalliques, tuyauteries et conduits divers à proximité des équipements sensibles. Ce réseau en surface, encore appelé "Plan de Masse", a pour effet de réduire les courants vagabonds qui circulent habituellement dans ces éléments conducteurs.
- Cette mesure de mise en équipotentialité peut être complétée par l'installation de parafoudres sur les lignes provenant de l'extérieur des bâtiments et reliées aux équipements importants pour la sécurité ou aux électroniques fragiles, pour les protéger contre les surtensions transitoires dont l'origine a été expliquée précédemment.

5. INTRODUCTION

5.1. Base documentaire

L'Analyse de Risque Foudre et l'Etude Technique se basent sur les documents listés ci-dessous et sur les informations fournies par Madame FRANCOIS (GROUPE IDEC INGENIERIE).

Version initiale	
Référence du document	
Titre	Numéro(s)
Plan de masse paysager	/
Plan RDC	/
Plan des coupes	Date : 12/11/2018
Plan des élévations	Date : 16/11/2018
Plan de situation	Date : 22/11/2018
Localisation des équipements	/
Notice de présentation	/
DDAE – Volume 2 – Présentation du demandeur et activités classées	Septembre 2018

En l'absence d'informations nécessaires* pour le choix des paramètres de calcul du niveau de protection selon la NF-EN 62 305-2; les éléments seront choisis par défaut avec dans certains cas une majoration des critères retenus.

* Réseau de terre, étude de dangers, résistivité du sol.

5.2. Déroulement de la mission

5.2.1. Références réglementaires et normatives

L'étude est réalisée dans le respect des règles de l'art, conformément aux prescriptions, normes, décrets et textes officiels en vigueur à ce jour, et plus particulièrement aux documents suivants :

➤ Normes

Norme	Désignation
NF C 17-102 (Septembre 2011)	Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage
NF C 15-100 (Décembre 2002)	Installations électriques Basse Tension § 443 et § 543
NF EN 62305-1 (Novembre 2013)	Protection contre la foudre, Partie 1 : Principes généraux
NF EN 62305-2 (Novembre 2006)	Protection contre la foudre, Partie 2 : Evaluation du risque
NF EN 62305-3 (Décembre 2006)	Protection contre la foudre, Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains
NF EN 62305-4 (Décembre 2012)	Protection contre la foudre, Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures
NF C 15-100 (octobre 2010)	Installations électriques basse tension
NF EN 61 643-11 (mai 2014)	Parafoudres pour installation basse tension
NF EN 61 643-12	Parafoudres BT
NF EN 61 643-21 (novembre 2001)	Parafoudres BT
NF EN 61 643-21-A1 (juin 2009)	Parafoudres BT
NF EN 61 643-21-A2 (juillet 2013)	Parafoudres BT
NF EN 62561-1/2/3/4/5/6/7	Composants de système de protection contre la foudre (CSPF)

➤ Réglementation

Documents	Désignation
Arrêté du 4 octobre 2010	Arrêté du 19/07/11 modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010 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	Application de l'arrêté du 04 octobre 2010 – Protection contre la foudre de certaines installations classées

5.2.2. Définition de l'Analyse du Risque Foudre

L'analyse du risque foudre identifie les équipements et installations dont une protection doit être assurée.

L'analyse est basée sur une évaluation des risques réalisée conformément à la norme NF EN 62305-2. Elle définit les niveaux de protection nécessaires aux installations.

Cette analyse est systématiquement mise à jour à l'occasion de modifications notables des installations nécessitant le dépôt d'une nouvelle autorisation au sens de l'article R. 512-33 du code de l'environnement et à chaque révision de l'étude de dangers ou pour toute modification des installations qui peut avoir des répercussions sur les données d'entrées de l'ARF.

L'ARF identifie :

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

L'ARF 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.

Pour conclure, la méthode est modélisée à travers un logiciel spécialisé : PROTEC.

5.2.3. Définition de l'Etude Technique

❖ Protection des effets directs (Installation Extérieure de Protection contre la Foudre)

Le but de cette étude est d'indiquer les dispositions à prendre pour obtenir, dans l'état actuel des connaissances de la technique et de la réglementation en vigueur, une protection satisfaisante des bâtiments et installations fixes, contre les coups de foudre directs.

Nous proposons pour chaque bâtiment ou structure la solution de protection la mieux adaptée possible à la situation rencontrée.

❖ Protection des effets indirects (Installation Intérieure de Protection contre la Foudre)

Il y a lieu d'assurer une montée en potentiel uniforme des terres et des masses en cas de choc foudre sur le site.

Cette montée en potentiel uniforme permet de limiter les effets de claquage et les courants vagabonds, pouvant être des facteurs déclenchant dans les zones à risque ou bien destructeurs pour les équipements électroniques. Pour cela, l'examen des réseaux de terre est réalisé.

Les lignes électriques seront aussi examinées afin de limiter les surtensions qu'elles peuvent transmettre et devenir un éventuel facteur déclenchant dans les zones à risques à l'intérieur du site.

❖ Prévention

Il y est défini les systèmes de détection d'orage, les mesures de sécurité et les moyens de protection contre les tensions de pas et de contact.

❖ Notice de vérification et maintenance

Il y est défini la périodicité, la procédure de vérification, le rapport de vérification et la maintenance.

6. PRESENTATION DU SITE

6.1. Adresse

LIDL

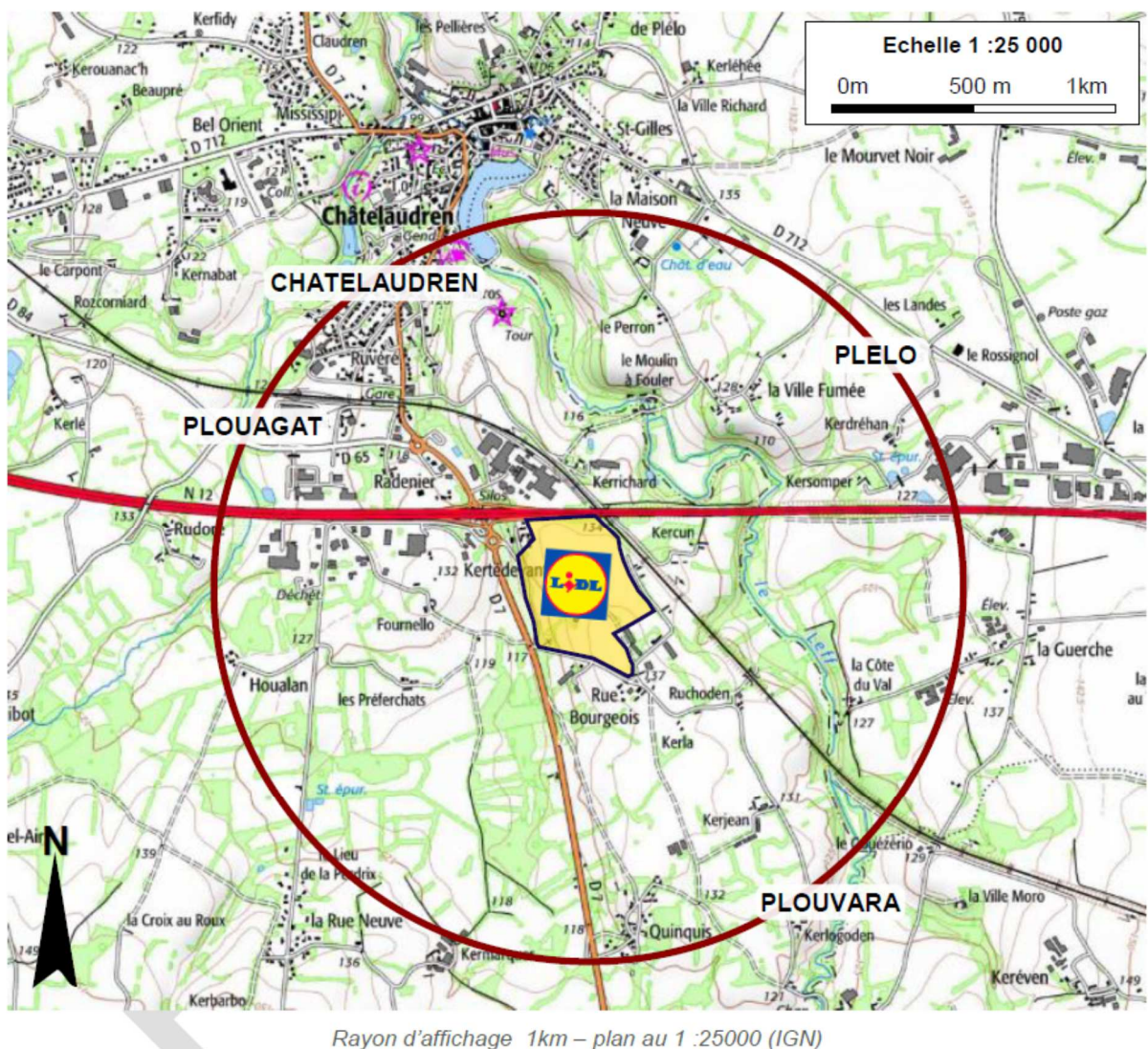
ZA KERTEDEVANT – Rue Bourgeois

22 170 PLOUAGAT

6.2. Activités

Le site est un projet de plateforme tri-températures et bureaux.

6.3. Implantation géographique



Source : DDAE – Volume 2

6.4. Plan paysager



6.5. Rubriques ICPE

Rubrique	Rayon d'affichage	Régime	Désignation de l'activité
1450.1	1	A	Stockage ou emploi de solides facilement inflammables 1. La quantité totale susceptible d'être stockée étant supérieure ou égale à 1T
1510.1	1	A	Stockage en entrepôt couvert de matières combustibles en quantité supérieure à 500T, à l'exception des établissements recevant du public et des entrepôts frigorifiques. 1. Le volume de l'entrepôt étant supérieur ou égal à 300 000 m3
2714.1	-	E	Installation de transit, regroupement, tri ou préparation en vue de la réutilisation de déchets non dangereux de papiers, cartons, plastiques, caoutchouc, textiles, bois à l'exclusion des activités visées aux rubriques 2710, 2711 et 2719. 1. Le volume susceptible d'être présent dans l'installation étant supérieur ou égale à 1000 m3
2921.a	-	E	Installation de refroidissement évaporatif par dispersion d'eau dans un flux d'air généré par ventilation mécanique ou naturelle a) La puissance thermique maximale évacuée étant supérieure ou égale à 3000kW
1511.3	-	D	Entrepôts frigorifiques, à l'exception des dépôts utilisés au stockage de catégories de matières, produits ou substances relevant, par ailleurs, de la présente nomenclature. 1. Le volume susceptible d'être stocké étant supérieur ou égal à 5 000 m3 mais inférieur à 50 000 m3

A : Autorisation, E : Enregistrement, D : Déclaration, DC : Déclaration Contrôlée, NC : Non Classé

Rubrique	Rayon d'affichage	Régime	Désignation de l'activité
2716.2	-	DC	Installation de transit, regroupement, tri ou préparation en vue de la réutilisation de déchets non dangereux non inertes à l'exclusion des activités visées aux rubriques 2710, 2711, 2712, 2713, 2714, 2715, 2719. 2. Le volume susceptible d'être présent dans l'installation étant supérieur ou égale à 100 m3 mais inférieur à 1000 m3
2718.2	-	DC	Installation de transit, regroupement ou tri de déchets dangereux, à l'exclusion des installations visées aux rubriques 2710, 2711, 2712, 2719, 2792 et 2793. 2. Autres cas
2910.A.2	-	DC	Combustion A. Lorsque l'installation consomme exclusivement, seuls ou en mélange, du gaz naturel, du fioul domestique, [...] à l'exclusion des installations visées par d'autres rubriques de la nomenclature pour lesquelles la combustion participe à la fusion, la cuisson ou au traitement des matières entrantes. 2) La puissance thermique nominale de l'installation étant supérieure à 2MW mais inférieure à 20MW.
2925	-	DC	Ateliers de charge d'accumulateurs La puissance maximale de courant continu utilisable étant supérieure à 50 kW
4735.1	-	DC	Ammoniac 1. Pour les récipients de capacité unitaire supérieure à 50 kg, la quantité susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure ou égale à 150 kg mais inférieure à 1.5T

A : Autorisation, E : Enregistrement, D : Déclaration, DC : Déclaration Contrôlée, NC : Non Classé

Rubrique	Rayon d'affichage	Régime	Désignation de l'activité
4755.2.b	-	DC	Alcools de bouche d'origine agricole et leurs constituants présentant des propriétés équivalentes aux substances classées dans les catégories 2 ou 3 des liquides inflammables. 2.b) Dans les autres cas et lorsque le titre alcoométrique volumique est supérieur à 40%, la quantité totale susceptible d'être présente étant supérieure ou égale à 50 m3

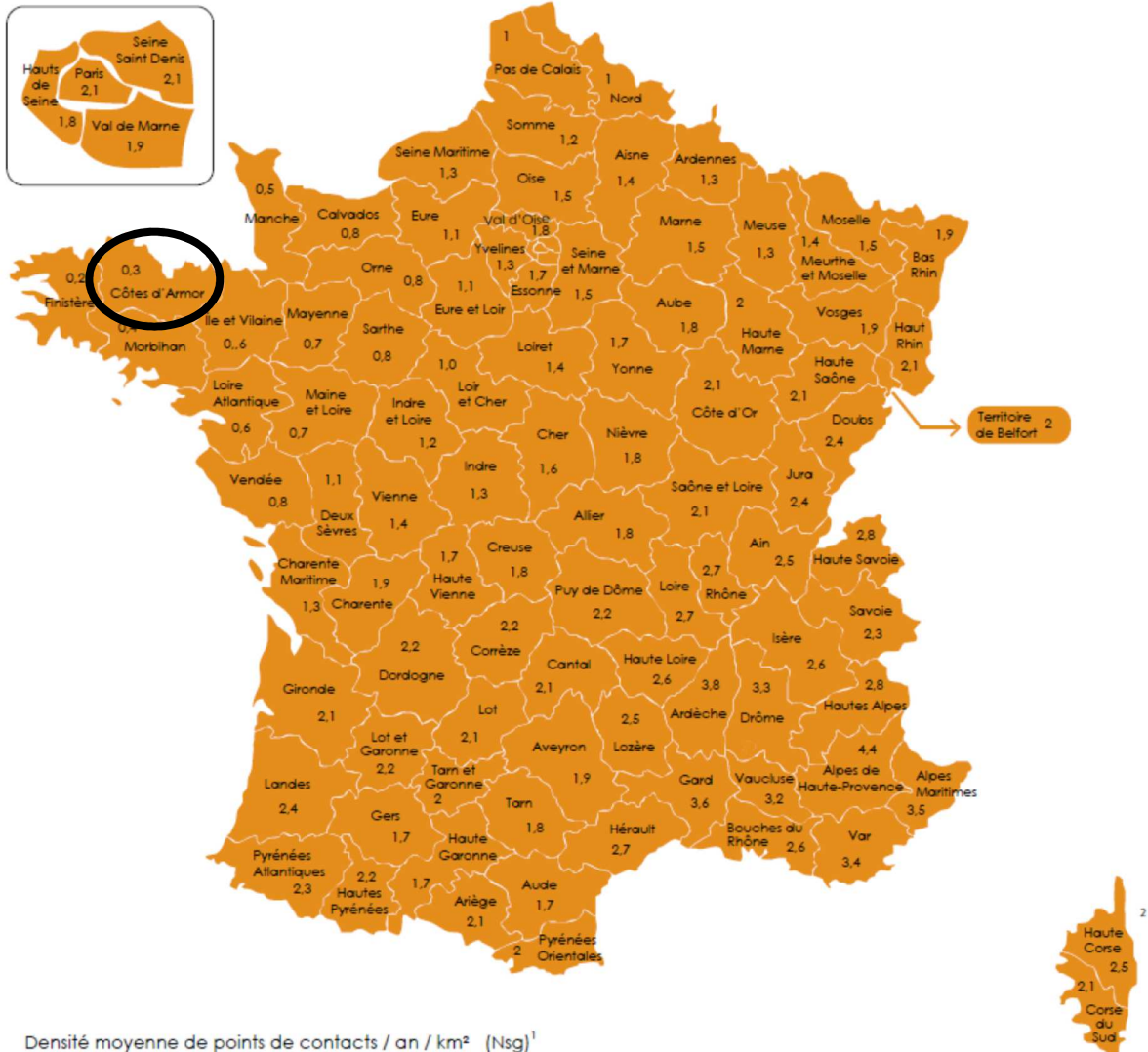
Source : DDAE – Volume 2

L'arrêté du 04/10/2010 est notamment applicable pour les rubriques 1450, 1510 soumises à AUTORISATION.

7. ANALYSE DE RISQUE Foudre (A.R.F)

7.1. Densité de foudroiement

La densité qui est prise en compte dans cette étude est fournie par la carte de la F11 de la NF C 17 102 :



Densité moyenne de points de contacts/an/km² : Nsg = 0,3

7.2. Résistivité du sol

En l'absence de données précises reçues par le client et en application de la norme NF EN 62 305-2, nous retiendrons la valeur par défaut, soit 500 Ω m.

7.3. Identification des structures à étudier

Le site, composé d'un bâtiment unique, sera étudié en 1 bloc selon la méthode probabiliste.

- Bloc 1 : Entrepôt.

Le poste de garde et le local syndical ne présentent pas de risque vis-à-vis de la foudre. Ils ne seront pas étudiés dans notre dossier.

Une approche déterministe sera réalisée pour :

- la cuve de fioul enterrée,
- la cuve aérienne GNR.

7.4. Identification des risques retenus dans notre étude

7.4.1. Risque d'incendie

Selon les informations fournies par IDEC, le scénario retenu dans l'étude de dangers est l'incendie au niveau des cellules de stockage et du recyclage.

Ainsi, il sera qualifié « élevé » au vu des stockages (liés à l'activité logistique) et aux rubriques ICPE : palettes, plastiques, cartons, ... En effet, ces substances présentent un fort pouvoir calorifique.

Le bâtiment dispose de moyens d'extinction dits « manuels » : extincteurs, RIA et « automatiques » : sprinklage.

7.4.2. Risque environnemental

Les produits dangereux pour l'environnement sont stockés uniquement dans les cellules 2 et 3. Celles-ci sont sur rétention. Nous ne retiendrons pas de danger pour l'environnement.

7.4.3. Risque d'explosion

En fonction des informations reçues par le client, aucune zone ATEX 0 ou 20 n'est impactable par la foudre. Nous ne prendrons donc pas en compte le risque d'explosion dans notre étude.

7.4.4. Présence humaine

L'effectif du site est de 180 personnes maximum en simultané. Elles sont réparties sur l'ensemble du bâtiment qui est d'une grande superficie et ne comporte pas plus de deux étages. Nous retiendrons donc un risque de panique faible selon la NF EN 62 305-2.

7.4.5. Situation relative des bâtiments

Le site se situe dans un environnement suburbain (ZA). Les bâtiments étudiés sont entourés d'objets plus petits (arbres, clôtures).

7.5. Descriptif des structures étudiées

7.5.1. Bloc 1 : Entrepôt

Description du Bâtiment	
<u>Activité :</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Industriel <input type="checkbox"/> Bureau <input type="checkbox"/> Autres :
<u>Dimension :</u>	Longueur : 255 m Largeur : 170 m Hauteur : 19 m (moyenne) Hmax : 22 m (estimation conduit chaufferie)
<u>Sol :</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Béton <input type="checkbox"/> Carrelage <input type="checkbox"/> Lino <input type="checkbox"/> Autres :
<u>Ossature verticale :</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Béton <input type="checkbox"/> Métallique <input type="checkbox"/> Bois <input type="checkbox"/> Autres :
<u>Façade :</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Métallique <input type="checkbox"/> Béton <input type="checkbox"/> Fibro-ciment <input type="checkbox"/> Bois <input type="checkbox"/> Autres :
<u>Charpente :</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Béton <input type="checkbox"/> Métallique <input type="checkbox"/> Bois <input type="checkbox"/> Autres :
<u>Toiture :</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Métallique + isolant + étanchéité <input type="checkbox"/> Béton <input type="checkbox"/> Fibro-ciment <input type="checkbox"/> Tuiles <input type="checkbox"/> Autres :
<u>Réseau de terre :</u>	Cuivre 50 mm ²

Description des lignes externes			
Lignes	1	2	3
Nom de l'équipement	TGBT	TGBT	TGBT
HT/BT/CFA	HT	BT+CFA	BT+CFA
Nom du Bâtiment connecté à cette ligne	Poste EDF (3*3*3)	Portail	Portail 2
Longueur de la Connexion	200 m (estimation)	200 m (estimation)	200 m (estimation)
Aérien/Souterrain	Souterrain	Souterrain	Souterrain

Lignes	4	5	6
Nom de l'équipement	TGBT	TGBT	TGBT
HT/BT/CFA	BT	BT	BT
Nom du Bâtiment connecté à cette ligne	Poste de garde	Poste sprinklage	Eclairages extérieurs
Longueur de la Connexion	100 m (estimation)	100 m (estimation)	1000 m (valeur par défaut)
Aérien/Souterrain	Souterrain	Souterrain	Souterrain

Lignes	7	8	9
Nom de l'équipement	TGBT	TGBT	
HT/BT/CFA	BT	BT	
Nom du Bâtiment connecté à cette ligne	Barrières levantes (estimation)	Cuves (estimation)	
Longueur de la Connexion	100 m	100 m	
Aérien/Souterrain	Souterrain	Souterrain	Souterrain

N.B : L'arrivée téléphonique est en fibre optique. Elle n'est pas considérée dans notre rapport car non-conductrice.

Canalisations métalliques	1	2	3
Type	Eau de ville	RIA	Sprinklage

N.B : L'arrivée gaz est en PEHD.

7.5.2. Equipements ou fonctions à protéger

En accord avec le client nous retenons :

- Sprinklage,
- Centrale de détection NH3,
- Centrale de détection CO2,
- Centrale anti-intrusion,
- Télésurveillance,
- Centrale de détection incendie.

8. CONCLUSIONS DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

STRUCTURES ETUDIEES SELON LA METHODE PROBABILISTE

Structure	Niveau de Protection Analyse du Risque Foudre EFFETS DIRECTS	Niveau de Protection Analyse du Risque Foudre EFFETS INDIRECTS
Bloc 1 : Entrepôt	Protection de niveau III sur la structure	Protection de niveau III sur les lignes externes

STRUCTURES ETUDIEES SELON LA METHODE DETERMINISTE

- cuve de fioul enterrée : assurer l'équipotentialité
- cuve aérienne GNR : utilisation des composants naturels pour la protection contre la foudre.

EQUIPEMENT IMPORTANTS POUR LA SECURITE

Protection par parafoudres adaptés.

EQUIPOTENTIALITE

Assurer la liaison à la terre électrique générale des masses métalliques

- bardage,
- canalisations eau, RIA, sprinklage,
- cheminée chaufferie,
- cuve fioul,
- cuve GNR.

PREVENTION

Mettre en place une procédure de mise en sécurité du site en période orageuse avec les interdictions suivantes :

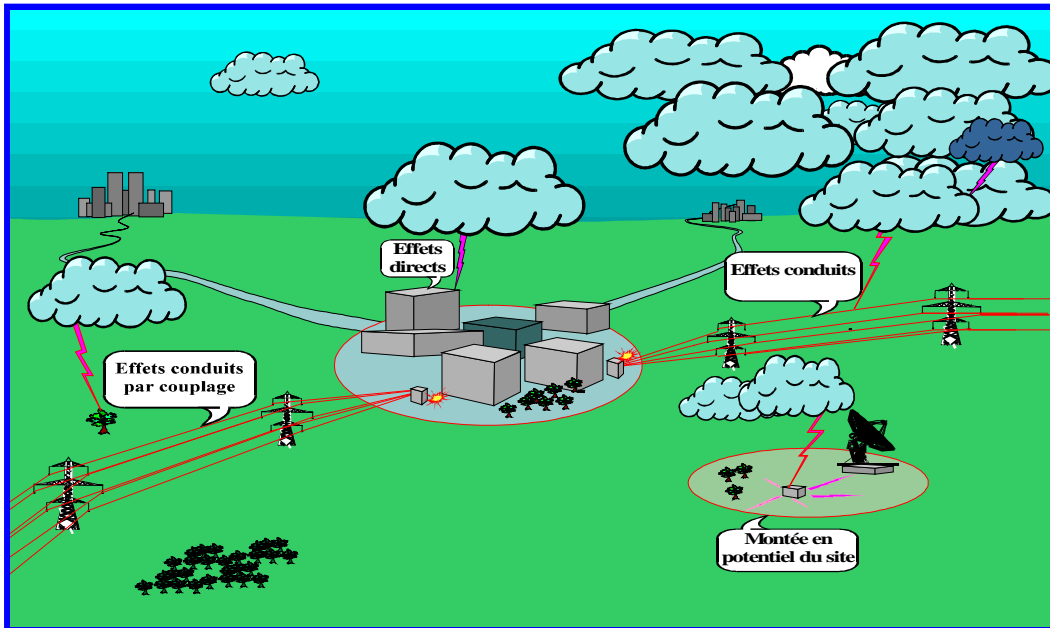
- Pas de travaux en toiture,
- Pas de travaux extérieurs,
- Pas d'intervention sur le réseau électrique,
- Pas de dépotage fioul et GNR,
- Pas d'engins de manutention en extérieur.

Document joint => Visualisation des risques R1 avec et sans protection (Annexe 1)

Document joint => Compte rendu Analyse de Risques (Annexe 2)

9. ETUDE TECHNIQUE

9.1. Principes de protection : IEPF et IIPF



9.1.1. Les Installations Extérieures de Protection Foudre (I.E.P.F)

Il y a lieu de maîtriser le cheminement d'un éventuel courant de foudre et d'empêcher le foudroiement direct des bâtiments ou structures concernées. Pour le cas où le bâtiment ne bénéficierait pas d'une auto-protection satisfaisante (sur le plan technique et réglementaire), la solution consiste en la mise en place judicieuse d'un système de paratonnerre permettant de capter un éventuel coup de foudre se dirigeant sur les installations.

L'écoulement du courant de foudre doit être alors réalisé par des conducteurs reliant le plus directement possible ce captage à des prises de terre spécifiques. Les prises de terre paratonnerre doivent être reliées de façon équipotentielle au réseau de terre générale du site. Les masses métalliques situées à proximité des conducteurs de descente leur sont reliées en respectant les distances de sécurité indiquées dans les normes françaises NF EN 62305-3 et NF C 17 102, afin de ne générer aucun arc d'amorçage.

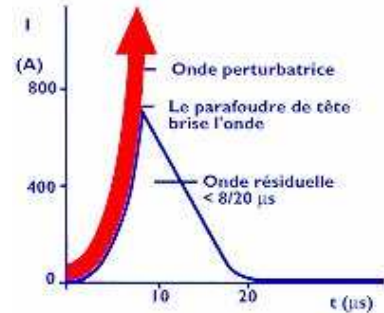
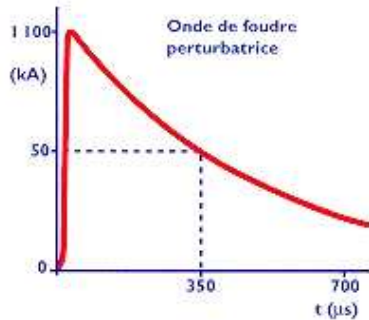
Toutes les parties métalliques doivent être raccordées à une liaison équipotentielle les reliant à la terre pour éviter les décharges électrostatiques et les risques d'amorçage.

9.1.2. Les Installations Intérieures de Protection Foudre (I.I.P.F)

9.1.2.1. Réseau basse tension

Les points de livraison EDF se trouvent au niveau des postes de transformation.

Une protection de tête d'installation, disposée dans les TGBT, permet de briser l'onde de foudre venant du réseau EDF, et de supprimer une grande partie de son énergie.



L'obligation de protection en tête d'installation est fonction de la norme NFC 15-100. Ci-dessous la synthèse.

5 RAPPEL DES REGLES DE LA NF C 15-100

Le tableau 1 ci-après reprend les règles de l'article 443 de la norme NF C 15-100 en prenant compte en complément l'indisponibilité de l'installation.

Tableau 1 – Règles de protection

Caractéristiques et alimentation du bâtiment	Densité de foudroiement (N_g) Niveau kéraunique (N_k)	
	$N_g \leq 2,5$ $N_k \leq 25$ (AQ1)	$N_g > 2,5$ $N_k > 25$ (AQ2)
Bâtiment équipé d'un paratonnerre	Obligatoire ⁽²⁾	Obligatoire ⁽²⁾
Alimentation BT par une ligne entièrement ou partiellement aérienne ⁽³⁾	Non obligatoire ⁽⁴⁾	Obligatoire ⁽⁵⁾
Alimentation BT par une ligne entièrement souterraine	Non obligatoire ⁽⁴⁾	Non obligatoire ⁽⁴⁾
L'indisponibilité de l'installation et/ou des matériels concerne la sécurité des personnes ⁽¹⁾	Selon analyse du risque	Obligatoire

⁽¹⁾ c'est le cas par exemple :

- de certaines installations où une médicalisation à domicile est présente ;
- d'installations comportant des Systèmes de Sécurité Incendie, d'alarmes techniques, d'alarmes sociales, etc.

⁽²⁾ Dans le cas des bâtiments intégrant le poste de transformation, si la prise de terre du neutre du transformateur est confondue avec la prise de terre des masses interconnectée à la prise de terre du paratonnerre (voir annexe G), la mise en œuvre de parafoudres n'est pas obligatoire. Dans le cas d'immeubles équipés de paratonnerre et comportant plusieurs installations privatives, le parafoudre de type 1 ne pouvant être mis en œuvre à l'origine de l'installation est remplacé par des parafoudres de type 2 ($I_n \geq 5$ kA) placés à l'origine de chacune des installations privatives (voir annexe G).

⁽³⁾ Les lignes aériennes constituées de conducteurs isolés avec écran métallique relié à la terre sont à considérer comme équivalentes à des câbles souterrains.

⁽⁴⁾ L'utilisation de parafoudre peut également être nécessaire pour la protection de matériels électriques ou électroniques dont le coût et l'indisponibilité peuvent être critique dans l'installation comme indiqué par l'analyse du risque.

⁽⁵⁾ Toutefois, l'absence d'un parafoudre est admise si elle est justifiée par l'analyse du risque définie en 6.2.2.

Lorsque le parafoudre n'est pas obligatoire, une analyse du risque peut être effectuée qui, si le coût des matériels mis en œuvre et leur indisponibilité sont vitaux dans l'installation, pourra le justifier.

Lorsqu'un parafoudre est mis en œuvre sur le circuit de puissance, il est recommandé d'en installer aussi sur le circuit de communication (voir analyse du risque dans le guide UTE C 15-443).

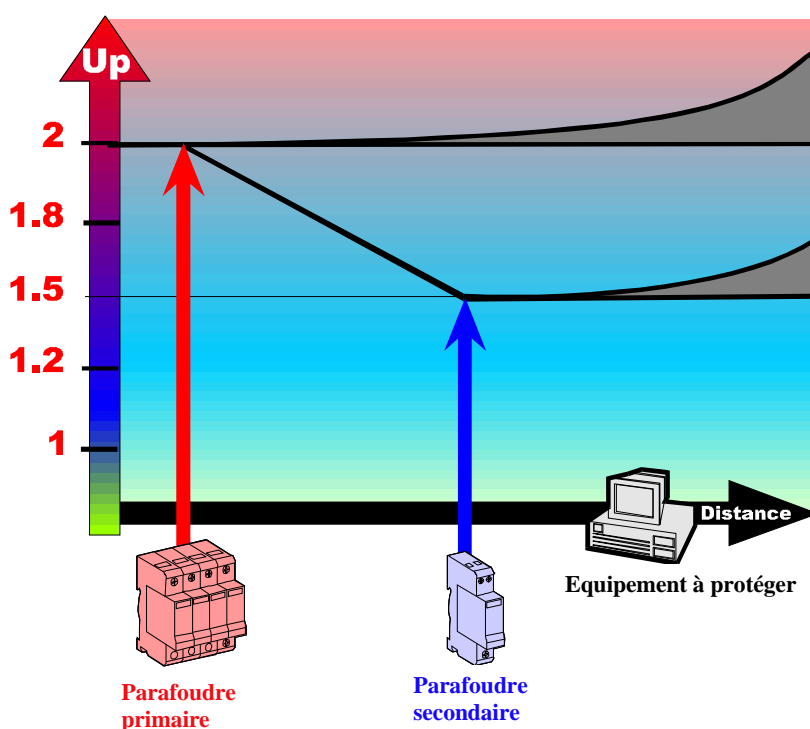
Lorsque des parafoudres sont mis en œuvre dans des réseaux de communication, ils doivent être reliés à la prise de terre des masses de l'installation.

D'autres équipements, jugés particulièrement sensibles ou pour lesquels la perte de continuité de service serait critique (exemple : Ascenseurs, systèmes informatiques et téléphoniques...) peuvent également être protégés par l'intermédiaire d'un second niveau de protection.

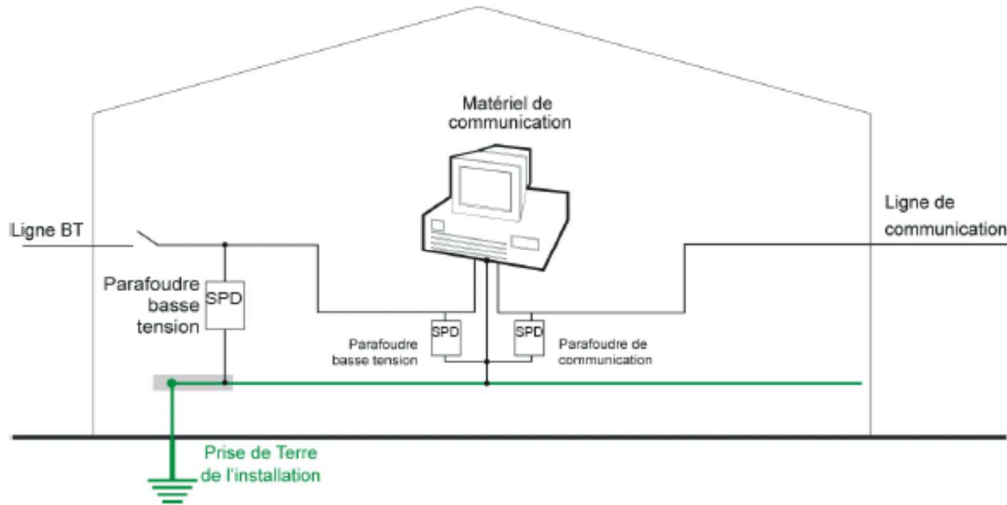
Ce second niveau est réalisé par des parafoudres dont la tension résiduelle, très basse, est adaptée à la sensibilité du matériel à protéger.

Ce concept s'appelle la « cascade » de parafoudres.

La « cascade » dans la pratique :



La protection Type 3 est dédiée à la protection des équipements très sensibles ou d'une importance stratégique notoire. Cette dernière est destinée à répondre aux effets induits par la foudre. La protection de Type 3 (protection fine) est raccordée en série. Le raccordement au réseau équipotentiel doit être réalisé de la manière la plus courte possible.



Le choix des parafoudres doit être fait en fonction de leur pouvoir d'écoulement en courant de décharge (facteur retenu pour les parafoudres primaires), de leur tension résiduelle (facteur important pour les parafoudres secondaires), de la tension nominale du réseau (généralement 400V triphasé), et du schéma de distribution du neutre (TN, TT, IT).

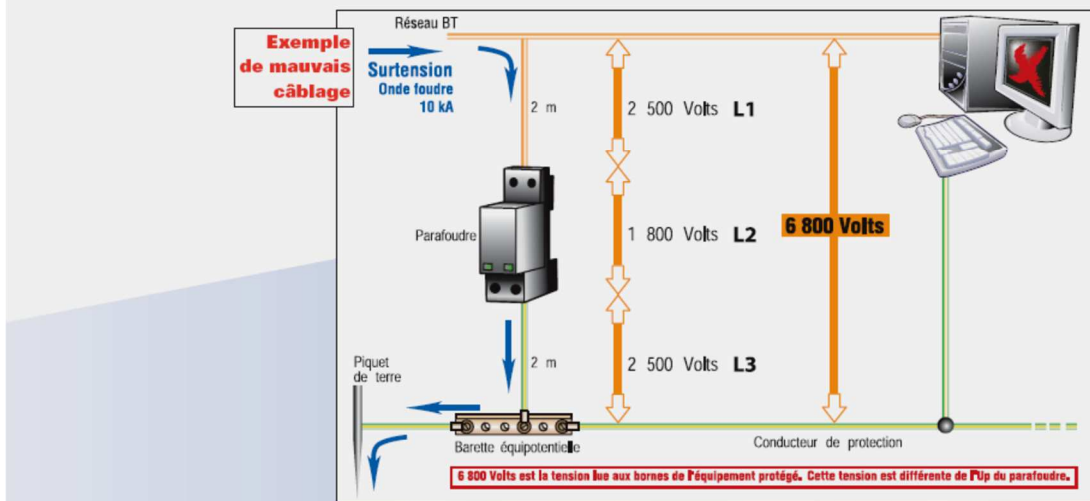
Le choix des sectionneurs fusibles ou disjoncteurs, doit être fait en fonction du type des parafoudres et de leur positionnement dans l'installation, de manière à assurer le pouvoir de coupure en courant de court-circuit (Icc).

La Règle des 50 cm

La longueur cumulée L1 + L2 + L3 doit être inférieure à 50 cm, pour limiter la dégradation du niveau Up du parafoudre.

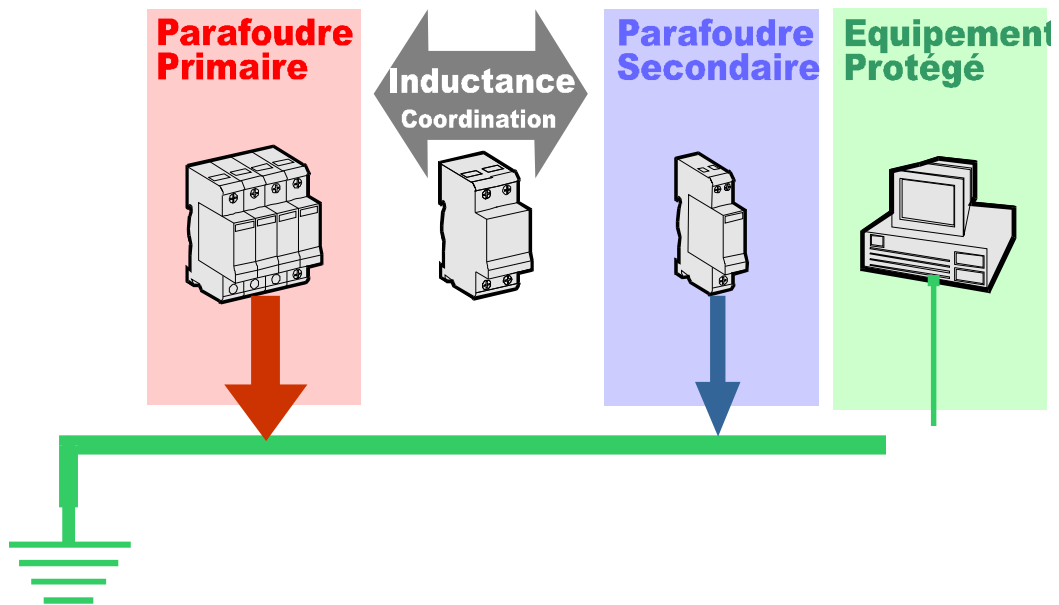
En cas d'impossibilité :

- Réduire cette longueur en déportant les bornes de raccordement.
- Sélectionner un parafoudre avec un Up inférieur (à In égal...).
- Utiliser un montage en coordination.



Une longueur de câble minimum entre les deux étages de protection doit être respectée de manière à assurer le découplage nécessaire au bon fonctionnement de la protection cascade.

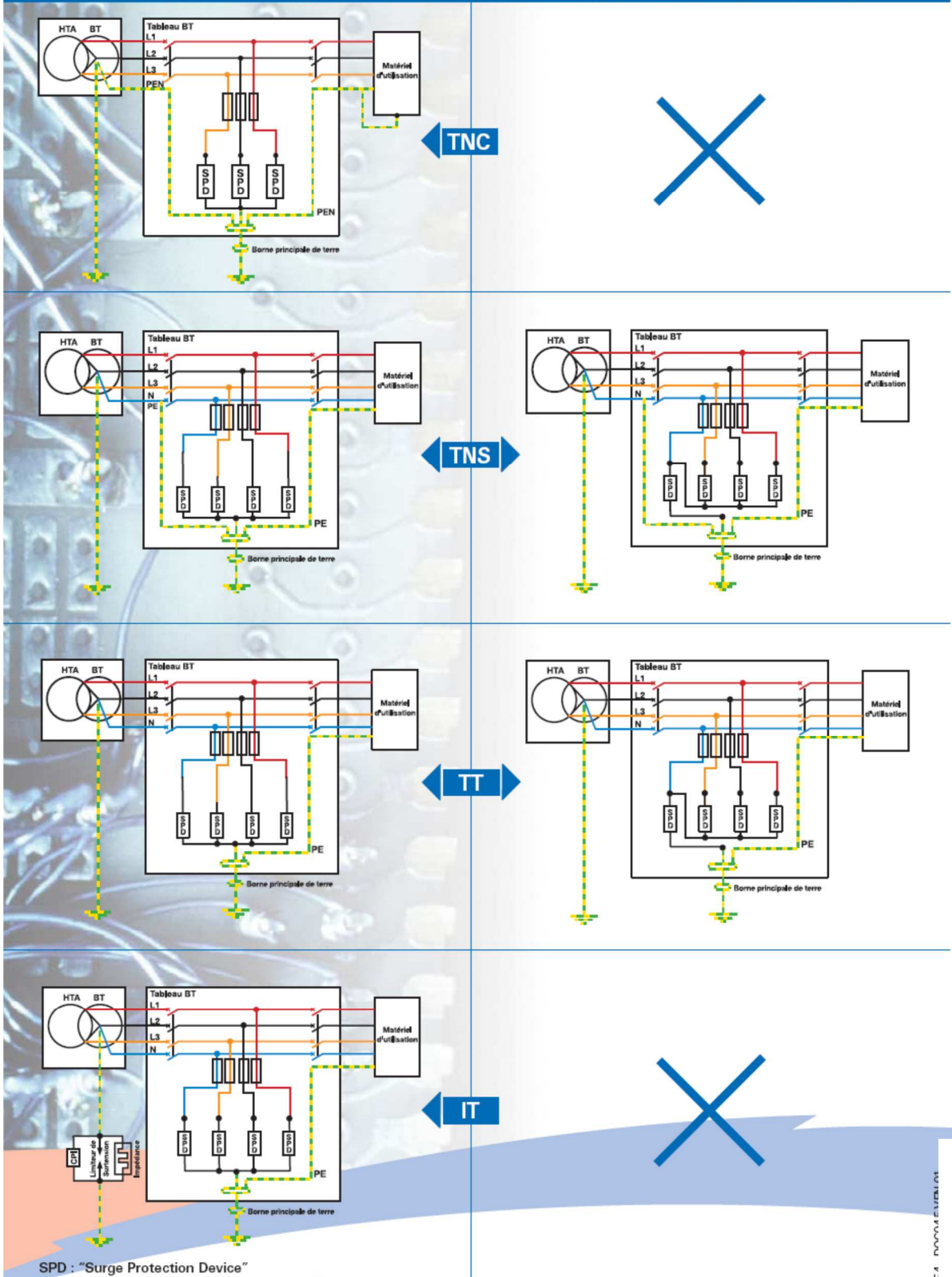
Dans le cas contraire, une inductance de découplage doit être adaptée au courant nominal au point considéré, pour assurer une bonne coordination de l'ensemble.



Configurations possibles suivant le régime de neutre

MODE COMMUN (C1)

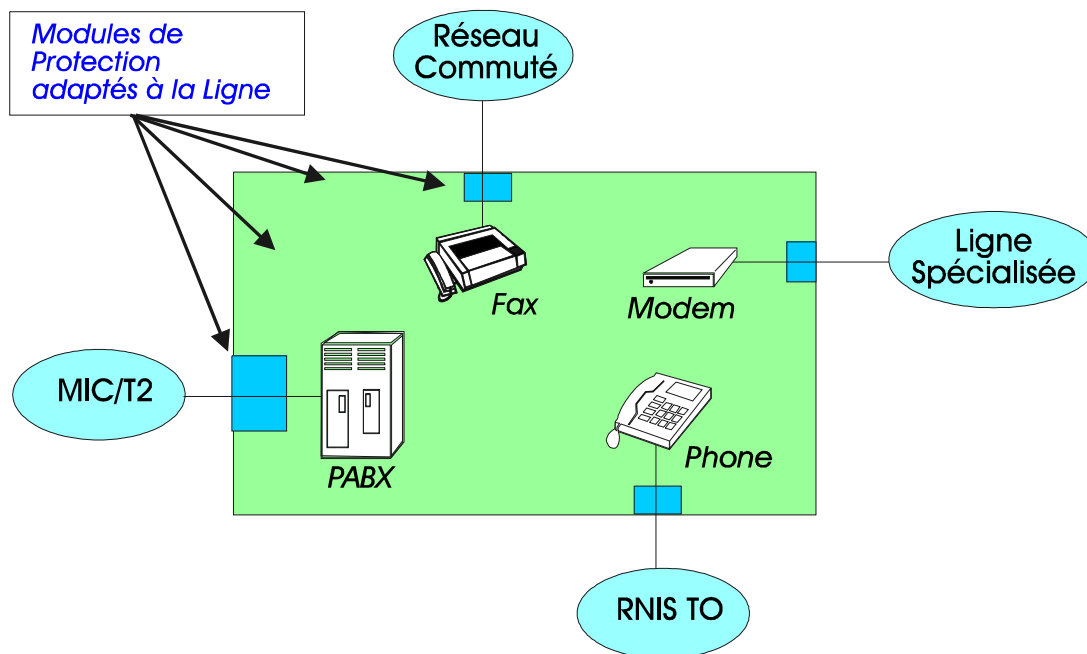
MODE COMMUN + DIFFERENTIEL (C2)



9.1.2.2. Réseau téléphonique

L'interface OPT doit être équipée de parafoudres adaptés au type de ligne téléphonique (RTC, Numéris, MIC, LS...).

Ces parafoudres sont câblés « côté privé » et sont de technologie éclateur/diode pour offrir des performances satisfaisantes.



Les renseignements nécessaires à la bonne définition du matériel sont disponibles sur le « listing des têtes d'amorces » tenu à jour par France Télécom.

9.2. PRECONISATIONS

9.2.1. Protections : Les Installations Extérieures de Protection Foudre (IEPF)

La probabilité de pénétration d'un coup de foudre dans la structure à protéger est considérablement réduite par la présence d'un dispositif de capture convenablement conçu. **Un Système de Protection Foudre (SPF)** est constitué de 3 principaux éléments :

- a) Dispositif de capture,
- b) Conducteur de descente,
- c) Prise de terre.

Nous distinguons :

Les systèmes passifs régis par la norme NF EN 62305-3 :


Cette technique de protection consiste à répartir sur le bâtiment à protéger, des dispositifs de capture à faible rayon de couverture (pour les pointes), des conducteurs de descente et des prises de terre foudre.

Les systèmes actifs régis par la norme NF C 17-102 :

Dans cette technique, le rayon de couverture des dispositifs de capture est amélioré par un dispositif ionisant. Les dispositifs de capture sont appelés Paratonnerres à Dispositif d'Amorçage (PDA). Le rayon de protection d'un PDA dépend de sa hauteur (hm) par rapport à la surface à protéger, de son avance à l'amorçage (ΔL) et du niveau de protection nécessaire. Il est calculé à partir des abaques de la norme NF C 17-102. Un coefficient réducteur de 40 % doit être appliqué pour la protection des installations classées pour la protection de l'environnement soumise à l'arrêté du 4 octobre 2010.

Justificatif des IEPF :

La toiture du bâtiment est recouverte d'un isolant qui ne peut être exclu de la structure à protéger et la charpente est en béton, nous retenons donc la solution des PDA pour la capture de la foudre. En effet, malgré la réduction de 40% du rayon d'action, ils permettent la protection de grandes superficies. Les solutions des cages maillées et des pointes simples étant inadaptées au site. Deux descentes seront implantées pour l'écoulement car la structure est en béton. Elle ne peut donc pas être utilisée en tant que descente naturelle. L'interconnexion des PDA en toiture peut permettre la mutualisation des descentes. Le site sera doté d'une prise de terre en fond de fouille cuivre de 50 mm². Nous optons donc pour la prise de terre de type B.

 ETUDES, CONTROLES & MAINTENANCE Tel : 03 27 996 389	Etude de Protection Foudre ARF+ET sur plans LIDL PLOUAGAT (22)	05/12/18	
		Version initiale	Page 28/53

Afin de protéger l'entrepôt contre les effets directs de la foudre comme demandé par l'ARF (niveau III), il faudra respecter les préconisations suivantes :

ENTREPOT :


- Installation de 6 Paratonnerres à Dispositif d'Amorçage testable de 60 μ s. Ils seront installés sur des mâts de 5 m minimum. Nous recommandons que ces paratonnerres soient testables à distance afin de réduire les frais de maintenance lors des vérifications périodiques réglementaires.
- Depuis chaque paratonnerre, réalisation d'une descente dédiée en conducteur normalisé.
- Interconnexion des PDA 2 par 2 (1-2, 3-4 et 5-6) en toiture par un conducteur normalisé afin de mutualiser les descentes.
- En partie basse de chaque descente, mise en place de :
 - Un joint de contrôle à 2 mètres du sol pour la mesure de la prise de terre paratonnerre,
 - Un fourreau de protection mécanique 2 mètres,
 - Un regard de visite ou un étrier au niveau du sol pour l'accès au raccordement,
- Utilisation du fond de fouille en tant que prise de terre de type B. Un piquet vertical de 2 m est à ajouter par descente.
- Réalisation d'une liaison équipotentielle entre chaque prise de terre paratonnerre et la terre générale BT du site par un système permettant la déconnexion.
- Installation d'un compteur de coup de foudre sur la descente dédiée de chaque PDA.

Calcul de la distance de séparation :

L'isolation électrique entre le dispositif de capture ou les conducteurs de descente et les parties métalliques de la structure, les installations métalliques et les systèmes intérieurs peut être réalisée par une distance de séparation « s » entre les parties. Une liaison équipotentielle par un conducteur normalisé sera à réaliser le cas échéant.


La distance de séparation est nulle car les conducteurs de descentes cheminent sur des surfaces métalliques reliées à la terre (bardage métallique).

Remarque 1 :

Les travaux devront être effectués par un professionnel agréé . L'entreprise devra fournir son attestation **QUALIFOUDRE** à la remise de son offre.

Remarque 2 :

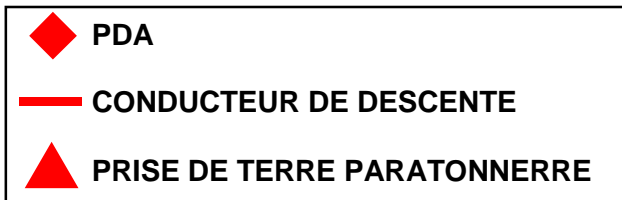
Les IEPF devront répondre aux différentes normes produits afférentes aux NF EN 62 561-1 à -7. Les PDA doivent être conformes à la NF C 17 102.

 ETUDES, CONTROLES & MAINTENANCE Tel : 03 27 996 389	Etude de Protection Foudre ARF+ET sur plans LIDL PLOUAGAT (22)	05/12/18	
		Version initiale	Page 29/53

Plan des IEPF



↔
64 m



<p>PDA de 60 μs :</p> <p>Niveau de protection : Np = IV</p> <p>Rayon de protection-40% = 64 m</p>

9.2.2. Protections : Les Installations Intérieures de Protection Foudre (IIPF)

9.2.3. Parafoudres à installer

Selon les résultats de l'ARF, des parafoudres de type I sont nécessaires au niveau du **TGBT du site**.

Ces parafoudres de type I auront les caractéristiques suivantes :

- o Une tension maximum de fonctionnement **$U_c \geq 253 \text{ V}$** ,
- o Un courant maximal de décharge (**$I_{imp} \geq 12,5 \text{ kA}$** (en onde 10/350 μs),
- o Un niveau de protection (tension résiduelle sous I_{imp}) **$U_p \leq 2,5 \text{ kV}$** ,
- o Ils seront obligatoirement accompagnés d'un **dispositif de déconnexion** (fusible ou disjoncteur),
- o Respect de la règle de câblage dite **des 50 cm**.

Le régime de neutre est TNS.

Calcul du I_{imp} :

$N_p = III : I_{imp} \geq 50/(n1+n2)$. Dans notre cas : $n1+n2 \geq 8$ (cf 7.5.1), d'où $I_{imp} \geq 6,25 \text{ kA}$ par ligne. La distribution est triphasée+neutre d'où $I_{imp} \geq 6,25/4$ donc $I_{imp} \geq 1,6 \text{ kA}$ par pôle. La norme NF C 15 100 impose 12,5 kA minimum.

Remarque :

Les parafoudres devront être conformes à la NF EN 61643-11 et à la NF EN 61643-21.

Pour information, vous trouverez ci-après le document « processus de choix et installation des déconnecteurs des parafoudres de type 1 » établi selon la note Inéris du 17/12/13.

La tenue du Dispositif de Protection contre les Surlintensités de l'installation (DPSI) en onde 10/350, n'est généralement pas connue du fabricant. Aussi le cas idéal de choix est le suivant :


Cas 1 : Installation des parafoudres en amont du DPSI. (Cf. document).
Dans ce cas la protection foudre, la sécurité électrique, et la continuité de service sont assurées.

Pour autant l'installation des parafoudres peut être difficile, contraignante à réaliser : obligation d'intervention sous tension ou coupure du poste d'alimentation...

Si le cas 1 ne s'avère pas réalisable, le cas 2 doit être envisagé, avec une inconnue qui subsiste sur le comportement du DPSI en cas de surtension vis-à-vis des critères de sécurité électrique et de continuité de service (étant donné sa présence en amont du parafoudre et son déconnecteur).

Cette inconnue existait déjà avant l'implantation de parafoudres dans l'installation électrique.

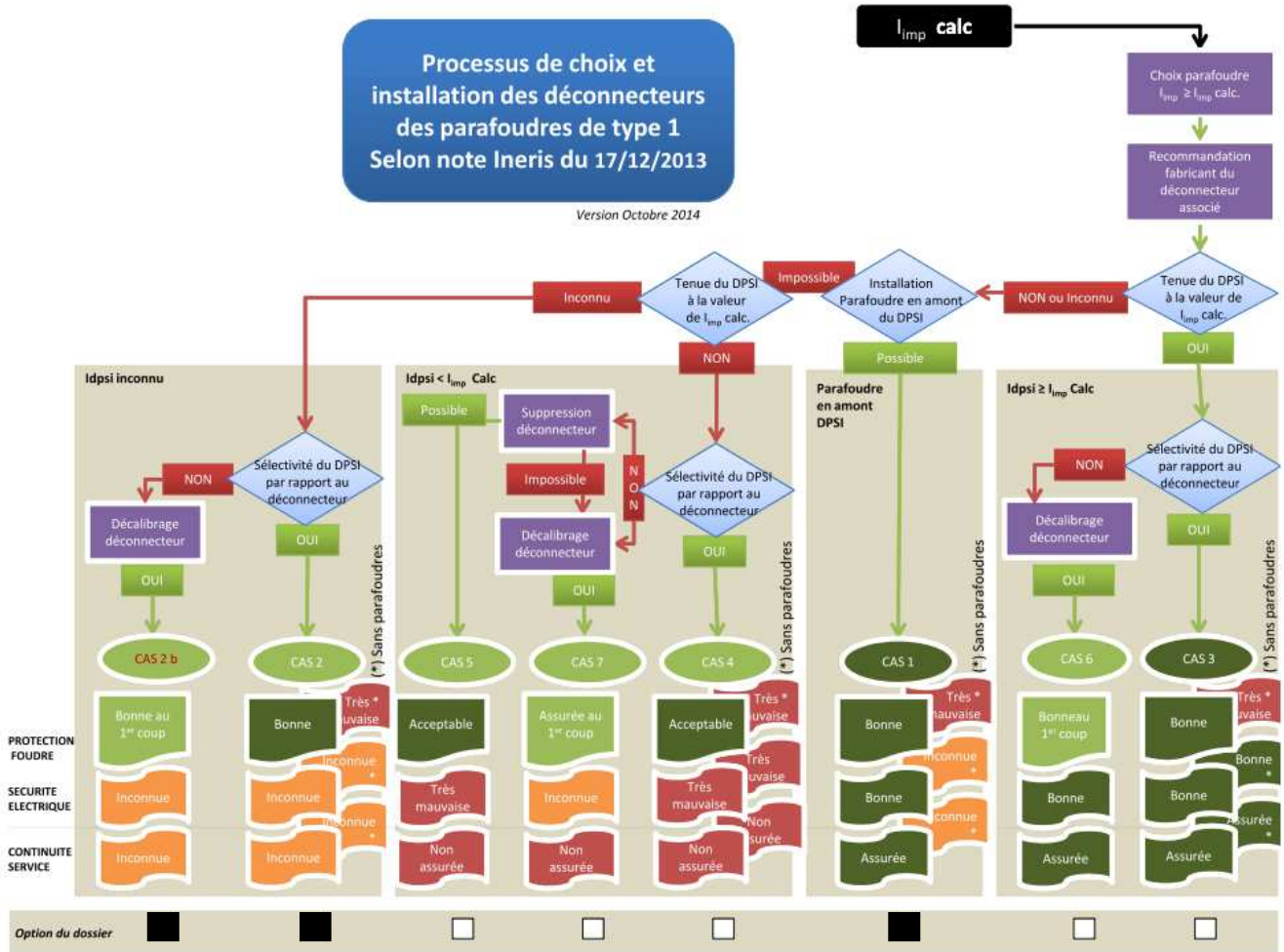
Cas 2 ou cas 2 b (Cf. document). Dans ce cas, la protection foudre est assurée, la sécurité électrique et la continuité de service sont inconnues.

 ETUDES, CONTROLES & MAINTENANCE Tel : 03 27 996 389	Etude de Protection Foudre ARF+ET sur plans LIDL PLOUAGAT (22)	05/12/18	
		Version initiale	Page 31/53

Processus de choix et installation des déconnecteurs des parafoudres de type 1 Selon note Ineris du 17/12/2013

Version Octobre 2014

I_{imp} calc



9.2.4. Equipements Importants Pour la Sécurité

Des parafoudres de type II sont à installer pour :

- Sprinklage,
- Centrale de détection NH₃,
- Centrale de détection CO₂,
- Centrale anti-intrusion,
- Télésurveillance,
- Centrale de détection incendie.

Les parafoudres de type II seront raccordés à sur l'armoire divisionnaire alimentant cet EIPS ou au plus près de ces équipements si la longueur de câble excède 10 m conformément à la norme NF C 15-100 et au guide 15-443.

Ces parafoudres de type II auront les caractéristiques suivantes :

- Une tension maximum de fonctionnement **Uc ≥ 400 V**,
- Un courant nominal de décharge (en onde 8/20) **In ≥ 5 kA**,
- Un niveau de protection (tension résiduelle sous In) **Up ≤ 1,5 kV**,
- Ils seront obligatoirement accompagnés d'un **dispositif de déconnexion** (fusible ou disjoncteur).
- Respect de la règle de câblage dite **des 50 cm**.

9.3. Equipotentialité

Afin de maîtriser les différences de potentiel, il faut optimiser l'équipotentialité et le maillage des masses. L'exploitant devra notamment s'assurer que l'ensemble des masses métalliques sont au même potentiel que le réseau de terre électrique. Les liaisons à la terre électrique générale devront être validées (lors des vérifications électriques par exemple). Nous pouvons citer :

- bardage,
- canalisations eau, RIA, sprinklage,
- cheminée chaufferie,
- cuve fioul,
- cuve GNR.

9.4. Qualification des entreprises travaux

La qualité de l'installation des systèmes de protection contre la foudre est un élément primordial pour s'assurer de leur efficacité. La mise en œuvre des préconisations effectuées précédemment devra ainsi être réalisée par une société qualifiée pour cela.


Aussi, les travaux devront être effectués par un professionnel agréé



L'entreprise devra fournir son attestation **QUALIFOUDRE** à la remise de son offre.

Si des travaux sont décidés, il serait judicieux de confier l'ensemble des missions à un organisme compétent (AMO, suivi de chantier,...) sans oublier la formation du personnel.

Lorsque les travaux de protection seront achevés, une Vérification Initiale de conformité globale devra être assurée par un organisme compétent avant 6 mois.

 ETUDES, CONTROLES & MAINTENANCE Tel : 03 27 996 389	Etude de Protection Foudre ARF+ET sur plans LIDL PLOUAGAT (22)	05/12/18	
		Version initiale	Page 33/53

10. VERIFICATION DES PROTECTIONS Foudre

10.1. Vérification initiale

Tout d'abord, l'article 21 de l'arrêté foudre du 04 octobre 2010 modifié exige que :

«L'installation des protections fait l'objet d'une vérification complète par un organisme compétent distinct de l'installateur, au plus tard six mois après leur installation. »

10.2. Vérifications périodiques

Il dispose que l'installation de protection foudre doit être contrôlée par un organisme compétent :

- Visuellement tous les ans (hors mesures électriques),
- Complètement tous les 2 ans (avec mesures électriques).

D'autre part, quel que soit le système de protection contre les coups de foudre direct installé, une vérification visuelle doit être réalisée en cas d'enregistrement d'un coup de foudre.

L'article 21 de l'arrêté précise qu' :

« En cas de coup de foudre enregistré, une vérification visuelle des dispositifs de protection concernés est réalisée dans un délai maximum d'un mois, par un organisme compétent. »

10.3. Vérifications selon la norme NFC 17102

La vérification initiale est effectuée après la fin des travaux d'installation du SPF à dispositif d'amorçage.

Son objectif est de s'assurer que la totalité de l'installation du SPF à dispositif d'amorçage est conforme au présent document, ainsi qu'au dossier d'exécution.

Cette vérification porte au moins sur les points suivants :

- le PDA se trouve à au moins 2 m au-dessus de tout objet situé dans la zone protégée ;
- le PDA a les caractéristiques indiquées dans le dossier d'exécution ;
- le nombre de conducteurs de descente ;
- la conformité des composants du SPF à dispositif d'amorçage au présent document, aux normes de la série NF EN 50164, NF EN 61643, par marquage par déclaration ou par documentation ;
- le cheminement, emplacement et continuité électrique des conducteurs de descente ;
- la fixation des différents composants ;
- les distances de séparation et/ou liaisons équipotentielles ;
- la résistance des prises de terre ;
- l'équipotentialité de la prise de terre du SPF avec celle du bâtiment.

Dans tous les cas, lorsqu'un conducteur est partiellement ou totalement intégré, il convient que sa continuité électrique soit vérifiée.

8.5 Vérification visuelle

Il convient de procéder à une inspection visuelle afin de s'assurer que :

- aucun dommage relatif à la foudre n'est relevé ;
- l'intégrité du PDA n'est pas modifiée ;
- aucune extension ou modification de la structure protégée ne requiert l'application de mesures complémentaires de protection contre la foudre ;
- la continuité électrique des conducteurs visibles est correcte ;
- toutes les fixations des composants et toutes les protections mécaniques sont en bon état ;
- aucune pièce n'a été détériorée par la corrosion ;
- la distance de séparation est respectée, le nombre de liaisons équipotentielles est suffisant et leur état est correct ;
- l'indicateur de fin de vie des dispositifs des parafoudres est correct ;
- les résultats des opérations de maintenance sont contrôlés et consignés (voir 8.7).

8.6 Vérification complète

Une vérification complète comprend les inspections visuelles et les mesures suivantes pour vérifier :

- la continuité électrique des conducteurs intégrés ;
- les valeurs de résistance de la prise de terre (il convient d'analyser toutes les variations supérieures à 50 % par rapport à la valeur initiale) ;
- le bon fonctionnement du PDA selon la méthodologie fournie par le fabricant.

NOTE Une mesure de terre à haute fréquence est possible lors de la réalisation du système de prise de terre ou en phase de la maintenance afin de vérifier la cohérence entre le système de prise de terre réalisé et le besoin.

8.7 Maintenance

Il est recommandé de corriger tous les défauts constatés dans le SPF à dispositif d'amorçage lors d'une vérification dès que possible afin de maintenir une efficacité optimale.

Les consignes de maintenance des composants et des dispositifs de protection sont à appliquer conformément aux instructions des manuels du fabricant.

10.4. Vérifications selon la norme NF EN 62 305-4

8.2 Inspection d'un SMPI

L'inspection comprend la vérification de la documentation technique, les vérifications visuelles et les mesures d'essai. Les objectifs d'une inspection sont de vérifier que

- le SMPI est conforme à sa conception;
- le SMPI est apte à sa fonction;
- toute nouvelle mesure de protection est intégrée de manière correcte dans le SMPI.

Les inspections doivent être effectuées

- lors de l'installation du SMPI,
- après l'installation du SMPI,
- périodiquement,
- après toute détérioration de composants du SMPI,
- si possible après un coup de foudre sur la structure (identifié par exemple par un compteur de foudre ou par un témoin ou encore si une évidence visuelle est constatée sur un dommage de la structure).

La fréquence des inspections périodiques doit être fixée selon les considérations suivantes:

- l'environnement local, tel que le sol ou l'atmosphère corrosive;
- le type des mesures de protection utilisées.

8.2.1 Procédure d'inspection

8.2.1.1 Vérification de la documentation technique

Après l'installation d'un nouveau SMPI la documentation technique doit être vérifiée pour contrôler sa conformité avec les normes appropriées, et constater l'achèvement du système. Par suite, la documentation technique doit être mise à jour d'une façon régulière, par exemple après détérioration ou extension du SMPI.

8.2.1.2 Inspection visuelle

Une inspection visuelle doit être réalisée pour vérifier que

- les connexions sont serrées et qu'aucune rupture de conducteur ou de jonction n'existe,
- aucune partie du système est fragilisée par la corrosion, particulièrement au niveau du sol,
- les conducteurs de mise à la terre et les écrans de câbles sont intacts,
- il n'existe pas d'ajouts ou de modifications nécessitant une protection complémentaire,
- il n'y a pas de dommages de parafoudres et de leur fusible,
- le cheminement des câbles est maintenu,
- les distances de sécurité aux écrans spatiaux sont maintenues.

8.2.1.3 Mesures

Pour les parties des mises à la terre et des équipotentialités non visibles lors de l'inspection, il convient que des mesures de continuité soient effectuées.

8.2.2 Documentation pour l'inspection

Il convient de préparer un guide d'inspection pour la rendre plus facile. Il est recommandé que le guide contienne suffisamment d'informations pour aider l'inspecteur dans sa tâche, de manière qu'il puisse documenter tous les aspects de l'installation et des composants, les méthodes d'essai et l'enregistrement des résultats d'essais.

L'inspecteur doit préparer un rapport devant être annexé au rapport de conception et aux précédents rapports d'inspection. Le rapport d'inspection doit comporter au moins les informations relatives à:

- l'état général du SMPI ,
- toute(s) déviation(s) par rapport aux exigences de conception;
- les résultats des essais effectués.

8.3 Maintenance

Après l'inspection, tout défaut relevé doit être réparé sans délai et si nécessaire, la documentation technique doit être mise à jour.

10.5. Rapport de Vérification

Chaque vérification périodique doit faire l'objet d'un rapport détaillé reprenant l'ensemble des constatations et précisant les mesures correctives à prendre.

10.6. Maintenance

Lorsqu'une vérification périodique fait apparaître des défauts dans le système de protection contre la foudre, la remise en état est réalisée dans un délai maximum d'un mois. Ces interventions seront enregistrées dans le carnet de bord Qualifoudre (Historique de l'installation de protection foudre).

Document joint => Carnet de Bord Qualifoudre (Annexe 3)

11. LA PROTECTION DES PERSONNES

11.1. La détection d'orage et l'enregistrement

Le site ne possède actuellement aucune procédure spécifique en cas d'orage. L'exploitant devra intégrer le risque orageux aux procédures d'exploitation du site. De plus, les agressions sur le site doivent être enregistrées. Les compteurs de coups de foudre peuvent permettre l'enregistrement des impacts. Un relevé régulier (par exemple tous les mois) des compteurs et des parafoudres est recommandé.

La détection du risque orageux se fera par observation humaine. Selon le guide UTE C 18-150, il y a menace d'orage quand un éclair est visible ou si le tonnerre est audible.

11.2. Les mesures de sécurité

Le danger est effectif lorsque l'orage est proche et, par conséquent, la sécurité des personnes en période d'orage doit être garantie.

Les personnels doivent être informés du risque consécutif soit à un foudroiement direct, soit à un foudroiement rapproché.

- Pas d'accès toiture,



- Pas de présence à proximité des paratonnerres et prises de terre,
- Pas d'intervention sur un réseau électrique (même un réseau de capteurs),
- Pas de dépotages fioul et GNR,
- Pas d'engins de manutention en extérieur.

Les formations, les procédures, les instructions lors des permis de feu ou de travail doivent par conséquent informer ou rappeler ce risque.

11.3. Tension de pas et de contact

Les descentes et prises de terre ne se situent pas dans des zones fréquentées ou de passage important. Aucune disposition particulière n'est à prévoir.

12. ANNEXES

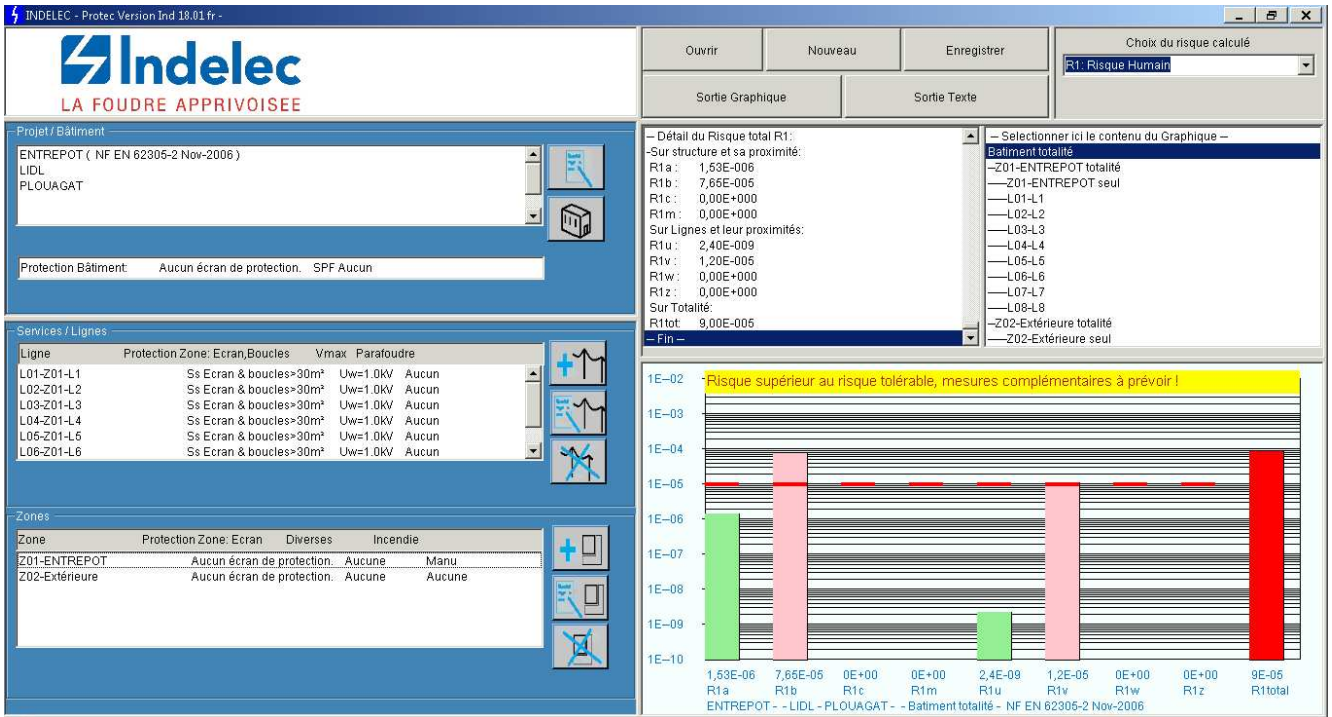
Annexe 1 => Visualisation des risques R1 avec et sans protection

Annexe 2 => Compte rendu Analyse de Risques

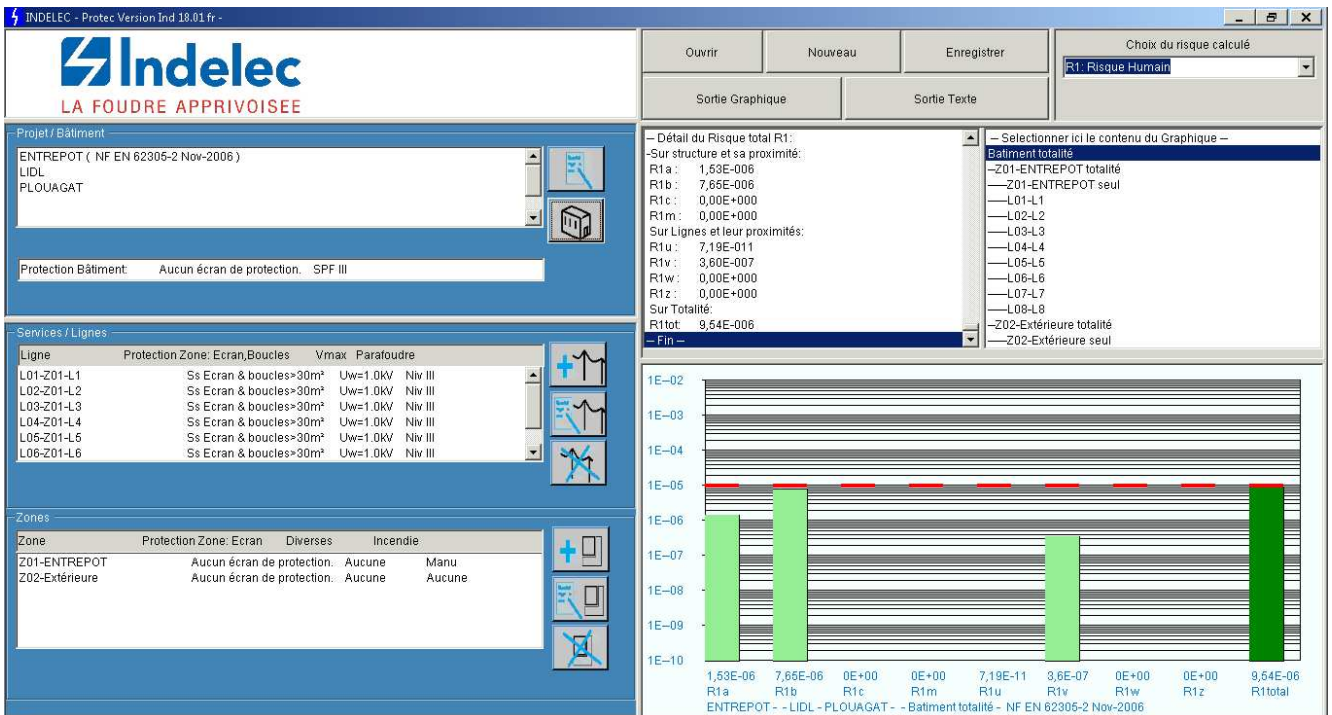
Annexe 3 => Carnet de Bord Qualifoudre

12.1. Annexe 1 : Visualisation des risques R1 avec et sans protection

Risque de Perte de Vie Humaine R1 : BLOC 1 Entrepôt



Résultat de l'Analyse de Risque Foudre : Sans protection



Résultat de l'Analyse de Risque Foudre : Avec protection de niveau III

12.2. Annexe 2 : Compte rendu Analyse de Risques



Client : LIDL - PLOUAGAT

Entrepôt

Associations Zones-Lignes:

Batiment totalité

--Z01-ENTREPOT totalité

----Z01-ENTREPOT seul

----L01-L1

----L02-L2

----L03-L3

----L04-L4

----L05-L5

----L06-L6

----L07-L7

----L08-L8

--Z02-Extérieure totalité

----Z02-Extérieure seul

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

Bâtiment entier:

Protection Bâtiment: Aucun écran de protection. SPF III

Lignes:

Ligne	Protection Zone: Ecran,Boucles	Vmax	Parafoudre
L01-Z01-L1	Ss Ecran & boucles>30m ²	Uw=1.0kV	Niv III
L02-Z01-L2	Ss Ecran & boucles>30m ²	Uw=1.0kV	Niv III
L03-Z01-L3	Ss Ecran & boucles>30m ²	Uw=1.0kV	Niv III
L04-Z01-L4	Ss Ecran & boucles>30m ²	Uw=1.0kV	Niv III
L05-Z01-L5	Ss Ecran & boucles>30m ²	Uw=1.0kV	Niv III
L06-Z01-L6	Ss Ecran & boucles>30m ²	Uw=1.0kV	Niv III
L07-Z01-L7	Ss Ecran & boucles>30m ²	Uw=1.0kV	Niv III
L08-Z01-L8	Ss Ecran & boucles>30m ²	Uw=1.0kV	Niv III

Zones:

Zone	Protection Zone: Ecran	Diverses	Incendie
Z01-ENTREPOT	Aucun écran de protection.	Aucune	Manu
Z02-Extérieure	Aucun écran de protection.	Aucune	Aucune

Paramètres-Calculs-Résultats:

ENTREPOT (NF EN 62305-2 Nov-2006)

- Caractéristiques & Coeffs Batiment -

Ng: 00,30 Dept:Aucun

L=255, l=170, H=19, Hmax=22

Cdb: 5,00E-001

Nbr de personnes: Calcul par défaut

Adb: 1,02E+005
Amb: 4,52E+005
Ndb: 1,53E-002
Nmb: 1,20E-001
Ks1: 1,00E+000
Pb : 1,00E-001
NPF: III

- Caractéristiques & Coeffs Ligne1:L1 ---

Cil: 0,50 - Enterré, L=200, Ro=500
Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.
Ctl: 0,20 - Avec transformateur à deux enroulements
Cel: 0,50 - Suburbain, Ht.bâtiments < 10 m
Pas de structure Adjacente.
Ada: 0,00E+000
Al : 3,20E+003
Ai : 1,12E+005
Nda: 0,00E+000
NI : 4,80E-005
Ni : 3,35E-003
Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques & Coeffs Ligne2:L2 ---

Cil: 0,50 - Enterré, L=200, Ro=500
Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.
Ctl: 1,00 - Service uniquement
Cel: 0,50 - Suburbain, Ht.bâtiments < 10 m
Pas de structure Adjacente.
Ada: 0,00E+000
Al : 3,20E+003
Ai : 1,12E+005
Nda: 0,00E+000
NI : 2,40E-004
Ni : 1,68E-002
Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques & Coeffs Ligne3:L3 ---

Cil: 0,50 - Enterré, L=200, Ro=500
Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.
Ctl: 1,00 - Service uniquement
Cel: 0,50 - Suburbain, Ht.bâtiments < 10 m
Pas de structure Adjacente.
Ada: 0,00E+000
Al : 3,20E+003
Ai : 1,12E+005
Nda: 0,00E+000
NI : 2,40E-004
Ni : 1,68E-002
Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques & Coeffs Ligne4:L4 ---

Cil: 0,50 - Enterré, L=100, Ro=500
Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.

Ctl: 1,00 - Service uniquement
Cel: 0,50 - Suburbain, Ht.bâtiments < 10 m
Pas de structure Adjacente.
Ada: 0,00E+000
Al : 9,62E+002
Ai : 5,59E+004
Nda: 0,00E+000
NI : 7,21E-005
Ni : 8,39E-003
Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques & Coeffs Ligne5:L5 ---
Cil: 0,50 - Enterré, L=100, Ro=500
Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.
Ctl: 1,00 - Service uniquement
Cel: 0,50 - Suburbain, Ht.bâtiments < 10 m
Pas de structure Adjacente.
Ada: 0,00E+000
Al : 9,62E+002
Ai : 5,59E+004
Nda: 0,00E+000
NI : 7,21E-005
Ni : 8,39E-003
Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques & Coeffs Ligne6:L6 ---
Cil: 0,50 - Enterré, L=1000, Ro=500
Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.
Ctl: 1,00 - Service uniquement
Cel: 0,50 - Suburbain, Ht.bâtiments < 10 m
Pas de structure Adjacente.
Ada: 0,00E+000
Al : 2,11E+004
Ai : 5,59E+005
Nda: 0,00E+000
NI : 1,58E-003
Ni : 8,39E-002
Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques & Coeffs Ligne7:L7 ---
Cil: 0,50 - Enterré, L=100, Ro=500
Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.
Ctl: 1,00 - Service uniquement
Cel: 0,50 - Suburbain, Ht.bâtiments < 10 m
Pas de structure Adjacente.
Ada: 0,00E+000
Al : 9,62E+002
Ai : 5,59E+004
Nda: 0,00E+000
NI : 7,21E-005
Ni : 8,39E-003
Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques & Coeffs Ligne8:L8 ---

Cil: 0,50 - Enterré, L=100, Ro=500
Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.
Ctl: 1,00 - Service uniquement
Cel: 0,50 - Suburbain, Ht.bâtiments < 10 m
Pas de structure Adjacente.
Ada: 0,00E+000
Al : 9,62E+002
Ai : 5,59E+004
Nda: 0,00E+000
NI : 7,21E-005
Ni : 8,39E-003
Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques et Coeffs Zone1:ENTREPOT ---

Nb Personnes: Calcul par défaut
Type de zone: Industriel et commercial.
Danger particulier: Faible niveau panique (<2 étages et <100 personnes).
Héritage Culturel: Aucune perte d'héritage culturel.
Risque Service Public: Aucun
Risque Incendie: Elevé
Type de Sol: Agricole, béton (Rc d 1k©)
Hz : 2,00E+000
Ks2: 1,00E+000
rf : 1,00E-001
rp : 5,00E-001
rt,ra,ru : 1,00E-002
hc : 0,00E+000
Lt1: 1,00E-004
Lf1: 5,00E-002
Lo1: 0,00E+000
pta: 1,00E+000
Pa : 1,00E+000
Pb : 1,00E-001
- Zone1 Ligne1:L1 ---
Ks3: 1,00E+000
Ks4: 1,00E+000
Pld: 1,00E+000
Pli: 1,00E+000
Uw : 1,00E+000
spd-Pc: 3,00E-002
pms-Pm: 3,00E-002
Pu : 3,00E-002
Pv : 3,00E-002
Pw : 3,00E-002
Pz : 3,00E-002
- Zone1 Ligne2:L2 ---
Ks3: 1,00E+000
Ks4: 1,00E+000
Pld: 1,00E+000
Pli: 1,00E+000
Uw : 1,00E+000
spd-Pc: 3,00E-002

pms-Pm: 3,00E-002
Pu : 3,00E-002
Pv : 3,00E-002
Pw : 3,00E-002
Pz : 3,00E-002
- Zone1 Ligne3:L3 ---
Ks3: 1,00E+000
Ks4: 1,00E+000
Pld: 1,00E+000
Pli: 1,00E+000
Uw : 1,00E+000
spd-Pc: 3,00E-002
pms-Pm: 3,00E-002
Pu : 3,00E-002
Pv : 3,00E-002
Pw : 3,00E-002
Pz : 3,00E-002
- Zone1 Ligne4:L4 ---
Ks3: 1,00E+000
Ks4: 1,00E+000
Pld: 1,00E+000
Pli: 1,00E+000
Uw : 1,00E+000
spd-Pc: 3,00E-002
pms-Pm: 3,00E-002
Pu : 3,00E-002
Pv : 3,00E-002
Pw : 3,00E-002
Pz : 3,00E-002
- Zone1 Ligne5:L5 ---
Ks3: 1,00E+000
Ks4: 1,00E+000
Pld: 1,00E+000
Pli: 1,00E+000
Uw : 1,00E+000
spd-Pc: 3,00E-002
pms-Pm: 3,00E-002
Pu : 3,00E-002
Pv : 3,00E-002
Pw : 3,00E-002
Pz : 3,00E-002
- Zone1 Ligne6:L6 ---
Ks3: 1,00E+000
Ks4: 1,00E+000
Pld: 1,00E+000
Pli: 1,00E+000
Uw : 1,00E+000
spd-Pc: 3,00E-002
pms-Pm: 3,00E-002
Pu : 3,00E-002
Pv : 3,00E-002
Pw : 3,00E-002
Pz : 3,00E-002

- Zone1 Ligne7:L7 ---
 Ks3: 1,00E+000
 Ks4: 1,00E+000
 Pld: 1,00E+000
 Pli: 1,00E+000
 Uw : 1,00E+000
 spd-Pc: 3,00E-002
 pms-Pm: 3,00E-002
 Pu : 3,00E-002
 Pv : 3,00E-002
 Pw : 3,00E-002
 Pz : 3,00E-002

- Zone1 Ligne8:L8 ---
 Ks3: 1,00E+000
 Ks4: 1,00E+000
 Pld: 1,00E+000
 Pli: 1,00E+000
 Uw : 1,00E+000
 spd-Pc: 3,00E-002
 pms-Pm: 3,00E-002
 Pu : 3,00E-002
 Pv : 3,00E-002
 Pw : 3,00E-002
 Pz : 3,00E-002

- Cumul Pc et Pm pour Zone1:ENTREPOT ---
 Pc : 2,16E-001
 Pm : 2,16E-001

- Caractéristiques et Coeffs Zone2:Extérieure ---
 Nb Personnes: Calcul par défaut
 Type de zone: Zone extérieure au bâtiment.
 Danger particulier: Faible niveau panique (<2 étages et <100 personnes).
 Héritage Culturel: Aucune perte d'héritage culturel.
 Risque Service Public: Aucun
 Risque Incendie: Faible
 Type de Sol: Agricole, béton (Rc d 1k©)
 Hz : 2,00E+000
 Ks2: 1,00E+000
 rf : 1,00E-003
 rp : 1,00E+000
 rt,ra,ru : 1,00E-002
 hc : 0,00E+000
 Lt1: 1,00E-002
 Lf1: 0,00E+000
 Lo1: 0,00E+000
 pta: 1,00E+000
 Pa : 1,00E+000
 Pb : 1,00E-001

- Cumul Pc et Pm pour Zone2:Extérieure ---
 Pc : 0,00E+000
 Pm : 0,00E+000

Détail du Risque par zone

- Risque Zone1:ENTREPOT ---
 - Zone:ENTREPOT ---
 R1a : 0,00E+000
 R1b : 7,65E-006
 R1c : 0,00E+000
 R1m : 0,00E+000
 - Ligne1:L1 ---
 R1u : 1,44E-012
 R1v : 7,19E-009
 R1w : 0,00E+000
 R1z : 0,00E+000
 - Ligne2:L2 ---
 R1u : 7,19E-012
 R1v : 3,60E-008
 R1w : 0,00E+000
 R1z : 0,00E+000
 - Ligne3:L3 ---
 R1u : 7,19E-012
 R1v : 3,60E-008
 R1w : 0,00E+000
 R1z : 0,00E+000
 - Ligne4:L4 ---
 R1u : 2,16E-012
 R1v : 1,08E-008
 R1w : 0,00E+000
 R1z : 0,00E+000
 - Ligne5:L5 ---
 R1u : 2,16E-012
 R1v : 1,08E-008
 R1w : 0,00E+000
 R1z : 0,00E+000
 - Ligne6:L6 ---
 R1u : 4,74E-011
 R1v : 2,37E-007
 R1w : 0,00E+000
 R1z : 0,00E+000
 - Ligne7:L7 ---
 R1u : 2,16E-012
 R1v : 1,08E-008
 R1w : 0,00E+000
 R1z : 0,00E+000
 - Ligne8:L8 ---
 R1u : 2,16E-012
 R1v : 1,08E-008
 R1w : 0,00E+000
 R1z : 0,00E+000

 - Risque Zone2:Extérieure ---
 - Zone:Extérieure ---
 R1a : 1,53E-006
 R1b : 0,00E+000
 R1c : 0,00E+000
 R1m : 0,00E+000

-- Détail du Risque total R1:
-Sur structure et sa proximité:
R1a : 1,53E-006
R1b : 7,65E-006
R1c : 0,00E+000
R1m : 0,00E+000
Sur Lignes et leur proximités:
R1u : 7,19E-011
R1v : 3,60E-007
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000
Sur Totalité:
R1tot: 9,54E-006
-- Fin --

12.3. Annexe 3 : Carnet de Bord Qualifoudre



INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

CARNET DE BORD

Raison sociale : _____

Désignation de l'Établissement : _____

Adresse de l'Établissement : _____

Adresse du Siège Social : _____

CARNET DE BORD

Ce carnet de bord est la trace de l'historique de l'installation de protection foudre et doit être tenu à jour sous la responsabilité du Chef d'Etablissement.

Il doit rester à la disposition des Agents des Pouvoirs Publics chargés du contrôle de l'Établissement.

Il ne peut sortir de l'Etablissement ni être détruit lorsqu'il est remplacé par un autre carnet de bord.

Modèle QUALIFOUDRE – 09/05 - www.qualifoudre.org

Renseignements sur l'Etablissement

Nature de l'activité (1) :

N° de classification INSEE :

Classement de l'Etablissement(2) { à la date du ; Type : ; Catégorie :
à la date du ; Type : ; Catégorie :
à la date du ; Type : ; Catégorie :

Pouvoirs Publics exerçant le contrôle de l'Etablissement :

Inspection du Travail {

Commission de Sécurité {

DREAL ≡ {

Personne responsable de la surveillance des installations :

NOM	QUALITE	DATE D'ENTREE EN FONCTION
.....
.....
.....
.....

1. Les indications à donner ont pour but de déterminer, au regard des textes officiels, quelles sont les règles applicables, par exemple : ICPE, INB, ERP...
 2. Pour les établissements recevant du public (théâtres, cinéma, magasins, hôpitaux...).
- Pour les Installations Classées (déclaration, autorisation, AS...)

HISTORIQUE DES INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

I - DEFINITION DES BESOINS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

DATE DE REDACTION	INTITULE DU RAPPORT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR ou N° QUALIFOUDRE

II – ETUDE TECHNIQUE DES PROTECTIONS ET NOTICE DE CONTROLE ET DE MAINTENANCE

DATE DE REDACTION	INTITULE DU RAPPORT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR ou N° QUALIFOUDRE

Les installations de protection sont décrites dans le rapport initial, leurs modifications sont signalées dans les rapports suivants.

III – INSTALLATION DES PROTECTIONS

DATE DE RECEPTION	INTITULE DU DOCUMENT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR ou N° QUALIFOUDRE



Notice de vérification et de maintenance

Etude réalisée sur plans pour IDEC



LIDL

PLOUAGAT (22)

Rédacteur : J. TISON

Date : 05/12/2018

HISTORIQUE DES EVOLUTIONS

Indice de révision	Date	Objet de l'évolution	Nom et signatures	
			Rédacteur	Vérificateur
0	05/12/18	Version initiale	JT 	TK 

SOMMAIRE

1. <u>LISTE ET LOCALISATION DES PROTECTIONS CONTRE LA Foudre</u>	Page 4
1.1 Les IEPF	Page 4
1.2 Les IIPF	Page 6
1.3 La prévention	Page 7
2. <u>VERIFICATION DES PROTECTIONS Foudre</u>	Page 8
2.1 Périodicité des vérifications	Page 8
2.2 Vérifications selon la NF C 17 102	Page 9
2.3 Vérifications selon la NF EN 62303-4	Page 11
2.4 Les Installations Extérieures de Protection contre la Foudre (IEPF)	Page 12
2.5 Les Installations Intérieures de Protection contre la Foudre (IIPF)	Page 13

1. Vérification des protections foudre

1.1 Les IEPF

ENTREPOT : 6 PDA de 60 µs

- 6 PDA de 60 µs testables,
- 1 descente normalisée dédiée par PDA,
- Interconnexion des PDA 1-2, 3-4 et 5-6 par un conducteur normalisé afin de mutualiser les descentes,
- 1 compteur d'impact par descente,
- 1 joint de déconnexion portant les mentions obligatoires pour chaque descente,
- 1 gaine de protection basse pour chaque descente,
- 1 prise de terre de type B (fond de fouille 50 mm² + 1 piquet vertical de 2 m par descente),
- 1 liaison équipotentielle terre paratonnerre – terre électrique par un système permettant la déconnexion par prise de terre.

Distance de séparation :

La distance de séparation est nulle car les conducteurs de descentes cheminent sur des surfaces métalliques reliées à la terre (bardage métallique).

Plan des IEPF



↔
64 m

- ◆ PDA
- CONDUCTEUR DE DESCENTE
- ▲ PRISE DE TERRE PARATONNERRE

PDA de 60 μs :
 Niveau de protection : Np = IV
 Rayon de protection-40% = 64 m

1.2 Les IIPF

○ Parafoudre de type I sur :

- TGBT du site.

Caractéristiques :

- $U_c \geq 253 \text{ V}$
- $I_{imp} \geq 12,5 \text{ kA}$
- $U_p \leq 2,5 \text{ kV}$
- 1 dispositif de déconnexion (fusibles ou disjoncteur selon le fabricant)
- Règle de câblage des 50 cm

Le régime de neutre est TNS.

○ Parafoudres de type II sur les EIPS :

- Sprinklage,
- Centrale de détection NH₃,
- Centrale de détection CO₂,
- Centrale anti-intrusion,
- Télésurveillance,
- Centrale de détection incendie.

Les parafoudres de type II seront raccordés à sur l'armoire divisionnaire alimentant cet EIPS ou au plus près de ces équipements si la longueur de câble excède 10 m conformément à la norme NF C 15-100 et au guide 15-443.

Caractéristiques :

- $U_c \geq 253 \text{ V}$
- $I_n \geq 5 \text{ kA}$
- $U_p \leq 1,5 \text{ kV}$
- dispositif de déconnexion (fusible ou disjoncteur selon le fabricant)
- Règle de câblage des 50 cm

○ Liaisons équipotentielles :

- bardage,
- canalisations eau, RIA, sprinklage,
- cheminée chaufferie,
- cuve fioul,
- cuve GNR.

1.3 Prévention

- La détection du risque orageux se fera par observation humaine. Selon le guide UTE C 18-150, il y a menace d'orage quand un éclair est visible ou si le tonnerre est audible.
- Les agressions sur le site doivent être enregistrées. Un relevé régulier (par exemple tous les mois) des compteurs et parafoudres est recommandé.
- La sécurité des personnes en période d'orage doit être garantie :
 - Pas d'accès toiture,
 - Pas de présence à proximité des paratonnerres et prises de terre,
 - Pas d'intervention sur un réseau électrique (même un réseau de capteurs),
 - Pas de dépotage fioul et GNR,
 - Pas d'engin de manutention en extérieur.

2. Vérification des protections foudre

2.1 Vérification initiale

Tout d'abord, l'article 21 de l'arrêté foudre du 19 juillet 2011 exige que :

« L'installation des protections fait l'objet d'une vérification complète par un organisme compétent distinct de l'installateur, au plus tard six mois après leur installation. »

2.2 Vérifications périodiques

La circulaire du 24 avril 2008 stipule que l'installation de protection foudre doit être contrôlée par un organisme compétent :

- * Visuellement tous les ans (hors mesures électriques),
 - * Complètement tous les 2 ans (avec mesures électriques).

D'autre part, quel que soit le système de protection contre les coups de foudre direct installé, une vérification visuelle doit être réalisée en cas d'enregistrement d'un coup de foudre.

L'article 21 de l'arrêté précise qu' :

« En cas de coup de foudre enregistré, une vérification visuelle des dispositifs de protection concernés est réalisée dans un délai maximum d'un mois, par un organisme compétent. »

2.3 Vérification selon la NFC 17102

La vérification initiale est effectuée après la fin des travaux d'installation du SPF à dispositif d'amorçage.

Son objectif est de s'assurer que la totalité de l'installation du SPF à dispositif d'amorçage est conforme au présent document, ainsi qu'au dossier d'exécution.

Cette vérification porte au moins sur les points suivants :

- le PDA se trouve à au moins 2 m au-dessus de tout objet situé dans la zone protégée ;
- le PDA a les caractéristiques indiquées dans le dossier d'exécution ;
- le nombre de conducteurs de descente ;
- la conformité des composants du SPF à dispositif d'amorçage au présent document, aux normes de la série NF EN 50164, NF EN 61643, par marquage par déclaration ou par documentation ;
- le cheminement, emplacement et continuité électrique des conducteurs de descente ;
- la fixation des différents composants ;
- les distances de séparation et/ou liaisons équipotentielles ;
- la résistance des prises de terre ;
- l'équipotentialité de la prise de terre du SPF avec celle du bâtiment.

Dans tous les cas, lorsqu'un conducteur est partiellement ou totalement intégré, il convient que sa continuité électrique soit vérifiée.

8.5 Vérification visuelle

Il convient de procéder à une inspection visuelle afin de s'assurer que :

- aucun dommage relatif à la foudre n'est relevé ;
- l'intégrité du PDA n'est pas modifiée ;
- aucune extension ou modification de la structure protégée ne requiert l'application de mesures complémentaires de protection contre la foudre ;
- la continuité électrique des conducteurs visibles est correcte ;
- toutes les fixations des composants et toutes les protections mécaniques sont en bon état ;
- aucune pièce n'a été détériorée par la corrosion ;
- la distance de séparation est respectée, le nombre de liaisons équipotentielles est suffisant et leur état est correct ;
- l'indicateur de fin de vie des dispositifs des parafoudres est correct ;
- les résultats des opérations de maintenance sont contrôlés et consignés (voir 8.7).

8.6 Vérification complète

Une vérification complète comprend les inspections visuelles et les mesures suivantes pour vérifier :

- la continuité électrique des conducteurs intégrés ;
- les valeurs de résistance de la prise de terre (il convient d'analyser toutes les variations supérieures à 50 % par rapport à la valeur initiale) ;
- le bon fonctionnement du PDA selon la méthodologie fournie par le fabricant.

NOTE Une mesure de terre à haute fréquence est possible lors de la réalisation du système de prise de terre ou en phase de la maintenance afin de vérifier la cohérence entre le système de prise de terre réalisé et le besoin.

8.7 Maintenance

Il est recommandé de corriger tous les défauts constatés dans le SPF à dispositif d'amorçage lors d'une vérification dès que possible afin de maintenir une efficacité optimale.

Les consignes de maintenance des composants et des dispositifs de protection sont à appliquer conformément aux instructions des manuels du fabricant.

2.4 Vérification selon la NF EN 62 305-4

8.2 Inspection d'un SMPI

L'inspection comprend la vérification de la documentation technique, les vérifications visuelles et les mesures d'essai. Les objectifs d'une inspection sont de vérifier que

- le SMPI est conforme à sa conception;
- le SMPI est apte à sa fonction;
- toute nouvelle mesure de protection est intégrée de manière correcte dans le SMPI.

Les inspections doivent être effectuées

- lors de l'installation du SMPI,
- après l'installation du SMPI,
- périodiquement,
- après toute détérioration de composants du SMPI,
- si possible après un coup de foudre sur la structure (identifié par exemple par un compteur de foudre ou par un témoin ou encore si une évidence visuelle est constatée sur un dommage de la structure).

La fréquence des inspections périodiques doit être fixée selon les considérations suivantes:

- l'environnement local, tel que le sol ou l'atmosphère corrosive;
- le type des mesures de protection utilisées.

8.2.1 Procédure d'inspection

8.2.1.1 Vérification de la documentation technique

Après l'installation d'un nouveau SMPI la documentation technique doit être vérifiée pour contrôler sa conformité avec les normes appropriées, et constater l'achèvement du système. Par suite, la documentation technique doit être mise à jour d'une façon régulière, par exemple après détérioration ou extension du SMPI.

8.2.1.2 Inspection visuelle

Une inspection visuelle doit être réalisée pour vérifier que

- les connexions sont serrées et qu'aucune rupture de conducteur ou de jonction n'existe,
- aucune partie du système est fragilisée par la corrosion, particulièrement au niveau du sol,
- les conducteurs de mise à la terre et les écrans de câbles sont intacts,
- il n'existe pas d'ajouts ou de modifications nécessitant une protection complémentaire,
- il n'y a pas de dommages de parafoudres et de leur fusible,
- le cheminement des câbles est maintenu,
- les distances de sécurité aux écrans spatiaux sont maintenues.

8.2.1.3 Mesures

Pour les parties des mises à la terre et des équipotentialités non visibles lors de l'inspection, il convient que des mesures de continuité soient effectuées.

8.2.2 Documentation pour l'inspection

Il convient de préparer un guide d'inspection pour la rendre plus facile. Il est recommandé que le guide contienne suffisamment d'informations pour aider l'inspecteur dans sa tâche, de manière qu'il puisse documenter tous les aspects de l'installation et des composants, les méthodes d'essai et l'enregistrement des résultats d'essais.

L'inspecteur doit préparer un rapport devant être annexé au rapport de conception et aux précédents rapports d'inspection. Le rapport d'inspection doit comporter au moins les informations relatives à:

- l'état général du SMPI ,
- toute(s) déviation(s) par rapport aux exigences de conception;
- les résultats des essais effectués.

8.3 Maintenance

Après l'inspection, tout défaut relevé doit être réparé sans délai et si nécessaire, la documentation technique doit être mise à jour.

2.4 Les Installations Extérieures de Protection contre la Foudre (IEPF)

Fiche n°.....

Vérification effectuée le :/...../.....

Par M.....

INSTALLATION EXTERIEURE DE PROTECTION CONTRE LA Foudre (IEPF)				
DISPOSITIF (NORME PRODUIT)	COMPOSANT DU DISPOSITIF	POINT DE CONTROLE	CONFORME	NON CONFORME
CAPTURE (NF EN 50164-2)	PDA	Etat physique		
		Corrosion		
		Test de la partie active (si vérification complète)		
	Fixation du PDA	Etat physique		
		Corrosion		
		Haubanage		
DESCENTE 1 : CONDUCTEUR DEDIE (NF EN 50164-2)	Fixation, connexion, support	Connexion, continuité		
	Conducteur	Cheminement, nature, section, rupture,...		
	Protection mécanique	Corrosion, arrachement,...		
	Compteur d'impact	Etat physique incrémentation,...		
	Borne de mesure	Corrosion, arrachement,...		
DESCENTE 2 : (NF EN 50164-2)	Elément naturel	Connexion, continuité		
	Ferraille à béton	Continuité		
	Conducteur rapporté	Cheminement, nature, section, rupture,...		
	Fixation, connexion, support	Arrachement, corrosion		
	Protection mécanique	Corrosion, arrachement,...		
	Compteur d'impact	Intégrité de l'appareil, éventuelle incrémentation,...		
	Borne de mesure	Corrosion, arrachement,...		
PRISE DE TERRE (NF EN 50164-1 et 2)	Réalisation	Type A, type B, nature et section des électrodes,...		
	0 < conservation ≤ 10 Ω	Résistance		
	Regard de visite, état de la connexion	Accessibilité, corrosion,...		
	Interconnexion au fond de fouille	Accessibilité, corrosion,...		
EQUIPOTENTIALITE ET SEPARATION (NF EN 50164-2)	Conducteur, connexion	Nature, section, cheminement, connexion, fixation,...		
	Distance de séparation	Maintien de la distance		

Fait à : le/...../.....

Signature :

2.5 Les Installations Intérieures de Protection contre la Foudre (IIPF)

Fiche n°.....

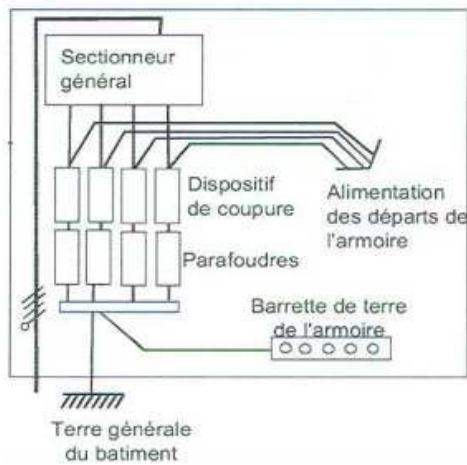
Vérification effectuée le :/...../.....

Par M.....

EQUIPEMENTS PROTEGES :

IMPLANTATION DES PARAFONDRES :

SCHEMA ELECTRIQUE :



CARACTERISTIQUES PARAFONDRES

Régime de Neutre : _____

Marque :

Type 1

Type 2 ou 3

Up :kV

Uc :V

Pour type 1 :

Iimp : kA

Pour type 2 ou 3 :

In :kA

I_{max} :kA

INSPECTION VISUELLE :

- > Règle des 50 cms respectée
- > Section des câbles respectée
- > Signalisation de défaut du parafoudre
- > Dispositif de coupure associé existant

<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON

RESULTAT DE LA VERIFICATION

- > Installation parafoudres sans défaut

<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
------------------------------	------------------------------

Si non, l'installation présente les défauts suivants :

ACTIONS CORRECTIVES

Fait à : le/...../.....

Signature :