

## 7.5. Descriptif des structures étudiées

### 7.5.1. Bloc 1 : Chais n°1

Description du Bâtiment						
<u>Activité :</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	Industriel	<input type="checkbox"/>	Bureau	<input type="checkbox"/>	Autres :
<u>Dimension :</u>	Longueur : 40 m Largeur : 34 m Hauteur : 12 m Hmax : / m					
<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 type="checkbox"/>	Métallique	<input checked="" type="checkbox"/>	Béton	<input type="checkbox"/>	Fibro-ciment <input type="checkbox"/> Bois <input type="checkbox"/> Autres :
<u>Charpente :</u>	<input type="checkbox"/>	Béton	<input checked="" type="checkbox"/>	Métallique	<input type="checkbox"/>	Bois <input type="checkbox"/> Autres :
<u>Toiture :</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	Métallique	<input type="checkbox"/>	Béton	<input type="checkbox"/>	Fibro-ciment <input checked="" type="checkbox"/> Tuiles <input type="checkbox"/> Autres :
<u>Réseau de terre :</u>	Information non-disponible					

Description des lignes externes			
Lignes	1	2	3
Nom de l'équipement	Alimentation électrique	Détection incendie	
HT/BT/CFA	BT	CFA	
Nom du Bâtiment connecté à cette ligne	Bureaux (8*6*4)	Bureaux (8*6*4)	
Longueur de la Connexion	200 m (estimation)	200 m (estimation)	
Aérien/Souterrain	Souterrain	Souterrain	

Canalisations métalliques	1	2	3
Type	PIA	Canalisations de transfert INOX	

### 7.5.2. Equipements ou fonctions à protéger

En accord avec le client nous retenons :

- Détection incendie,
- Réseau PIA.

 ETUDES, CONTROLES & MAINTENANCE Tel : 03 27 996 389	Etude de Protection Foudre ARF+ET sur plans CHAIS DU PONT NEUF Salles-d'Angles (16)	30/10/19	
		Version initiale	Page 16/47

## 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
<b>Bloc 1</b> : Chais n°1 et par extrapolation les chais 2 et 3	Protection de niveau III sur la structure	Protection de niveau III sur les lignes externes

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

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

### EQUIPEMENT IMPORTANTS POUR LA SECURITE

Protection par parafoudres adaptés :

- Détection incendie,
- Réseau PIA.

### EQUIPOTENTIALITE

Assurer la liaison à la terre électrique générale des masses métalliques

- Bardages et ossatures métalliques,
- Cuves INOX,
- Canalisations eau, PIA, transfert.

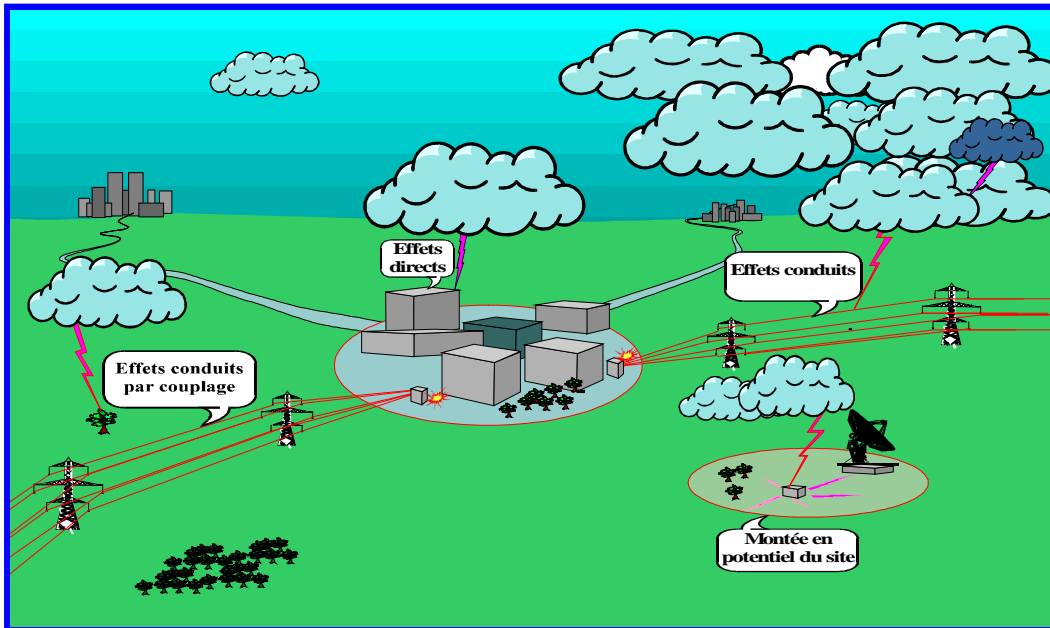
### PREVENTION

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

- Pas de travaux en toiture ou à l'extérieur,
- Pas d'intervention sur le réseau électrique,
- Pas d'engins de manutention en extérieur.

## 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.

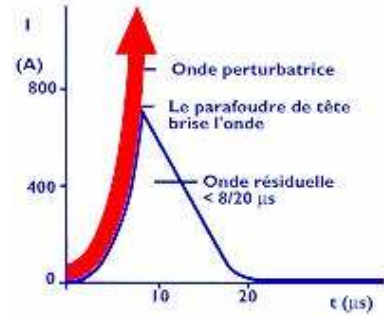
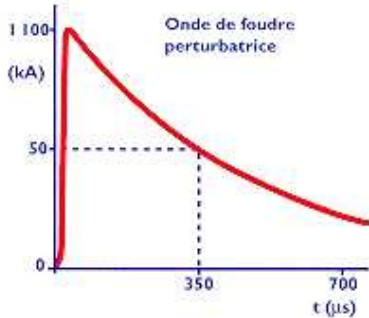
Toutes les parties métalliques doivent être raccordées à une liaison équipotentielle les reliant à la terre pour éviter les décharges électrostatiques et les risques d'amorçage.

## 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 <sup>(2)</sup>	Obligatoire <sup>(2)</sup>
Alimentation BT par une ligne entièrement ou partiellement aérienne <sup>(3)</sup>	Non obligatoire <sup>(4)</sup>	Obligatoire <sup>(5)</sup>
Alimentation BT par une ligne entièrement souterraine	Non obligatoire <sup>(4)</sup>	Non obligatoire <sup>(4)</sup>
L'indisponibilité de l'installation et/ou des matériels concerne la sécurité des personnes <sup>(1)</sup>	Selon analyse du risque	Obligatoire

<sup>(1)</sup> 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.

<sup>(2)</sup> 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).

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

<sup>(4)</sup> 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.

<sup>(5)</sup> 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).

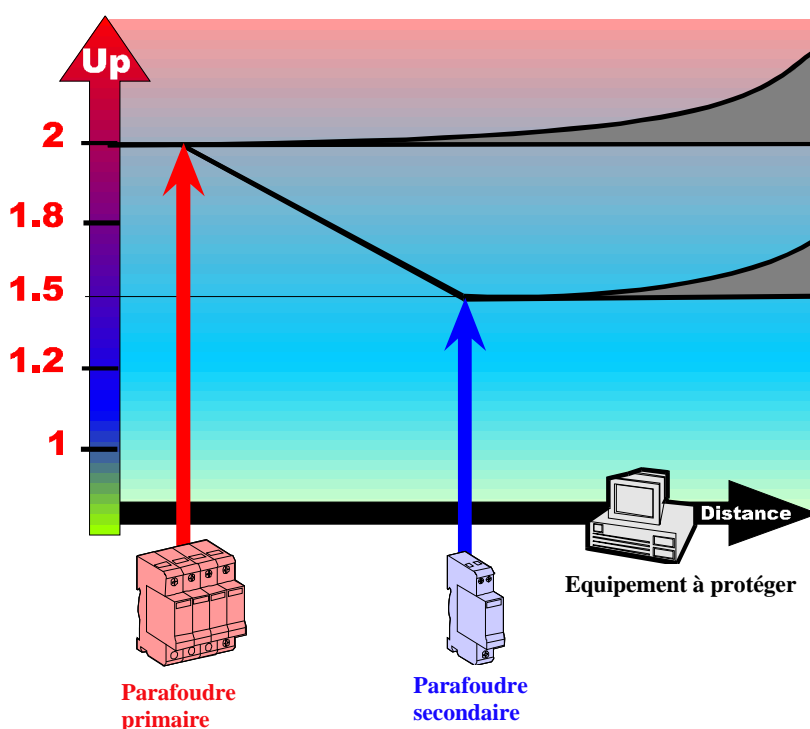
Lorsque des parafoudres sont mis en œuvre dans des réseaux de communication, ils doivent être reliés à la prise de terre des masses de l'installation.

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.

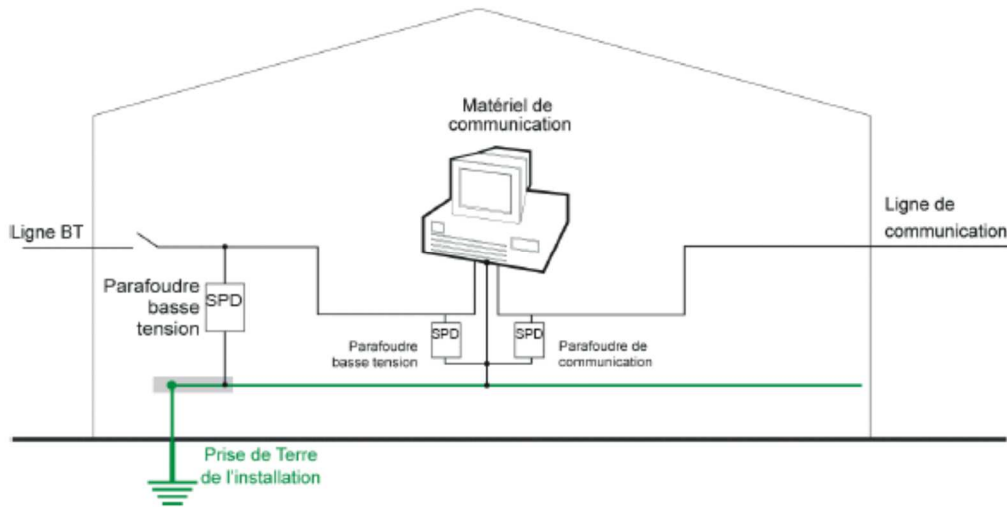
Ce second niveau est réalisé par des parafoudres dont la tension résiduelle, très basse, est adaptée à la sensibilité du matériel à protéger.

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).

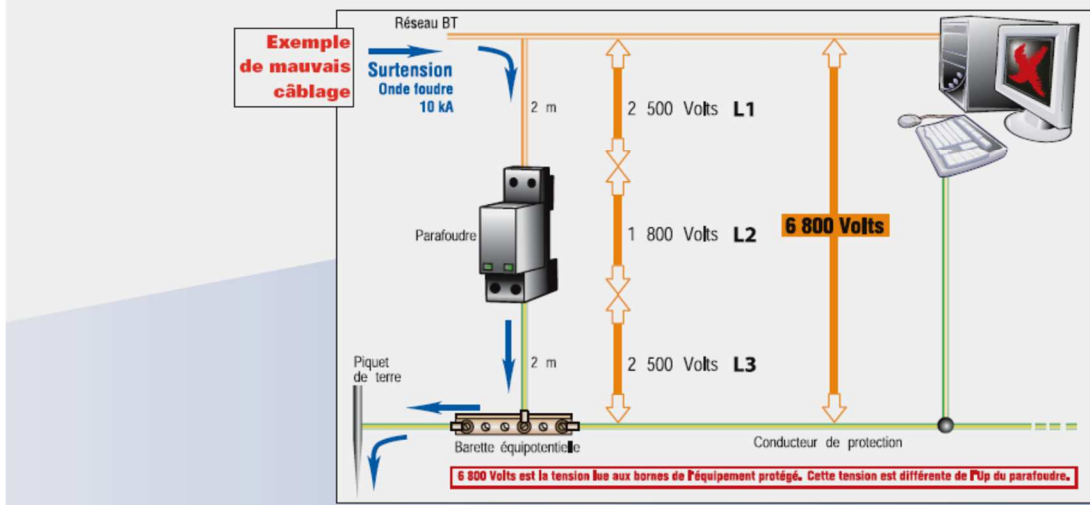
Le choix des sectionneurs fusibles ou disjoncteurs, doit être fait en fonction du type des parafoudres et de leur positionnement dans l'installation, de manière à assurer le pouvoir de coupure en courant de court-circuit (Icc).

### 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.

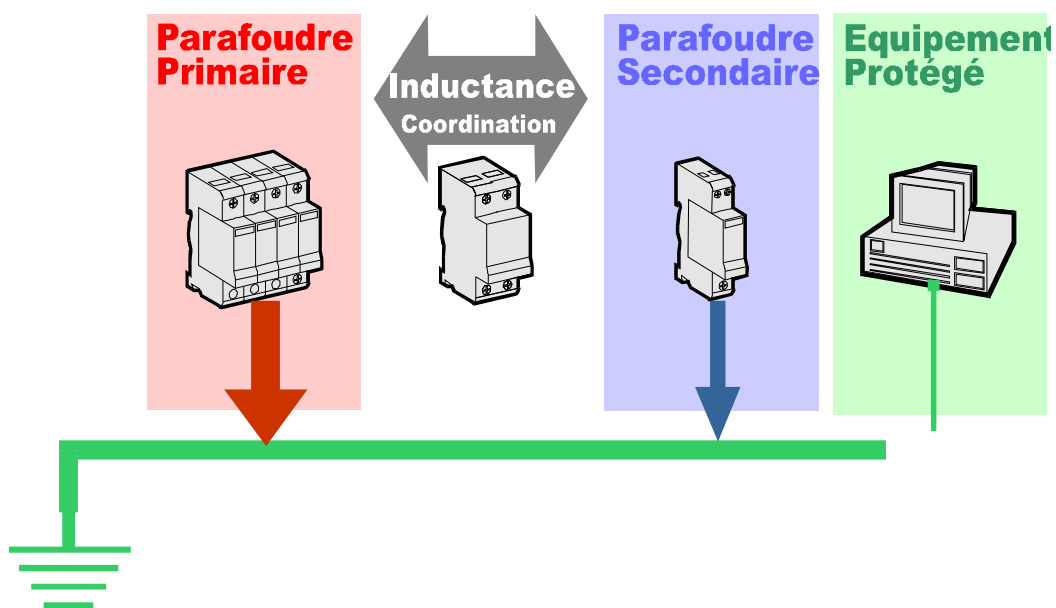
#### En cas d'impossibilité :

- 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.

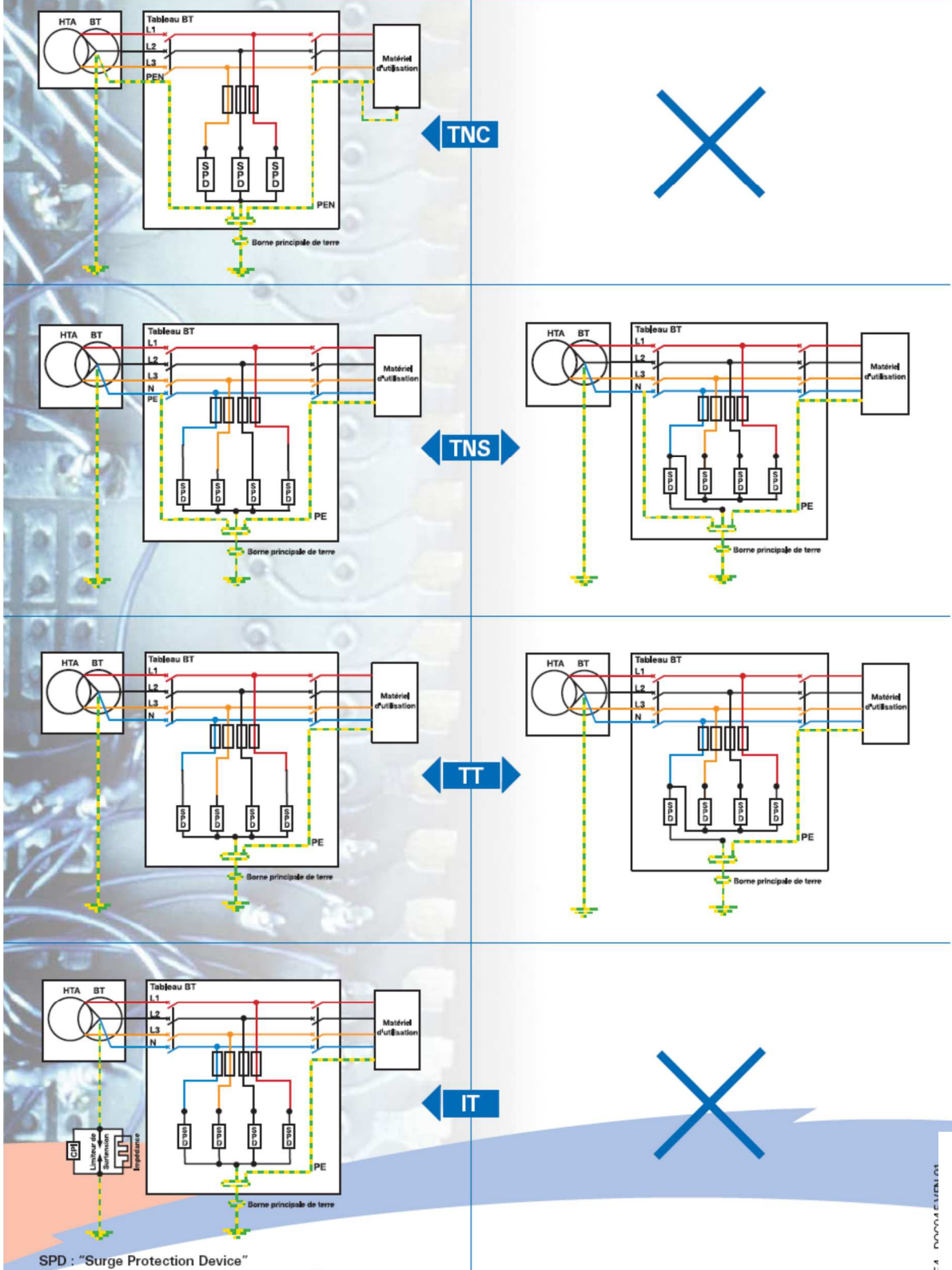




# Configurations possibles suivant le régime de neutre

MODE COMMUN (C1)

MODE COMMUN + DIFFERENTIEL (C2)

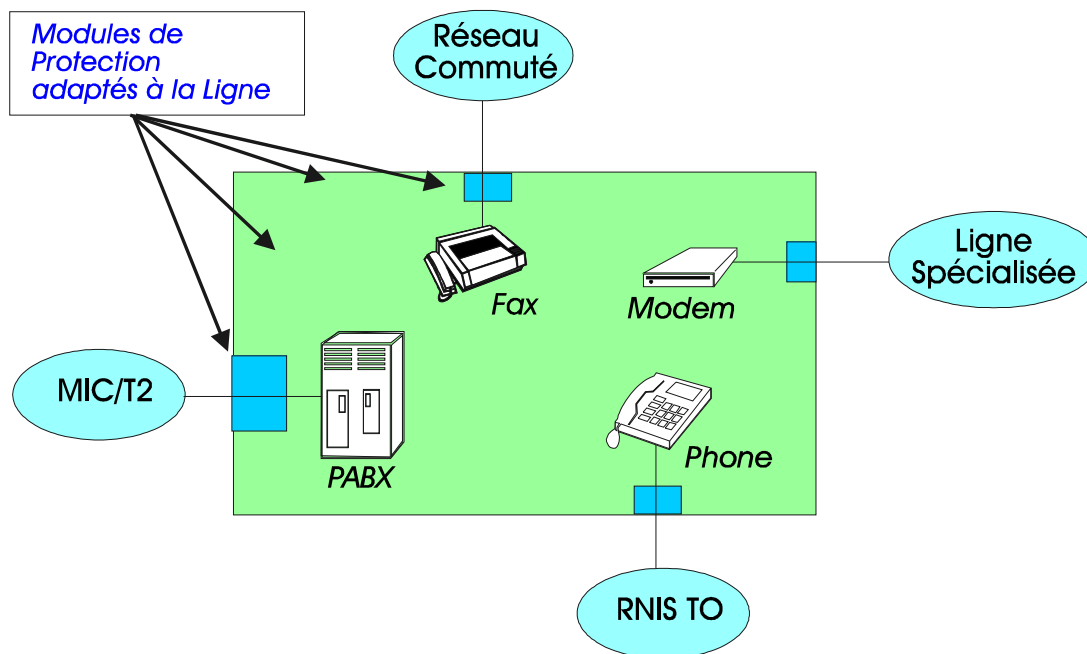




### 9.1.2.2. Réseau téléphonique

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 ( $\Delta L$ ) 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 :

Afin d'éviter tout impact direct sur les chais (risque de perforation, point chaud et étincelage), 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 sont nécessaires par PDA.

En l'absence d'information sur la nature des prises de terre du site, nous optons pour la prise de terre de type A.

 ETUDES, CONTROLES & MAINTENANCE Tel : 03 27 996 389	Etude de Protection Foudre ARF+ET sur plans CHAIS DU PONT NEUF Salles-d'Angles (16)	30/10/19	
		Version initiale	Page 25/47

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

ENTREPOT :

- Installation de 2 Paratonnerres à Dispositif d'Amorçage testable de 60  $\mu$ 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 de deux descentes dédiées en conducteur normalisé.
- 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,
  - Une prise de terre de type A.

N.B : En présence d'un fond de fouille en cuivre  $\geq 50 \text{ mm}^2$ , la prise de terre de type B sera privilégiée.

- 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 la plus directe 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.

PDA	
l (en m)	s (en m)
1	0,03
2	0,06
3	0,09
4	0,12
5	0,15
6	0,18
7	0,21
8	0,24
9	0,27
10	0,3
11	0,33
12	0,36
13	0,39
14	0,42
15	0,45
16	0,48
17	0,51
18	0,54

**N.B :** La distance de séparation est nulle pour les conducteurs cheminant sur des surfaces métalliques reliées au réseau général de terre.

#### Remarque 1 :

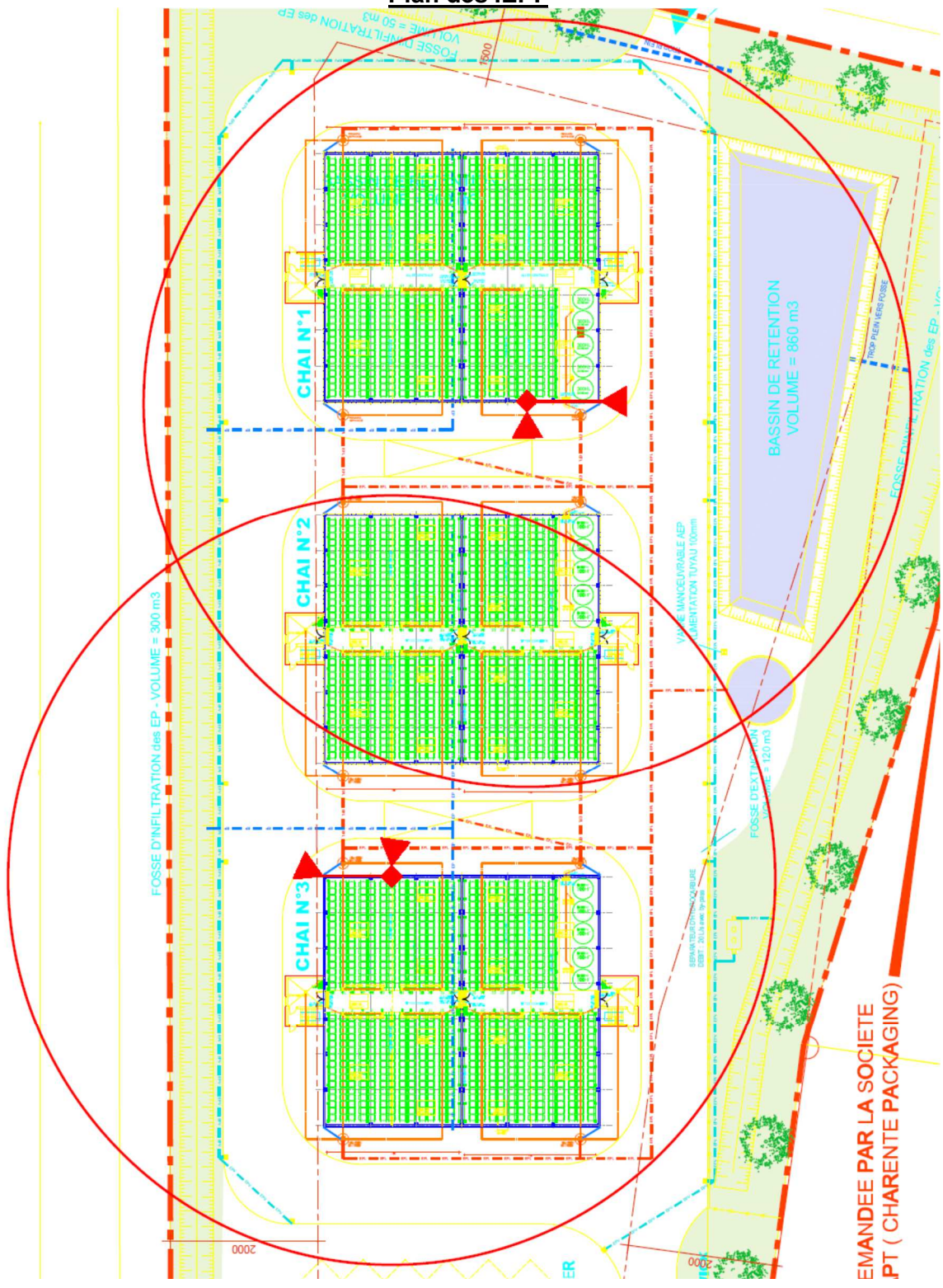
Les travaux devront être effectués par un professionnel agréé .  
L'entreprise devra fournir son attestation **QUALIFOUDRE** à la remise de son offre.

#### 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 CHAI DU PONT NEUF Salles-d'Angles (16)	30/10/19	
		Version initiale	Page 27/47

## Plan des IEPF



EMANDEE PAR LA SOCIETE  
PT ( CHARENTE PACKAGING )

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

**PDA de 60 µs :**

Niveau de protection : Np = III  
Rayon de protection-40% = 58 m

<b>BCN Foudre</b> ETUDES, CONTROLES & MAINTENANCE Tel : 03 27 996 389	<b>Etude de Protection Foudre</b> <b>ARF+ET sur plans</b> <b>CHAI DU PONT NEUF</b> <b>Salles-d'Angles (16)</b>	30/10/19	
	Version initiale	Page 28/47	

## 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** : local électrique dans les bureaux.

Important : Si des EIPS sont situés à moins de 10 m de câbles de ces armoires des parafoudres de type I+II permettront leur protection.

Ces parafoudres de type I auront les caractéristiques suivantes :

- o Une tension maximum de fonctionnement  **$U_c \geq 253 \text{ V}$  (400 V en régime IT)**,
- o Un courant maximal de décharge ( **$I_{imp} \geq 12,5 \text{ kA}$**  (en onde 10/350  $\mu\text{s}$ ),
- 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 ne nous a pas été communiqué par le client.

#### 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.

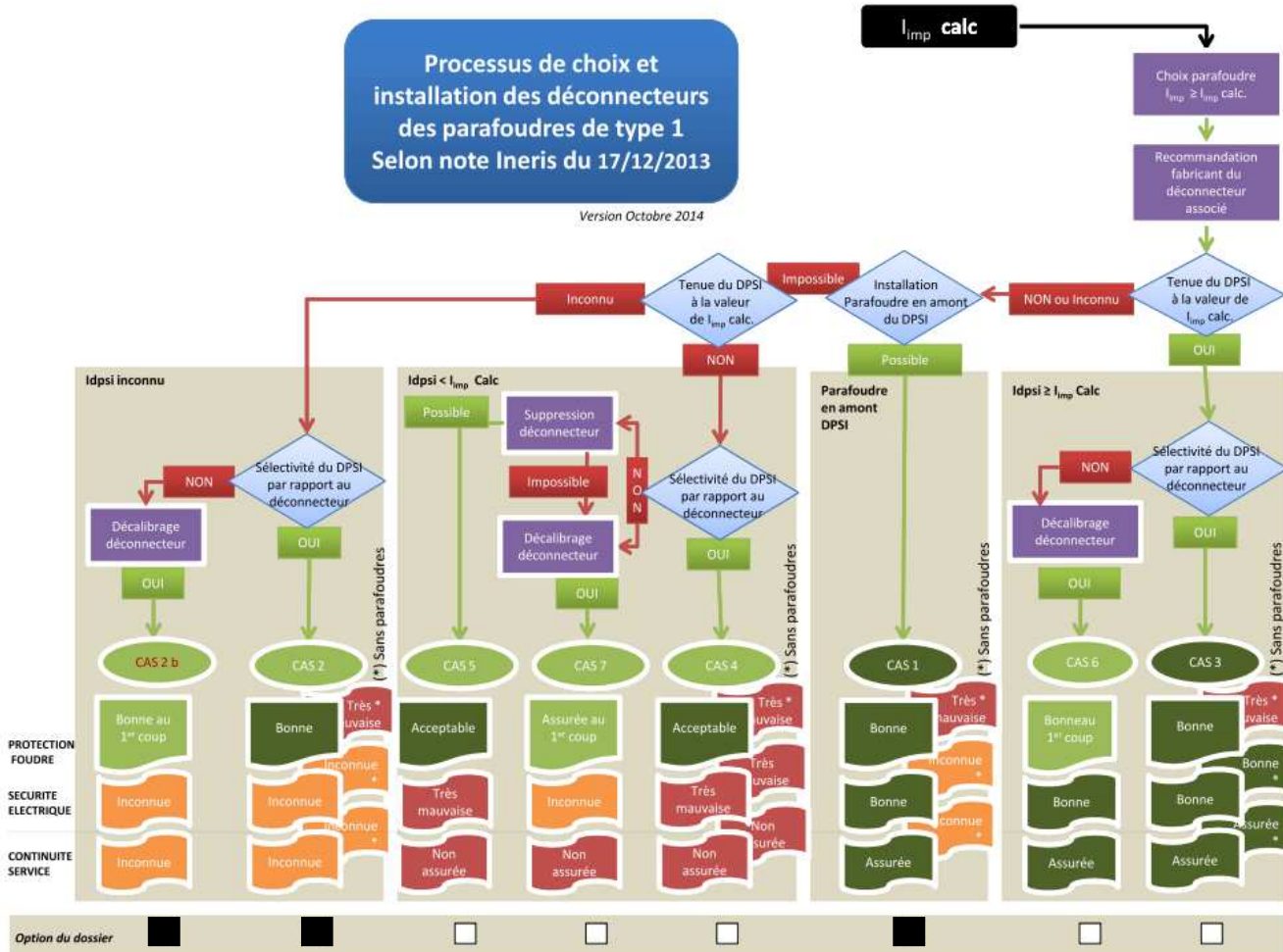
 ETUDES, CONTROLES & MAINTENANCE Tel : 03 27 996 389	Etude de Protection Foudre ARF+ET sur plans CHAI DU PONT NEUF Salles-d'Angles (16)	30/10/19	
		Version initiale	Page 29/47



# 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 :

- Détection incendie,
- Réseau PIA.

En cas de surpresseur PIA, des parafoudres de type II seront raccordés sur l'armoire divisionnaire alimentant cet EIPS ou au plus près de ces équipements si la longueur de câble excède 10 m.

Important : Les parafoudres cités précédemment (si type I+II) peuvent permettre cette protection.

Ces parafoudres de type II auront les caractéristiques suivantes :

- o Une tension maximum de fonctionnement  **$U_c \geq 253 \text{ V}$  (400 V en régime IT)**,
- o Un courant nominal de décharge (en onde 8/20)  **$I_n \geq 5 \text{ kA}$** ,
- o Un niveau de protection (tension résiduelle sous  $I_n$ )  **$U_p \leq 1,5 \text{ kV}$** ,
- o Ils seront obligatoirement accompagnés d'un **dispositif de déconnexion** (fusible ou disjoncteur).
- o Respect de la règle de câblage dite **des 50 cm**.

#### 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 :

- Bardages et ossatures métalliques,
- Cuves INOX,
- Canalisations eau, PIA, transfert.

#### 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 CHAIS DU PONT NEUF Salles-d'Angles (16)	30/10/19	
		Version initiale	Page 31/47

## 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.

 ETUDES, CONTROLES & MAINTENANCE Tel : 03 27 996 389	Etude de Protection Foudre ARF+ET sur plans CHAIS DU PONT NEUF Salles-d'Angles (16)	30/10/19	
		Version initiale	Page 33/47

## 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 équipotentialement 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)*

 ETUDES, CONTROLES & MAINTENANCE Tel : 03 27 996 389	Etude de Protection Foudre ARF+ET sur plans CHAIS DU PONT NEUF Salles-d'Angles (16)	30/10/19	
		Version initiale	Page 35/47

## 11. LA PROTECTION DES PERSONNES

### 11.1. La détection d'orage et l'enregistrement

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 de dépotage/remplissage des cuves,
- Pas d'intervention sur un réseau électrique (même un réseau de capteurs),
- 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.

<b>BCN Foudre</b> ETUDES, CONTROLES & MAINTENANCE Tel : 03 27 996 389	Etude de Protection Foudre ARF+ET sur plans CHAIS DU PONT NEUF Salles-d'Angles (16)	30/10/19	
		Version initiale	Page 36/47

## 12. ANNEXES

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

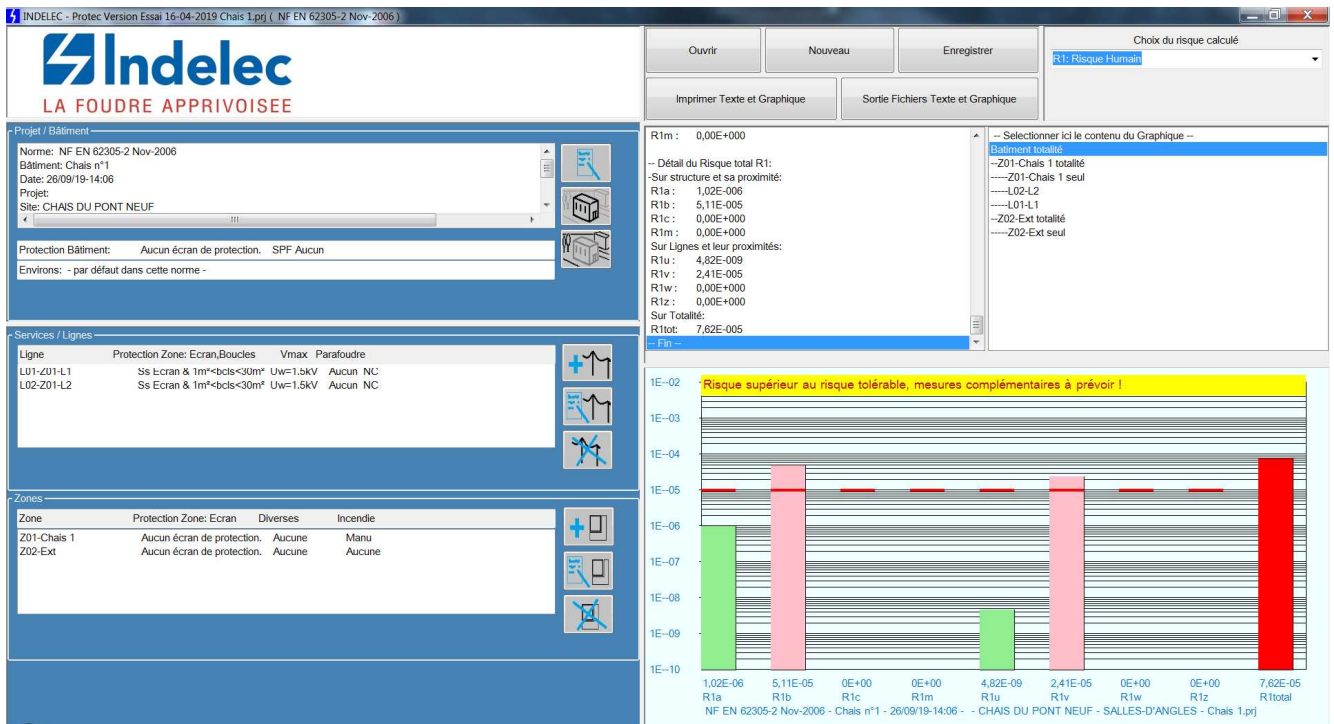
Annexe 2 => Compte rendu Analyse de Risques

Annexe 3 => Carnet de Bord Qualifoudre

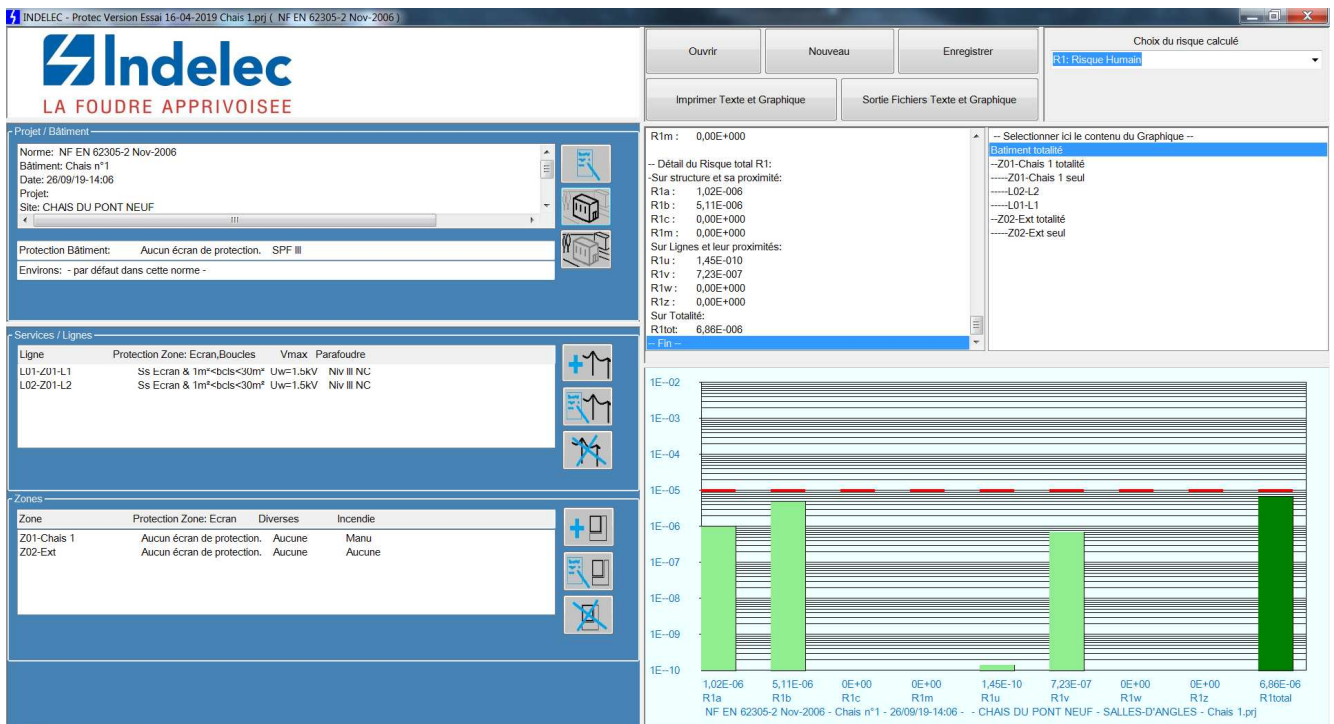


## 12.1. Annexe 1 : Visualisation des risques R1 avec et sans protection

### Risque de Perte de Vie Humaine R1 : Chais n°1



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



### Chais n°1 :

Norme: NF EN 62305-2 Nov-2006

Bâtiment: Chais n°1

Date: 26/09/19-14:06

Projet:

Site: CHAIS DU PONT NEUF

Ville: SALLES-D'ANGLES

Associations Zones-Lignes:

Batiment totalité

--Z01-Chais 1 totalité

-----Z01-Chais 1 seul

-----L02-L2

-----L01-L1

--Z02-Ext totalité

-----Z02-Ext 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 & $1m^2 < bcl < 30m^2$	Uw=1.5kV	Niv III NC
L02-Z01-L2	Ss Ecran & $1m^2 < bcl < 30m^2$	Uw=1.5kV	Niv III NC

Zones:

Zone	Protection Zone: Ecran	Diverses	Incendie
Z01-Chais 1	Aucun écran de protection.	Aucune	Manu
Z02-Ext	Aucun écran de protection.	Aucune	Aucune

Paramètres-Calculs-Résultats:

Chais n°1 ( NF EN 62305-2 Nov-2006 )

- Caractéristiques & Coeffs Batiment -

Ng: 01,90 Dept:Aucun

L=40, l=34, H=12, Hmax=0

Cdb: 5,00E-001

Nbr de personnes: Calcul par défaut

Adb: 1,08E+004

Amb: 2,35E+005

Ndb: 1,02E-002

Nmb: 4,36E-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: 1,00 - Service uniquement

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

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

Cda: 0,50 La=8, la=6, Ha=4, Hamax=0

Ada: 8,36E+002

Al : 3,40E+003

Ai : 1,12E+005

Nda: 7,95E-004

NI : 1,61E-003

Ni : 1,06E-001

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

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

Cda: 0,50 La=8, la=6, Ha=4, Hamax=0

Ada: 8,36E+002

Al : 3,40E+003

Ai : 1,12E+005

Nda: 7,95E-004

NI : 1,61E-003

Ni : 1,06E-001

Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques et Coeffs Zone1:Chais 1 ---

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 ( $R_c \leq 1k\Omega$ )

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 Ligne2:L2 ---  
 Ks3: 2,00E-001  
 Ks4: 1,00E+000  
 Pld: 1,00E+000  
 Pli: 1,00E+000  
 Uw : 1,50E+000  
 spd-Pc: 1,00E+000  
 pms-Pm: 9,20E-001  
 Pu : 3,00E-002  
 Pv : 3,00E-002  
 Pw : 1,00E+000  
 Pz : 1,00E+000

- Zone1 Ligne1:L1 ---  
 Ks3: 2,00E-001  
 Ks4: 1,00E+000  
 Pld: 1,00E+000  
 Pli: 1,00E+000  
 Uw : 1,50E+000  
 spd-Pc: 1,00E+000  
 pms-Pm: 9,20E-001  
 Pu : 3,00E-002  
 Pv : 3,00E-002  
 Pw : 1,00E+000  
 Pz : 1,00E+000

- Cumul Pc et Pm pour Zone1:Chais 1 ---  
 Pc : 1,00E+000  
 Pm : 9,94E-001

- Caractéristiques et Coeffs Zone2:Ext ---  
 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: Faible  
 Type de Sol: Agricole, béton ( $R_c \leq 1k\Omega$ )  
 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:Ext ---  
 Pc : 0,00E+000  
 Pm : 0,00E+000

Détail du Risque par zone

- Risque Zone1:Chais 1 ---

- Zone:Chais 1 ---

R1a : 0,00E+000

R1b : 5,11E-006

R1c : 0,00E+000

R1m : 0,00E+000

- Ligne2:L2 ---

R1u : 7,23E-011

R1v : 3,61E-007

R1w : 0,00E+000

R1z : 0,00E+000

- Ligne1:L1 ---

R1u : 7,23E-011

R1v : 3,61E-007

R1w : 0,00E+000

R1z : 0,00E+000

- Risque Zone2:Ext ---

- Zone:Ext ---

R1a : 1,02E-006

R1b : 0,00E+000

R1c : 0,00E+000

R1m : 0,00E+000

-- Détail du Risque total R1:

-Sur structure et sa proximité:

R1a : 1,02E-006

R1b : 5,11E-006

R1c : 0,00E+000

R1m : 0,00E+000

Sur Lignes et leur proximités:

R1u : 1,45E-010

R1v : 7,23E-007

R1w : 0,00E+000

R1z : 0,00E+000

Sur Totalité:

R1tot: 6,86E-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'Établissement.

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

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

Modèle QUALIFOUDRE – 09/05 - [www.qualifoudre.org](http://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
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

- Les indications à donner ont pour but de déterminer, au regard des textes officiels, quelles sont les règles applicables, par exemple : ICPE, INB, ERP...
  - 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 Environnement XO

## **SCI DES CHAIS DU PONT NEUF**

### ***SALLES-D'ANGLES (16)***

**Rédacteur : J. TISON**

**Date : 30/10/2019**

444, rue Léo Lagrange 59500 DOUAI – Tél : 0825 899 437 – Fax : 03 27 99 00 94 – email : [bcm@bcmfoudre.fr](mailto:bcm@bcmfoudre.fr)



SAS au capital de 120 000 € - RCS DOUAI 400 732 681 – SIRET 400 732 681 00020 – APE 7112 B –

TVA FR 37 400732 681

Centres techniques à Bordeaux – Douai – Lyon – Paris – Rennes – Strasbourg

[www.bcmfoudre.fr](http://www.bcmfoudre.fr)

# HISTORIQUE DES EVOLUTIONS

Indice de révision	Date	Objet de l'évolution	Nom et signatures	
			Rédacteur	Vérificateur
0	30/10/19	Version initiale	JT 	TK 

 ETUDES, CONTROLES & MAINTENANCE Tel : 03 27 996 389	Notice de vérification et de maintenance CHAIS DU PONT NEUF Salles-d'Angles (16)	30/10/19	
		Version initiale	Page 2/14

# SOMMAIRE

<b>1. <u>LISTE ET LOCALISATION DES PROTECTIONS CONTRE LA Foudre</u></b>	<b>Page 4</b>
1.1 <i>Les IEPF</i>	Page 4
1.2 <i>Les IIPF</i>	Page 6
1.3 <i>La prévention</i>	Page 7
<b>2. <u>VERIFICATION DES PROTECTIONS Foudre</u></b>	<b>Page 8</b>
2.1 <i>Vérification initiale</i>	Page 8
2.2 <i>Périodicité des vérifications</i>	Page 8
2.3 <i>Vérifications selon la NF C 17 102</i>	Page 8
2.4 <i>Vérifications selon la NF EN 62303-4</i>	Page 10
2.5 <i>Fiche de contrôle PDA</i>	Page 12
2.6 <i>Fiche de contrôle parafoudres</i>	Page 13
2.7 <i>Fiche de contrôle équipotentialité</i>	Page 14

## 1. Vérification des protections foudre

### 1.1 Les IEPF

#### CH AIS N°1 :

- 2 PDA de 60  $\mu$ s testables,
- 2 descentes normalisées dédiées par PDA,
- 1 compteur d'impact sur la descente la plus directe de chaque PDA,,
- 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 A pour chaque descente,

N.B : Prise de terre de type B si fond de fouille cuivre  $\geq 50 \text{ mm}^2$  (ou équivalent),

- 1 liaison équipotentielle terre paratonnerre – terre électrique par un système permettant la déconnexion par prise de terre.

#### Distance de séparation :

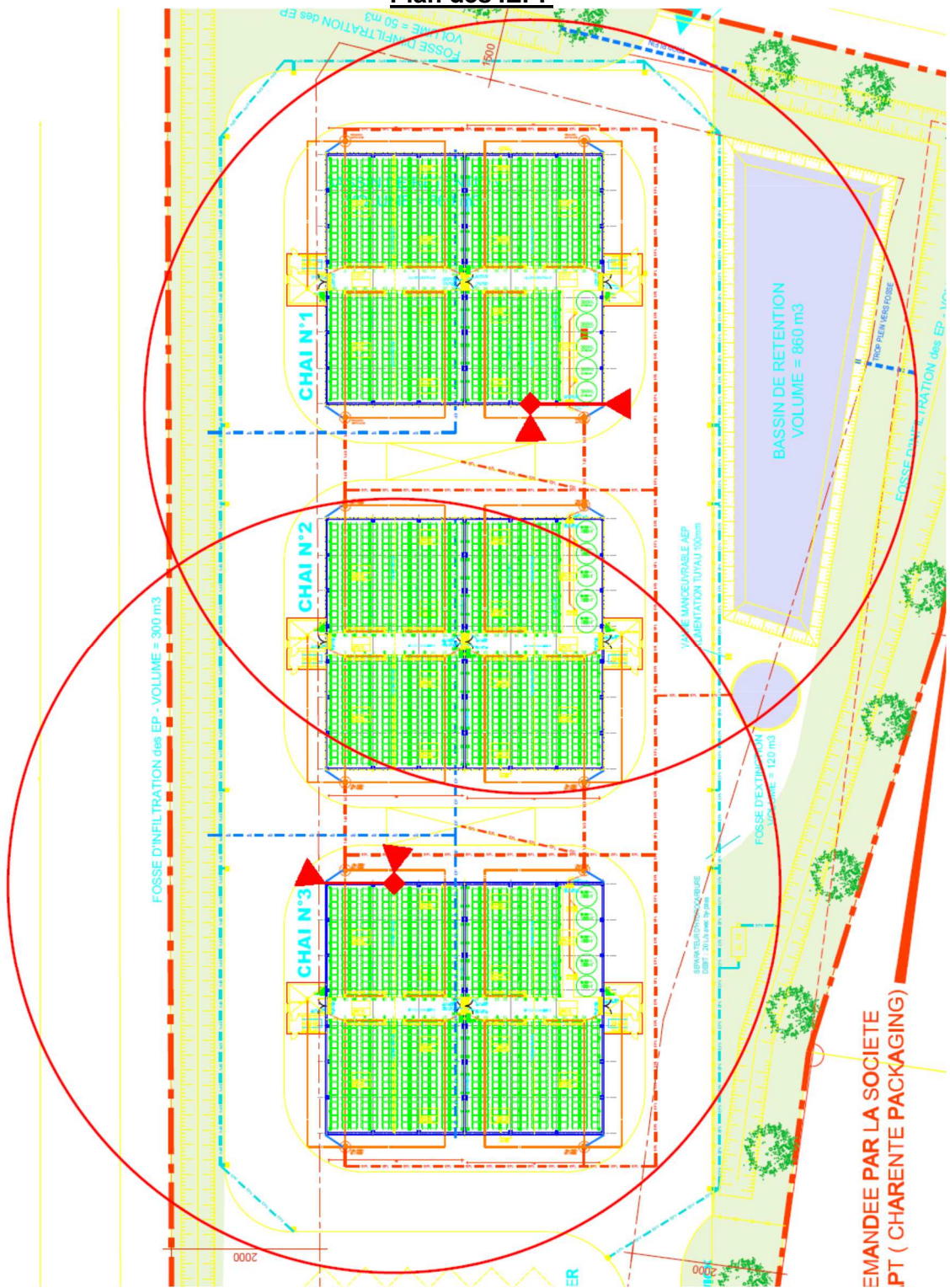
PDA	
l (en m)	s (en m)
1	0,03
2	0,06
3	0,09
4	0,12
5	0,15
6	0,18
7	0,21
8	0,24
9	0,27
10	0,3
11	0,33
12	0,36
13	0,39
14	0,42
15	0,45
16	0,48
17	0,51
18	0,54




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

#### Remarque :

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

### Plan des IEPF



	<b>PDA</b>
	<b>CONDUCTEUR DE DESCENTE</b>
	<b>PRISE DE TERRE PARATONNERRE</b>

<b><u>PDA de 60 µs :</u></b>
Niveau de protection : Np = III
Rayon de protection-40% = 58 m

 ETUDES, CONTROLES & MAINTENANCE Tel : 03 27 996 389	Notice de vérification et de maintenance CHAIS DU PONT NEUF Salles-d'Angles (16)	30/10/19	
		Version initiale	Page 5/14



## 1.2 Les IIPF

### ○ Parafoudre de type I sur :

- TGBT du site.

Important : Si des EIPS sont situés à moins de 10 m de câbles de ces armoires des parafoudres de type I+II permettent leur protection.

#### Caractéristiques :

- $U_c \geq 253 \text{ V}$  (400 V en régime IT)
- $I_{imp} \geq 12,5 \text{ kA}$
- $U_p \leq 2,5 \text{ kV}$
- 1 dispositif de déconnexion (fusibles ou disjoncteur selon le fabricant)
- Règle de câblage des 50 cm

### ○ Parafoudres de type II sur les EIPS :

- Surpresseur PIA (si concerné)

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.

Important : Les parafoudres cités précédemment (si type I+II) peuvent permettre cette protection.

#### Caractéristiques :

- $U_c \geq 253 \text{ V}$  (400 V en régime IT)
- $I_n \geq 5 \text{ kA}$
- $U_p \leq 1,5 \text{ kV}$
- dispositif de déconnexion (fusible ou disjoncteur selon le fabricant)
- Règle de câblage des 50 cm

#### Remarque :

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

### ○ Liaisons équipotentielles :

- Bardages et ossatures métalliques,
- Cuves INOX,
- Canalisations eau, PIA, transfert.

#### Remarque :

Les composants de connexion devront être conformes à la NF EN 61 561-1.

### 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 d'engins 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.



## 2.5 Fiche de contrôle PDA

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 :

## 2.6 Fiche de contrôle parafoudres

Fiche n°.....

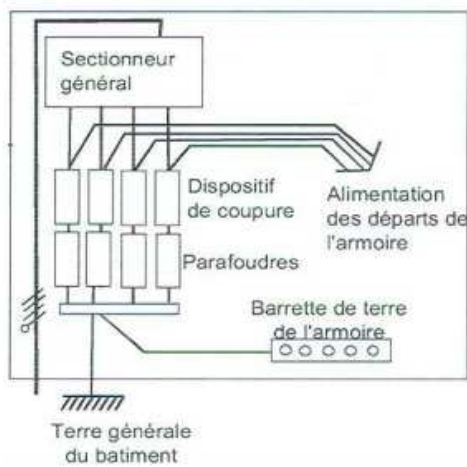
Vérification effectuée le : ...../...../.....

Par M.....

**EQUIPEMENTS PROTEGES :**

**IMPLANTATION DES PARAFOUDRES :**

**SCHEMA ELECTRIQUE :**



**CARACTERISTIQUES PARAFOUDRES**

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<sub>max</sub> : .....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 :

## 2.7. Fiche de contrôle équipotentialité

Fiche n° .....

Vérification effectuée le : ...../...../..... Par M.....

LOCALISATION :

EQUIPEMENT EN EQUIPOTENTIALITE :

COMPOSANT DU DISPOSITIF	POINT DE CONTROLE	CONFORME	NON CONFORME
CONDUCTEUR DEDIE	Nature		
	Section		
	Corrosion		
CONDUCTEUR NATUREL	Nature		
	Section		
	Corrosion		
BORNE D'EQUIPOTENTIALITE	Nature		
	Section		
	Corrosion		
CONNEXION (NF EN 62 561-1)	Nature		
	Fixation		
	Corrosion		
MODIFICATION DU SPF – DE LA STRUCTURE PROTEGEE – DE SON ENVIRONNEMENT	Dépose ou ajout de canalisations ou structures		

Fait à : .....le...../...../.....

Signature :



**ANNEXE 18 – PLANS DU PC**

