

ÉTUDE TECHNIQUE Foudre

SECO AEROSPACE

SITE DE NIORT (79)



SECO AEROSPACE

EXTENSION DU SITE DE NIORT (79)

Référence document

RGC 27 259

RESUME :

Ce document représente l'Etude Technique Foudre de l'usine **SECO AEROSPACE** située sur la commune de **NIORT** dans le département des **Deux-Sèvres (79)**.

Il a été rédigé au terme de la mission qui nous a été confiée par la société **SECO AEROSPACE** dans le cadre de la prévention et de la protection contre le risque foudre.

Il comprend : l'Etude Technique des spécifications de la protection contre les effets directs et indirects de la foudre, les mesures de prévention, ainsi qu'un tableau de synthèse des actions à entreprendre, qu'elles soient obligatoires ou optionnelles.

Rédacteur	Vérification	Révision
Nom : Nicolas ALNET Société : RG CONSULTANT Date : 20/06/2022 Visa 	Nom : Martin GOIFFON Société : RG CONSULTANT Date : 21/06/2022 Visa 	A

DIFFUSION :

<p>SECO Aérospace</p> <p>Zone Industrielle de Saint Liguairé 18 rue Sainte Claire Deville 79000 NIORT</p>	<p>RG CONSULTANT</p> <p>15 rue Léon Blum 33150 CENON info@rg-consultant.com www.rg-consultant.com</p>
--	---

TABLE DES MODIFICATIONS

Rév	Chrono secrétariat	Date	Objet
A	RGC 27 259	20/06/2022	Étude Technique

LISTE DES DOCUMENTS FOURNIS PAR SECO AEROSPACE

INTITULE	Fournis	Référence / Auteur
Etude de Dangers, dossier ICPE ou Résumé non technique	Oui	Porté à Connaissance. Dossier élaboré Par Solyme Conseil Environnement le 15/03/2017.
Arrêté Préfectoral (Rubrique ICPE le cas échéant)	Oui	Classement ICPE au 15/12/2021
P.O.I (Plan d'Opération Interne)	Non	
Liste et implantation des EIPS ou MMR	Non	
Plans des réseaux enterrés (HT, BT, CFA, canalisations, terre et équipotentialité)	Oui	Plan de recollement du 12/04/2022.
Synoptique Courant fort	Oui	Poste de transformation HT/BT – Plan n° 16160-01-01
Synoptique Courant faible	Non	
Plan de masse	Oui	Implantation Générale – Esquisse 01 Plan Projet d'extension futur
Plan de coupe	Non	
Plan des façades	Non	
Plan de zonage ATEX	Non	
Analyse de Risque Foudre	Oui	RGC 27 258

Tableau 1 : Liste des documents

L'Etude Technique ci-après a été réalisée selon les informations et plans fournis par **SECO AEROSPACE**, commanditaire de cette étude. En conséquence, la responsabilité de RG Consultant ne pourrait être remise en cause si :

- Les informations fournies se révèlent incomplètes ou inexactes,
- La non-présentation de certaines installations ou process,
- La présentation de l'entreprise est effectuée dans des conditions différentes des conditions réelles de fonctionnement,
- Des changements majeurs sont effectués postérieurement à la rédaction de ce document.

Enfin, il appartient au destinataire de l'étude de vérifier que les hypothèses prises en compte et énumérées dans le descriptif ci-après sont correctes et exhaustives.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	5
1.1 OBJET	5
1.2 PRESENTATION GENERALE DU SITE	6
2. DOCUMENTS RÈGLEMENTAIRES	10
2.1 TEXTES REGLEMENTAIRES	10
2.2 NORMES DE REFERENCES	10
3. MÉTHODOLOGIE.....	11
3.1 PRESENTATION GENERALE	11
3.2 LIMITE DE L'ÉTUDE TECHNIQUE	11
4. CONCLUSIONS DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	12
4.1 MESURES DE PREVENTION EN CAS D'ORAGE	13
5. DESCRIPTIONS DES INSTALLATIONS.....	14
5.1 CARACTERISTIQUES DES COURANTS FORTS	14
5.1.1 Réseau Normal	14
5.1.2 Réseau Secouru	14
5.1.3 Réseau Ondulé	14
5.1.4 Réseau photovoltaïque	14
5.2 CARACTERISTIQUES DES COURANTS FAIBLES	14
5.3 PROTECTION INCENDIE	15
5.4 MISE A LA TERRE DES INSTALLATIONS.....	15
5.5 LISTE DES CANALISATIONS ENTRANTES ET SORTANTES.....	16
5.6 SITUATIONS REGLEMENTAIRES	18
5.7 ZONES A RISQUES D'EXPLOSION	18
5.8 MESURES DE MAITRISE DES RISQUES.....	19
5.9 DESCRIPTION DE LA PROTECTION CONTRE LA Foudre EXISTANTE	19
5.9.1 Installation Extérieure de Protection Foudre (I.E.P.F)	19
5.9.2 Installation Intérieure de Protection Foudre (I.I.P.F).....	19
6. TRAVAUX A REALISER - EFFETS DIRECTS DE LA Foudre	20
6.1 DISPOSITIONS GENERALES	20
6.2 DIFFERENTS TYPES D'I.E.P.F.....	20
6.3 CHOIX DU TYPE D'I.E.P.F.....	23
6.4 MISE A LA TERRE DES CANALISATIONS	23
7. TRAVAUX A REALISER - EFFETS INDIRECTS DE LA Foudre	25
7.1 PROTECTION DES COURANTS FORTS.....	27
7.1.1 Détermination des caractéristiques des parafoudres type I et I + II.....	27
7.1.2 Détermination des caractéristiques des parafoudres type II	27
7.1.3 Raccordement	29
7.1.4 Dispositif de deconnexion	29
7.2 PROTECTION DES LIGNES DE TELECOMMUNICATION	31
7.2.1 Protection par parafoudre	31
8. PREVENTION DU PHENOMENE ORAGEUX	32
9. REALISATION DES TRAVAUX	33

10.	VERIFICATIONS DES INSTALLATIONS	33
10.1	VERIFICATION INITIALE.....	33
10.2	VERIFICATIONS PERIODIQUES	34
10.3	VERIFICATIONS SUPPLEMENTAIRES	34
11.	TABLEAU DE SYNTHESE	35

ANNEXES

Annexe 1 : Notice de Vérification et de Maintenance

Annexe 2 : Lexique

1. INTRODUCTION

1.1 Objet

Le site **SECO de Niort**, est soumis à la législation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, et souhaite appliquer l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié en réalisant une Etude Technique.

L'Etude Technique, objet de ce document, est menée sur la base des résultats de l'Analyse du Risque Foudre réalisée par **RG CONSULTANT**, détaillés dans le rapport **RGC 27 258**.

L'objectif de l'Etude Technique est de détailler les mesures de protection à mettre en œuvre qu'elles soient contre les effets directs (IEPF) ou indirects (IIPF) à savoir :

- Description des méthodes de conception utilisées pour les IEPF ;
- Préconisation des mesures de protection à mettre en œuvre en proposant les solutions les mieux adaptées et les plus rationnelles ;
- Description des protections internes (liaisons équipotentielle, parafoudres) ;
- Description des mesures de prévention à mettre en place en cas d'orage.

1.2 Présentation générale du site

La société **SECO AEROSPACE** (Société d'Electrolyse du Centre Ouest) est spécialisée dans le traitement de surface des métaux par voie électrolytique ou chimique, et la peinture technique. Elle dispose sur le site de Niort, de chaînes de traitement de pièces, de façon unitaire, pour prototype, mais aussi, pour de la petite et grande série.

Dans le cadre de l'amélioration continue des process, et des rejets sur l'environnement, le site prévoit la création d'une nouvelle station de traitement des eaux et de recyclage, venant agrandir le bâtiment 1.

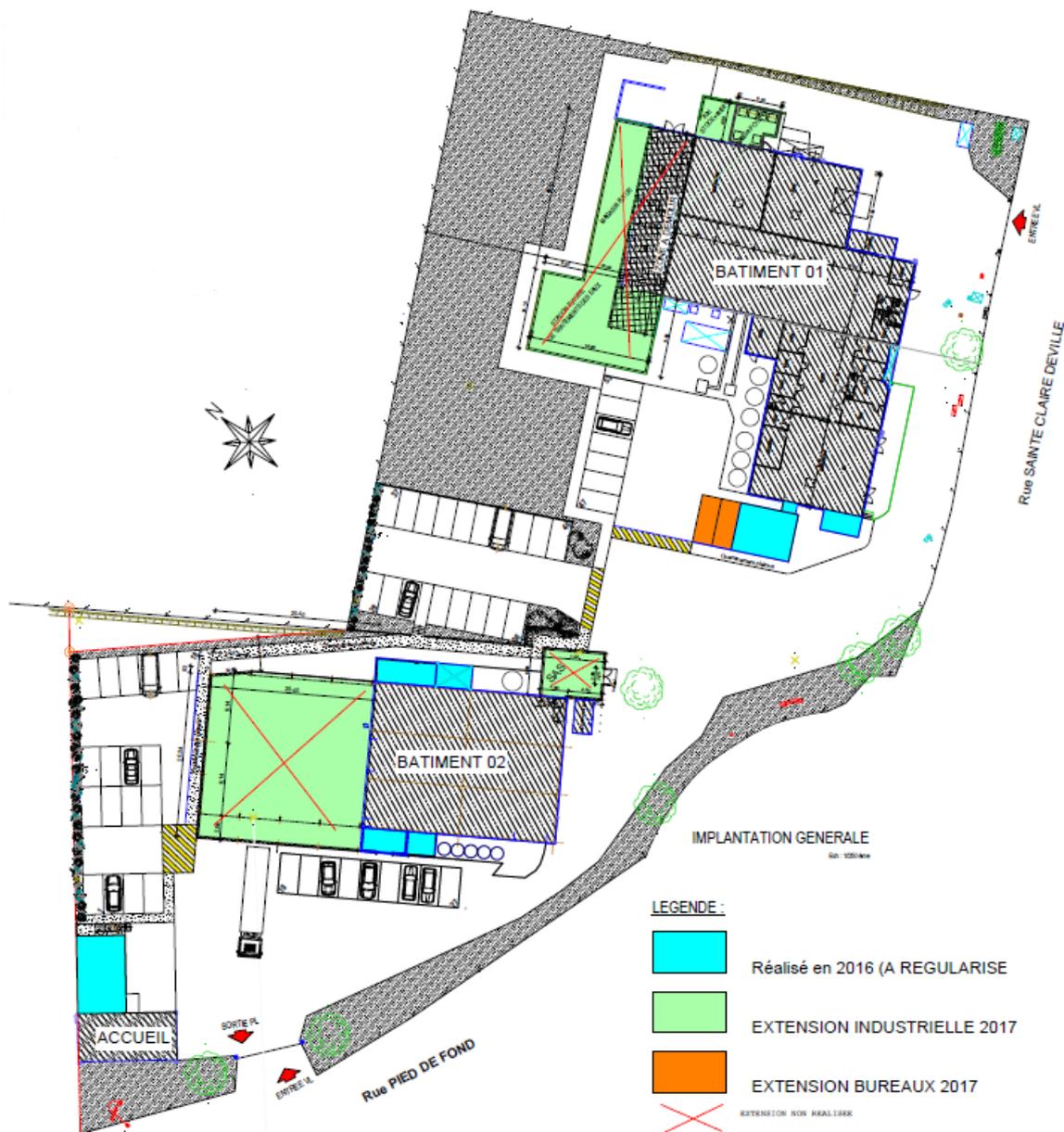


Figure 1: Extrait Implantation générale.

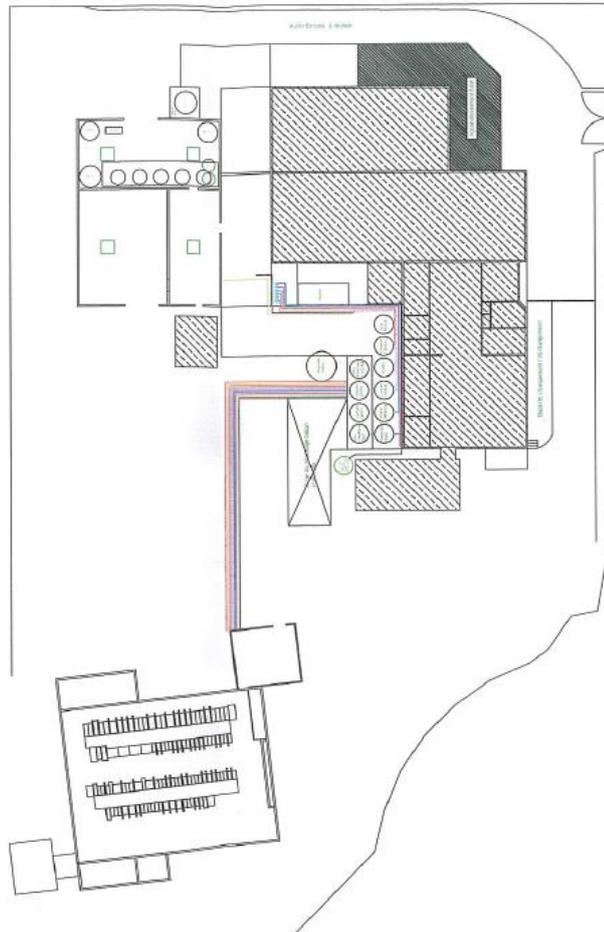


Figure 2 : Projet d'extension du bâtiment 1

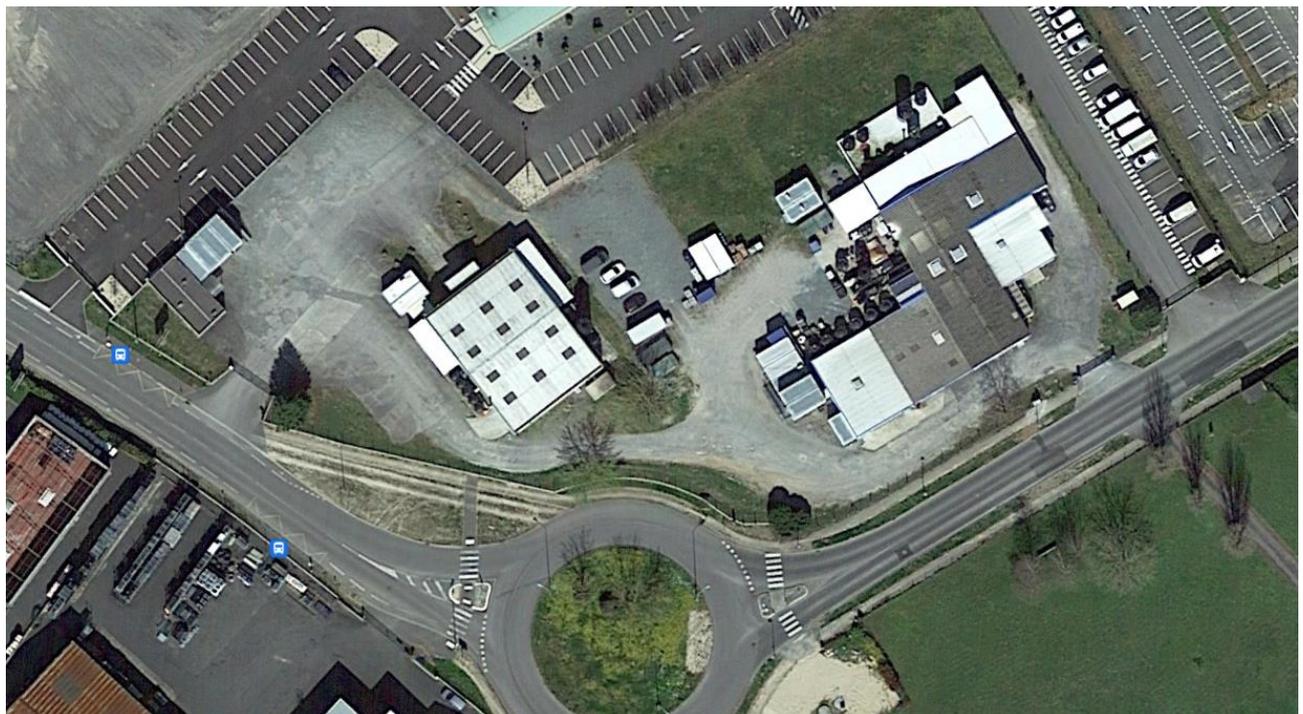


Figure 3 : Vue Google.



Figure 4 : Bâtiment accueil et Vestiaires



Figure 5 : Façade Est - Bâtiment n° 2



Figure 6 : Façade Sud - Bâtiment 1



Figure 7 : Façade Nord - Bâtiment 1

2. DOCUMENTS RÉGLEMENTAIRES

2.1 Textes réglementaires

Arrêté du 4 octobre 2010 modifié relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées pour la protection de l'environnement.

Circulaire du 24 avril 2008 relative à l'application de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.

2.2 Normes de références

NF EN 62 305-1 (C 17-100-1) – Novembre 2013 [Protection des structures contre la foudre – partie 1 : Principes généraux].

NF EN 62 305-2 (C 17-100-2) – Décembre 2012 [Protection des structures contre la foudre – partie 2 : Évaluation du risque].

NF EN 62 305-3 (C 17-100-3) – Décembre 2012 [Protection des structures contre la foudre – partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains].

NF EN 62 305-4 (C 17-100-4) – Décembre 2012 [Protection des structures contre la foudre – partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures].

NF C 17-102 – septembre 2011 [Systèmes de protection contre la foudre à dispositif d'amorçage].

NF C 15-100 – octobre 2010 [Installations électriques basse tension].

Guide UTE C 15-443 – août 2004 [Protection des installations électriques à basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres].

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]

CEI 61 643-22 – novembre 2004 [Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunications – Principes de choix et d'application].

NF EN 62561-1/2/3/4/5/6/7 – Composants de système de protection contre la foudre (CSPF)

Guide UTE C 15-712 - Juillet 2010 [Installations photovoltaïques]

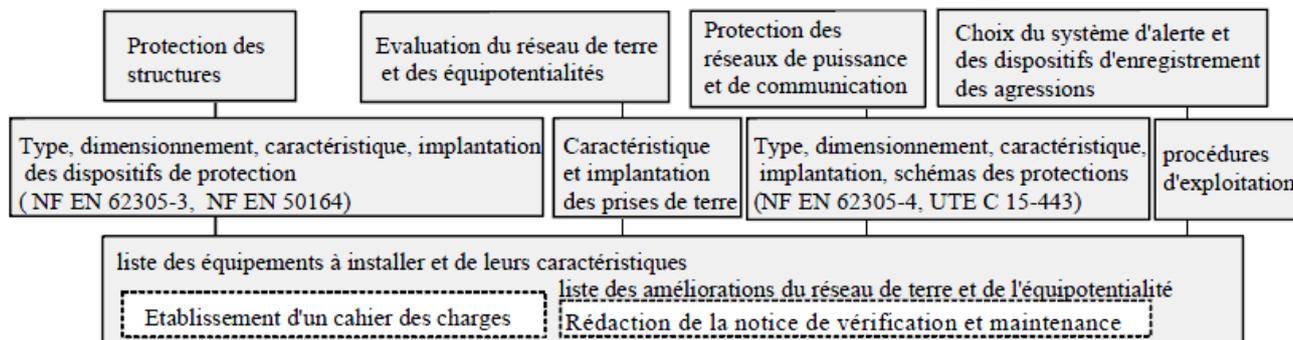
NF EN 61 643-32 – mai 2017 [Parafoudres pour installation photovoltaïque].

3. MÉTHODOLOGIE

3.1 Présentation générale

Le déroulement de l'Étude Technique est réalisé, suivant la méthodologie décrite ci-dessous. Elle s'appuie sur l'Arrêté Ministériel du 4 octobre 2010 modifié.

Selon l'ARF **Etude technique du système de protection**



3.2 Limite de l'Étude Technique

L'Étude Technique réglementaire, traitée dans le présent document, ne concerne que le risque de type R1 (perte de vie humaine).

Elle ne concerne pas :

- **les risques de dommages aux matériels électriques et électroniques** qui ne mettent pas en danger la vie humaine,
- **les risques de pertes de valeurs économiques (risque R4),**
- **les risques d'impact** relatifs à un dommage physique (incendie/explosion).

Pour ces derniers risques, l'exploitant peut décider de façon purement volontaire d'aller au-delà des exigences réglementaires et mener des analyses de risque foudre complémentaires, voire de protéger une installation de façon déterministe.

4. CONCLUSIONS DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

Système de protection contre la foudre (SPF)

- Le tableau suivant synthétise les mesures de protection à mettre en place :

Structure	Protection effets directs	Protection effets indirects
Bâtiment Accueil et Vestiaires	Risque tolérable	Risque tolérable
Bâtiment 1	Risque tolérable	Risque tolérable
Maintenance	Risque tolérable	Risque tolérable
Laboratoire	Risque tolérable	Risque tolérable
Bâtiment 2	Risque tolérable	Risque tolérable

Tableau 2: Synthèse des protections foudre

- Les Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) suivantes sont à protéger :

Structure	Organes de sécurité
Ensemble du site	Onduleurs / Baies informatiques
	Alarme de niveau des baignoires
	Centrale de détection intrusion
	Centrale de détection incendie
	Centrale de détection Gaz + Cyanure

Tableau 3: Synthèse des MMR

- Des liaisons équipotentielles sont à prévoir pour les canalisations suivantes :

Zone	Nom
Bâtiment 1	Canalisation bouteille de Gaz Four
Bâtiment 1 & 2	Air Comprimé

Tableau 4: Synthèse des liaisons équipotentielles à prévoir

4.1 Mesures de prévention en cas d'orage

Prévention : L'Analyse de Risque Foudre ne prévoit pas la mise en place d'un système de détection d'orages. Néanmoins, A l'approche d'un orage, le dépotage et l'accès en toiture doivent être interdits ainsi que les interventions sur le réseau électrique et la présence de personnes à proximité des éventuelles descentes de paratonnerres. Cette prévention devra faire l'objet d'une information auprès du personnel et des sociétés extérieures au site, sur les risques de foudroiement direct et indirect.

5. DESCRIPTIONS DES INSTALLATIONS

5.1 Caractéristiques des courants forts

5.1.1 Réseau Normal

Le site est alimenté en haute tension 20kV via 1 poste de livraison situé sur le site à proximité du bâtiment 2, qui alimente le transformateur HT/BT du site.

Depuis le transformateur, des départs viennent alimenter les TGBT du bâtiment 1, du bâtiment 2 et de l'accueil.

Le régime de neutre 410 V est TN C / TN S.

5.1.2 Réseau Secouru

Le site est dépourvu de système de secours électrique de type groupe électrogène de sécurité.

5.1.3 Réseau Ondulé

Le site dispose d'onduleur local, sécurisant une partie des installations électriques du site.

RECENSEMENT ONDULEURS	
Localisation	Désignations onduleurs
Bâtiment Accueil	Onduleur Baie informatique
Bâtiment 1	Onduleur Baie informatique
Bâtiment 2	Onduleur Baie informatique

Tableau 5 : Réseau ondulé

5.1.4 Réseau photovoltaïque

Le site ne dispose pas de système photovoltaïque.

5.2 Caractéristiques des courants faibles

Le site est raccordé au réseau ORANGE via deux lignes cuivre souterraines : une arrivant sur le bâtiment 1 et une au niveau de l'accueil.

Le site est également raccordé au réseau ORANGE via une ligne fibre souterraine arrivant dans le bâtiment 1.

La fibre est utilisée pour l'informatique avec connexion sur la baie principale (bâtiment 1). Les liaisons entre les baies des bâtiments 2 et de l'accueil sont également en fibre optique, avec en local (intérieur bâtiment) des rocares cuivre (liaisons RJ45).

La fibre n'étant pas impactable par la foudre ces lignes ne seront donc pas prises en compte dans cette étude.

Les lignes de sécurité suivantes ont pu être identifiées :

- Ligne report d'alarme niveau des Bains / Traitement chimique (Bâtiment 1 & 2) vers Maintenance, chef d'équipe et Directeur selon les horaires de travail.



Figure 8 : Arrivée télécom et fibre optique bâtiment 1

5.3 Protection incendie

- Extincteurs,
- Détection Incendie sur les bâtiments 1 & 2, (DéTECTEURS : Optique, Thermovélocimétrique, Multiponctuel, Multicritères, déclencheur manuel...)
- Centrale de détection incendie, (AES, SSI.)
- Extinction automatique par inertage sur certaines armoires électriques (Traitement thermique bâtiment 1 et chaîne bâtiment 2).
- Rétention et isolations des produits.
- Sonde de niveau dans les bacs + Sonde de températures



Figure 9 : Extinction automatique armoire process bâtiment 2

5.4 Mise à la terre des installations

La présence d'une prise de terre à fond de fouille n'est pas déterminée sur site à ce stade de l'étude.

Il existe un réseau de terre équipotentiel entre les armoires électriques, par cuivre nu de section de 25 mm², avec pour le bâtiment 2 à charpente métallique, la mise à la terre de la charpente depuis un collecteur de terre.

Le bâtiment 1 est en charpente bois, on retrouve le réseau de terre dans les locaux techniques, ou au niveau des armoires électriques.



Figure 10 : Mise à la terre charpente bâtiment 2 et Barette de terre Local Téléphonique bâtiment 1.

5.5 Liste des canalisations entrantes et sortantes

Zone	Nom	Nature	Mise à la terre
Ensemble du site	Gaz en Bouteille	Métallique et PEHD	Oui / Non concerné
	A.E.P	PEHD	Non concerné
	Recyclage et traitement eaux industrielle	PEHD /PVC	Non concerné
	Eaux usées	PVC	Non concerné
	Extraction d'air et traitement d'air (Laveur)	PVC/ PE	Non concerné
	Air Comprimé	Métallique / PEHD	Non / Non concerné

Source : Selon expertise/infos clients.

Tableau 6 : Canalisations

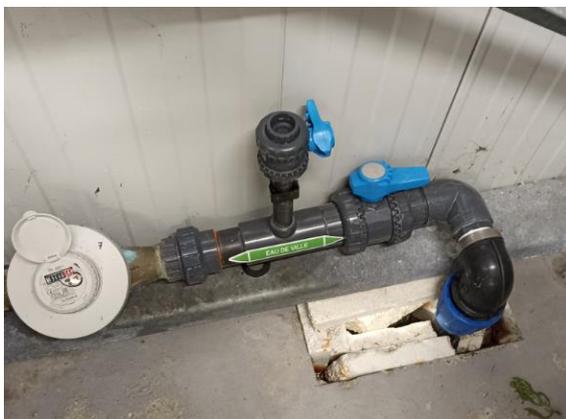


Figure 11 : Arrivée d'eau bâtiment 2 et bâtiment 1



Figure 12 : Mise à la terre canalisation cuivre eau froide + Compresseur et canalisation air comprimé

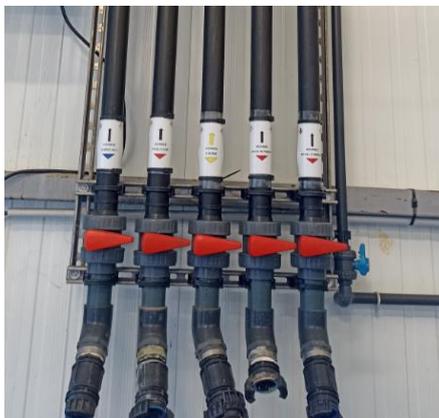


Figure 13 : Bâtiment 2, canalisations récupération produits + Canalisation récupération air de l'atelier



Figure 14 : Bâtiment 1, canalisations récupération produits + canalisation gaz des fours

5.6 Situations Règlementaires

Les activités Classées au titre de la législation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement sont les suivantes :

Rubrique	Volume d'activité	Seuil	Classement	Prescriptions
2565.1.a	Revêtement métallique ou traitement de surfaces par voie électrolytique ou chimique, lorsqu'il y a mise en œuvre de cadmium, le volume des bains actifs contenant du cadmium affectés au traitement est de : 820 litres	-	E	AM 09/04/2019
2565.1.b	Revêtement métallique ou traitement de surfaces par voie électrolytique ou chimique, lorsqu'il y a mise en œuvre de cyanures, le volume des bains actifs cyanurés affectés au traitement est de : 3 104 litres	Volume supérieur à 200 litres	E	AM 09/04/2019
2565.2	Revêtement métallique ou traitement de surfaces par voie électrolytique ou chimique, procédés utilisant des liquides, le volume des bains actifs autres que ceux considérés en 1.a et 1.b, affectés au traitement est de : 25 609 litres	Volume supérieur à 1 500 litres	E	AM 09/04/2019
Précision 2565	<i>Revêtement métallique ou traitement de surfaces par voie électrolytique ou chimique, procédés utilisant des liquides, le volume total des bains actifs affectés au traitement est de : 29 533 litres</i>	<i>Volume inférieur à 30 000 litres (non concerné par la rubrique 3260)</i>	E	AM 09/04/2019
2564.2	Nettoyage de surface par des procédés utilisant des liquides organohalogénés ou des solvants organiques. Deux dégraisseuses sous vide. Le volume global est de 300 litres.	Volume des cuves affectées au traitement supérieur à 200 litres	DC	AM 09/04/2019
2561	Production industrielle par trempé, recuit ou revenu de métaux et alliages. Utilisation de 6 fours électriques de traitement thermique sous vide d'air (atmosphère inertée), de puissance unitaire 10 KW.	-	DC	AM 27/05/2015
2575	Emploi de matières abrasives (sable). La puissance maximum de l'ensemble des machines fixes pouvant concourir simultanément au fonctionnement de l'installation est inférieure à 20 KW.	Puissance inférieure à 20 KW	NC	-
4120.2.b	Toxicité aigue de catégorie 2 pour l'une au moins des voies d'exposition. Substances et mélanges liquides. Quantité de produits présents : 7,72 tonnes	Quantité supérieure ou égale à 1 tonne et inférieure à 10 tonnes	D	AM 13/07/1998
4130.2.b	Toxicité aigue de catégorie 3 pour les voies d'exposition par inhalation. Substances et mélanges liquides. Quantité de produits présents : 9,15 tonnes	Quantité supérieure ou égale à 1 tonne et inférieure à 10 tonnes	D	AM 13/07/1998
4310	Gaz inflammable de catégorie 1. La quantité totale susceptible d'être présente dans les installations est égale à : 3,09 t	Quantité supérieure ou égale à 1 tonne et inférieure à 10 tonnes	DC	Pas d'AMPG

Tableau 7 : Rubriques ICPE – Classement SECO au 15/12/2021

Aucune des rubriques n'est soumise à autorisation, ces rubriques ne sont donc pas visées par l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié. La démarche initiée par SECO, est donc informative, pour déterminer le besoin de protection foudre du site.

5.7 Zones à risques d'explosion

Aucune zone ATEX Z0 ou Z20 ne peut être rencontrée à l'extérieur des installations et directement impactable par la foudre ou est confinée dans une enveloppe métallique d'épaisseur conforme à la norme 62305-3.

Le risque d'explosion ne sera donc pas retenu.

5.8 Mesures de maîtrise des risques

Les équipements dont la défaillance entraîne une interruption des moyens de sécurité et provoquant ainsi des conditions aggravantes à un risque d'accident sont à prendre en compte. La liste de ces équipements est la suivante avec leur susceptibilité à la foudre :

Organes de sécurité	Susceptibilité à la foudre
Extincteur	Non
Extinction automatique	Non
Onduleurs/informatique	Oui
Alarme de niveau des bains	Oui
Centrale de détection intrusion	Oui
Centrale de détection incendie	Oui
Centrale de détection Gaz + Cyanure	Oui
Baie informatique	Oui

Tableau 8 : Liste des équipements de sécurité

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

5.9 Description de la protection contre la foudre existante

5.9.1 Installation Extérieure de Protection Foudre (I.E.P.F)

Le site ne possède pas de protection contre les effets directs de la foudre.

5.9.2 Installation Intérieure de Protection Foudre (I.I.P.F)

Le site ne possède pas de protection contre les effets indirects de la foudre.

6. TRAVAUX A REALISER - EFFETS DIRECTS DE LA Foudre

6.1 Dispositions générales

Son rôle est :

- D'intercepter les courants de foudre directs.
- De conduire les courants de foudre vers la terre.
- De disperser les courants de foudre dans la terre.

On détermine 2 types de protection : **isolée** et **non isolée**.

Dans une IEPF **isolée**, les conducteurs de capture et les descentes sont placés de manière à ce que le trajet du courant de foudre maintienne une distance de séparation adéquate pour éviter les étincelles dangereuses (dans le cas de parois combustibles, de risque d'explosion et d'incendie, de contenus sensibles aux champs électromagnétiques de foudre).

Dans une IEPF **non isolée**, les conducteurs de capture et les descentes sont placés de manière à ce que le trajet du courant de foudre puisse être en contact avec la structure à protéger, ce qui est le cas pour la majorité des bâtiments.

6.2 Différents types d'I.E.P.F

Pour le système de capture, deux types de solutions peuvent être envisagés :

- La **protection par système passif** (norme NF EN 62305-3) consistant à répartir sur le bâtiment à protéger : des dispositifs de capture à faible rayon de couverture, des conducteurs de descente et des prises de terre foudre.

Ils peuvent être constitués par une combinaison des composants suivants :

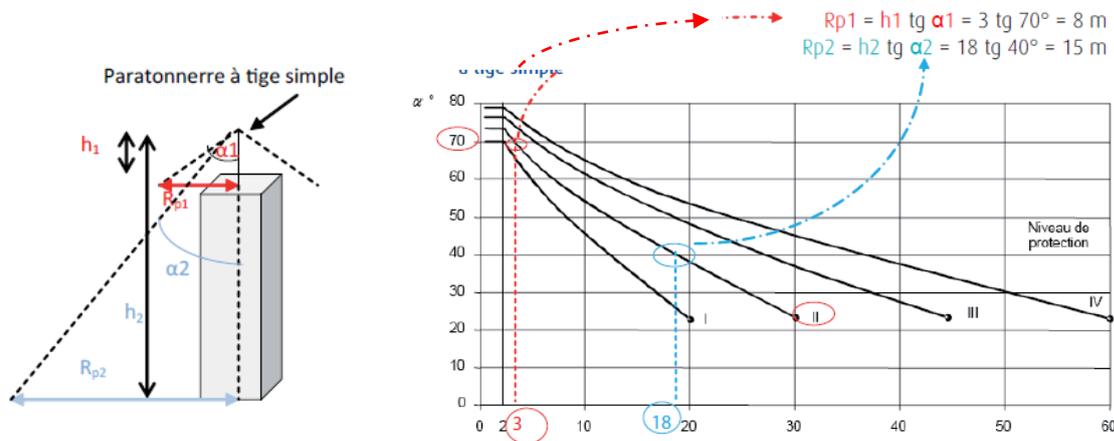
- tiges simples,
- fils tendus,
- cages maillées et/ou composants naturels...

Ces composants doivent être installés aux coins, aux points exposés et sur les rebords suivant 3 méthodes :

- **Tiges simples**

Ce type d'installation consiste en la mise en place d'un ou plusieurs paratonnerres à tiges simples, en partie haute des structures à protéger.

L'angle de protection concernant la zone protégée par ces tiges dépend du niveau de protection requis sur le bâtiment concerné et de la hauteur du dispositif de capture au-dessus du volume à protéger.



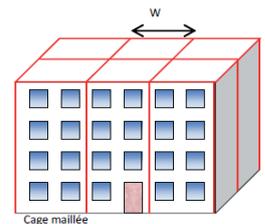
Détermination de l'angle de protection en fonction de la hauteur de la tige du paratonnerre et du niveau de protection

○ **Cages maillées**

La protection par cage maillée consiste en la réalisation sur le bâtiment d'une cage à mailles reliées à des prises de terre.

Le système à cage maillée répartit l'écoulement des courants de foudre entre les diverses descentes, et ceci d'autant mieux que les mailles sont plus serrées.

La largeur des mailles en toiture et la distance moyenne entre deux descentes dépendent du niveau de protection requis sur le bâtiment.



Niveau de protection Issu de l'ARF	Taille des mailles	Distances typiques entre les conducteurs (W)
IV	20 m x 20 m	20 m
III	15 m x 15 m	15 m
II	10 m x 10 m	10 m
I	5 m x 5 m	10 m

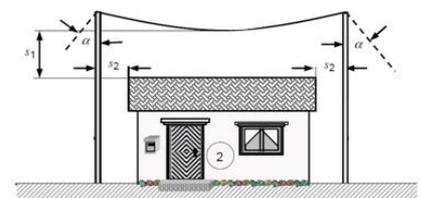
Largeur des mailles et distances habituelles entre les descentes et le ceinturage en fonction du niveau de protection

○ **Fils tendus**

Ce système est composé d'un ou plusieurs conducteurs tendus au-dessus des installations à protéger.

Les conducteurs doivent être reliés à la terre à chacune de leur extrémité.

L'installation de fils tendus doit tenir compte de la tenue mécanique, de la nature de l'installation et des distances d'isolement.



➤ La **protection par système actif** (norme NF C 17-102) avec mise en place de Paratonnerres à Dispositif d'Amorçage (PDA) dont le rayon de couverture est amélioré par un dispositif ionisant.

➤

Niveau de protection		Rayon de protection des PDA											
		I			II			III			IV		
Avance à l'amorçage		30	40	60	30	40	60	30	40	60	30	40	60
Hauteur au-dessus de la surface à protéger	2	11,4	15,0	18,6	12,6	15,6	20,4	15,0	18,0	23,4	16,8	19,8	25,8
	4	22,8	30,6	37,8	25,8	31,2	41,4	30,6	36,0	46,8	34,2	40,2	51,0
	5	28,8	37,8	47,4	33,0	39,0	51,6	37,8	45,0	58,2	42,6	50,4	64,2

➤ Le tableau ci-dessus tient compte du coefficient de réduction de 40 % appliqué aux rayons de protection des PDA, conformément à l'arrêté du 4 octobre 2010 concernant les ICPE.

Nota : il est également possible de combiner des solutions passives et actives en fonction de la configuration des structures à protéger.

Les avantages et inconvénients de chaque type de protection sont listés dans le tableau suivant :

	Système passif	Système actif (PDA)
Installation	Contraignante sur des structures complexes et pour des niveaux de protection sévères.	Simplifiée car moins de matériels à installer.
Maintenance	Simplifiée, pas d'élément actif à contrôler.	Problème du contrôle du bon fonctionnement de la partie active (accessibilité, moyens de contrôle spécifiques).
Efficacité	Basée sur le modèle électrogéométrique. Apporte également une réduction des perturbations électromagnétiques rayonnées.	En cas de défaillance du système actif la protection devient partielle.
Coût d'installation	Pouvant être élevé sur des structures importantes.	Les PDA étant actifs, leur coût est supérieur à celui d'une tige simple. L'installation est cependant moins contraignante, d'où un coût global d'installation moindre.

Tableau 9 : Avantages et inconvénients par SPF

6.3 Choix du type d'I.E.P.F

La conclusion de l'ARF est que le bâtiment ne nécessite pas de protection contre les effets directs de la foudre par la mise en œuvre d'un système de protection foudre par paratonnerre. Le risque calculé pour le bâtiment étant inférieur au risque tolérable.

Il ne sera donc pas prévu, sauf demande spécifique du client la mise en œuvre d'un paratonnerre. Cependant, en plus des mises à la terre demandées par la NF C 15-100, les canalisations pénétrantes dans les bâtiments devront être reliées équipotentiellement. C'est également le cas pour les canalisations métallique d'air comprimé et de gaz.

Les solutions proposées dans l'étude technique ont été étudiées en tenant compte du meilleur compromis entre les aspects techniques et économiques.

6.4 Mise à la terre des canalisations

Une liaison équipotentielle à la terre des canalisations d'air comprimé du bâtiment 1 & 2 devra être raccordée au réseau de terre du bâtiment et ceci à son point de pénétration dans le bâtiment concerné, à l'aide d'un conducteur normalisé NF EN 62 305.



Figure 15: Air Comprimé à raccorder à la terre

La mise à la terre de la canalisation métallique d'alimentation en gaz combustible des fours devra être maintenue en état.

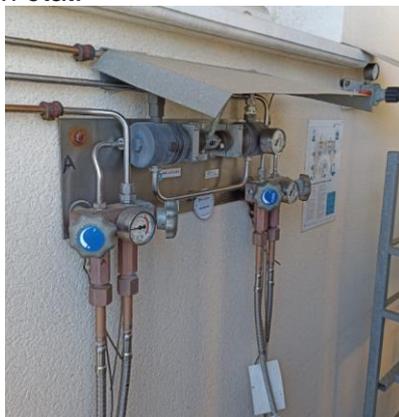


Figure 16 : Tête de l'installation de gaz raccordée à la terre

Il est rappelé que toutes les canalisations métalliques rentrantes et sortantes devront être raccordées au réseau de terre et de masse du bâtiment à leur point de pénétration (liaisons avec les remontées de prise de terre de préférence) suivant le principe de la figure suivante. Ces liaisons d'interconnexion au réseau de terre du bâtiment sont notamment à faire au niveau des canalisations métalliques transportant des produits à risque (canalisations de gaz combustible et médicaux en particulier)
Ces liaisons devront se faire par l'intermédiaire d'un conducteur normalisé NF EN 62305-3.

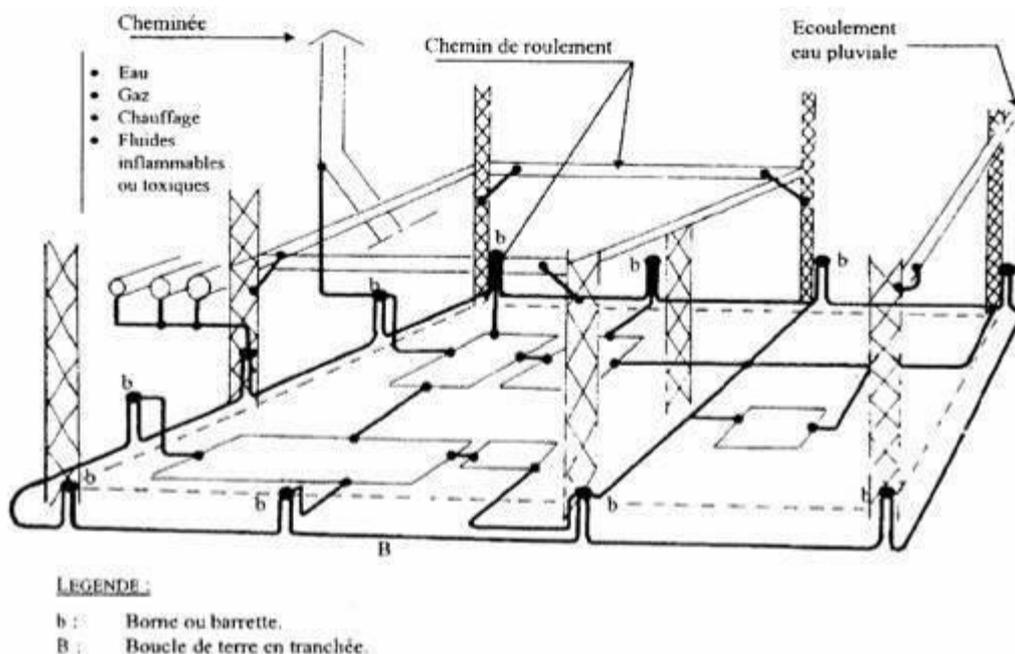


Figure 17: Principe général de mises à la terre

Zone	Nom	Mise à la terre
Ensemble du site	Gaz en Bouteille	A conserver
	A.E.P	Non Concerné
	Recyclage et traitement eaux industrielle	Non Concerné
	Eaux usées	Non Concerné
	Extraction d'air et traitement d'air (Laveur)	Non Concerné
	Air Comprimé	A réaliser

Tableau 10 : Canalisations entrantes

7. TRAVAUX A REALISER - EFFETS INDIRECTS DE LA Foudre

La conclusion de l'ARF est que le bâtiment ne nécessite pas de protection contre les effets indirects de la foudre par la mise en œuvre d'un système de protection foudre par parafoudre. Le risque calculé pour le bâtiment étant inférieur au risque tolérable.

Cependant, nous **préconisons** la mise en œuvre de protection **contre les effets indirects des MMR**, sur le site **SECO AEROSPACE de NIORT (79)**, pour un **niveau IV de protection**.

Une protection devra être mise en place :

- Au niveau de l'alimentation générale des bâtiments équipés de paratonnerres conformément aux obligations des normes NF EN 62305-4 et du guide UTE C 15-443.
- Sur les Équipements Importants Pour la Sécurité.
- Sur les canalisations conductrices provenant de l'extérieur des bâtiments (équipements en toiture, réseaux électriques, ...).

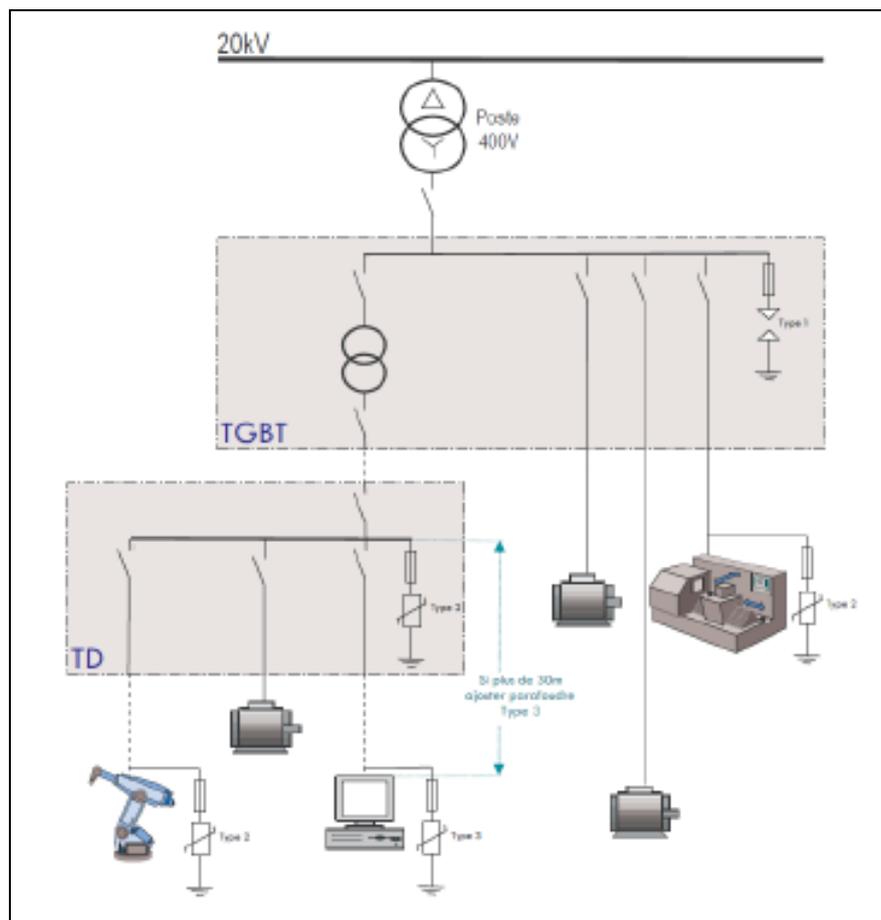


Figure 18 : Principe de protection par parafoudres

Nous préconisons :

<i>Bâtiment</i>	<i>Armoire</i>	<i>Préconisation</i>
Bâtiment Accueil, Bâtiment 1 & Bâtiment 2	Onduleurs / Baies Informatiques	Installation de parafoudres de type 2
	Centrale de détection intrusion	Installation de parafoudres de type 2
Bâtiment 1 & Bâtiment 2	Alarme de niveau des baignoires	Installation de parafoudres de type 2
Bâtiment 1, Bâtiment 2 & Maintenance	Centrale de détection incendie	Installation de parafoudres de type 2
Bâtiment 1	Centrale de détection Gaz + Cyanure	Installation de parafoudres de type 2

Tableau 11 : Protection type 2

<i>Bâtiment</i>	<i>Installation</i>	<i>Préconisation</i>
Bâtiment 1, Bâtiment 2 & Maintenance	Répartiteur FT & Lignes de report d'alarme	Parafoudres CFA de type 1 sur lignes télécom exploitées et mise à la terre des paires inertes

Tableau 12 : Protection CFA

7.1 Protection des courants forts

7.1.1 Détermination des caractéristiques des parafoudres type I et I + II

Ces protections sont conçues pour être utilisées sur des installations où le « risque foudre » est très important, notamment en présence de paratonnerre sur le site. Ces parafoudres doivent être soumis aux essais de classe I, caractérisés par des injections d'ondes de courant de type 10/350 µs, représentatives du courant de foudre généré lors d'un impact direct.

Pour le dimensionnement des parafoudres de **TYPE 1**, la norme NF EN 62305 -1 précise que lorsque le courant de foudre s'écoule à la terre, il se divise en 2 :

- ⇒ 50 % vers les prises de terre ;
- ⇒ 50 % dans les éléments conducteurs et les réseaux pénétrant dans la structure.

Calcul du courant I_{imp} des parafoudres de type 1 (et type 1+2) :

Le courant I_{imp} est le courant que doit pouvoir écouler le parafoudre de type 1 sans être détruit.

Les parafoudres protégeant les lignes extérieures doivent avoir une tenue en courant compatible avec les valeurs maximales de la partie de courant de foudre qui va s'écouler à travers ces lignes.

Suivant l'ARF, il n'est pas prévu de protection par parafoudre de type 1.

Pour rappel, la norme NF C 15100 impose un minimum de **12,5 kA**.

7.1.2 Détermination des caractéristiques des parafoudres type II

La protection de Type 2, est dédiée à la protection contre les effets indirects de la foudre.

Il est donc **conseillé** de prévoir l'installation, au niveau des armoires secondaires ou TD alimentant des équipements liés au MMR des parafoudres de Type 2 conformément à la norme **NF EN 62-305-4**.

Ces protections sont destinées à être installées à proximité des équipements sensibles. Ces parafoudres sont soumis à des tests en onde de courant 8/20µs (essais de classe II).

En cas d'absence d'armoire divisionnaire à proximité des équipements à protéger, des coffrets parafoudre devront être installés.

Calcul du courant I_n des parafoudres de type 2 selon le Guide UTE C 15-443 :

- **Evaluation du niveau d'exposition aux surtensions de foudre**

Le niveau d'exposition aux surtensions de foudre dénommé F est évalué par la formule suivante :

$$F = Nk (1,6 + 2.LBT + \delta)$$

Où :

- **Nk** : est le niveau kéraunique local, (**Nk = 10 selon les données Météorage**)
- **LBT** : est la longueur en km de la ligne BT alimentant l'installation.
 - o Pour des valeurs supérieures ou égales à 0,5 km, on retient LBT = 0,5.
- **δ** : est un coefficient prenant en compte la situation de la ligne et celle du bâtiment.
 - o La valeur de δ est donnée dans le tableau ci-dessous.

Situation de la ligne (BT) et du bâtiment	Complètement entouré de structures	Quelques structures à proximité ou inconnue	Terrain plat ou découvert	Sur une crête, présence de plan d'eau, site montagneux
δ	0	0,5	0,75	1

Tableau 13: Valeurs de δ selon la situation de la ligne et du bâtiment

Application de la formule :

$$F = 10 \times (1,6 + (2 \times 0) + 0)$$

Soit : F = 16.

Le paramètre F est donc égal à 16 pour ce site.

- **Choix de In**

A l'origine d'une installation alimentée par le réseau de distribution publique, le courant nominal de décharge In recommandé est de 5 kA pour les parafoudres de type 2.

Une valeur plus élevée donnera une durée de vie plus longue.

Le tableau ci-dessous permet d'optimiser le choix de In en fonction du paramètre F :

Estimation du risque F	In (kA)
F ≤ 40	5
40 < F ≤ 80	10
F > 80	20

Tableau 14: Choix de In dans le cas des parafoudres de type 2

	Site SECO
In (kA)	5 kA

Tableau 15: Résumé du In pour les bâtiments du site

Caractéristiques :

- Régime de neutre : **TN C / TN S**
- Tension maximale en régime permanent **Uc ≥ 253V**
- Intensité de court-circuit à respecter : **Icc ≥ Ik3**
- Courant nominal de décharge (onde 8/20 μs) **In ≥ 5 kA**
- Niveau de protection **Up ≤ 1,5 kV**

7.1.3 Raccordement

Les parafoudres seront raccordés au niveau du jeu de barres principal de l'armoire.

Le raccordement devra être réalisé de la manière la plus courte et la plus rectiligne possible afin de réduire la surface de boucle générée par le montage des câbles phases, neutre et PE.

La longueur cumulée de conducteurs parallèles de raccordement du parafoudre au réseau devra être **strictement inférieure à 0,50 m (L1+L2+L3)**.

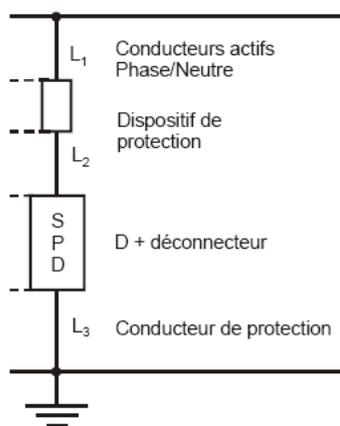


Figure 19 : Principe de câblage d'un parafoudre

La mise en œuvre doit être réalisée conformément au guide UTE C 15-443 et à la norme NF EN 62305-4.

7.1.4 Dispositif de deconnexion

Il est prévu un dispositif de protection contre les courants de défaut et les surintensités (Fusibles, disjoncteurs...). Ce dispositif doit respecter les exigences mentionnées par le fabricant du parafoudre installé.

Le dispositif de protection devra permettre une bonne tenue aux chocs de foudre, ainsi qu'une résistance aux courants de court-circuit adaptée et devra garantir la protection contre les contacts indirects après destruction du parafoudre. Une signalisation par voyant mécanique indique le défaut et/ou un contact inverseur permet d'assurer le report d'alarme à distance.

L'installateur devra dimensionner le dispositif de protection en fonction de la note conjointe Qualifoudre / F2C sur les dispositifs de protection en amont des parafoudres et des recommandations des fabricants de parafoudres.

Pour information, vous trouverez ci-après le document « processus de choix et installation des déconnecteurs des parafoudres de type 1 » établi selon cette note.

La tenue du Dispositif de Protection contre les SurIntensités 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.

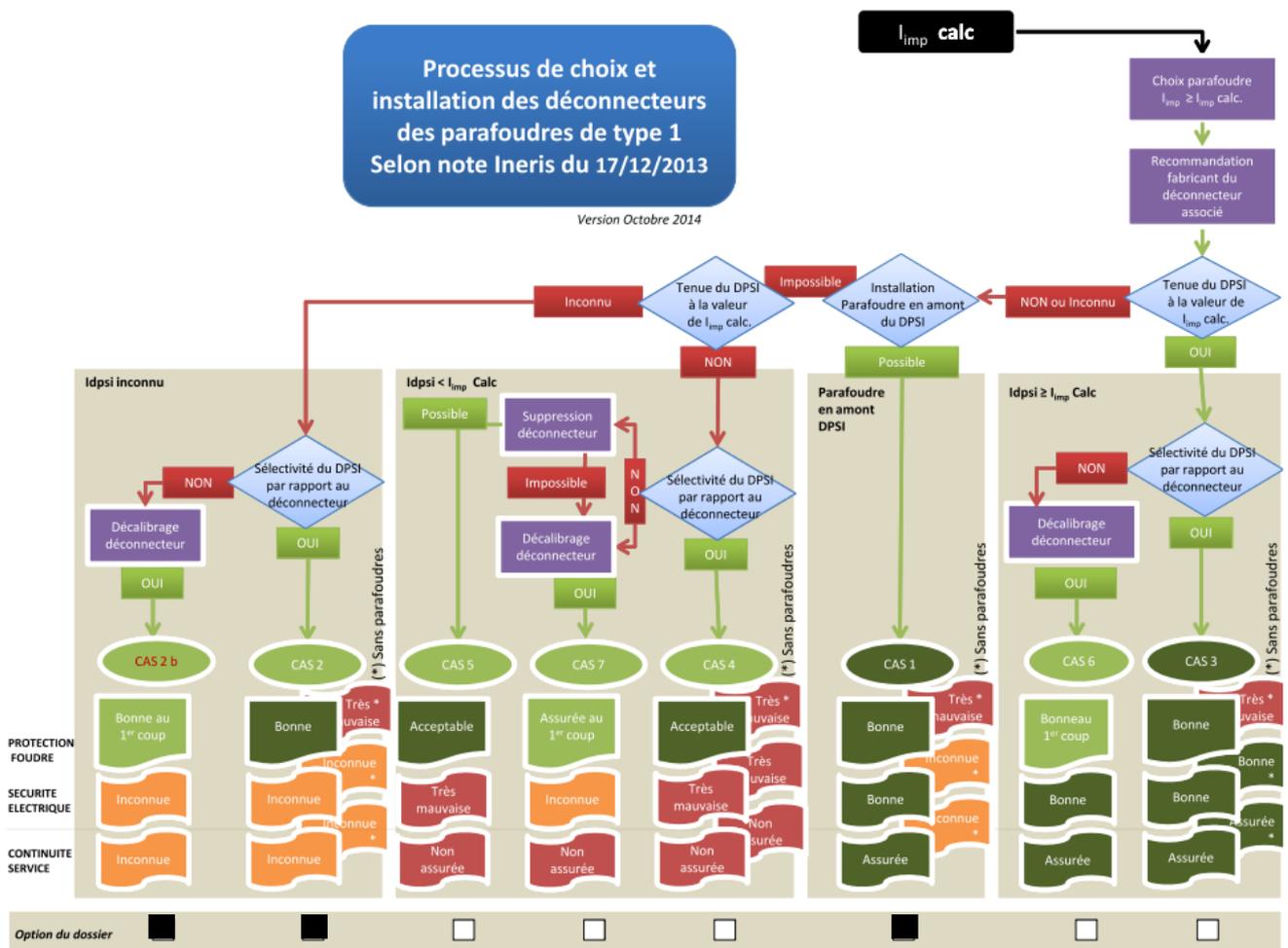


Figure 20 : Dispositifs de déconnexion des parafoudres de type 1

7.2 Protection des lignes de télécommunication

7.2.1 Protection par parafoudre

Ces parafoudres doivent être conformes aux normes NF EN 61643-21 et -22.

Ils sont adaptés aux exigences des différents réseaux entrant dans la structure à protéger :

- Réseau **Telecom** : protection des équipements PABX, modems, terminaux, ...
- Réseau **industriel** : protection d'automates, systèmes de télégestion, télétransmetteurs, sondes, capteurs, servomoteurs, centrales de contrôle d'accès, d'incendie, ...
- Réseau **informatique** : protection des réseaux inter-bâtiment

Le tableau E.2 de l'annexe E de la NF EN 62305 -1 donne, pour les réseaux de **communication**, les surintensités de foudre susceptibles d'apparaître lors des impacts de foudre.

Le courant impulsionnel de foudre (i_{imp} – onde 10/350 μ s) des parafoudres doit être $>$ ou $=$ aux valeurs reprises ci-dessous en fonction des niveaux de protection.

Niveau de protection Np	
I-II	III-IV
i_{imp} minimum du parafoudre (enkA) en onde 10/350 μs	
2	1

Tableau 16 : Valeur de l' i_{imp}

Pour les réseaux écrantés, ces valeurs peuvent être réduites d'un facteur 0,5.

Pour la **sélection** de ces parafoudres, il faut tenir compte des paramètres suivants :

- Caractéristiques de la ligne à protéger : ISDN, ADSL
- Nombre de lignes à protéger
- Type d'installation souhaitée : boîtier mural, répartiteur, rail DIN,...
- Ergonomie : modules débrochables.

Des parafoudres courants faibles devront être installés au niveau des arrivées Télécom et des lignes de reports d'alarmes des bâtiments 1, 2 et Maintenance.

Pour ce faire, le maître d'ouvrage devra donner à l'installateur le nombre et les caractéristiques des lignes à protéger (type de signal, tension, ...), sans quoi ces protections ne pourront être chiffrées et installées.

Les paires non utilisées ainsi que le support métallique de la tête de ligne devront être mis à la terre.

8. PREVENTION DU PHENOMENE ORAGEUX

Cette étude évoque également l'aspect prévention vis-à-vis des risques foudre en présence de personnel exposé aux orages ou lors de manipulation de produits et/ou matériels dangereux.

Selon l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié, « les enregistrements des agressions de la foudre sont datés et si possible localisés sur le site », et « tous les événements survenus dans l'installation de protection foudre (... coup de foudre...) sont consignés dans le carnet de bord ».

Pour permettre de manière fiable de faire évacuer les zones ouvertes, le système d'alerte, à l'approche d'un front orageux, peut être :

- soit un service local de détection des orages et/ou fronts orageux par réseau national METEOFRANCE,



- soit un système local de détection par moulin à champ type Détektstorm ou équivalent.



En effet, lors de l'approche ou de la formation d'une cellule orageuse, le champ électrostatique au sol varie de façon importante (de 150 V/m à 15Kv/m en période orageuse).

Un dispositif (moulin à champ) mesure localement cette variation et informe le décideur sur la façon de gérer cette situation à risque.

Une fiche d'enregistrement pour chaque appel sera remplie et les datations du début et de fin d'alerte précisées. Une procédure sera alors mise en place et tout dépotage interdit jusqu'à la levée de l'alerte.

Cette procédure d'alerte foudre devra être régulièrement effectuée (nombre important de fiches remplies par an) par liaison téléphonique rendant pratiquement nulle la probabilité d'inflammation de zones explosibles sur l'aire de déchargement.

Ces fiches remplies régulièrement apporteront une bonne traçabilité des événements utiles lors d'investigations nécessaires après d'éventuels dysfonctionnements rencontrés. En cas de sinistres graves, ces éléments apportent une aide précieuse lors d'une enquête administrative ou judiciaire.

Mesure de prévention à mettre en place :

A l'approche d'un orage, le dépotage et l'accès en toiture doivent être interdits ainsi que les interventions sur le réseau électrique et la présence de personnes à proximité des éventuelles descentes de paratonnerres. Cette prévention devra faire l'objet d'une information auprès du personnel et des sociétés extérieures au site, sur les risques de foudroiement direct et indirect.

La mise en place d'un abonnement METEORAGE ou d'un moulin à champ, n'est pas requise selon l'Analyse de Risque Foudre.

9. REALISATION DES TRAVAUX

La mise en œuvre des préconisations doit être réalisée par une société spécialisée et agréée



« Installation de paratonnerres et parafoudres ».

La qualité de l'installation des systèmes de protection est essentielle pour assurer une efficacité de la protection foudre. L'entreprise devra fournir son attestation Qualifoudre à la remise de son offre.

La marque Qualifoudre :

La marque QUALIFOUDRE identifie les sociétés compétentes dans le domaine de la foudre. Elle est attribuée depuis 2004 aux fabricants, aux bureaux d'études, aux installateurs et aux vérificateurs d'installations de protection.

Le label QUALIFOUDRE permet aux professionnels de la foudre de répondre aux exigences réglementaires de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.

10. VERIFICATIONS DES INSTALLATIONS

10.1 Vérification initiale

Dès la réalisation d'une installation de protection contre la foudre, une vérification finale destinée à s'assurer que l'installation est conforme aux normes doit être faite avant 6 mois et comporter :

- Nature, section et dimensions des organes de capture et de descente,
- Cheminement de ces différents organes,
- Fixation mécanique des conducteurs,
- Respect des distances de séparation,
- Existence de liaisons équipotentielles,
- Valeurs des résistances des prises de terre (par le maître d'œuvre),
- Etat de bon fonctionnement des têtes ionisantes pour les PDA (éventuels),
- Interconnexion des prises de terre entre elles.
- Vérification des parafoudres (câblage, section, ...).

Pour certaines, ces vérifications sont visuelles. Pour les autres, il faudra s'assurer des continuités électriques par des mesures (maître d'œuvre).

Le maître d'œuvre devra, au préalable, mettre à la disposition de l'inspecteur réalisant la vérification le dossier d'ouvrage exécuté (D.O.E.) correspondant aux travaux réalisés par ses soins : cheminements des liaisons de masses, implantation des parafoudres dans les armoires respectant toutes les recommandations de l'Etude Technique.

10.2 Vérifications périodiques

La NF EN 62 305-3 prévoit des vérifications périodiques en fonction du niveau de protection à mettre en œuvre sur la structure à protéger en présence de protection extérieure :

Niveau de protection	Inspection visuelle année	Inspection complète année	Inspection complète des situations critiques ^{a b} année
I et II	1	2	1
III et IV	1	4	1

^a Il convient que les systèmes de protection contre la foudre utilisés dans les applications impliquant des structures avec un risque dû aux matériaux explosifs, fassent l'objet d'une inspection visuelle tous les 6 mois. Il convient de soumettre l'installation à des essais électriques une fois par an. Une exception acceptable au programme d'essai annuel consisterait à effectuer les essais sur un cycle de 14 à 15 mois lorsqu'il est considéré avantageux d'effectuer des essais de résistance de terre à des périodes différentes de l'année pour être informé des variations saisonnières.

^b Les situations critiques peuvent inclure les structures contenant des réseaux internes sensibles, les immeubles administratifs et commerciaux ou les lieux de présence potentielle d'un grand nombre de personnes.

Tableau 17 : D'après NF EN 62 305-3

Les intervalles entre vérifications donnés dans le tableau ci-dessus s'appliquent dans le cas où il n'existe pas de texte réglementaire de juridiction.

Chaque vérification périodique doit faire l'objet d'un rapport détaillé reprenant l'ensemble des constatations et précisant les mesures correctives à prendre. Lorsqu'une vérification périodique fait apparaître des défauts dans le système de protection contre la foudre, il convient d'y remédier dans les meilleurs délais afin de maintenir l'efficacité optimale du système de protection contre la foudre.

Note importante :

Les parafoudres sont des composants passifs que l'on finit souvent par oublier et sont rarement intégrés dans les opérations de maintenance des installations électriques.

10.3 Vérifications supplémentaires

Dans le cadre de l'application de la norme NF EN 62305-3, des vérifications supplémentaires des installations de protection contre la foudre peuvent être réalisées suite aux événements suivants :

- Travaux d'agrandissement du site,
- Forte période orageuse dans la région,
- Impact sur les installations protégées (procédure de vérification des compteurs de coups de foudre et établissement d'un historique),
- Impossibilité d'installer un système de comptage efficace, dès qu'un doute existe après une activité locale orageuse,
- Perturbations sur des contrôles/commandes ont été constatées, alors une vérification de l'état des dispositifs de protection contre les surtensions est nécessaire.

Toutes ces vérifications devront être annotées dans la Notice de Vérification et Maintenance fournie en annexe. Il conviendra de faire réaliser une mise à jour de cette dernière, une fois l'installation effectuée.

11. TABLEAU DE SYNTHÈSE

Installations/ Equipements	Travaux à mettre en œuvre
EFFETS DIRECTS	
Canalisations	Mise à la terre des canalisations selon le § 6.4
EFFETS INDIRECTS	
Alimentations des MMR	Protection par parafoudres type 2 : onde 8/20 μ s, In 5 kA minimum et Up < 1,5 kV, conformément au § 7 de cette étude technique.
Lignes de télécommunication, report d'alarme	Protection par parafoudres courant faible adapté, conformément au § 7 de cette étude technique. Ou Mise en place de câbles écrantés sur les lignes à protéger.
PREVENTION	
Ensemble du site	Procédure à mettre en place et respecter en période orageuse

Tableau 18: Tableau de synthèse

Notre étude est construite sur la base que les installations (électriques, structurelles, mises à la terre, ...) sont conformes aux normes et législations en vigueur, qu'elles sont vérifiées et maintenues en état par le maître d'ouvrage.

NOTA :

« Une installation de protection contre la foudre, conçue et installée conformément aux présentes normes, ne peut assurer la protection absolue des structures, des personnes et des biens, et de l'Environnement. Néanmoins, l'application de celles-ci doit réduire de façon significative les risques de dégâts dus à la foudre sur les équipements, les structures et les hommes ».

ANNEXE 1

Notice de Vérification et de Maintenance

**NOTICE DE VERIFICATION ET DE
MAINTENANCE**

**SECO AEROSPACE
SITE DE NIORT (79)**



Rédacteur	Vérification	Révision
Nom : Nicolas ALNET Société : RG CONSULTANT Date : 20/06/2022 Visa 	Nom : Martin GOIFFON Société : RG CONSULTANT Date : 21/06/2022 Visa 	A

SOMMAIRE

1. ORDRES DES VERIFICATIONS 4

1.1 PROCEDURE DE VERIFICATION 4

1.2 VERIFICATION DE LA DOCUMENTATION TECHNIQUE 4

1.3 VERIFICATIONS VISUELLES..... 4

1.4 VERIFICATIONS COMPLETES 5

1.5 DOCUMENTATION DE LA VERIFICATION 6

2. MAINTENANCE 7

2.1 REMARQUES GENERALES..... 7

2.2 PROCEDURE DE MAINTENANCE..... 8

2.3 DOCUMENTATION DE MAINTENANCE..... 8

3. DESCRIPTION DES SPF MIS EN PLACE..... 9

3.1 INSTALLATIONS EXTERIEURES DE PROTECTION CONTRE LA Foudre (I.E.P.F) 9

 3.1.1 *Mise à la terre des canalisations*..... 9

3.2 INSTALLATIONS INTERIEURES DE PROTECTION CONTRE LA Foudre (I.I.P.F) 10

4. NOTICE DE VERIFICATION 11

5. CARNET DE BORD 12

TABLE DES MODIFICATIONS

Rév	Chrono secrétariat	Date	Objet
A	RGC 27 259	20/06/2022	Notice de vérification et de maintenance

GLOSSAIRE

ICPE : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

EIPS : Equipements Importants Pour la Sécurité

SPF : Système de Protection contre la Foudre

IEPF : Installation Extérieure de Protection contre la Foudre

IIPF : Installation Intérieure de Protection contre la Foudre

1. ORDRES DES VERIFICATIONS

1.1 Procédure de vérification

Le but des vérifications est de s'assurer que le système est conforme aux normes en vigueur.

Elles comprennent la vérification de la documentation technique, les vérifications visuelles, les vérifications complètes et la documentation de ces inspections.

1.2 Vérification de la documentation technique

Il y a lieu de vérifier la documentation technique totalement, pour s'assurer de la conformité à la série des normes NF EN 62305 et de la cohérence avec les schémas d'exécution.

1.3 Vérifications visuelles

Il convient d'effectuer des vérifications visuelles pour s'assurer que :

- la conception est conforme aux normes NF EN 62305, NF C 17102 et NF EN 62561-x (avec x de 1 à 7),
- le Système de Protection Foudre est en bon état,
- les connexions sont serrées et les conducteurs et bornes présentent une continuité,
- aucune partie n'est affaiblie par la corrosion, particulièrement au niveau du sol,
- les connexions visibles de terre sont intactes (opérationnelles),
- tous les conducteurs visibles et les composants du système sont fixés et protégés contre les chocs et à leur juste place,
- aucune extension ou modification de la structure protégée n'impose de protection complémentaire,
- aucun dommage du système de protection des parafoudres et des fusibles n'est relevé,
- l'équipotentialité a été réalisée correctement pour de nouveaux services intérieurs à la structure depuis la dernière inspection et les essais de continuité ont été effectués,
- les conducteurs et connexions d'équipotentialité à l'intérieur de la structure sont en place et intacts,
- les distances de séparation sont maintenues,
- l'inspection et les essais des conducteurs et des bornes d'équipotentialité, des écrans, du cheminement des câbles et des parafoudres ont été contrôlés et testés.

1.4 Vérifications complètes

La vérification complète et les essais des SPF comprennent une inspection visuelle complétée par :

- les essais de continuité des parties non visibles lors de la vérification initiale et qui ne peuvent être contrôlées par vérification visuelle ultérieurement ;
- les valeurs de résistance de la prise de terre. Il convient d'effectuer des mesures de terre isolées ou associées et d'enregistrer les valeurs dans un rapport de vérification du SPF.
- Le contrôle de la partie active des têtes des Paratonnerres à Dispositifs d'Amorçages.
- La résistance de chaque électrode de terre et si possible, la résistance de la prise de terre complète.

Il convient de mesurer chaque prise de terre locale à partir de la borne d'essai en position ouverte (mesure isolée).

Si la valeur de la résistance globale de la prise de terre excède 10Ω , un contrôle est effectué pour vérifier que la prise de terre soit conforme.

Si la valeur de la résistance de la prise de terre s'est sensiblement accrue, des recherches sont effectuées pour en déterminer les raisons et prendre les mesures nécessaires.

Pour les prises de terre dans des sols rocailloux, il convient de se conformer au chapitre E.5.4.3.5 de la norme NF EN 62305. La valeur de 10Ω n'est pas applicable dans ce cas.

b) Les résultats des contrôles visuels des connexions des conducteurs et jonctions ou leur continuité électrique.

Si la prise de terre n'est pas conforme à ces exigences ou si le contrôle de ces exigences n'est pas possible, faute d'informations, il convient d'améliorer la prise de terre par des électrodes complémentaires ou par l'installation d'un nouveau réseau de terre.

1.5 Documentation de la vérification

Le carnet de bord joint en chapitre 5, retrace l'historique des vérifications périodiques destinées à l'inspecteur, et comporte la nature des vérifications (mesure de continuité, de la résistance des terres, vérification à la suite d'un accident, type de vérification : visuelle ou complète), ainsi que les méthodes d'essai et les résultats des données obtenues.

Il est recommandé que l'inspecteur élabore un rapport qui sera conservé avec les rapports de conceptions, de maintenances et de vérifications antérieurs.

Il convient que le rapport de vérification du Système de Protection Foudre comporte les informations suivantes :

- les conditions générales des conducteurs de capture et des autres composants de capture ;
- le niveau général de corrosion et de la protection contre la corrosion ;
- la sécurité des fixations des conducteurs et des composants ;
- les mesures de la résistance de la prise de terre ;
- les écarts par rapport aux normes ;
- la documentation sur les modifications et les extensions du système et de la structure. De plus, les schémas d'installation et de conception ont lieu d'être revus ;
- les résultats des essais effectués.

2. MAINTENANCE

Il convient de vérifier régulièrement le SPF afin de s'assurer qu'il n'est pas détérioré et qu'il continue à satisfaire aux exigences pour lesquelles il a été conçu. Il convient que la conception d'un SPF détermine la maintenance nécessaire et les cycles de vérification conformément au Tableau suivant.

Niveau de protection	Inspection visuelle année	Inspection complète année	Inspection complète des situations critiques ^{a b} année
I et II	1	2	1
III et IV	1	4	1

^a Il convient que les systèmes de protection contre la foudre utilisés dans les applications impliquant des structures avec un risque dû aux matériaux explosifs, fassent l'objet d'une inspection visuelle tous les 6 mois. Il convient de soumettre l'installation à des essais électriques une fois par an. Une exception acceptable au programme d'essai annuel consisterait à effectuer les essais sur un cycle de 14 à 15 mois lorsqu'il est considéré avantageux d'effectuer des essais de résistance de terre à des périodes différentes de l'année pour être informé des variations saisonnières.

^b Les situations critiques peuvent inclure les structures contenant des réseaux internes sensibles, les immeubles administratifs et commerciaux ou les lieux de présence potentielle d'un grand nombre de personnes.

Tableau 19 : Périodicité selon le niveau de protection.

Les intervalles entre inspections donnés dans le tableau ci-dessus s'appliquent dans le cas où il n'existe pas de texte réglementaire de juridiction.

2.1 Remarques générales

Les composants du SPF perdent de leur efficacité au cours des ans en raison de la corrosion, des intempéries, des chocs mécaniques et des impacts de foudre.

Il y a lieu que l'inspection et la maintenance soient faites par un organisme agréé **Qualifoudre**.

Pour effectuer la maintenance et les vérifications du système de protection, il convient de coordonner les deux programmes, vérification et maintenance.

La maintenance d'un système de protection est importante même si le concepteur du SPF a pris des précautions particulières pour la protection contre la corrosion et a dimensionné les composants en fonction de l'exposition particulière contre les dommages de la foudre et les intempéries, en complément des exigences des normes NF EN 62 305 et NF C 17102.

Il convient que les caractéristiques mécaniques et électriques d'un système de protection soient maintenues toute la durée de sa vie afin de satisfaire aux exigences des normes.

Si des modifications sont effectuées sur le bâtiment ou sur l'équipement ou si sa vocation est modifiée, il peut être nécessaire de modifier le système de protection.

Si une vérification montre que des réparations sont nécessaires, celles-ci seront exécutées sans délai et ne peuvent être reportées à la révision suivante.

2.2 Procédure de maintenance

Le site **SECO AEROSPACE** sur la commune de **NIORT (79)** doit établir des programmes de vérifications périodiques pour tous les SPF.

La fréquence des procédures de maintenance dépend :

- de la dégradation liée à la météorologie et à l'environnement ;
- de l'exposition au danger de foudre ;
- du niveau de protection donné à la structure.

Une inspection visuelle est obligatoire tous les ans et une inspection complète doit être faite tous les quatre ans, pour un niveau IV de protection, sans obligation ministérielle.

Le carnet de bord comporte un programme de maintenance, listant les vérifications de manière que la maintenance soit régulièrement suivie et comparée avec les vérifications antérieures.

Le programme de maintenance comporte les informations suivantes :

- vérification de tous les conducteurs et composants du SPF ;
- vérification de la continuité électrique de l'installation ;
- mesure de la résistance de terre du système de mise à la terre ;
- vérification des parafoudres ;
- re-fixation des composants et des conducteurs ;
- vérification de l'efficacité du système après modifications ou extensions de la structure et de ses installations.

2.3 Documentation de maintenance

Il convient que des enregistrements complets soient effectués lors des procédures de maintenance et qu'ils comportent les actions correctives prises ou à prendre.

Ces enregistrements fournissent des moyens d'évaluation des composants et de l'installation du SPF.

Il convient que ces enregistrements servent de base pour la révision et la modernisation des programmes de maintenance du SPF et qu'ils soient conservés avec les rapports de conception et de vérification.

3. DESCRIPTION DES SPF MIS EN PLACE

3.1 Installations Extérieures de Protection contre la foudre (I.E.P.F)

Il n'est pas prévu la mise en œuvre de protection de paratonnerre.

3.1.1 Mise à la terre des canalisations

Localisation	Section du conducteur	Etat	Résultat
Canalisation Air Comprimé	mm ²		
Canalisation Gaz	mm ²		

Tableau 20 : Mise à la terre des canalisations

3.2 Installations Intérieures de Protection contre la Foudre (I.I.P.F)

Caractéristiques des parafoudres mis en œuvre :

Bâtiment	Armoire	Type	Marque - réf	Up (kV)	In- (kA)	Iimp-I _{max} (kA)	Dispositif de déconnexion
Bâtiment Accueil	Onduleur Baie Informatique	2					
	Centrale de détection Intrusion	2					
Bâtiment 1	Onduleur Baie Informatique	2					
	Centrale de détection Intrusion	2					
	Alarme de niveau des Bains	2					
	Centrale de détection Incendie	2					
	Centrale de détection Gaz + Cyanure	2					
	Répartiteur FT + Ligne de report d'Alarme	1					
Bâtiment 2	Onduleur Baie Informatique	2					
	Centrale de détection Intrusion	2					
	Alarme de niveau des Bains	2					
	Centrale de détection Incendie	2					
	Ligne de report d'Alarme	1					
Maintenance	Ligne de report d'Alarme	1					

Tableau 21 : Liste des parafoudres

4. NOTICE DE VERIFICATION

➤ **Description de l'équipement à vérifier**

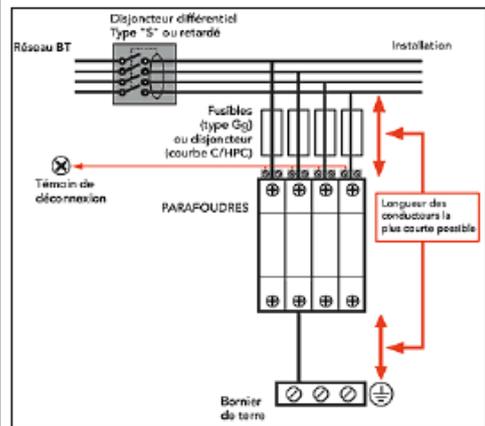
FICHE CONTROLE DES PARAFOUDRES

Nom de l'armoire :

Photos :

EQUIPEMENTS PROTEGES :

CARACTERISTIQUES PARAFOUDRES	
Régime de Neutre :	
Marque :	
<input type="checkbox"/> Tétra <input type="checkbox"/> Tri <input type="checkbox"/> Mono	
Type 1 <input type="checkbox"/>	Type 3 <input type="checkbox"/>
Type 2 <input type="checkbox"/>	
Up :kV	
Uc :V	
Pour type 1 : I _{imp} :kA	
Pour type 2 ou 3 : In :kA I _{max} :kA	



INSPECTION VISUELLE :

- | | | | |
|--|---|------------------------------|-------|
| ➤ Règle des 50 cm respectée | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON | |
| ➤ Section des câbles respectée | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON | |
| ➤ Signalisation du défaut du parafoudre | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON | |
| ➤ Présence étiquette | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON | |
| ➤ Dispositif de coupure associé existant | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON | |
| ➤ Sélectivité | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON | |
| | - Calibre Disjoncteur Armoire : | | |
| | - Calibre Disjoncteur/Fusible PRF : | | |
| ➤ Présence fusible dans PF | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON | |

RESULTAT DE LA VERIFICATION :

ACTIONS CORRECTIVES :

5. CARNET DE BORD



N° 071179534036

**INSTALLATIONS DE PROTECTION
CONTRE LA Foudre
CARNET DE BORD**

Raison sociale : _____

Adresse de l'Établissement :

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.

Renseignements sur l'Etablissement

Nature de l'activité :

N° de classification INSEE :

à la date du : ; Type : ; Catégorie :

Classement de l'Etablissement à la date du : ; Type : ; Catégorie :

à la date du : ; Type : ; Catégorie :

Pouvoirs Publics exerçant le contrôle de l'Etablissement :

Inspection {
 Du {

Commission {
 De {

DRE {

Personne responsable de la surveillance des installations :

NOM	QUALITE	DATE D'ENTREE EN FONCTION

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 / N° QUALIFOUDRE
10/06/2022	Analyse du Risque Foudre	RG Consultant	N.ALNET 071179534036

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

DATE DE REDACTION	INTITULE DU RAPPORT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR / N° QUALIFOUDRE
20/06/2022	Etude technique foudre	RG Consultant	N.ALNET 071179534036

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

III – INSTALLATION DES PROTECTIONS

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

IV- VERIFICATIONS PERIODIQUES & MAINTENANCE

Installation Extérieure de Protection Foudre (I.E.P.F)		VERIFICATEUR	RESULTATS DE LA VERIFICATION					
		Nom et Qualité de la personne qui a effectué la vérification ou N° QUALIFOUDRE	Indiquer les valeurs obtenues ou les constatations faites Référence des rapports	Actions prises ou à prendre				
NATURE DE LA VERIFICATION	Mesure de la résistance de terre du système de mise à la terre							
	Vérification de la continuité électrique de l' installation							
	Vérification de tous les conducteurs et composants du SPF (test de l' électronique pour les PDA)							
	Type de protection							
	Date							

Installation Intérieure de Protection Foudre (I.I.P.F)

La vérification des parafoudres type 1 et type 2 se font, tout d'abord, **visuellement** tous **les ans** (signalisation qui donne l'état du parafoudre, lire la notice du constructeur pour connaître la méthode de signalisation utilisée), et la **vérification plus complète** nécessitant le démontage des parafoudres tous les **2 ans** (valise test).

La maintenance doit être faite dès qu'un parafoudre est défectueux, et dès qu'un composant ou un conducteur n'est plus ou mal fixé.

La vérification de l'efficacité du système doit être effectuée après chaque modification ou extension de la structure et de ses installations.

A) Cas des parafoudres à modules déconnectables

- Ouvrir le disjoncteur associé aux parafoudres.
- Enlever le module déconnectable hors service.
- Mettre en place un nouveau module.
- Vérifier la fonction test du disjoncteur.
- Fermer le disjoncteur.
- Vérifier la signalisation (*) des parafoudres (parafoudre en service).

(*) Signalisation qui donne l'état du parafoudre (lire la notice du constructeur pour connaître la méthode de signalisation utilisée).

B) Parafoudres non déconnectables

- Consigner l'armoire électrique (ouverture du disjoncteur général de l'armoire et des disjoncteurs secondaires).
- Ouvrir le disjoncteur associé aux parafoudres.
- Enlever le parafoudre défectueux.
- Mettre en place un nouveau parafoudre.
- Vérifier la fonction test du disjoncteur.
- Fermer le disjoncteur.
- Vérifier la signalisation des parafoudres (parafoudre en service).
- Enlever la consignation de l'armoire (fermer le disjoncteur général, réenclencher les disjoncteurs secondaires un par un).

ANNEXE 3

Lexique

Armatures d'acier interconnectées	Armatures d'acier à l'intérieur d'une structure, considérées comme assurant une continuité électrique.
Barre d'équipotentialité	Barre permettant de relier à l'installation de protection contre la foudre les équipements métalliques, les masses, les lignes électriques et de télécommunications et d'autres câbles.
Borne ou barrette de coupure	Dispositif conçu et placé de manière à faciliter les essais et mesures électriques des éléments de l'installation de protection contre la foudre.
Conducteur (masse) de référence	Système de conducteurs servant de référence de potentiel à d'autres conducteurs. On parle souvent du "zéro volt".
Conducteur d'équipotentialité	Conducteur permettant d'assurer l'équipotentialité.
Conducteur de descente	Conducteur chargé d'écouler à la terre le courant d'un coup de foudre direct. Il relie le dispositif de capture au réseau de terre.
Conducteur de protection (PE)	Conducteur destiné à relier les masses pour garantir la sécurité des personnes contre les chocs électriques.
Coup de foudre	Impact simple ou multiple de la foudre au sol.
Coup de foudre direct	Impact qui frappe directement la structure ou son installation de protection contre la foudre.
Coup de foudre indirect	Impact qui frappe à proximité de la structure et entraînant des effets conduits et induits dans et vers la structure.
Couplage	Mode de transmission d'une perturbation électromagnétique de la source à un circuit victime.
Dispositif de capture	Partie de l'installation extérieure de protection contre la foudre destinée à capter les coups de foudre directs.
Distance de séparation	Distance minimale entre deux éléments conducteurs à l'intérieur de l'espace à protéger, telle qu'aucune étincelle dangereuse ne puisse se produire entre eux.
Effet de couronne ou Corona	Ensemble des phénomènes d'ionisation liés au champ électrique au voisinage d'un conducteur ou d'une pointe.

Effet réducteur

Réduction des perturbations HF par la proximité du conducteur victime avec la masse. L'effet réducteur est le rapport de l'amplitude de la perturbation collectée par un câble non blindé ou loin des masses à celle collectée par le même câble blindé ou installé contre un conducteur de masse.

Electrode de terre

Élément ou ensemble d'éléments de la prise de terre assurant un contact électrique direct avec la terre et dissipant le courant de décharge atmosphérique dans cette dernière.

Equipements métalliques

Éléments métalliques répartis dans l'espace à protéger, pouvant écouler une partie du courant de décharge atmosphérique tels que canalisations, escaliers, guides d'ascenseur, conduits de ventilation, de chauffage et d'air conditionné, armatures d'acier interconnectées.

Etincelle dangereuse (étincelage)

Décharge électrique inadmissible, provoquée par le courant de décharge atmosphérique à l'intérieur du volume à protéger.

Foudre

Décharge électrique aérienne, accompagnée d'une vive lumière (éclair) et d'une violente détonation (tonnerre).

Installation de Protection contre la Foudre (I.P.F.)

Installation complète, permettant de protéger une structure contre les effets de la foudre. Elle comprend à la fois une installation extérieure (I.E.P.F.) et une installation intérieure de protection contre la foudre (I.I.P.F.)

Liaison équipotentielle

Éléments d'une installation réduisant les différences de potentiels entre masse et élément conducteur.

Mode commun (MC)

Un courant de mode commun circule dans le même sens sur tous les conducteurs d'un câble. La différence de potentiels (d.d.p.) de MC d'un câble est celle entre le potentiel moyen de ses conducteurs et la masse. Le mode commun est aussi appelé mode longitudinal parallèle ou asymétrique.

Mode différentiel (MD)

Un courant de mode différentiel circule en opposition de phase sur les deux fils d'une liaison filaire, il ne se referme donc pas dans les masse. Une différence de potentiels (d.d.p.) de MD se mesure entre le conducteur signal et son retour. Le mode différentiel est aussi appelé mode normal, symétrique ou série.

Niveau de protection	Terme de classification d'une installation de protection contre la foudre exprimant son efficacité.
Parafoudre ou parasurtenseur	Dispositif destiné à limiter les surtensions transitoires et à dériver les ondes de courant entre deux éléments à l'intérieur de l'espace à protéger, tels que les éclateurs ou les dispositifs semi-conducteurs.
Paratonnerre	Appareil destiné à préserver les bâtiments contre les effets directs de la foudre.
P.D.A	Paratonnerre équipé d'un système électrique ou électronique générant une avance à l'amorçage. Ce gain moyen s'exprime en microseconde.
Point d'impact	Point où un coup de foudre frappe la terre, une structure ou une installation de protection contre la foudre.
Prise de terre	Partie de l'installation extérieure de protection contre la foudre destinée à conduire et à dissiper le courant de décharge atmosphérique à la terre.
Régime de neutre	<p>Il caractérise le mode de raccordement à la terre du neutre du secondaire du transformateur source et les moyens de mise à la terre des masses de l'installation. Il est défini par deux lettres :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La première indique la position du neutre par rapport à la terre : I : neutre isolé ou relié à la terre à travers une impédance T : neutre directement à la terre • La deuxième précise la nature de la liaison masse-terre : T : masses reliées directement à la terre (en général à une prise de terre distincte de celle du neutre) N : masses reliées au point neutre, soit par l'intermédiaire d'un conducteur de protection lui-même relié à la prise de terre du neutre (N-S), soit par l'intermédiaire du conducteur de neutre lui-même (N-C).
Réseau de masse	Ensemble des conducteurs d'un site reliés entre eux. Il se compose habituellement des conducteurs de protection, des bâtis, des chemins de câbles, des canalisations et des structures métalliques.
Réseau de terre	Ensemble des conducteurs enterrés servant à écouler dans la terre les courants externes en mode commun. Un réseau de terre doit être unique, équipotentiel et maillé.

Résistance de terre

Résistance entre un réseau de terre et un "point de référence suffisamment éloigné". Exprimée en Ohms (Ω), elle n'a pas, contrairement au maillage des masses, d'influence sur l'équipotentialité du site.

Surface équivalente

Surface de sol plat qui recevrait le même nombre d'impacts que la structure ou le bâtiment en question. Cette surface est toujours plus grande que la seule emprise au sol de l'ensemble à protéger. On la détermine en pratique en entourant fictivement le périmètre de cet ensemble par une bande horizontale, dont la largeur est égale à trois fois sa hauteur. Elle peut ensuite être corrigée en tenant compte des objets environnants : arbres, autres structures, susceptibles de dévier un coup de foudre vers eux.

Surtension

Variation importante de faible durée de la tension.

Tension de mode commun

Tension mesurée entre deux fils interconnectés et un potentiel de référence (voir mode commun).

Tension différentielle

Tension mesurée entre deux fils actifs (voir mode différentiel).

Tension résiduelle d'un parafoudre

Tension qui apparaît sur une sortie d'un parafoudre pendant le passage du courant de décharge.

TGBT

Tableau Général Basse Tension

Traceur

Predécharge progressant à travers l'air et formant un canal faiblement ionisé.