



## FRANCE PROTECTION Foudre

Étude - Installation - Contrôle - Maintenance

N° Notice : **NVM1026-301222 indA**  
N° Dossier : AF01026  
Selon Doc. : VP Bureau Véritas 04/05/2021  
CRI FP-Foudre 20/10/2022  
ARFS Ext. 1&2 30/12/2022

Norme de ref : NF C17-102 (2011)

Date : 30/12/2022  
Rédacteur : S. CHATTY

### NOTICE DE VERIFICATION ET DE MAINTENANCE

## Système de Protection contre la Foudre



# ENSAL

**Bâtiment Principal,  
Extensions 1 & 2**  
3 rue Maurice Audin  
69120 – VAULX EN VELIN



## Table des matières

Introduction .....	2
Renseignements sur l'Etablissement .....	2
Abréviations .....	2
Procédure de Vérification .....	3
Maintenance et vérification spécifique des matériels .....	5
Analyse de Risque Foudre Simplifiée – ENSAL Extensions 1 & 2 .....	9
Observations complémentaires .....	10
Relevé des compteurs de coups de foudre ENSAL .....	11
Procédure de test du Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage .....	12

## Introduction

La notice de vérification et de maintenance (suivant arrêté du 4 octobre 2010 modifié) rappelle la portée des vérifications telles qu'elles sont définies dans la norme NF EN 62-305-3 de décembre 2006. Cette notice est un document autoportant, c'est-à-dire dissociable de l'étude technique et contenant l'ensemble des informations nécessaires aux vérifications des protections contre la foudre. Elle comprend les informations suivantes :

- Liste des protections contre la foudre : La liste des protections reprend de manière exhaustive les mesures de protection définies dans l'étude technique, y compris les liaisons d'équipotentialité.
- Localisation des protections : Les protections sont repérées sur un plan tenu à jour.
- Notices de vérification des différents types de protection : Les notices de vérifications indiquent les méthodes de vérification des différents types de protections, les équipements particuliers éventuellement nécessaires pour procéder à la vérification.
- Les critères de conformité des protections par rapport aux normes à appliquer ou à défaut, des indications du fabricant de la protection.
- Le domaine qui relève de la vérification visuelle et complète périodique ou initiale.
- La conformité attendue des composants du Système de Protection Foudre aux normes.

## Renseignements sur l'Etablissement

Nature de l'activité (1) ..... N° de classification INSEE : .....

Classement de l'Etablissement (2) :

En date du : ..... Type : ..... Catégorie : .....

En 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 : .....

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

(2) Pour les établissements recevant du public (théâtres, cinéma, magasins, hôpitaux...), Pour les installations classées (déclaration, autorisation, AS...).

## Abréviations

<b>C</b>	Conforme	<b>Dc</b>	Dispositif de capture	<b>SPF</b>	Système de Protection contre la Foudre
<b>NC</b>	Non Conforme	<b>PDT</b>	Prise De Terre Paratonnerre	<b>IEPF</b>	Installation Extérieure de Protection contre la Foudre
<b>SO</b>	Sans Objet	<b>TB</b>	Terre Bâtiment	<b>IIPF</b>	Installation Intérieure de Protection contre la Foudre
<b>NV</b>	Non Vérifié	<b>TGBT</b>	Tableau Général Basse Tension	<b>ARF</b>	Etude : Analyse du Risque Foudre
<b>NM</b>	Non Mesuré	<b>AGBT</b>	Armoire Générale Basse Tension	<b>ETF</b>	Etude Technique Foudre
<b>INAC</b>	Inaccessible	<b>TD</b>	Tableau Divisionnaire	<b>PDA</b>	Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage
<b>Np</b>	Niveau de protection	<b>EIPS</b>	Equipement Important Pour la Sécurité	<b>PRA</b>	Paratonnerre Radio Actif
<b>Rp</b>	Rayon de protection	<b>CI</b>	Centrale Incendie	<b>PTS</b>	Paratonnerre à Tige Simple
<b>Dt</b>	Avance à l'amorçage	<b>Intr</b>	Centrale Intrusion	<b>D Test</b>	Dispositif de Test des PDA

## Procédure de Vérification

### Documents de référence

Niveau de protection du SPF : **Bâtiment Principal = Np1 / Bâtiments Extensions 1 & 2 = Auto-Protégé (Cf. ARFS page 9)**

Vérification suivant la norme NF C17-102 de 2011 (Systèmes de protection contre la foudre à dispositif d'amorçage).

Vérification suivant cette Notice de Vérification et de Maintenance (NVM01026-301222indA)

### Compétence particulière pour le vérificateur

- Qualification Qualifoudre ou F2C niveau de compétence C
- Plan de prévention du site (Accès en toiture – protection collective – habilitations travaux en hauteur et électrique)

### Intervalle entre les inspections

Les intervalles entre les inspections sont les suivantes :

- Inspection visuelle 1 an
- Inspection complète 2 ans

### Procédure de vérification

#### a/ Vérification initiale

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 62561, 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.

#### b/ 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 et les protections associées en état de bon fonctionnement ;

**Les résultats des opérations de maintenance sont contrôlés et consignés dans le rapport de vérification.**

### c/ 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.
- l'état des parafoudres et des protections associées.
- L'état des liaisons équipotentielles.

*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.*

*Noter sur le rapport les informations suivantes :*

- 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 ;
- les mesures de la résistance de la prise de terre;
- les écarts par rapport à la norme;
- L'état des protections parafoudres
- la documentation sur les modifications et les extensions du système et de la structure. En cas de modification, les schémas d'installation et de conception ont lieu d'être revus;
- les résultats des essais effectués.

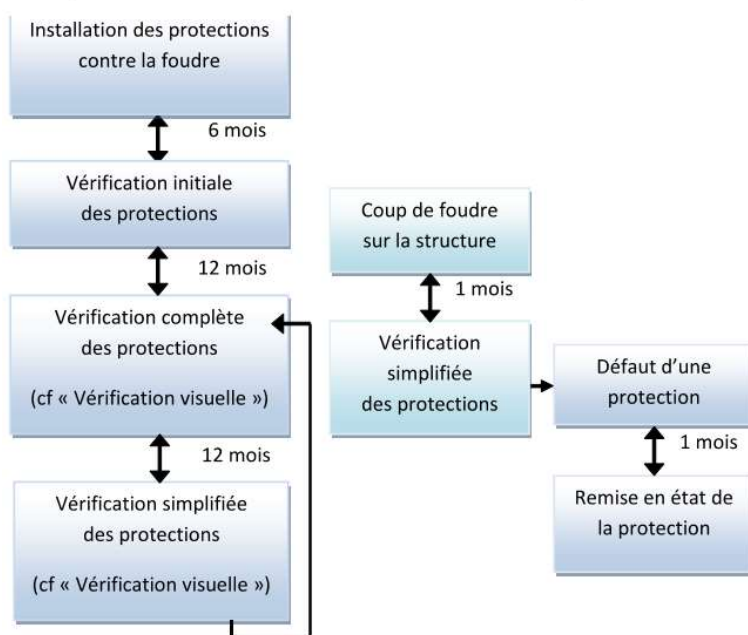
**Les résultats des opérations de maintenance sont contrôlés et consignés dans le rapport de vérification.**

### d/ Maintenance

Des vérifications régulières constituent le principe même d'un entretien fiable d'une installation de protection contre la foudre.

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.

Les étapes du suivi des installations doivent suivre la chronologie suivante :



Extraits guide Omega3 INERIS

## Maintenance et vérification spécifique des matériels

### IEPF ENSAL Bâtiment Principal

Les matériels faisant l'objet d'une vérification et/ou d'une maintenance particulière sont :

Caractéristiques : Niveau de protection du SPF : Npl

Pointe	Type	Dt	H	D. test	Mutualisé	C. Descente	Compteur	Type PdT
P1	PDA	45µs	5 m	Oui	Oui par structure du bâtiment	Cu 30x2mm Alu Diam 8 mm & Conducteur naturel	1	Type B
P2	PDA	45µs	5 m	Oui	Oui par structure du bâtiment	Cu 30x2mm Alu Diam 8 mm & Conducteur naturel	1	Type B

- **Les pointes Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage (PDA) :**

Un dispositif de test est installé pour contrôler l'état des composants de la pointe. Ce test devra être réalisé soit lors de la vérification complète, soit suite à un impact lors de la vérification visuelle ponctuelle si un impact est relevé au niveau des compteurs d'impact.

*Critères de conformité : Le PDA doit être en bon état et dépasser de 2 mètres tout objet situé dans la zone protégée, le test du PDA est positif (PDA fonctionnel), le nombre de conducteur de descente est conforme et correctement fixés au PDA.*

- **Les compteurs d'impacts mécaniques et électroniques :**

Ces compteurs détectent le passage du courant dans la descente et s'incrémentent à chaque impact. Ces compteurs ne nécessitent aucun entretien particulier (sauf le remplacement des piles pour les compteurs électronique).

Ces compteurs sont à relever mensuellement et ne doivent pas être remis à zéro sans intervention d'un organisme qualifié (F2c ou Qualifoudre), conformément aux exigences de la réglementation applicable aux ICPE. Ce relevé doit être inscrit dans le carnet de bord ou la notice de maintenance et une vérification visuelle déclenchée dans les 30 jours suivant ce relevé.

*Critères de conformité : Le compteur n'est pas détérioré, le chiffre indiqué d'incrémentation du compteur est visible, le marquage constructeur et le numéro de série sont indiqués lisiblement.*

- **Prises de terre paratonnerre :**

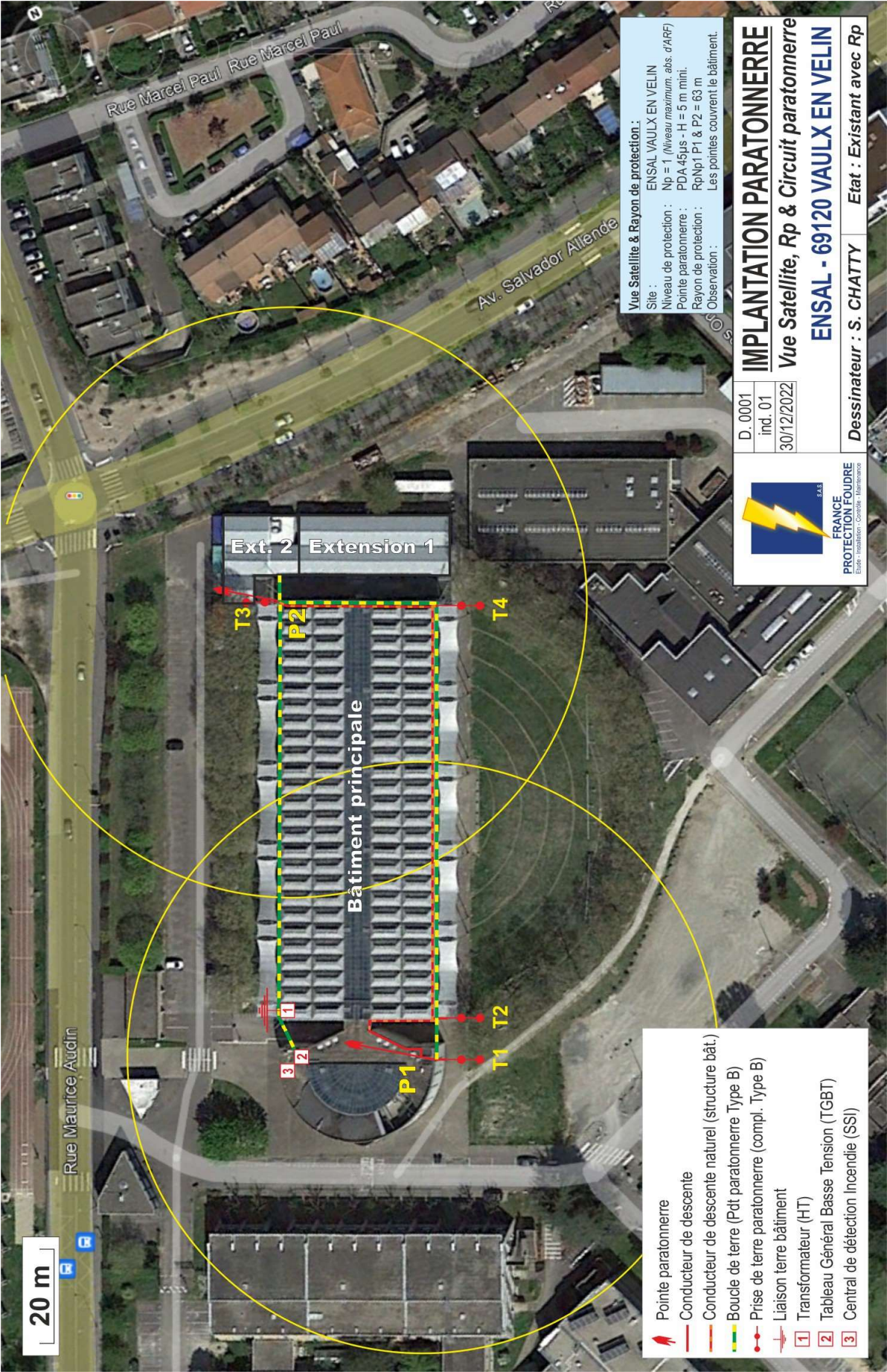
Mesure de la résistance des prises de terre avec telluromètre : Ouverture du joint de contrôle sur le conducteur de descente, désolidarisation de l'ensemble gaine/conducteur de la structure sur laquelle elle est fixée (si celle-ci est conductrice), séparation du conducteur de la prise de terre du paratonnerre et du conducteur de terre du bâtiment au niveau du joint de contrôle, puis mesure des résistances.

*Critères de conformité : La valeur de résistance de la prise de terre paratonnerre (déconnectée du réseau de terre du bâtiment) doit être inférieure ou égale à 10 Ohms / ou avoir été améliorée suivant le §6.3 de la norme NFC17-102. Les éléments visibles sont en bon état et fixés correctement. La section des conducteurs est conforme aux normes de référence.*

*Observation : la métrologie du telluromètre doit être réalisée tous les deux ans.*



● Implantation du SPF :





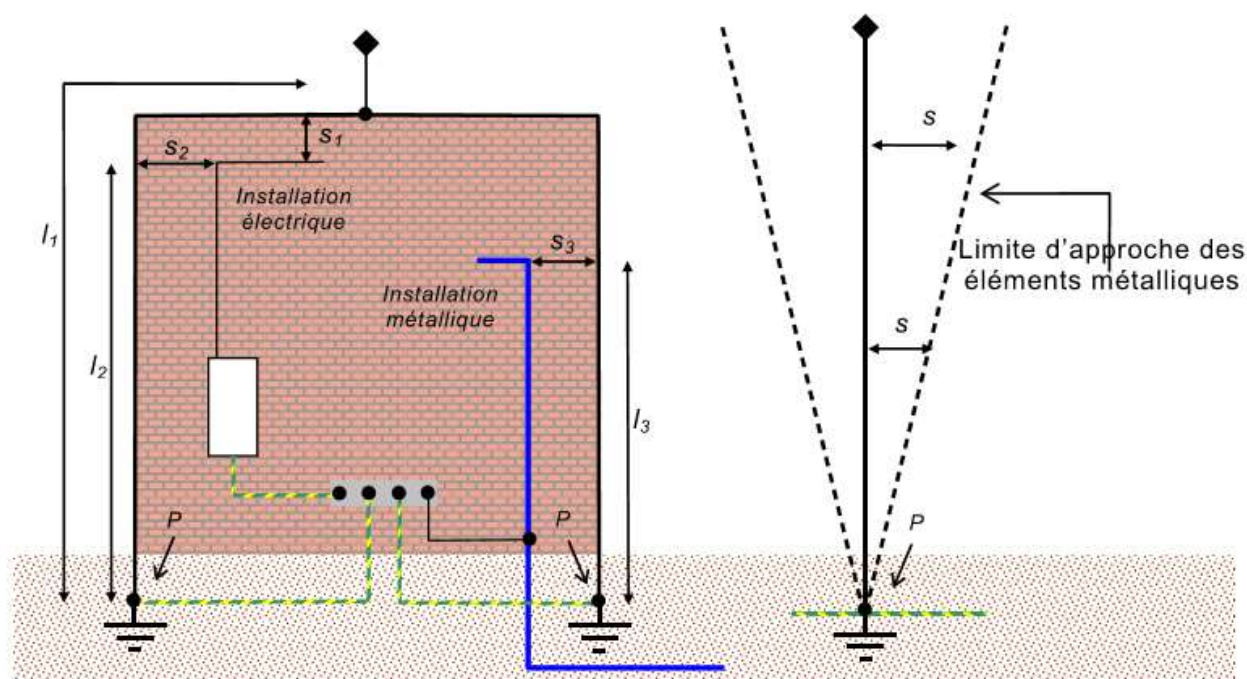
- Les distances de séparation :

**Distance de séparation par rapport aux installations intérieures :**

Le bardage métallique sur la partie haute du bâtiment est continu et fait écran entre la descente et les éléments intérieurs, la distance de séparation n'est pas applicable à l'intérieur du bâtiment.

**Distance de séparation par rapport aux installations extérieures :**

Le calcul est réalisé dans le cas de la descente la plus défavorable pour chaque ensemble de capture mutualisé. Néanmoins, la structure métallique sur la partie haute du bâtiment a été raccordée aux descentes des PDA 1 & 2, réduisant cette distance à moins de 10 cm. Aucune liaison n'est donc nécessaire.



**Figure 5 – Illustrations de la distance de séparation en fonction de la longueur considérée et augmentation de la différence de potentiel en fonction de la distance au point d'équipotentialité le plus proche (P)**

Extraits de la norme NF C17-102

Les matériels faisant l'objet d'une vérification et/ou d'une maintenance particulière sont :

- Les voyants d'état des parafoudres.
- Le test de continuité des fusibles et leur calibrage
- Les liaisons équipotentielles

#### Localisation des parafoudres :

Localisation	Type PF	Conformité Composant	limp / I <sub>max</sub>	In	Up	Déconnecteur / Validité Fabriquant	Longeur L1+L2+L3	Section Câbles	
Bâtiment Principal									
TGBT (Général)	Type 1+2	NF EN 61-643	12,5 kA	30 kA	1,3kV	Fusible FSI 22x58 Gg 12,5 kA	Oui	< 50 cm	16mm2
TD 1A1 RDC Local SSI	Type 2	NF EN 61-643	40 kA	15 kA	1,8kV	Disjoncteur C60N	Oui	< 50 cm	10mm2
Coffret A01 RDC Local SSI	Type 2	NF EN 61-643	40 kA	15 kA	1,8kV	Disjoncteur C60N	Oui	< 50 cm	10mm2
Coffret A02 RDC Local SSI	Type 2	NF EN 61-643	40 kA	15 kA	1,8kV	Disjoncteur C60N	Oui	< 50 cm	10mm2
TD LTA2 RDC Circulation	Type 2	NF EN 61-643	40 kA	15 kA	1,8kV	Disjoncteur C60N	Oui	< 50 cm	10mm2
TD LTA3 RDC Circulation	Type 2	NF EN 61-643	40 kA	15 kA	1,8kV	Disjoncteur C60N	Oui	< 50 cm	10mm2
TD LTA5 RDC Circulation	Type 2	NF EN 61-643	40 kA	15 kA	1,8kV	Disjoncteur C60N	Oui	< 50 cm	10mm2
TD LTA6 RDC Circulation	Type 2	NF EN 61-643	40 kA	15 kA	1,8kV	Disjoncteur C60N	Oui	< 50 cm	10mm2
Extensions 1 & 2									
TGBT Extension	Type 1+2	NF EN 61-643	12,5 kA	30 kA	1,3kV	Disjoncteur général 63A	Oui	< 50 cm	16mm2

*Critères de conformité : Les caractéristiques des parafoudres sont celles prévues dans l'ETF, Le câblage des parafoudres et de leurs déconnecteurs associés respecte les règles de l'art, les déconnecteurs sont fonctionnel et les voyants des parafoudres n'indiquent pas de défaillance.*

#### 7.4.2 Influence des conditions d'installation sur la valeur $U_p$

La tension résiduelle ( $U$ ) aux bornes de l'appareil à protéger, comme indiqué à la figure 6, est la somme de la tension  $U_p$  du parafoudre et des chutes de tension inductive des conducteurs de raccordement ( $U_1 + U_2 + U_3$ ).

Il est indispensable que la longueur totale des conducteurs de raccordement  $L$  ( $L_1+L_2+L_3$ ) soit aussi courte que possible et qu'elle n'excède pas 0,50 m.

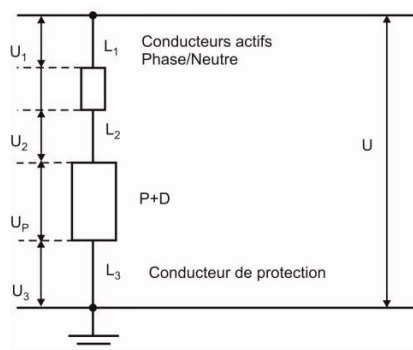


Figure 6 – Raccordement du parafoudre au réseau

Si cette longueur  $L$  ( $L_1 + L_2 + L_3$ ) excède 0,50 m il est nécessaire :

- Soit de réduire cette longueur en déportant les bornes de raccordement (voir annexe H).
- Soit de sélectionner un parafoudre ayant un niveau  $U_p$  inférieur (pour mémoire, une longueur de câble rectiligne de 1 m parcouru par un courant de décharge de 10 kA (8/20) crée une tension d'environ 1000 Volts).
- ou d'installer un second parafoudre coordonné près de l'appareil à protéger afin d'adapter le niveau à la tenue aux chocs du matériel à protéger (voir annexe F).

Extraits de la norme C15-100.443L (Guide Pratique)

#### Localisation liaisons équipotentielles :

- Tuyaux métalliques / Arrivée de gaz Chaufferie
- La charpente métallique du bâtiment étant mise à la terre, celle-ci sert de référence et de liaison entre la terre bâtiment et les quatre terres paratonnerre.



## Analyse de Risque Foudre Simplifiée – ENSAL Extensions 1 & 2



Projet: ENSAL VAULX EN VELIN	N°: AF01026	Date: 30/12/2022
Calcul concernant le bâtiment: ENSAL Ext. 1&2	Situé(dep): 69	Ng: 1,42

### Paramètres de l'installation retenus pour le calcul

Longueur L	50	Largeur W	15	Hauteur H	4
				Elévation	0
Ligne entrante	Alimentation Ai	Aérien	Enterré	Enterré	
Emplacement relatif Cd	Structure entourée par des objets:		Structure:		Retenu
	Plus haut	hauteur = ou + petit	Isolée	Au sommet colline	Plus haut
Risque d'incendie rf	Pas de risque	Faible	Ordinaire	Elevé	Retenu
					Ordinaire
Danger pour les personnes h	Niveau de panique				Retenu
	Pas de danger	faible <100	moyen 100<1000	Evacuation difficile	élevé >1000 pers.
Occupation structure Lf	Structure normalement occupée	Structure inoccupée	Retenu		
			Structure normalement occupée		

### Résultats du calcul

Structure non protégée par SPF	Structure protégée par SPF de niveau	Structure protégée par SPF de niveau	Structure protégée par SPF de niveau	Structure protégée par SPF de niveau	Structure protégée par SPF de niveau
Aucun	7,23E-06	IV	3,31E-06	III	2,82E-06
Parafoudres		III - IV	II	I	2,57E-06
Pspd	1	0,03	0,02	0,01	Niveau retenu
					III - IV
RESULTATS	Le bâtiment est autoprotégé contre les impacts directs			avec	des parafoudres de type 2, Niveau
					III - IV

### Statistiques du foudrolement

→ N<sub>SG</sub> : 1,42 impacts/km<sup>2</sup>/an

Période d'analyse :  
1 janvier 2012 - 31 décembre 2021



Indice de confiance statistique : **Excellent**

L'intervalle de confiance à 95% est : [1,26 - 1,62].

→ Nombre de jours d'orage : 14 jours par an

N<sub>SG</sub> : valeur normative de référence (NF EN 62858 – NF C 17-858)

Les résultats ci-dessus sont fournis par Météorage à partir des données du réseau de détection des impacts de foudre pour la période 2012-2021. La meilleure représentation actuelle de l'activité orageuse est la densité de points de contact qui est le nombre de points de contact par km<sup>2</sup> et par an. En France, la valeur moyenne de la densité de foudrolement (N<sub>SG</sub>) est de l'ordre de 1,1 impacts/km<sup>2</sup>/an. Cliquez ici pour en savoir plus sur l'évolution des statistiques de foudrolement.

COPYRIGHT METEORAGE



### Observations complémentaires

[illegible]

## Relevé des compteurs de coups de foudre ENSAL

[illegible]

# Paratonnerre Valise de Test des PDA

### PRESENTATION:

- Cet appareil est un système de test destiné à tester tous les modèles de PDA (OPR ABB et Pulsar HELITA).
- Ce testeur génère une haute tension de 2 kV pour simuler un champ électrique. Ce signal sur la pointe permet de vérifier le bon fonctionnement de l'électronique du PDA qui oscille à une fréquence déterminée en fonction du produit testé.
- Un auto-test permet de vérifier le bon fonctionnement du testeur aussitôt sa mise sous tension.
- Il communique le résultat du test par un indicateur lumineux à LED (vert: Le test est bon ou rouge: défaut de l'électronique)
- Cet appareil est autonome, il est équipé de 4 piles LR6 situées dans une trappe à pile accessible en face avant.

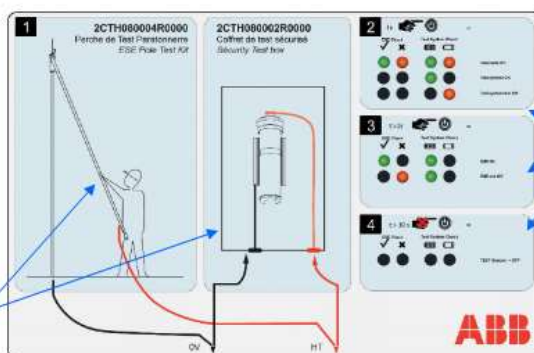


**ABB**

© ABB Group  
May 15, 2009 | Slide 2

- Alimentation: 4 Piles LR6
- Durée du test: 3s

Plusieurs connexions possibles

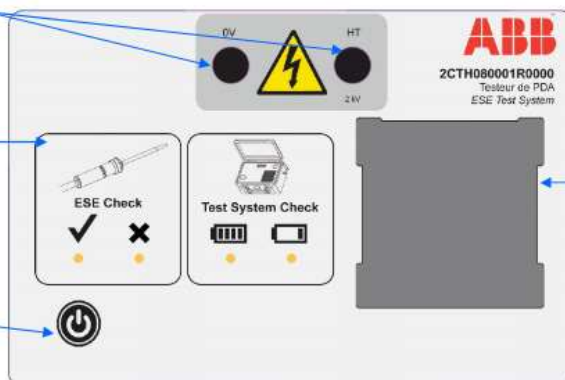


Configuration des voyants

Connexion avec le PDA



Séquence de test



Trappe à piles LR6

**ABB**