



ETUDE TECHNIQUE Foudre



Siège social : 13, Rue Louis Armand - B.P.106 - 77330 OZOIR-LA-FERRIERE
Tél : 01 60 34 54 44 - Fax : 01 64 40 35 43
franklin@franklin-france.com - www.franklin-france.com

Agence Sud-Ouest : 10, Rue Jules Bouchet - Z.A. de Cana Ouest - 19100 BRIVE-LA-GAILLARDE
Tél : 05 55 85 60 08 - Fax : 05 55 84 34 92

Centre de travaux : Rue Alessandro Volta - DERVAUX Distribution - Z.I. du phare - 33700 MERIGNAC
Tél : 05 56 12 02 41 - Fax : 05 56 34 13 39
sud.ouest@franklin-france.com

Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part






ET TF 20150704-1-C

SCIERIE FARGES - ZA DU BOIS
19300 EGLETONS

Le jeudi 8 mars 2018



Suite à votre demande, nous vous adressons ci-après notre ETUDE TECHNIQUE Foudre pour la protection contre la foudre du site SCIERIE FARGES située à EGLETONS (19), établie suivant les normes NFC17-102, NFC15-100, NF EN 62305-4, et l'arrêté du 19 JUILLET 2011.

Approbation	Rédacteur	Vérificateur	Emetteur
Fonction	Directeur Opérationnel FRANKLIN SUD-OUEST	Responsable Technique FRANKLIN FRANCE	Bureau d'études FRANKLIN SUD OUEST
Nom	Thierry FAUCON	Nicolas ALNET	Frédéric DAURAT
Date	07/04/2015	08/04/2015	08/04/2015
Visa			

INDICE REVISION	MODIFICATIONS	PAGES MODIFIEES	DATE
	Emission initiale		08/04/2015
A	Ajout d'un PDA sur nouveau Silo PRIVE 2		10/02/2016
B	Mutualisation PDA Broyage et suppression 1 prise de terre	17, 18, 22	18/04/2016
C	Nouvelles installations 2018 : bâtiment de traitement de trempage, Cellules de séchoirs à planche (11 et 12), silos privé 3 & 4, bâtiment d'expédition Prise en compte Etude Atex – Version du 16/01/2017 rapport n° SN/2014/082/01	Ensemble du document	08/03/2018

Ce document sera considéré comme validé et définitif sous 15 jours après réception et sans commentaire de votre part dans ce délai. Toute reprise de ce document passé ce délai fera l'objet d'une prestation complémentaire.

SOMMAIRE

I. PREAMBULE	Page 3
II. CONCLUSION DE L'ARF	Page 3
III. ETUDE TECHNIQUE	Page 5
3.1 <u>Synthèse des différents types de protection</u>	Page 6
3.2 <u>Système de protection foudre extérieur à réaliser sur le site</u>	Page 15
3.3 <u>Système de protection foudre intérieur à réaliser sur le site</u>	Page 24
3.4 <u>Dossier des ouvrages exécutés</u>	Page 25
3.5 <u>Système d'avertissement</u>	Page 25
3.6 <u>Délai d'exécution</u>	Page 25

Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

Agence Sud-Ouest : 10, Rue Jules Bouchet - Z.A. de Cana Ouest - 19100 BRIVE-LA-GAILLARDE Tél : 05 55 85 60 08 - Fax : 05 55 84 34 92 - sud.ouest@franklin-france.com
Centre de travaux : Rue Alessandro Volta – Z.I. du phare - BP 30068 - 33700 MERIGNAC Tél : 05 56 12 02 41 - Fax : 05 56 34 13 39

I. PREAMBULE

Le présent rapport a pour objet d'étudier, suivant les normes NF EN 62305-4, NFC 15100 et la norme NF C 17-102, les mesures de protection contre la foudre à mettre en place sur la scierie FARGES située à Egletons (19).

La mise en œuvre des solutions (paratonnerres, parafoudres, plans de masses, liaisons équipotentielles, blindages...) n'entraîne pas une protection parfaite de tous les équipements, mais elle contribue de façon efficace à la sauvegarde de ceux-ci en les protégeant des effets de la foudre les plus dévastateurs.

Les installations de protection contre la foudre doivent faire l'objet d'une vérification complète par un organisme compétent, distinct de l'installateur, au plus tard six mois après leur installation.

L'arrêté du 19 Juillet 2011 demande que des vérifications périodiques soient effectuées à raison d'une vérification visuelle par an et une vérification complète tous les 2 ans et que ces vérifications soient réalisées par un organisme compétent.

La présente étude technique doit donc définir les mesures à réaliser pour assurer la protection des structures, pour lesquelles l'ARF a démontré la nécessité de mettre en place des mesures de protection. Conformément à l'arrêté du 19 Juillet 2011, une notice de vérification et de maintenance ainsi qu'un carnet de bord seront également définis dans la présente étude technique.

II. CONCLUSIONS DE L'ARF :

Les résultats des ARF sont donc les suivants :

Bâtiment / Zone	METHODE		NIVEAU DE PROTECTION		COMMENTAIRES
	Probabiliste	Déterministe	Installation Extérieure de Protection Foudre	Installation Intérieure de Protection Foudre	
Broyage	X		II	II	Le risque foudre total sur le bâtiment sera inférieur au risque tolérable fixé par la NF EN 62305-2, après mise en place des mesures de protection contre la foudre. L'origine BT et les EIPS seront protégés obligatoirement contre les surtensions. La totalité des canalisations métalliques devra être reliée équipotentiellement au plus court avec le réseau de terre générale électrique au niveau de leur pénétration dans le bâtiment. En ce qui concerne les lignes électriques courants forts et faibles : leur câble de terre, blindage ou
Pellets & Granulés	X		I	I	
Silos Prive 1 – 2 – 3 ou 4	X		I	I	

Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

Agence Sud-Ouest : 10, Rue Jules Bouchet - Z.A. de Cana Ouest - 19100 BRIVE-LA-GAILLARDE Tél : 05 55 85 60 08 - Fax : 05 55 84 34 92 - sud.ouest@franklin-france.com
Centre de travaux : Rue Alessandro Volta – Z.I. du phare - BP 30068 - 33700 MERIGNAC Tél : 05 56 12 02 41 - Fax : 05 56 34 13 39

Chaudière	X		IV	IV	écran, devra être relié équipotentiellement avec le réseau de terre général électrique, au plus court et sur 360°. L'ensemble de ces interconnexions devront être conformes à la NF EN 62305-4
Séchoirs 1	X		II	I	
Séchoirs 2	X		II	II	
Scierie	X		IV	IV	
Cyclones Raboterie et Silo stockage zone pellets		X	II	II	Auto protégé
Silo vertical scierie (appelé par erreur HEW – SAW dans JUPITER)	X		---	---	
Raboterie	X		---	---	
Zone Traitement par trempage	X		---	IV	
Bureau Expédition	X		---	---	

La réalisation d'une étude technique est donc nécessaire afin de déterminer les dispositions de protection à mettre en œuvre sur le site suivant les conclusions de l'ARF.

L'étude technique définira précisément les dispositions techniques à mettre en place.

III. ETUDE TECHNIQUE

Réglementation Française en vigueur :

- ✓ Arrêté du 19 juillet 2011, modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.

Normes applicables :

- ✓ NF EN 62305-1 (juin 2006) : Protection contre la foudre – Partie 1 : Principes généraux
- ✓ NF EN 62305-2 (décembre 2012) : Protection contre la foudre – Partie 2 : Evaluation du risque.
- ✓ NF EN 62305-3 (décembre 2012) : Protection contre la foudre – Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains.
- ✓ NF EN 62305-4 (décembre 2012) : Protection contre la foudre – Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures.
- ✓ NF C 17-102 (septembre 2011) : Protection contre la foudre : Systèmes de protection contre la foudre à dispositif d'amorçage.
- ✓ NF C 15-100 (décembre 2002) : Installation électrique à basse tension.
- ✓ UTE C 15-443 (juin 2004) : Installation électrique à basse tension – Guide pratique – Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphériques ou dues à des manœuvres – Choix et installation des parafoudres.

Pour la protection du bâtiment ou de la structure du site, chaque installation de paratonnerre comprend reliés entre eux :

- Le dispositif de capture
- Le(s) circuit(s) de liaison à la terre
- La(es) prise(s) de terre.

Eléments fournis :

- ✓ Analyse du Risque Foudre n° NA 20150403-3.
- ✓ Plan Farges Egletons implantation sur terrain NOVEMBRE 2013, format Autocad.
- ✓ Relevé hauteurs bâtiments mesurées au télémètre, document datant du 06/02/2015.
- ✓ Rubriques ICPE dans arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter.
- ✓ Zonage ICPE - personnel - cheminement HT BT CF.
- ✓ Plan GENERAL FARGES, format autocad.
- ✓ étude de danger FARGES V4 de mars 2010
- ✓ étude Atex, rapport SN/2014/082/01 version du 16/01/2017

Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

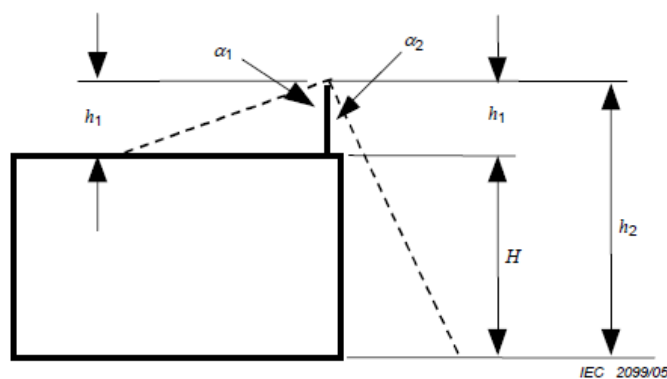
Agence Sud-Ouest : 10, Rue Jules Bouchet - Z.A. de Cana Ouest - 19100 BRIVE-LA-GAILLARDE Tél : 05 55 85 60 08 - Fax : 05 55 84 34 92 - sud.ouest@franklin-france.com
Centre de travaux : Rue Alessandro Volta – Z.I. du phare - BP 30068 - 33700 MERIGNAC Tél : 05 56 12 02 41 - Fax : 05 56 34 13 39

3.1 Synthèse des différents types de protection.

Protection par Paratonnerres à tige (Pointe franklin) et Cage maillée :

Basée sur la norme NF EN 62 305 – 3 (attention, il s'agit ici seulement d'une synthèse du contenu de la norme – en cas de discordance entre la synthèse ci-dessous et la norme, seule la norme fait foi).

La protection par tiges simples consiste en la mise en place de dispositifs de capture d'une hauteur de 2 à 8 m présentant une pointe très effilée. La position et la zone de couverture du paratonnerre sont déterminées suivant le modèle électro géométrique. Plus simplement, pour les pointes simples, le rayon de protection du paratonnerre dépend de l'angle de protection et du niveau de protection considéré. (Niveau I, II, III ou IV).



Légende

h_1 hauteur physique de la tige de capture

NOTE L'angle de protection α_1 correspond à la hauteur h_1 du dispositif de capture, cette hauteur étant prise au-dessus du toit à protéger; l'angle de protection α_2 correspond à la hauteur $h_2 = h_1 + H$, le sol étant le plan de référence; α_1 est lié à h_1 et α_2 est lié à h_2 .

Pour une cage maillée, le dispositif de capture est constitué de dispositifs de capture disposés aux coins, aux points exposés et sur les rebords (particulièrement aux points hauts) et de conducteurs de toiture. Les conducteurs de toiture forment un polygone fermé dont le périmètre est le pourtour de la toiture et une maille dont le pas dépend du niveau de protection. Pour un niveau I la maille est de 5 m, 10 m pour un niveau II, 15 m pour un niveau III et 20 m pour un niveau IV.

Le nombre de descente dépend du niveau de protection. L'espacement moyen entre descente est de 10 m en niveau I, 10 m en niveau II, 15 m en niveau III et 20 m en niveau IV avec une recommandation d'un conducteur de descente à chaque angle.

Disposition générale à la protection foudre

Le circuit de liaison à la terre est constitué par un conducteur cuivre de section minimale de 50 mm², disposé à l'extérieur du bâtiment.

Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

Agence Sud-Ouest : 10, Rue Jules Bouchet - Z.A. de Cana Ouest - 19100 BRIVE-LA-GAILLARDE Tél : 05 55 85 60 08 - Fax : 05 55 84 34 92 - sud.ouest@franklin-france.com
Centre de travaux : Rue Alessandro Volta – Z.I. du phare - BP 30068 - 33700 MERIGNAC Tél : 05 56 12 02 41 - Fax : 05 56 34 13 39

La base de chaque descente est munie d'une borne de coupure de très faible impédance en cupro – alu permettant la mesure de la prise de terre. Cette borne portant la mention paratonnerre et le repère de terre est intercalée à 2 mètres au-dessus du sol.

Les structures métalliques peuvent être utilisées comme organes de capture et conducteurs de descente « naturels » dans la mesure où une continuité électrique est assurée et dans le cas où les risques de point chaud et de percement au point d'impact sont tolérés. Pour que les tôles métalliques soient considérées comme composant « naturel » du dispositif de capture, il faut que ces dernières aient une épaisseur de 5 mm minimum.

Afin d'assurer l'écoulement du courant de foudre dans la terre, une prise de terre doit être constituée. Deux dispositions de prise de terre sont utilisées :

- Une prise de terre de type A : comportant des électrodes radiales (conducteur) ou verticales (piquet) est connectée à chaque descente. Le nombre d'électrodes doit être au minimum de 2 et la longueur constituée par les électrodes enterrées dépend du niveau de protection et de la résistivité du sol (voir figure 2 de la norme NF EN62305-3) – ou à défaut, la valeur de résistance doit être inférieure ou égale à 10 ohms
- Une prise de terre de type B : constituée d'une boucle extérieure à 1m de la structure dont 80% de sa longueur sont en contact avec le sol. Il peut s'agir d'un fond de fouille ou d'une prise de terre maillée.

Le réseau de terre 'foudre' peut être constitué de l'une ou l'autre des 2 dispositions ci-dessus, ou d'une combinaison des 2.

Les prises de terre doivent être interconnectées au circuit de terre général.

La norme est basée sur un principe de protection des bâtiments suivant le modèle électrogéométrique (dit de la sphère fictive).

La mise en œuvre de la protection contre la foudre prend en compte la présence des canalisations électriques, des portes et accès des bâtiments ainsi que le risque de différence de potentiels entre un conducteur du dispositif de protection et une masse métallique à la terre se trouvant à proximité.

Une attention particulière est réalisée afin d'assurer une bonne équipotentialité des masses entre l'installation paratonnerre et les éléments métalliques ou électriquement reliés à la terre, qui sont situés à proximité d'un conducteur de descente.

Suivant la NF C 17-106 et dans le cas d'un site ICPE soumis à l'arrêté du 19 Juillet 2011, un compteur d'impact est à installer. Ce compteur est à mettre en place au-dessus de la borne de coupure.

Protection par Paratonnerres à dispositif d'Amorçage (PDA)

Basée sur la norme NF C 17-102 de Septembre 2011 (attention, il s'agit ici seulement d'une synthèse du contenu de la norme – en cas de discordance entre la synthèse ci-dessous et la norme, seule la norme fait foi).

La protection par PDA consiste en la mise en place de paratonnerres à dispositif d'amorçage basé sur l'initiation d'un traceur ascendant avec soutien de la propagation du traceur ascendant.

Chaque paratonnerre peut être rehaussé par un mât ou ensemble de mâts rallonges.

Il peut être fixé en déport ou sur trépied.

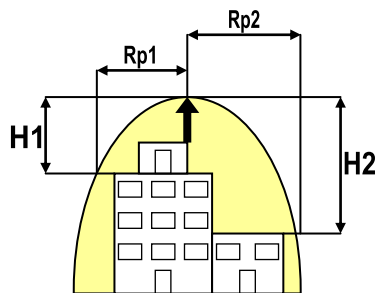
Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

Agence Sud-Ouest : 10, Rue Jules Bouchet - Z.A. de Cana Ouest - 19100 BRIVE-LA-GAILLARDE Tél : 05 55 85 60 08 - Fax : 05 55 84 34 92 - sud.ouest@franklin-france.com
Centre de travaux : Rue Alessandro Volta – Z.I. du phare - BP 30068 - 33700 MERIGNAC Tél : 05 56 12 02 41 - Fax : 05 56 34 13 39

Le rayon de protection d'un PDA dépend de sa hauteur par rapport à la surface à protéger, de son avance à l'amorçage et du niveau de protection choisi.

Le rayon de protection d'un PDA dépend de sa hauteur par rapport à la surface à protéger, de son avance à l'amorçage et du niveau de protection choisi.



pour $H \geq 5m$:

$$Rp = \sqrt{H(2D - H) + \Delta L(2D + \Delta L)}$$

pour $H < 5m$, on utilise la méthode graphique

avec les abaques de la norme NF C 17-102

ou la documentation technique du paratonnerre

Chaque paratonnerre doit être connecté à deux descentes et prises de terre.

Le conducteur de descente de section 50 mm² minimum est fixé à raison de 3 fixations par mètre.

En pied de descente, le conducteur est protégé contre d'éventuels chocs mécaniques à l'aide d'un fourreau de protection d'une hauteur de 2 m et une borne de coupure permettant la mesure de la prise de terre est intercalée au dessus du fourreau de protection.

Le dispositif de capture peut être connecté à deux types de prise de terre :

- La prise de terre de type « piquets triangulés » est constituée au minimum, d'un ensemble de trois piquets verticaux de 2 mètres. Ces trois piquets sont reliés entre eux par trois brins de ruban cuivre étamé et disposés au sommet d'un triangle équilatéral d'au minimum 2 mètres de côté. Le raccordement du conducteur sur les piquets se fera à l'aide de colliers de serrage.
- La prise de terre de type « patte d'oie » est constituée d'au minimum trois conducteurs de 7m à 8m de longueur, enfouis horizontalement à au moins 50 cm de profondeur.

Conformément aux normes, la prise de terre doit répondre aux exigences suivantes :

- résistance inférieure à 10 ohms
- valeur d'impédance d'onde la plus faible possible

Les prises de terre doivent être interconnectées au circuit de terre général électrique.

La norme est basée sur un principe de protection des bâtiments suivant le modèle électrogéométrique (dit de la sphère fictive).

Des liaisons équipotentielles doivent être réalisées là où les exigences d'isolement ne sont pas satisfaites. La distance de séparation correspondant à l'isolation électrique entre le système de protection foudre et les masses métalliques situées à proximité. Si la distance d'isolement ne peut être réalisée, une interconnexion par conducteur normalisé doit être mise en œuvre.

L'isolation électrique entre le dispositif de capture ou les conducteurs de descente et les parties métalliques de la structure, les installations métalliques et les systèmes intérieurs peut être réalisée par une distance de séparation « s » entre les parties. L'équation générale pour le calcul de « s » est la suivante :

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m} I \quad (\text{m}) \quad (3)$$

où :

- k_i dépend du niveau de protection choisi (voir Tableau 3) ;
- k_m dépend du matériau d'isolation électrique (voir Tableau 4) ;
- k_c dépend du courant de foudre qui s'écoule dans les conducteurs de descente et de terre ;
- l est la longueur, en mètres, le long des dispositifs de capture et des conducteurs de descente entre le point où la distance de séparation est prise en considération et le point de la liaison équipotentielle la plus proche.

NOTE La longueur l le long du dispositif de capture peut être ignorée pour les structures à toiture métallique continue agissant comme dispositif de capture naturel.

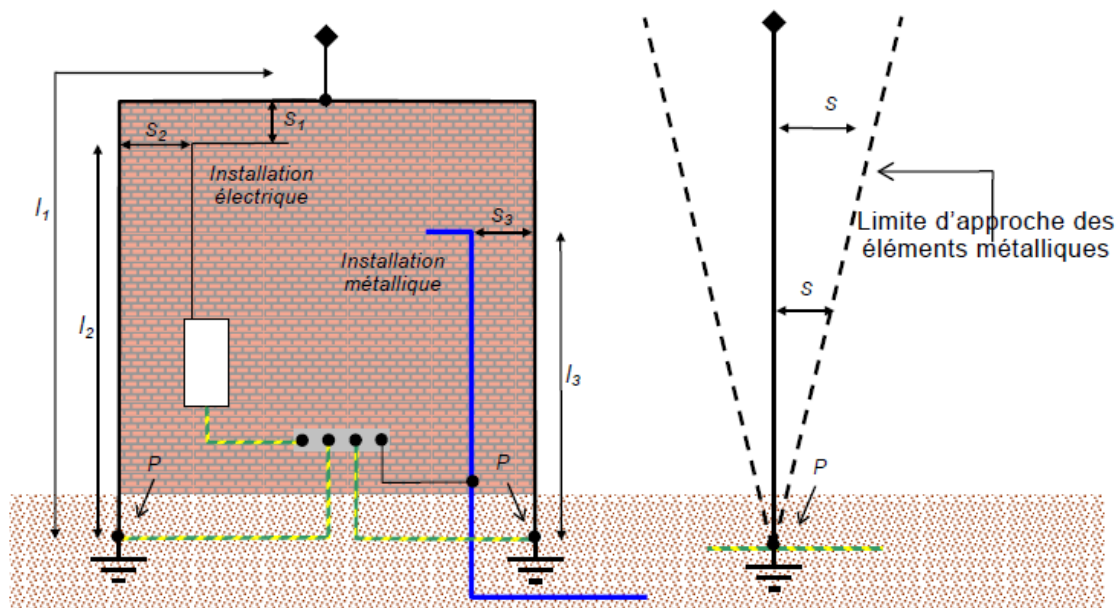



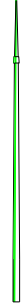
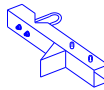
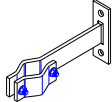

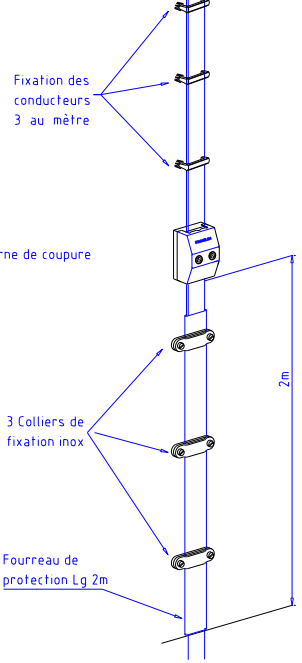
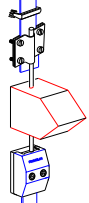
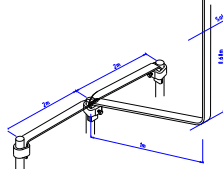
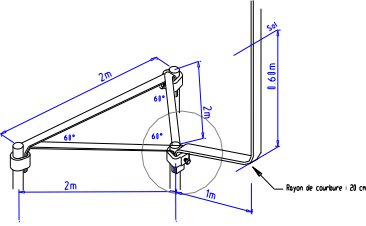
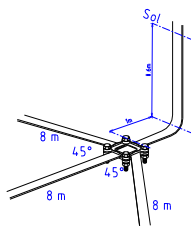
Figure 5 – Illustrations de la distance de séparation en fonction de la longueur considérée et augmentation de la différence de potentiel en fonction de la distance au point d'équipotentialité le plus proche (P)

Détail de principe d'une installation de protection foudre :

Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

Agence Sud-Ouest : 10, Rue Jules Bouchet - Z.A. de Cana Ouest - 19100 BRIVE-LA-GAILLARDE Tél : 05 55 85 60 08 - Fax : 05 55 84 34 92 - sud.ouest@franklin-france.com
Centre de travaux : Rue Alessandro Volta – Z.I. du phare - BP 30068 - 33700 MERIGNAC Tél : 05 56 12 02 41 - Fax : 05 56 34 13 39

<p>Paratonnerre :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>A dispositif d'amorçage</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>A tige simple</p> </div> </div>	<p>Fixations de paratonnerre</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Cerclage déport</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Patte</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>Trépied</p> </div>
<p>Descente :</p> <div style="text-align: center;">  <p>Borne de coupure et fourreau de protection</p> <p>Fixation des conducteurs 3 au mètre</p> <p>Borne de coupure</p> <p>3 Colliers de fixation inox</p> <p>Fourreau de protection Lg 2m</p> <p>2m</p> <p>Compteur de foudre</p>  </div>	<p>Différentes prises de terre :</p> <div style="text-align: center;">  <p>Piquets alignés</p>  <p>Piquets Triangulés</p> <p>Rayon de courbure : 20 cm</p>  <p>Patte d'oie</p> </div>

Protection Parafoudre :

Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

Agence Sud-Ouest : 10, Rue Jules Bouchet - Z.A. de Cana Ouest - 19100 BRIVE-LA-GAILLARDE Tél : 05 55 85 60 08 - Fax : 05 55 84 34 92 - sud.ouest@franklin-france.com
Centre de travaux : Rue Alessandro Volta – Z.I. du phare - BP 30068 - 33700 MERIGNAC Tél : 05 56 12 02 41 - Fax : 05 56 34 13 39

Basée sur les normes NF EN 62 305 – 4, NF C 15-100 et UTE C 15-443 (attention, il s'agit ici seulement d'une synthèse du contenu des normes – en cas de discordance entre la synthèse ci-dessous et la (les) norme (s), seule (s) la (les) norme (s) fait (font) foi).

Les parafoudres sont destinés à limiter le niveau des surtensions d'origine atmosphérique transmises par le réseau de distribution à un niveau compatible avec la tension de tenue aux chocs des matériels. L'installation des parafoudres ne doit pas perturber le fonctionnement de l'installation et des dispositifs de protection, ni provoquer de danger pour les personnes et les biens, dans tous les cas, même suite à une défaillance.

La protection contre les surtensions est un complément à la protection contre la foudre.

Suivant la configuration de l'installation électrique et de la distance entre les équipements à protéger, on installe un ou plusieurs parafoudres au niveau des armoires principales, des tableaux de distributions etc....

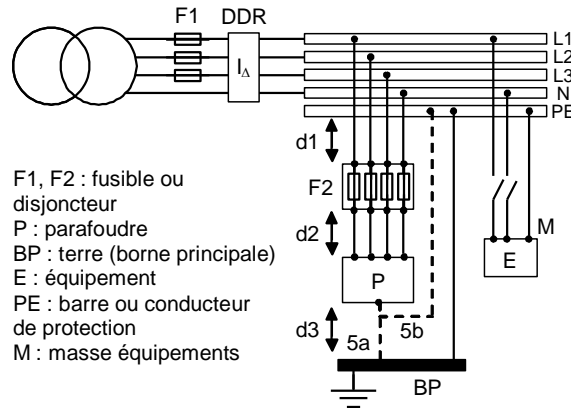
Suivant la NF C 15-100, tout bâtiment équipé d'un paratonnerre doit être équipé au moins d'un parafoudre à l'origine de l'installation.

Protection d'un bâtiment	Nk < 25	Nk > 25
avec 1 protection contre l'impact direct (paratonnerre ...)	OBLIGATOIRE parafoudre type 1 12,5 kA (10/350)	OBLIGATOIRE parafoudre type 1 12,5 kA (10/350)
alimenté par une ligne aérienne (sans paratonnerre ...)	non obligatoire	OBLIGATOIRE parafoudre type 2 In min. = 5 kA (8/20)
alimenté par une ligne souterraine (sans para ...)	non obligatoire	non obligatoire

Conformément aux règles du guide UTE 15-443, le parafoudre est branché en dérivation au plus court sur l'arrivée de l'armoire.

Il est disposé au plus près du jeu de barres ou du bornier principal. En complément de la déconnexion thermique intégrée, une protection contre les courts-circuits en fin de vie est insérée en amont du branchement du parafoudre. L'insertion de la protection tient compte du nombre de pôles à protéger et du courant de court-circuit possible au point considéré.

La mise en œuvre des protections parafoudres dans l'installation doit être réalisée suivant le principe suivant :



F2 OBLIGATOIRE si F1 > calibre max. Protection du neutre obligatoire. d1+d2+d3 : distance la plus courte possible (< 50 cm obligatoire). Terre : liaison 5a ou 5b.

Dans tous les cas, l'installation de protection par parafoudres devra être **COORDONNÉE** dans sa **TOTALITÉ**.

Conformément à la norme NFC15-100, la protection parafoudre de type 1 sera mise en place à l'origine de l'installation électrique ; le plus souvent il s'agit du TGBT ou d'un tableau secondaire d'alimentation d'un bâtiment.

Le dimensionnement du parafoudre de type 1 est donc calculé par rapport à l'analyse du risque foudre (ARF).

Parafoudre de type 1 :

- Raccordement

La protection Type 1 sera raccordée au niveau du jeu de barres principal du TGBT.

Une signalisation par voyant mécanique indique le défaut et un contact inverseur permet d'assurer le report d'alarme à distance si nécessaire.

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 mise en œuvre doit être réalisée conformément au guide UTE C 15-443.

- Dispositifs de déconnexion :

Il sera prévu un dispositif de protection contre les courants de défaut et les surintensités (Fusibles HPC, disjoncteur...).

Afin de privilégier la continuité des installations électriques, les dispositifs de protection des parafoudres respecteront les règles de sélectivité.

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

Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

Agence Sud-Ouest : 10, Rue Jules Bouchet - Z.A. de Cana Ouest - 19100 BRIVE-LA-GAILLARDE Tél : 05 55 85 60 08 - Fax : 05 55 84 34 92 - sud.ouest@franklin-france.com
Centre de travaux : Rue Alessandro Volta – Z.I. du phare - BP 30068 - 33700 MERIGNAC Tél : 05 56 12 02 41 - Fax : 05 56 34 13 39

Tension max de régime permanent	Uc	selon la tension réseau
Courant de fonctionnement permanent	Ic	selon la puissance installée
Niveau de protection	Up	≥ 2,5 kV
Courant de décharge	In	20 kA
Courant impulsionnel	I _{imp}	≥ 12,5 kA
Onde de référence		10/350 μs

Le Courant impulsionnel du parafoudre unipolaire peut être calculée (suivant guide UTE C 17-108). Il est fonction du niveau de protection, du nombre de lignes électriques et du nombre de conducteurs par ligne avec en accord avec la NF C 15-100, un imp mini de 12,5 kA.

Pour le niveau I : $I_{imp} = 100/(m \cdot n)$

Pour le niveau II : $I_{imp} = 75/(m \cdot n)$

Pour le niveau III et IV : $I_{imp} = 12,5$ kA

Où :

m : nombre de lignes électriques (à l'exclusion des lignes de télécommunications) et de canalisations métalliques connectées au système de protection.

n : nombre de conducteurs par ligne électrique.

Parafoudre de type 2 :

- Raccordement :

La protection Type 2 est raccordée en aval du disjoncteur principal du tableau divisionnaire. La protection est débrosable afin de faciliter les opérations de maintenance. Une signalisation par voyant mécanique indique le défaut et un contact inverseur permet d'assurer le report d'alarme à distance.

Le raccordement doit 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 et PE. La longueur cumulée de conducteurs parallèle de raccordement du parafoudre au réseau doit être inférieure à 0,50 m.

Le câblage est identique au parafoudre type 1.

- Dispositifs de déconnexion :

Il est prévu un dispositif de protection contre les courants de défaut et les surintensités (Fusibles HPC, disjoncteur...). Ce dispositif sera dimensionné par l'installateur (note de calculs à l'appui). Afin de privilégier la continuité des installations électriques, les dispositifs de protection des parafoudres respecteront les règles de sélectivité.

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

Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

Agence Sud-Ouest : 10, Rue Jules Bouchet - Z.A. de Cana Ouest - 19100 BRIVE-LA-GAILLARDE Tél : 05 55 85 60 08 - Fax : 05 55 84 34 92 - sud.ouest@franklin-france.com
Centre de travaux : Rue Alessandro Volta – Z.I. du phare - BP 30068 - 33700 MERIGNAC Tél : 05 56 12 02 41 - Fax : 05 56 34 13 39

Tension Max de régime permanent	Uc	selon la tension réseau
Courant de fonctionnement permanent	Ic	Selon la puissance installée
Niveau de protection	Up	≤ 1,5 kV ou ≤ 2,5 kV selon le réseau
Courant de décharge	In	De 5 à 20 kA
Courant de décharge max	I _{max}	De 10 à 70 kA
Onde de référence		8/20 μs
Télésurveillance		voyant ou contact

Caractéristiques des protections demandées :

- Montage Rail DIN
- Configuration Modulaire débrochable (Fiche+Embase)
- Signalisation défaut par voyant mécanique
- Télésignalisation par contact sec inverseur 250VAC/125VDC
- Pouvoir de décharge 20 kA nominal en onde 8/20μs (x20 chocs)
- Pouvoir de décharge 40 kA maximum en onde 8/20μs (x1 choc)
- Courant de fuite vers PE < 0,3 mA
- Section raccordable 35 mm²

Parafoudre de réseaux :

La protection Type 3 est dédiée à la protection des équipements très sensibles ou d'une importance stratégique notoire. Cette dernière est destinée à répondre aux effets induits par la foudre sur les réseaux TBT, de type télécommunication ou transmission de données.

- Raccordement :

La protection de Type 3 (protection fine) est raccordée en série. Le raccordement au réseau équipotentiel doit être réalisé de la manière la plus courte possible.

Afin de se prémunir des surtensions arrivant par les lignes téléphoniques (lignes provenant de l'extérieur du site ou lignes internes desservant d'autres bâtiments), il est nécessaire de mettre en place une protection adéquate.

En raison du grand nombre de lignes pouvant être connecté à l'autocommutateur, il est essentiel d'optimiser la protection de celles-ci en différenciant les types de lignes :

Celles provenant de l'extérieur du site : Elles doivent être protégées en raison de leur importance stratégique, Les lignes internes restant dans le même bâtiment que l'autocommutateur : La protection par parafoudre n'est pas nécessaire. En revanche, il est intéressant d'utiliser les chemins de câbles métalliques comme écrans protecteurs vis-à-vis du rayonnement.

Dans ce cas, la continuité électrique des chemins de câbles doit être assurée sur toute leur longueur.

Les parafoudres à installer seront choisis en fonction de la connectique requise, du niveau de tension du signal, du débit de transmission ou de la bande de fréquence.

Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

Agence Sud-Ouest : 10, Rue Jules Bouchet - Z.A. de Cana Ouest - 19100 BRIVE-LA-GAILLARDE Tél : 05 55 85 60 08 - Fax : 05 55 84 34 92 - sud.ouest@franklin-france.com
Centre de travaux : Rue Alessandro Volta – Z.I. du phare - BP 30068 - 33700 MERIGNAC Tél : 05 56 12 02 41 - Fax : 05 56 34 13 39

3.2 Système de Protection Foudre Extérieur à réaliser sur le site.

Conformément à l'arrêté du 19 Juillet 2011, les travaux de protection foudre devront être réalisés par une entreprise **compétente et qualifiée**.

L'ARF a démontré la nécessité de mise en place d'une Installation Extérieure de Protection Foudre sur ce site.

Protection existante :

Le bâtiment raboterie est actuellement équipé d'un paratonnerre à dispositif d'amorçage de marque FRANKLIN France, de modèle Saint Elme ACTIVE 2D 60µs relié à deux conducteurs de descente. Ce dispositif est conforme aux normes en vigueur et sera conservé.

Le bâtiment scierie est équipé de deux paratonnerres à dispositif d'amorçage de marque FRANKLIN France, de modèle Saint Elme ACTIVE 2D 60µs, chacun reliés à deux conducteurs de descente. Ces dispositifs seront conservés. Le paratonnerre Nord sera déplacé au niveau du convoyeur récemment rajouté. Les conducteurs de descente seront donc rallongés en toiture.

Le bâtiment Pellets et granulés est équipé d'un paratonnerre à dispositif d'amorçage de marque FRANKLIN France, de modèle Saint Elme ACTIVE 2D 60µs relié à deux prises de terre foudre.

Ce dispositif est conforme aux normes en vigueur et sera conservé, il permet de protéger la zone en niveau I pour un rayon de 47,40m intégrant la réduction de 40% du rayon lié au classement ICPE. Ce paratonnerre sera déplacé sur l'élévateur situé le plus au nord pour permettre la couverture du cyclone de la raboterie en niveau II avec un rayon de protection de 86m (pas de réduction de rayon).

Ce paratonnerre permet de couvrir l'intégralité des séchoirs en niveau II. Ces bâtiments n'étant pas assujettis à l'arrêté foudre, la réduction des rayons de protection de 40% ne s'applique pas.

Par contre ce paratonnerre permet de couvrir seulement une partie du Silo PRIVE 1 et absolument pas les nouveaux Silo PRIVE 2, 3 et 4, il faudra donc compléter la zone de protection par un paratonnerre supplémentaire.

Complément de Protection :

La protection de la chaufferie sera à réaliser par la mise en place d'un paratonnerre à dispositif d'amorçage (PDA) testable à distance, suivant la NF C 17-102. Ce paratonnerre sera installé sur la passerelle métallique située à proximité du silo S8.

Ce paratonnerre permettra également de protéger le séchoir n°2 en niveau II de protection.

Pour un niveau IV de protection, avec un paratonnerre à dispositif d'amorçage de 60 µs à 5 m au dessus des installations, le paratonnerre possède un rayon de protection de 107 m suivant la norme NF C 17-102 de Septembre 2011.

Pour un niveau II de protection, avec un paratonnerre à dispositif d'amorçage de 60 µs à 5 m au dessus des installations, le paratonnerre possède un rayon de protection de 86 m suivant la norme NF C 17-102 de Septembre 2011.

Pour obtenir un rayon de protection optimal, chaque paratonnerre mis en place devra avoir une hauteur utile minimale de 5 mètres.

Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

Agence Sud-Ouest : 10, Rue Jules Bouchet - Z.A. de Cana Ouest - 19100 BRIVE-LA-GAILLARDE Tél : 05 55 85 60 08 - Fax : 05 55 84 34 92 - sud.ouest@franklin-france.com
Centre de travaux : Rue Alessandro Volta – Z.I. du phare - BP 30068 - 33700 MERIGNAC Tél : 05 56 12 02 41 - Fax : 05 56 34 13 39

Le tableau ci-dessous montre clairement que le fait d'augmenter la hauteur utile du paratonnerre au-delà de 5m (différence entre le point plus haut du paratonnerre et l'élément à protéger) n'influe en rien sur le rayon de protection.

Rp (m)	Active 1L [®]				Active 1L [®]				Active 2L [®] / ActiveP				Active 1L [®]				Active 1L [®] / 2L [®] / ActiveP			
	T = 12 µs				T = 25 µs				T = 30 µs				T = 45 µs				T = 60 µs			
h (m)	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
2	11	13	16	19	17	20	23	26	19	22	25	28	25	28	32	36	31	35	39	43
4	23	27	32	37	34	39	46	52	38	44	51	57	51	57	65	72	63	69	78	85
5	28	34	41	46	42	49	57	65	48	55	63	71	63	71	81	89	79	86	97	107
6	29	34	42	48	43	49	58	66	48	55	64	72	63	71	81	90	79	87	97	107
8	30	36	43	50	43	50	59	67	49	56	65	73	64	72	82	91	79	87	98	108
10	30	37	45	52	44	51	61	69	49	57	66	75	64	72	83	92	79	88	99	109
20	32	41	51	60	45	54	65	75	50	59	71	81	65	74	86	97	80	89	102	113
30	30	42	55	65	44	55	68	80	49	60	73	85	64	75	89	101	79	90	104	116
60	-	30	55	72	21	46	68	85	30	52	73	90	52	69	89	105	69	85	104	120

Au minimum, suivant la norme NF C 17-102, un conducteur de descente sera réalisé pour ce paratonnerre.

La charpente métallique sera utilisée comme second conducteur de descente naturelle à partir du moment où la partie identifiée comme conducteur naturel ne puisse être démontée (pour une extension future par exemple) et qu'elle soit reconnue comme continue de bas en haut.

Les conducteurs utilisés devront être conforme aux normes NF EN 50164-2 et NF C 17-102, ce qui pour un conducteur de type feuillard cuivre étamé correspond à une section supérieure ou égale à 50mm² d'où la préconisation dans cette étude de mettre en place un conducteur de section 27x2mm (cf tableau 1 page 8 de la NF EN 50164-2 de 2008).

Ils seront le plus directs possible et seront fixés en façade, par clips inox sur les parties en bardage et par crampons de maçonnerie sur les parties maçonnées à raison de 3 fixations par mètre (tous les 33 cm).

Une borne de coupure, un fourreau de protection et d'une plaque signalétique de danger sont à installer en partie basse de chaque descente.

Au niveau du conducteur de descente le plus direct, un compteur d'impact conforme à la norme NF EN 50164-6 sera installé.

Ce compteur aura un courant minimal de décharge détecté I_{10} de 1kA en onde 8/20 et un courant maximal de décharge détecté I_{mov} de 100kA en onde 10/350.

Une prise de terre de type A2 sera réalisée au pied de chaque conducteur de descente.

Chaque prise de terre 'paratonnerre' sera constituée au minimum de 3 électrodes verticales de 2 mètres (piquets de terre chemisés cuivre 250µ) reliées entres-elles par une électrode radiale de 7 m (feuillard cuivre étamé 27x2mm).

Dans tous les cas il faudra assurer une prise de terre de type A2 d'une valeur inférieure à 10 ohms ou à défaut respecter le § 6.3 de la norme NFC 17102, à savoir, améliorer chaque prise de terre dans une limite de 100m d'électrodes enfouies pour les niveaux II, III & IV de protection, correspondant au minimum requis par la norme NFC 17 102.

Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

Agence Sud-Ouest : 10, Rue Jules Bouchet - Z.A. de Cana Ouest - 19100 BRIVE-LA-GAILLARDE Tél : 05 55 85 60 08 - Fax : 05 55 84 34 92 - sud.ouest@franklin-france.com
Centre de travaux : Rue Alessandro Volta – Z.I. du phare - BP 30068 - 33700 MERIGNAC Tél : 05 56 12 02 41 - Fax : 05 56 34 13 39

Chaque élément vertical ou horizontal (radial) ne devra pas dépasser 20m.

Chaque prise de terre de type A devra être composé par des électrodes radiales (I_r) ou verticales I_v) ou inclinées (I_i).

Sachant que :

- ✓ pour des électrodes verticales (I_v) : $I_c = 0,5 \times I_v$, et qu'il faut rajouter 0,5m par électrode verticale afin de prendre en compte la profondeur du sol gelé.
- ✓ que pour des électrodes radiales (I_r) : $I_c = I_r$

Au niveau des zones bitumées ou bétonnées, des sciages seront réalisés de manière à encastrent les électrodes horizontales de 10 cm, conformément au § 8.2 « Mesures de protection contre les tensions de pas » de la norme NF EN 62305-3.

Une liaison équipotentielle sera réalisée entre chaque prises de terre foudre et le réseau de terre électrique du site à son point de raccordement le plus court. Par un conducteur conforme à la NF EN 50164-2. La charpente métallique du bâtiment pourra être utilisée.

Toutes les parties métalliques de la structure, les installations métalliques et les systèmes intérieurs situées à une distance inférieure à la distance de sécurité s devront être reliés équipotentiellement avec le système de protection foudre.

Dans le cas présent, la distance de sécurité est calculée de la façon suivante :

$$s = k_i \times (k_c / \text{km}) \times l$$

Avec :

K_i (dépend du type de SPF choisi) = **0,04** (niveau III/IV)

K_m (dépend du matériau de séparation) = **1** (Air)

K_c (dépend du courant de foudre s'écoulant dans les conducteurs de descente) = **0,75** (2 conducteurs de descente – prise de terre de type A)

l (est la longueur en mètres, le long des dispositifs de capture ou des conducteurs de descente où la distance de séparation est prise en considération et le point de la liaison équipotentielle la plus proche).

⇒ Dans ce cas $s = 0$ car la charpente est métallique

La protection du bâtiment broyage sera à réaliser par la mise en place de 2 paratonnerres à dispositif d'amorçage (PDA) testables à distance, un ayant une avance à l'amorçage de 60µs au niveau de l'élévateur Nord et l'autre de 30µs sur la toiture Sud suivant la NF C 17-102.

Pour un niveau II de protection, avec un paratonnerre à dispositif d'amorçage de 60µs à 5 m au dessus des installations, le paratonnerre possède un rayon de protection de 86 m suivant la norme NF C 17-102 de Septembre 2011 et de 51,6 m en tenant compte de la réduction des rayons de 40% car ce bâtiment est assujéti à l'arrêté foudre.

Pour un niveau II de protection, avec un paratonnerre à dispositif d'amorçage de 30µs à 5 m au dessus des installations, le paratonnerre possède un rayon de protection de 55 m suivant la norme NF C 17-102

Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

Agence Sud-Ouest : 10, Rue Jules Bouchet - Z.A. de Cana Ouest - 19100 BRIVE-LA-GAILLARDE Tél : 05 55 85 60 08 - Fax : 05 55 84 34 92 - sud.ouest@franklin-france.com
Centre de travaux : Rue Alessandro Volta – Z.I. du phare - BP 30068 - 33700 MERIGNAC Tél : 05 56 12 02 41 - Fax : 05 56 34 13 39

de Septembre 2011 et de 33 m en tenant compte de la réduction des rayons de 40% car ce bâtiment est assujéti à l'arrêté foudre.

Pour obtenir un rayon de protection optimal, chaque paratonnerre mis en place devra avoir une hauteur utile minimale de 5 mètres.

Le tableau ci-dessous montre clairement que le fait d'augmenter la hauteur utile du paratonnerre au-delà de 5m (différence entre le point plus haut du paratonnerre et l'élément à protéger) n'influe en rien sur le rayon de protection.

Rp (m)	Active 15 [®]				Active 17 [®]				Active 20 [®] / ActiveP				Active 25 [®]				Active 30 [®] / 20 [®] / ActiveP																						
	T = 12 μs								T = 25 μs								T = 30 μs								T = 45 μs								T = 60 μs						
h (m)	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV															
2	11	13	16	19	17	20	23	26	19	22	25	28	25	28	32	36	31	35	39	43	31	35	39	43															
4	23	27	32	37	34	39	46	52	38	44	51	57	51	57	65	72	63	69	78	85	63	69	78	85															
5	28	34	41	46	42	49	57	65	48	55	63	71	63	71	81	89	79	86	97	107	79	86	97	107															
6	29	34	42	48	43	49	58	66	48	55	64	72	63	71	81	90	79	87	97	107	79	87	97	107															
8	30	36	43	50	43	50	59	67	49	56	65	73	64	72	82	91	79	87	98	108	79	87	98	108															
10	30	37	45	52	44	51	61	69	49	57	66	75	64	72	83	92	79	88	99	109	79	88	99	109															
20	32	41	51	60	45	54	65	75	50	59	71	81	65	74	86	97	80	89	102	113	80	89	102	113															
30	30	42	55	65	44	55	68	80	49	60	73	85	64	75	89	101	79	90	104	116	79	90	104	116															
60	-	30	55	72	21	46	68	85	30	52	73	90	52	69	89	105	69	85	104	120	69	85	104	120															

Chaque paratonnerre sera équipé d'un conducteur de descente. Un conducteur de mutualisation sera réalisé entre les deux paratonnerres, en partie basse du bâtiment broyage.

Les conducteurs utilisés devront être conforme aux normes NF EN 50164-2 et NF C 17-102, ce qui pour un conducteur de type feuillard cuivre étamé correspond à une section supérieure ou égale à 50mm² d'où la préconisation dans cette étude de mettre en place un conducteur de section 27x2mm (cf tableau 1 page 8 de la NF EN 50164-2 de 2008).

D'une manière générale, les brides rubéralu à coller sur l'étanchéité seront à proscrire, leur durée de vie n'est pas optimale.

En toiture, les conducteurs de descentes seront fixés par 3 attaches au mètres de type plots ciment. Ce type de fixation est très facilement démontable lors d'opérations de maintenance des toitures et permet au conducteur de ne pas être en contact direct avec l'étanchéité.

Ils seront le plus directs possible et seront fixés en façade, par clips inox sur les parties en bardage et par crampons de maçonnerie sur les parties maçonnées à raison de 3 fixations par mètre (tous les 33 cm).

Une borne de coupure, un fourreau de protection et d'une plaque signalétique de danger sont à installer en partie basse de chaque descente.

Au niveau des 2 conducteurs de descente les plus directs, un compteur d'impact conforme à la norme NF EN 50164-6 sera installé.

Ces compteurs auront un courant minimal de décharge détecté I_{to} de 1kA en onde 8/20 et un courant maximal de décharge détecté I_{mov} de 100kA en onde 10/350.

Une prise de terre de type A2 sera réalisée au pied de chaque conducteur de descente, soit 2 prises de terre foudre.

Chaque prise de terre 'paratonnerre' sera constituée au minimum de 3 électrodes verticales de 2 mètres (piquets de terre chemisés cuivre 250 μ) reliées entres-elles par une électrode radiale de 7 m (feuillard cuivre étamé 27x2mm).

Dans tous les cas il faudra assurer une prise de terre de type A2 d'une valeur inférieure à 10 ohms ou à défaut respecter le § 6.3 de la norme NFC 17102, à savoir, améliorer chaque prise de terre dans une limite de 100m d'électrodes enfouies pour les niveaux II, III & IV de protection, correspondant au minimum requis par la norme NFC 17 102.

Chaque élément vertical ou horizontal (radial) ne devra pas dépasser 20m.

Chaque prise de terre de type A devra être composé par des électrodes radiales (I_r) ou verticales (I_v) ou inclinées (I_i).

Sachant que :

- ✓ pour des électrodes verticales (I_v) : $I_c = 0,5 \times I_v$, et qu'il faut rajouter 0,5m par électrode verticale afin de prendre en compte la profondeur du sol gelé.
- ✓ que pour des électrodes radiales (I_r) : $I_c = I_r$

Au niveau des zones bitumées ou bétonnées, des sciages seront réalisés de manière à encastrent les électrodes horizontales de 10 cm, conformément au § 8.2 « Mesures de protection contre les tensions de pas » de la norme NF EN 62305-3.

Une liaison équipotentielle sera réalisée entre chaque prises de terre foudre et le réseau de terre électrique du site à son point de raccordement le plus court. Par un conducteur conforme à la NF EN 50164-2. La charpente métallique du bâtiment pourra être utilisée.

Toutes les parties métalliques de la structure, les installations métalliques et les systèmes intérieurs situées à une distance inférieure à la distance de sécurité s devront être reliés équipotentiellement avec le système de protection foudre.

Dans le cas présent, la distance de sécurité est calculée de la façon suivante :

$$s = k_i \times (k_c / km) \times l$$

Avec :

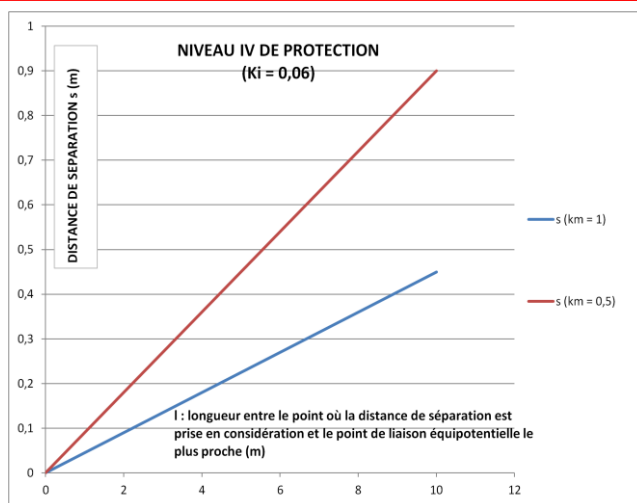
K_i (dépend du type de SPF choisi) = **0,06** (niveau II)

K_m (dépend du matériau de séparation) = **1** (Air)

K_c (dépend du courant de foudre s'écoulant dans les conducteurs de descente) = **0,75** (2 conducteurs de descente – prise de terre de type A)

l (est la longueur en mètres, le long des dispositifs de capture ou des conducteurs de descente où la distance de séparation est prise en considération et le point de la liaison équipotentielle la plus proche). $L=20m$

⇒ Dans ce cas $s = 0,9 m$



L'ensemble des masses métalliques de type canalisations d'eau, air comprimé, canalisations gaz, tuyauteries principales de chauffage, etc... devront être raccordées au réseau de terre électrique du site, via la charpente métallique ou un conducteur cuivre conforme à la NF EN 50164-2.

La protection des Silos PRIVE 1, 2, 3 et 4 sera à réaliser par la mise en place d'un paratonnerre à dispositif d'amorçage (PDA) testable à distance, suivant la NF C 17-102. Ce paratonnerre sera installé sur le Redler métallique du Silo PRIVE 2, point culminant de la zone Pellets Granulés.

Ce paratonnerre permettra également de protéger les Silo PRIVE 1, 2, 3 et 4 en niveau II de protection.

Pour un niveau I de protection, avec un paratonnerre à dispositif d'amorçage de 60 µs à 5 m au dessus des installations, le paratonnerre possède un rayon de protection de 79 m suivant la norme NF C 17-102 de Septembre 2011 et de 47,4 m en tenant compte de la réduction des rayons de 40% car ces Silos PRIVE 1, 2, 3 et 4 sont assujettis à l'arrêt foudre.

Pour obtenir un rayon de protection optimal, ce paratonnerre mis en place devra avoir une hauteur utile minimale de 5 mètres.

Le tableau ci-dessous montre clairement que le fait d'augmenter la hauteur utile du paratonnerre au-delà de 5m (différence entre le point plus du haut du paratonnerre et l'élément à protéger) n'influe en rien sur le rayon de protection.

Rp (m)	Active 12 ®				Active 12 ®				Active 20 ®/Active 20 ®				Active 12 ®				Active 12 ®/20®/Active 20 ®			
	T = 12 µs				T = 25 µs				T = 30 µs				T = 45 µs				T = 60 µs			
h (m)	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
2	11	13	16	19	17	20	23	26	19	22	25	28	25	28	32	36	31	35	39	43
4	23	27	32	37	34	39	46	52	38	44	51	57	51	57	65	72	63	69	78	85
5	28	34	41	46	42	49	57	65	48	55	63	71	63	71	81	89	79	86	97	107
6	29	34	42	48	43	49	58	66	48	55	64	72	63	71	81	90	79	87	97	107
8	30	36	43	50	43	50	59	67	49	56	65	73	64	72	82	91	79	87	98	108
10	30	37	45	52	44	51	61	69	49	57	66	75	64	72	83	92	79	88	99	109
20	32	41	51	60	45	54	65	75	50	59	71	81	65	74	86	97	80	89	102	113
30	30	42	55	65	44	55	68	80	49	60	73	85	64	75	89	101	79	90	104	116
60	-	30	55	72	21	46	68	85	30	52	73	90	52	69	89	105	69	85	104	120

Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

Agence Sud-Ouest : 10, Rue Jules Bouchet - Z.A. de Cana Ouest - 19100 BRIVE-LA-GAILLARDE Tél : 05 55 85 60 08 - Fax : 05 55 84 34 92 - sud.ouest@franklin-france.com
Centre de travaux : Rue Alessandro Volta – Z.I. du phare - BP 30068 - 33700 MERIGNAC Tél : 05 56 12 02 41 - Fax : 05 56 34 13 39

Au minimum, suivant la norme NF C 17-102, un conducteur de descente sera réalisé pour ce paratonnerre.

La charpente métallique sera utilisée comme conducteur de mutualisation naturel avec le paratonnerre installé en partie Nord de la zone Pellets Granulés, à partir du moment où la partie identifiée comme conducteur naturel ne puisse être démontée (pour une extension future par exemple) et qu'elle soit reconnue comme continue de bas en haut.

Les conducteurs utilisés devront être conforme aux normes NF EN 50164-2 et NF C 17-102, ce qui pour un conducteur de type feuillard cuivre étamé correspond à une section supérieure ou égale à 50mm² d'où la préconisation dans cette étude de mettre en place un conducteur de section 27x2mm (cf tableau 1 page 8 de la NF EN 50164-2 de 2008).

Ils seront le plus directs possible et seront fixés en façade, par clips inox sur les parties en bardage et par crampons de maçonnerie sur les parties maçonnées à raison de 3 fixations par mètre (tous les 33 cm).

Une borne de coupure, un fourreau de protection et d'une plaque signalétique de danger sont à installer en partie basse du conducteur de descente créé en feuillard.

Au niveau du conducteur de descente créé en feuillard, un compteur d'impact conforme à la norme NF EN 50164-6 sera installé.

Ce compteurs aura un courant minimal de décharge détecté I_{10} de 1kA en onde 8/20 et un courant maximal de décharge détecté I_{100V} de 100kA en onde 10/350.

Une prise de terre de type A2 sera réalisée au pied du conducteur de descente créé en feuillard.

Cette prise de terre 'paratonnerre' sera constituée au minimum de 3 électrodes verticales de 2 mètres (piquets de terre chemisés cuivre 250 μ) reliées entres-elles par une électrode radiale de 7 m (feuillard cuivre étamé 27x2mm).

Dans tous les cas il faudra assurer une prise de terre de type A2 d'une valeur inférieure à 10 ohms ou à défaut respecter le § 6.3 de la norme NFC 17102, à savoir, améliorer chaque prise de terre dans une limite de 160m d'électrodes enfouies pour le niveau I de protection, correspondant au minimum requis par la norme NFC 17 102.

Chaque élément vertical ou horizontal (radial) ne devra pas dépasser 20m.

Chaque prise de terre de type A devra être composé par des électrodes radiales (I_r) ou verticales (I_v) ou inclinées (I_i).

Sachant que :

- ✓ pour des électrodes verticales (I_v) : $I_c = 0,5 \times I_v$, et qu'il faut rajouter 0,5m par électrode verticale afin de prendre en compte la profondeur du sol gelé.
- ✓ que pour des électrodes radiales (I_r) : $I_c = I_r$

Au niveau des zones bitumées ou bétonnées, des sciages seront réalisés de manière à encastrent les électrodes horizontales de 10 cm, conformément au § 8.2 « Mesures de protection contre les tensions de pas » de la norme NF EN 62305-3.

Une liaison équipotentielle sera réalisée entre chaque prises de terre foudre et le réseau de terre électrique du site à son point de raccordement le plus court. Par un conducteur conforme à la NF EN 50164-2. La charpente métallique du bâtiment pourra être utilisée.

Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

Agence Sud-Ouest : 10, Rue Jules Bouchet - Z.A. de Cana Ouest - 19100 BRIVE-LA-GAILLARDE Tél : 05 55 85 60 08 - Fax : 05 55 84 34 92 - sud.ouest@franklin-france.com
Centre de travaux : Rue Alessandro Volta – Z.I. du phare - BP 30068 - 33700 MERIGNAC Tél : 05 56 12 02 41 - Fax : 05 56 34 13 39

Toutes les parties métalliques de la structure, les installations métalliques et les systèmes intérieurs situées à une distance inférieure à la distance de sécurité s devront être reliés équipotentiellement avec le système de protection foudre.

Dans le cas présent, la distance de sécurité est calculée de la façon suivante :

$$s = k_i \times (k_c / k_m) \times l$$

Avec :

k_i (dépend du type de SPF choisi) = **0,08** (niveau I)

k_m (dépend du matériau de séparation) = **1** (Air)

k_c (dépend du courant de foudre s'écoulant dans les conducteurs de descente) = **0,75** (2 conducteurs de descente – prise de terre de type A)

l (est la longueur en mètres, le long des dispositifs de capture ou des conducteurs de descente où la distance de séparation est prise en considération et le point de la liaison équipotentielle la plus proche).

⇒ Dans ce cas $s = 0$ car la charpente est métallique

Plan de principe foudre



Légende :

PDA :



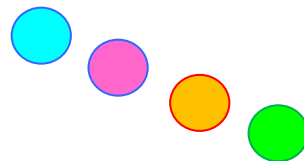
Conducteur de descente :



Prise de terre.



Zone de couverture des PDA : Niveau I avec Restriction ICPE
Niveau II
Niveau II avec restriction ICPE
Niveau IV avec restriction ICPE



Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

Agence Sud-Ouest : 10, Rue Jules Bouchet - Z.A. de Cana Ouest - 19100 BRIVE-LA-GAILLARDE Tél : 05 55 85 60 08 - Fax : 05 55 84 34 92 - sud.ouest@franklin-france.com
Centre de travaux : Rue Alessandro Volta – Z.I. du phare - BP 30068 - 33700 MERIGNAC Tél : 05 56 12 02 41 - Fax : 05 56 34 13 39

3.3 Système de Protection Foudre Intérieur à réaliser sur le site.

Conformément à l'arrêté du 19 Juillet 2011, les travaux de protection foudre devront être réalisés par une entreprise **compétente et qualifiée Qualifoudre.**

De plus pour la protection contre les effets indirects, les protections suivantes doivent être mises en œuvre (l'installation de protection par parafoudres devra être **COORDONNEE** dans sa **TOTALITE**) :

Les parafoudres de type 1 existants sur les différents TGBT sont conformes et seront conservés en l'état.

Des parafoudres seront rajoutés, pour compléter la protection des équipements suivant les conclusions de l'ARF.

Les protections suivantes seront donc mise en œuvre :

- Protection en niveau II, au niveau du TGBT du bâtiment Broyage, par parafoudres tétrapolaire de type 1 adapté au régime de neutre du site le parafoudre devra avoir les caractéristiques suivantes : un courant limp (onde 10/350µs) de 12,5 kA et un $Up \leq 2,5kV$.
Le cheminement des câbles sera à réaliser de manière à respecter au mieux la règle des 50cm. Un bornier de terre sera ramené au plus près du parafoudre. Une liaison sera réalisée du parafoudre jusqu'à la borne terre principale de l'armoire.
Dans la mesure du possible, le câblage des parafoudres ne circulera pas à l'intérieur des goulottes.
Si le parafoudre et ses organes de protection ne peuvent être intégrés dans l'armoire existante, un coffret sera ajouté.
Le parafoudre devra être câblé et équipé d'une protection calibrée en fonction des préconisations du fournisseur.
- Protection en niveau IV, au niveau du TGBT du bâtiment Chaufferie, par parafoudres tétrapolaire de type 1 adapté au régime de neutre du site le parafoudre devra avoir les caractéristiques suivantes : un courant limp (onde 10/350µs) de 12,5 kA et un $Up \leq 2,5kV$.
Le cheminement des câbles sera à réaliser de manière à respecter au mieux la règle des 50cm. Un bornier de terre sera ramené au plus près du parafoudre. Une liaison sera réalisée du parafoudre jusqu'à la borne terre principale de l'armoire.
Dans la mesure du possible, le câblage des parafoudres ne circulera pas à l'intérieur des goulottes.
Si le parafoudre et ses organes de protection ne peuvent être intégrés dans l'armoire existante, un coffret sera ajouté.
Le parafoudre devra être câblé et équipé d'une protection calibrée en fonction des préconisations du fournisseur.
- Protection par parafoudre tétrapolaire de type 2 au niveau de l'alimentation des centrales de détection incendie :
 - Bâtiment chaudière
 - Bâtiment scierie

Ces parafoudres auront comme caractéristiques $In : 20kA$ (onde 8/20µs) et $Up \leq 1.5kV$.

Un bornier de terre sera ramené au plus près du parafoudre. Une liaison sera réalisée du parafoudre jusqu'à la borne terre principale de l'armoire.

Le parafoudre devra être câblé et équipé d'une protection calibrée en fonction des préconisations du fournisseur.

Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

Agence Sud-Ouest : 10, Rue Jules Bouchet - Z.A. de Cana Ouest - 19100 BRIVE-LA-GAILLARDE Tél : 05 55 85 60 08 - Fax : 05 55 84 34 92 - sud.ouest@franklin-france.com
Centre de travaux : Rue Alessandro Volta – Z.I. du phare - BP 30068 - 33700 MERIGNAC Tél : 05 56 12 02 41 - Fax : 05 56 34 13 39

- Protection par parafoudre tétrapolaire de type 2 au niveau de l'alimentation du détecteur de surverse de la zone traitement par trempage, ce détecteur étant considéré comme EIPS. Ces parafoudres auront comme caractéristiques I_n : 20kA (onde 8/20 μ s) et $U_p \leq 1.5$ kV. Un bornier de terre sera ramené au plus près du parafoudre. Une liaison sera réalisée du parafoudre jusqu'à la borne terre principale de l'armoire. Le parafoudre devra être câblé et équipé d'une protection calibrée en fonction des préconisations du fournisseur.

3.4 Dossier des ouvrages exécutés.

Un dossier des Ouvrages Exécutés doit être rédigé par l'entreprise ayant effectué les travaux de protection foudre. Ce dossier doit comprendre :

- le plan des installations telles que réalisées
- les fiches techniques des produits mis en place
- les PV de mesures des réseaux de terre
- la révision et modification, s'il y a lieu, de la notice de vérification et de maintenance ci-jointe en annexe
- les rapports de vérifications initiales et périodiques

3.5 Système d'avertissement.

Un risque pour les personnes subsiste toujours à l'approche d'un orage ou en période orageuse. Il est donc fortement conseillé d'introduire ce risque dans les consignes de sécurité données au personnel du site, mais également à tout intervenant extérieur :

- **interdire les accès en toiture à l'approche d'un orage ou en période orageuse**
- **interdire toute activité dangereuse (risque d'incendie ou d'explosion) à l'approche d'un orage ou en période orageuse**
- **rester confiné à l'intérieur des locaux en présence d'orages**
- **désigner au moins une personne, qui devra après chaque période orageuse, effectuer une vérification visuelle des installations et plus particulièrement des compteurs de coups de foudre : toute incrémentation d'un compteur doit déclencher une visite périodique telle que définie ci-après**

Aucun système d'avertissement et d'alerte orage n'existe sur le site. Au vu des risques retenus dans l'Analyse du Risque Foudre, un tel dispositif n'est pas nécessaire.

3.6 Délais d'exécution.

L'arrêté du 19 Juillet 2011 demande que, pour les installations existantes, les moyens de protection et / ou de prévention doivent être installés dans les deux années qui suivent la date de réalisation de l'Analyse du Risque Foudre, contrôlés 6 mois après leur installation, puis tous les ans visuellement et tous les 2 ans de façon complète.

REFERENTIELS REGLEMENTAIRES ET NORMATIFS

Réglementation Française en vigueur :

- ✓ Arrêté du 19 juillet 2011, modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.

Normes applicables :

- ✓ NF EN 62305-1 (juin 2006) : Protection contre la foudre – Partie 1 : Principes généraux.
- ✓ NF EN 62305-2 (décembre 2012) : Protection contre la foudre – Partie 2 : Evaluation du risque.
- ✓ NF EN 62305-3 (décembre 2012) : Protection contre la foudre – Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains.
- ✓ NF EN 62305-4 (décembre 2012) : Protection contre la foudre – Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures.
- ✓ NF C 17-102 (septembre 2011) : Protection contre la foudre : Systèmes de protection contre la foudre à dispositif d'amorçage.
- ✓ NF C 15-100 (décembre 2002) : Installation électrique à basse tension.
- ✓ NF EN 50536 (novembre 2011) : Dispositif de détection d'orage.

Guide applicable :

- ✓ UTE C 15-443 (juin 2004) : Installation électrique à basse tension – Guide pratique – Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphériques ou dues à des manœuvres – Choix et installation des parafoudres.

Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

Agence Sud-Ouest : 10, Rue Jules Bouchet - Z.A. de Cana Ouest - 19100 BRIVE-LA-GAILLARDE Tél : 05 55 85 60 08 - Fax : 05 55 84 34 92 - sud.ouest@franklin-france.com
Centre de travaux : Rue Alessandro Volta – Z.I. du phare - BP 30068 - 33700 MERIGNAC Tél : 05 56 12 02 41 - Fax : 05 56 34 13 39

ATTESTATION QUALIFOUDRE



INERIS



INERIS

PROFESSIONNELS DE LA PROTECTION CONTRE LA Foudre
CERTIFICAT DE CONFORMITÉ

051168352016

L'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS), Etablissement Public à Caractère Industriel et Commercial créé par le décret n° 90-1089 du 7 Décembre 1990, sous la tutelle du ministère de l'environnement, délivre la présente attestation de conformité au référentiel QUALIFOUDRE version 3.3 du 18 octobre 2013, à la Société suivante:

FRANKLIN FRANCE
13 rue Louis Armand
BP 106
77834 OZOIR LA FERRIERE CEDEX

Les moyens mis en œuvre par cette société, après examens et audit (dossier INERIS N°165521), sont reconnus conformes aux spécifications du référentiel QUALIFOUDRE qui portent sur le système de management de la qualité, les méthodes de travail, la qualification et la formation des personnes suivant les rubriques utiles du référentiel indiquées ci-dessous :

Analyses du Risque Foudre
Fabrications
Etudes Techniques
Installations
Vérifications

Ce certificat est valable jusqu'au 4 juillet 2020.

Verneuil-en-Halatte, le 5 juillet 2017.



Le Directeur Général de l'INERIS,
Par délégation,
Le Responsable du Pôle Certification
D. CHARPENTIER

Ce document ne peut être reproduit ou communiqué sans autorisation de l'Institut national de l'environnement industriel et des risques
tél + 33(0)3 44 55 66 77 fax + 33(0)3 44 55 66 99 internet www.ineris.fr

INERIS
Institut national de l'environnement industriel et des risques
Etablissement public à caractère industriel et commercial - RCS Senlis B 381 984 921 - Siret 381 984 921 00019 - APE 71208

PROFESSIONNELS DE LA PROTECTION CONTRE LA Foudre
CERTIFICAT DE CONFORMITÉ

051168352016

L'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS), Etablissement Public à Caractère Industriel et Commercial créé par le décret n° 90-1089 du 7 Décembre 1990, sous la tutelle du ministère de l'environnement, délivre la présente attestation de conformité au référentiel QUALIFOUDRE version 3.3 du 18 octobre 2013, à la Société suivante:

FRANKLIN SUD OUEST
ZI de Cana Ouest
Rue Jules Bouchet
19100 BRIVE LA GAILLARDE

Les moyens mis en œuvre par cette société, après examens et audit (dossier INERIS N°165521), sont reconnus conformes aux spécifications du référentiel QUALIFOUDRE qui portent sur le système de management de la qualité, les méthodes de travail, la qualification et la formation des personnes suivant les rubriques utiles du référentiel indiquées ci-dessous :

Analyses du Risque Foudre
Etudes Techniques
Installations
Vérifications

Ce certificat est valable jusqu'au 4 juillet 2020.

Verneuil-en-Halatte, le 5 juillet 2017.



Le Directeur Général de l'INERIS,
Par délégation,
Le Responsable du Pôle Certification
D. CHARPENTIER

Ce document ne peut être reproduit ou communiqué sans autorisation de l'Institut national de l'environnement industriel et des risques
tél + 33(0)3 44 55 66 77 fax + 33(0)3 44 55 66 99 internet www.ineris.fr

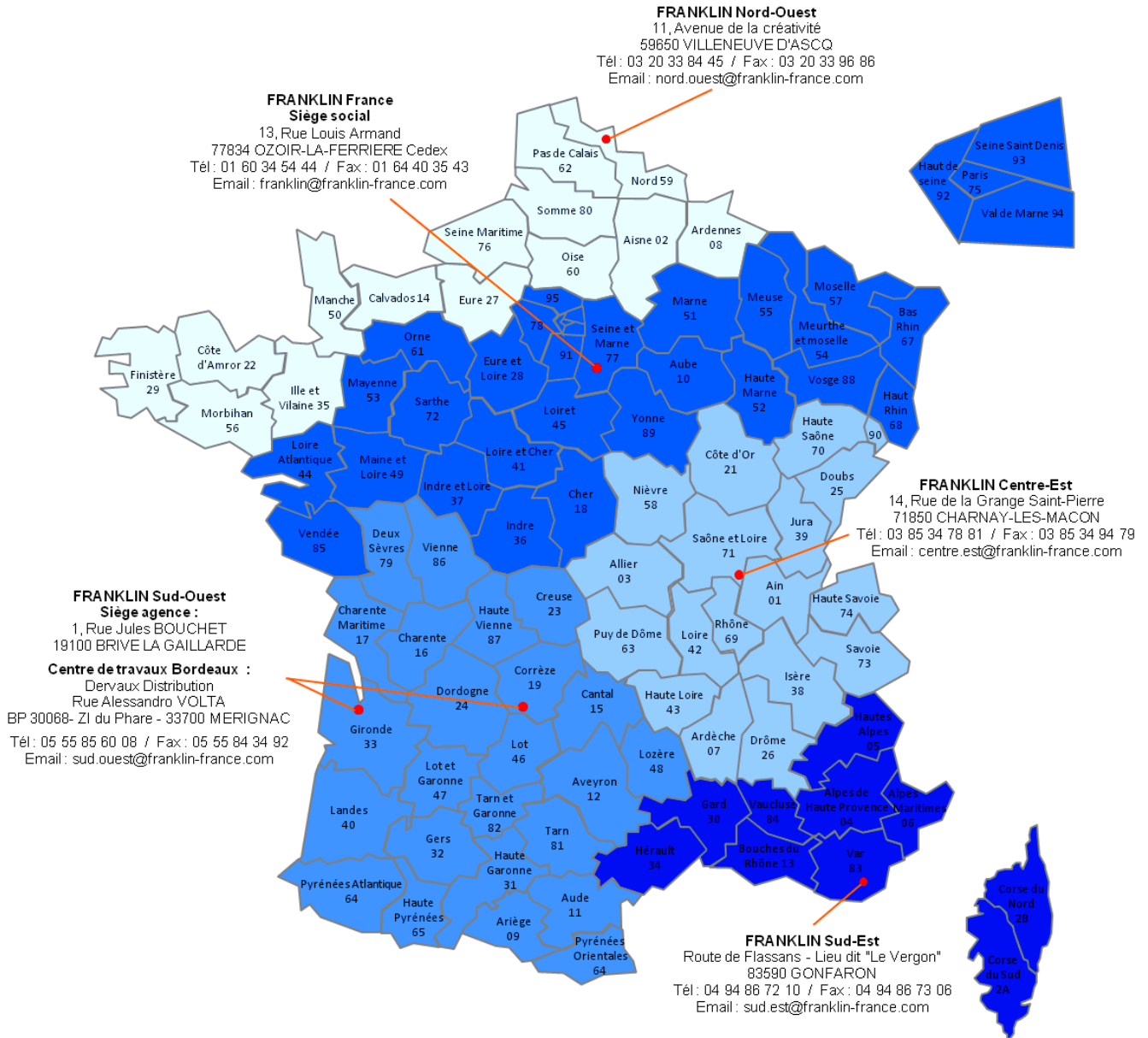
INERIS
Institut national de l'environnement industriel et des risques
Etablissement public à caractère industriel et commercial - RCS Senlis B 381 984 921 - Siret 381 984 921 00019 - APE 71208

Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

Agence Sud-Ouest : 10, Rue Jules Bouchet - Z.A. de Cana Ouest - 19100 BRIVE-LA-GAILLARDE Tél : 05 55 85 60 08 - Fax : 05 55 84 34 92 - sud.ouest@franklin-france.com
Centre de travaux : Rue Alessandro Volta – Z.I. du phare - BP 30068 - 33700 MERIGNAC Tél : 05 56 12 02 41 - Fax : 05 56 34 13 39

REPARTITION GEOGRAPHIQUE



Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

Agence Sud-Ouest : 10, Rue Jules Bouchet - Z.A. de Cana Ouest - 19100 BRIVE-LA-GAILLARDE Tél : 05 55 85 60 08 - Fax : 05 55 84 34 92 - sud.ouest@franklin-france.com
Centre de travaux : Rue Alessandro Volta – Z.I. du phare - BP 30068 - 33700 MERIGNAC Tél : 05 56 12 02 41 - Fax : 05 56 34 13 39