



2. MISSION

2.1 Contexte

La présente mission fait suite à notre proposition N° 055841.01.6R. :001 validée par votre signature le 17/02/2021

2.2 Objet

Notre mission comprend la réalisation de l'étude technique de protection contre la foudre du site REALDYME à GARANCIERES EN BEAUCE

La mission porte sur l'ensemble du site avec intégration du projet d'agrandissement

2.3 Objectifs

Suivant les résultats de l'Évaluation du risque foudre une **Étude technique** définit dans un **Cahier des charges** :

- **les mesures de prévention et les dispositions de protection,**
- **le lieu de leur implantation,**
- **ainsi que les modalités de leur vérification et de leur maintenance.**

Sont **rédigés** à l'Étude technique :

- **une Notice de vérification et de maintenance, Notice qui peut être complétée si besoin après l'installation des dispositifs de protection ;**
- **un Carnet de bord tenu par l'exploitant.**

► Étude technique

a) Mesures de protection contre les effets directs de la foudre

Pour chaque structure pour laquelle l'évaluation a identifié un besoin de protection, l'**Étude technique** indique :

- **le type de protection : cage maillée, pointe simple, etc. ;**
- **les caractéristiques du système de protection contre les effets directs de la foudre ;**
- **son positionnement (y compris la position des conducteurs de descente et des prises de terre).**

L'étude technique définit les **liaisons équipotentielles à mettre en place** entre le système de protection foudre et les lignes et canalisations conductrices.

La protection est définie en conformité à la **EN 62305-3** "Protection contre la foudre – Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains". Le paratonnerre à dispositif d'amorçage peut être utilisé comme dispositif de capture sous réserve de réduire au minimum de 40 % la zone de protection définie dans la norme.

En fonction de leur utilisation, les **composants** de protection contre la foudre doivent être **conformes** à la série des **EN 62561** ou **EN 50164** : « composants de protection contre la foudre (CPF) ».



b) Mesures de protection contre les Interférences électromagnétiques de foudre

En fonction du niveau de protection fixé suite à l'évaluation et des caractéristiques de protection des réseaux électriques et des équipements et appareils, l'**Étude technique** précise :

- le nombre, la localisation, les caractéristiques et le dimensionnement en courant des parafoudres à mettre en place ;
- les moyens de protection complémentaires (blindage de câble, blindage de locaux, cheminement des câbles, etc.).

La protection est définie en conformité à la **EN 62305-4** "Protection contre la foudre – Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures". Les parafoudres sont conformes à la série des **EN 61643**.

c) Mesures de prévention

En complément des systèmes de protection, des moyens de prévention tels que des matériels de détection d'orage ou un service d'alerte d'activité orageuse peuvent être définis. Les moyens de prévention sont intégrés dans les procédures d'exploitation de l'installation.

d) Notice de vérification et maintenance

L'Étude technique inclut la rédaction d'une Notice de vérification et maintenance. Elle rappelle la portée des vérifications telles que définies dans la **EN 62305-3** suivant trois parties :

- la liste des protections contre la foudre ;
- leurs mesures de protection exhaustives définies dans l'Étude technique, y compris les liaisons équipotentielles ;
- la localisation des protections ; elles sont repérées sur un plan ou dossier d'exécution tenu à jour.

La Notice de vérification indique les méthodes de vérification des différents types de protections, les équipements particuliers éventuellement nécessaires pour procéder à leur vérification. Cette Notice indique les critères de conformité des protections par rapport aux normes à appliquer ou à défaut, des indications du fabricant de la protection.

► Installation des protections contre la foudre

L'installation des dispositifs de protection et la mise en place des mesures de prévention sont réalisées à l'issue de l'Étude technique. L'installation doit être conforme aux exigences de l'Étude technique. Il convient de mettre à jour cette dernière lorsque l'installation impose des modifications des prescriptions.

► Organisme compétent

L'objet de la qualification des organismes compétents Foudre contrôle certification (F2C) est :

- de donner l'assurance que l'organisation en matière de qualité est conforme aux exigences du référentiel F2C,
- d'attester de sa capacité à disposer des ressources matérielles et humaines pour accomplir les tâches requises,
- de délivrer une prestation appropriée à la nécessité de protéger une installation conformément aux normes d'application.

Les exigences du référentiel **F2C** et de son règlement ont fait l'objet d'une approbation par le ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer. (Cf. Internet <http://www.coprec.com/f2c/>)



ETUDE TECHNIQUE Foudre
Cahier des charges

Rapport n° :
21.601.ORL.06690.00.K.001.EETF.001
Date : 1^{er} avril 2021
Page : 7/30

2.4 Référentiels

Cette mission est effectuée en référence aux textes réglementaires et normatifs suivants :

- NF EN 62305-3 – Dommages physiques sur les structures et risques humains
- NF EN 62305-4 – Réseaux de puissance et de communication dans les structures
- NF C17-102 (septembre 2011) – Protection contre la foudre - Systèmes de protection contre la foudre à dispositif d'amorçage.

2.5 Limites d'intervention

- Les caractéristiques techniques définitives des matériels devront être vérifiées par l'entreprise chargée de la réalisation des travaux.
- Notre mission est basée sur l'examen de l'existant, les renseignements obtenus sur place et les documents relatifs au projet d'agrandissement fournis lors de notre intervention.

2.6 Documents fournis

	Origine	Date	Révision
Analyse du risque foudre Référence :21.601.ORL.06690.00.K.001.EARF.001	APAVE	01/04/2021
Plan permis de construire PC-05 Coupes Référence : 3.4.2 19145	CECIA	
Plan permis de construire PC-05 Façades Référence : 3.4.1 19145	CECIA	
Plan avant projet sommaire Vue en plan RDC Référence : 2.3 19145	CECIA	29/01/2021	Indice D
Plan Permis de construire : Plan de masse PC-02 Référence 3.2 19145	CECIA	30/03/2021	
		

2.7 Appareils de mesures utilisés

- Sans objet
 Cf ci-après

	Marque - Type
Mesureur de continuité	
Pince de mesure de terre	CHAUVIN ARNIOUX CA 6410 n° 61RT09001

2.8 Outils informatiques

Aucun

3. PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU SITE

3.1 Activité de l'établissement

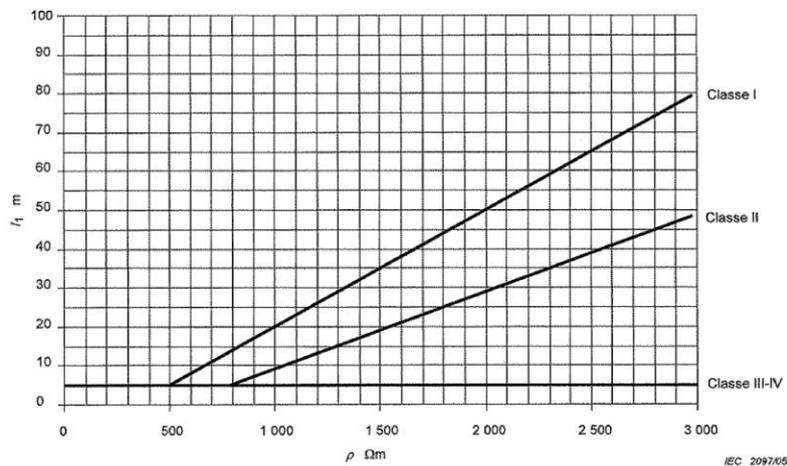
Micronisation de fibres alimentaires végétales

3.2 Résistivité du sol

La résistivité du sol est à considérer lorsque la valeur de la résistance d'une prise de terre est supérieure à 10 Ω et seulement en application de la norme NF EN 62 305-3

Selon la figure 2 du chapitre 5.4.2.1, la longueur des électrodes est déterminée en fonction de la résistivité du sol pour les SPF de niveaux 1 et 2

Pour un SPF de Niveaux III ou IV la longueur des électrodes est indépendante de la résistivité du sol. (5m minimum)



Rappel : pour la norme NF C 17 102, le critère d'acceptation d'une résistance de prises de terre reste la valeur maximale de 10 Ω , indépendamment de la résistivité du sol.

4. MESURES DE PREVENTION

En période orageuse :

- Interdire les travaux sur les installations électriques et de communications en cas d'orage
- Interdire les déplacements et travaux sur les points hauts des structures

Rappeler ces interdictions par consignes au personnel et lors de la rédaction des plans de prévention pour travaux en toiture



6. DETAIL DES PROTECTIONS

6.1 Ensemble du site

6.1.1 Rappel des niveaux de protection requis par l'ARF

Installation extérieure de protection foudre / SPF :

Niveau IV pour les 2 futurs silos extérieurs

Installation intérieure de protection foudre / services de puissance :

Niveau IV pour les 2 futurs silos extérieurs et les EIPS

Installation intérieure de protection foudre / services de communication :

Niveau IV pour les 2 futurs silos extérieurs et les EIPS

Liaisons et canalisations entrantes :

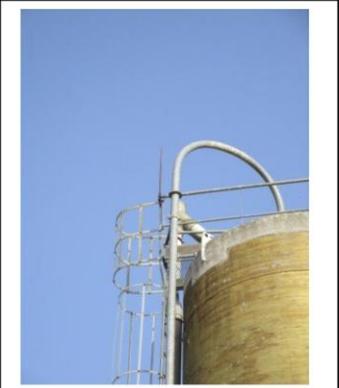
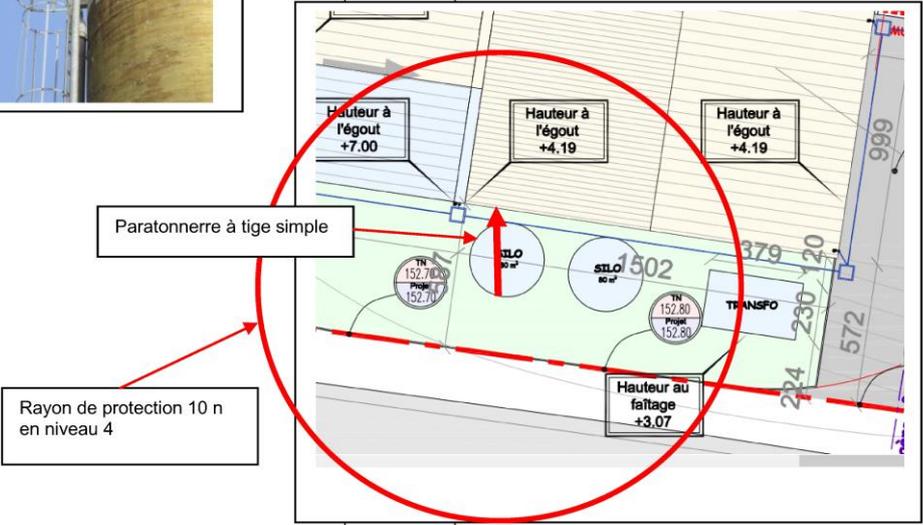
- Alimentation BT depuis le poste de transformation
- Alimentation BT vers les Bureaux
- Liaisons instrumentation vers les silos (sones niveaux)
- Alimentations BT vis silos
- Lignes téléphoniques pour les bureaux

Fonction ou équipement nécessitant une protection selon les conclusions de l'ARF

- Détection incendie locaux électriques
- Détection intrusion Bureaux
- Ligne téléphonique pour l'appel des secours extérieurs
- Dispositif Protection Travailleur Isolé



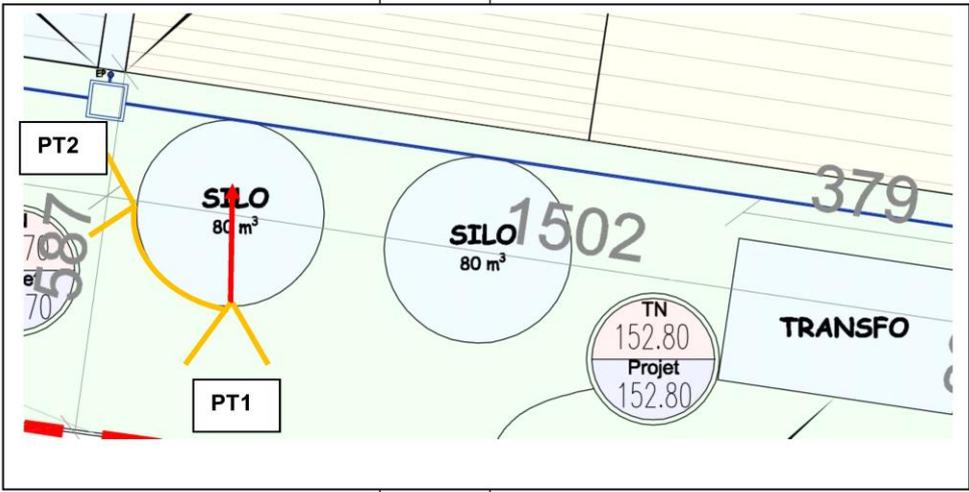
6.1.2 Installation extérieure de protection foudre / SPF

Description des installations existantes	Avis	Travaux à planifier
<p>Dispositif de capture</p> <p><u>2 silos actuels, au dessus du bâtiment Production</u></p> <p>Présence d'une pointe de capture</p> 	<p>Autres</p>	<p>Ce paratonnerre sera déposé puisque ces silos seront démontés dans le cadre du projet d'agrandissement</p>
<p><u>Silo coté sud</u></p> <p>Présence d'une pointe de capture</p> 	<p>Autres</p>	<p>Actuellement, sa pointe ne culmine pas assez haut au dessus des équipements pour assurer une protection selon la méthode de l'angle de protection. (minimum requis 2 m)</p> <p><u>Projet 2 silos</u></p> <p>Installer un paratonnerre à tige simple dans le prolongement de l'échelle à crinoline.</p> <p>Sa pointe devra culminer à 2m minimum au dessus des équipements en partie haute des silos, pour générer un rayon de protection de 10 m en niveau 4</p>
		



ETUDE TECHNIQUE Foudre
Cahier des charges

Rapport n° :
21.601.ORL.06690.00.K0.001.EETF.001
Date : 1^{er} avril 2021
Page : 11/30

<p>Conducteurs de descente</p> <p><u>2 silos actuels, au dessus du bâtiment Production</u></p> <p>Une seule descente par conducteur méplat cuivre étamé 30 X 2 mm</p>  <p><u>Silo coté sud</u></p> <p>Une seule descente par conducteur méplat cuivre étamé 30 X 2 mm</p> 	<p>Autres</p> <p>Autres</p>	<p>Cette descente sera déposée dans le cadre du projet d'agrandissement</p> <p>Cette descente sera déposée dans le cadre du remplacement du silo actuel par 2 silos de 80 m³</p> <p><u>Projet 2 silos</u></p> <p>En partie haute du silo concerné, le paratonnerre à tige simple sera connecté à 2 descentes par conducteurs méplats 30 X 2 mm ou 27 x 2 mm.</p> <p>Nombre de fixation 1/m selon la norme NF EN 62 305-3</p> <p>Le fourreau de protection en partie basse n'est pas obligatoire selon cette même norme</p>
		



ETUDE TECHNIQUE Foudre
Cahier des charges

Rapport n° :
21.601.ORL.06690.00.K0.001.EETF.001
Date : 1^{er} avril 2021
Page : 12/30

<p>Prise de terre</p> <p><u>2 silos actuels, au dessus du bâtiment Production</u></p> <p>Une prise de terre de type A, de constitution et géométrie non communiquées, est connectée au conducteur de descente</p> <p><u>Silo coté sud</u></p> <p>Une prise de terre de type A, de constitution et géométrie non communiquées, est connectée au conducteur de descente</p> <p>Mesure de la pris de terre actuelle du silo 4,1 Ω seule</p>	<p>Autres</p> <p>Autres</p>	<p>Cette prise de terre sera abandonnée.</p> <p>Cette prise de terre pourra être conservée.</p> <p>Elle sera raccordée dans un regard de puits de terre, avec une câblette cuivre nu 25 mm² qui assurera le réseau local d'interconnexion.</p> <p>Cette câblette sera déconnectable dans les regards de puits de terre</p> <p>Ce réseau reprendra les interconnexions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pied métallique de chaque silo • Conduits métalliques divers vers le bâtiment production • Le réseau de terre du futur poste de transformation • Un élément de la charpente métallique du bâtiment Production
<p>Pied métallique silo et charpente du bâtiment</p>		
<p>Câblette cuivre nu 25 mm² assurant le réseau d'interconnexion local</p> <p>Vers réseau terre du poste de transformation</p>		



ETUDE TECHNIQUE Foudre
Cahier des charges

Rapport n° :
21.601.ORL.06690.00.K0.001.EETF.001
Date : 1^{er} avril 2021
Page : 13/30

Enregistrement des agressions de la foudre		
<p><u>2 silos actuels, au dessus du bâtiment Production</u></p> <p>Présence d'un compteur de coup de foudre FRANKLIN FRANCE</p> <p><u>Silos coté sud</u></p> <p>Présence d'un compteur de coup de foudre FRANKLIN FRANCE</p> <p>Indication relevée sur les 2 compteurs : 00</p>	<p>Autres</p> <p>Autres</p>	<p>Ce compteur sera déposé, au même titre que la descente</p> <p>Ce compteur pourra être récupéré pour être installé sur la descente vers PT1</p> <p>Le conducteur de descente en aval du compteur sera fixé sur supports isolants.</p>

C : Conforme **NC** : Non conforme **SO** : Sans Objet **AS** : Avis suspendu **Autres** : Travaux à réaliser



Description des installations existantes	Avis	Travaux à planifier
<p>Liaisons équipotentielles extérieures :</p> <p><u>Conduits métalliques vers les futurs silos , coté sud</u></p> <p>Interconnexion à prévoir</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 20px;"> <p>Conduits à interconnecter</p> <ul style="list-style-type: none"> • à la charpente métallique du bâtiment • au réseau local d'interconnexion des futurs silos </div>	<p>Autres</p>	<p>Chacun de ces conduits, emplacements non défini à ce jour, seront à raccorder, par conducteur cuivre 25 mm² et collier adapté :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dans le bâtiment production ; à l'élément de la charpente métallique voisin du point de pénétration • Coté silos ; au réseau local d'interconnexion <p>Exemple sur le silo existant</p> 
<p>Distances de séparation</p> <p>Sans objet, silos en matière isolante et installation séparée du bâtiment.</p>		

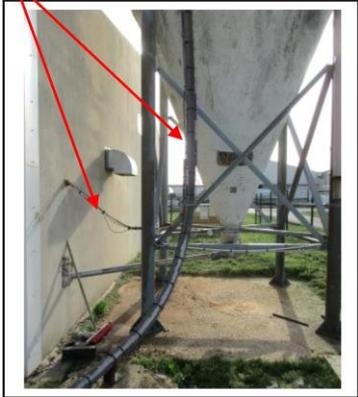
C : Conforme **NC** : Non conforme **SO** : Sans Objet **AS** : Avis suspendu **Autres** : Travaux à réaliser

6.1.3 Installation intérieure de protection foudre / parafoudres

- Zone de protection foudre ZPF0A : Zones extérieures exposées à un impact direct
- Zone de protection foudre ZPF0B : Zones extérieures non exposées à un impact direct
- Zone de protection foudre ZPF1 : Zones intérieures à chocs limités
- Zone de protection foudre ZPF2 : Zones intérieures à chocs très limités

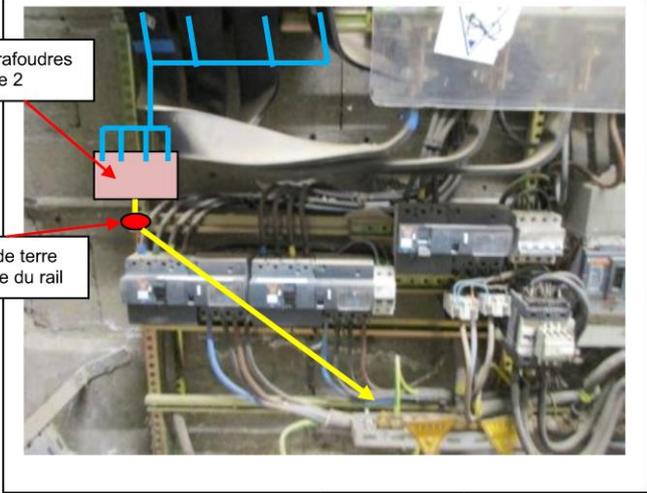
Interface ZPF0A / ZPF1 : parafoudres de type 1
Interface ZPF0B / ZPF1 : parafoudres de type 2 ou de type 3
Interface ZPF1 / ZPF2 : parafoudres de type 2 ou de type 3

Liaisons équipotentielles et blindages :

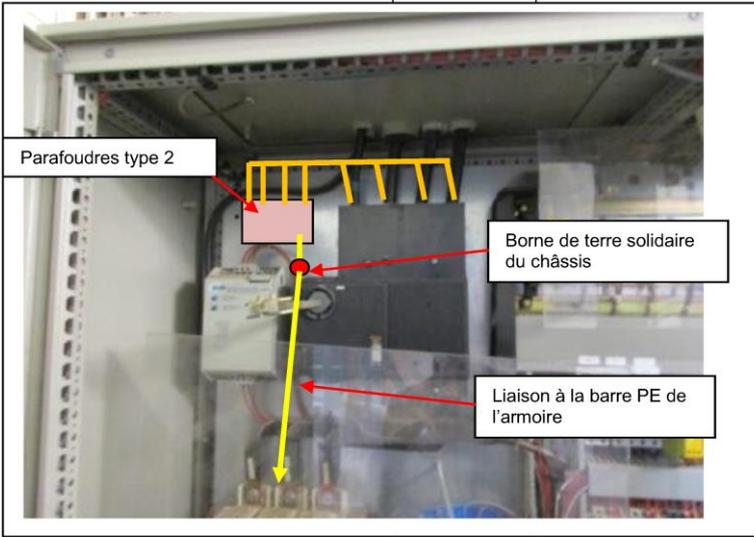
Description des installations existantes	Avis	Travaux à planifier
<p>Ecrans des câbles</p> <p><u>Liaisons vers les silos</u></p> <p>(Instrumentation et alimentation éventuelle des moteurs de vis)</p> <p>Câbles sans écran ni blindage</p>	Autres	<p>Pour éviter la mise en place de parafoudres sur chacune de ces liaisons, nous vous recommandons vivement de les faire cheminer dans des chemins de câble en dalle marine perforée avec couvercle.</p> <p>Il sera muni d'une câblette cuivre nue 25 mm², connectée à chaque tronçon et relié :</p> <ul style="list-style-type: none"> • A la charpente métallique du bâtiment production • Au réseau local d'interconnexion des silos 
<p><u>Liaisons informatiques vers les bureaux</u></p> <p>Ces liaisons ne sortent pas des structures métalliques des bâtiments</p>	C	Aucun

<p>Liaisons équipotentielle intérieures</p> <p><u>Châssis des filtres</u></p> <p><i>Absence d'interconnexion locale à la structure métallique du bâtiment Production (hypothèse de calcul pour zones ATEX)</i></p>  	<p>Autres</p>	<p>Réaliser l'interconnexion de chaque châssis de filtre avec la structure métallique du bâtiment par conducteur cuivre 6 mm² de section minimum.</p>   
--	---------------	---

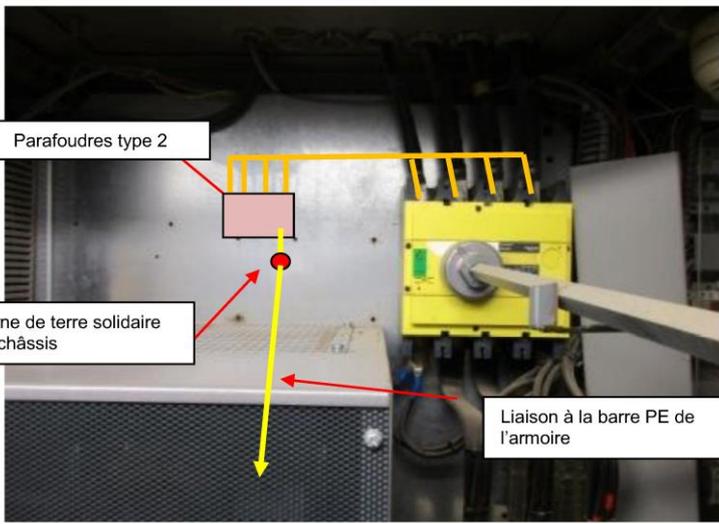
C : Conforme NC : Non conforme SO : Sans Objet AS : Avis suspendu Autres : Travaux à réaliser

Description des installations existantes	Avis	Travaux à planifier
<p>Parafoudres de type 2</p> <p><u>TGBT Bâtiment production</u></p> <p><u>230 :400 V TNS Ik3 Futur 25 kA environ</u></p> <p>Absence de protection.</p>	<p>Autres</p>	<p><i>Installer des parafoudres de type2 en aval de l'organe général de coupure</i></p> <p><i>Caractéristiques requises :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - $I_n \geq 20 \text{ kA}$ - $U_p 1,5 \text{ kV}$ - Tenue CC 25 kA minimum <p><i>L'utilisation de parafoudres à protection intégrée facilitera leur câblage</i></p> <p><i>Le conducteur PE aval des parafoudres transitera par une borne de terre solidaire du rail, avant de rejoindre la barre PE du tableau.</i></p>
		

C : Conforme **NC** : Non conforme **SO** : Sans Objet **AS** : Avis suspendu **Autres** : Travaux à réaliser

Description des installations existantes	Avis	Travaux à planifier
<p>Parafoudres de type 2</p> <p><u>Salle de pilotage</u></p> <p><u>Armoire Matières Premières et Ligne 2</u></p> <p>230/400 V TNS Ik3 20 kA env.</p> <p>Absence de protection</p>	<p>Autres</p>	<p>Installer des parafoudres de type2 en amont de l'organe général de coupure</p> <p>Caractéristiques requises :</p> <ul style="list-style-type: none"> - $I_n \geq 20$ kA - U_p 1,5 kV - Tenue CC 25 kA minimum <p>L'utilisation de parafoudres à protection intégrée facilitera leur câblage</p> <p>Les conducteurs en amont des parafoudres seront bagués en orange et une étiquette rappellera qu'ils ne sont pas coupés par l'interrupteur</p> <p>Le conducteur PE aval des parafoudres transitera par une borne de terre fixée au châssis avant de rejoindre la barre PE du tableau.</p>
		

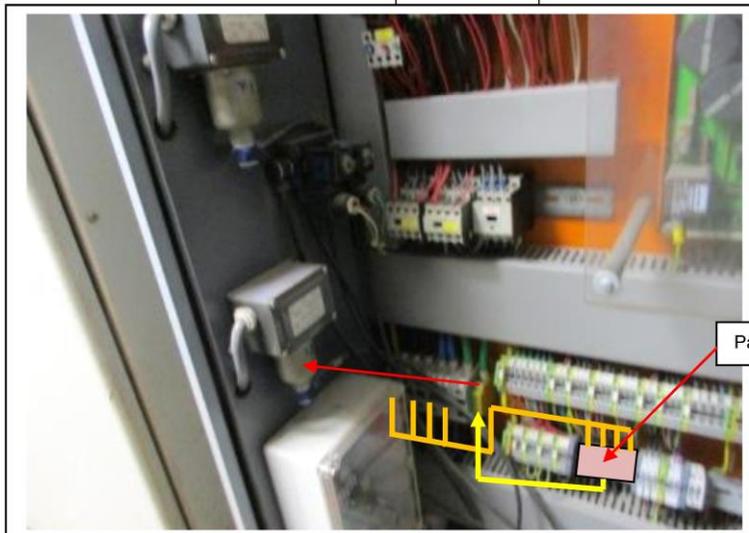
C : Conforme NC : Non conforme SO : Sans Objet AS : Avis suspendu Autres : Travaux à réaliser

Description des installations existantes	Avis	Travaux à planifier
<p>Parafoudres de type 2</p> <p><u>Salle de pilotage</u></p> <p><u>Armoire Ligne 1</u></p> <p>230/400 V TNS Ik3 20 kA env.</p> <p>Absence de protection</p>	<p>Autres</p>	<p>Installer des parafoudres de type2 en amont de l'organe général de coupure</p> <p>Caractéristiques requises :</p> <ul style="list-style-type: none"> - $I_n \geq 20$ kA - U_p 1,5 kV - Tenue CC 25 kA minimum <p>L'utilisation de parafoudres à protection intégrée facilitera leur câblage</p> <p>Les conducteurs en amont des parafoudres seront bagués en orange et une étiquette rappellera qu'ils ne sont pas coupés par l'interrupteur</p> <p>Le conducteur PE aval des parafoudres transitera par une borne de terre fixée au châssis avant de rejoindre la barre PE du tableau.</p>
 <p>Parafoudres type 2</p> <p>Borne de terre solidaire du châssis</p> <p>Liaison à la barre PE de l'armoire</p>		

C : Conforme NC : Non conforme SO : Sans Objet AS : Avis suspendu Autres : Travaux à réaliser



Description des installations existantes	Avis	Travaux à planifier
<p>Parafoudres de type 2</p> <p><u>Salle de pilotage</u></p> <p><u>Armoire Ligne 4</u></p> <p>230/400 V TNS Ik3 20 kA env.</p> <p>Absence de protection</p>	<p>Autres</p>	<p>Raccorder des parafoudres de type2 au niveau du bornier d'arrivée</p> <p>Caractéristiques requises :</p> <ul style="list-style-type: none"> - $I_n \geq 20 \text{ kA}$ - $U_p 1,5 \text{ kV}$ - Tenue CC 25 kA minimum <p>L'utilisation de parafoudres à protection intégrée facilitera leur câblage</p> <p>Les conducteurs en amont des parafoudres seront bagués en orange et une étiquette rappellera qu'ils ne sont pas coupés par l'interrupteur.</p> <p>Il s ne devront pas cheminer dans les goulottes</p> <p>Le conducteur PE aval des parafoudres transitera par une borne de terre fixée au châssis avant de rejoindre la barre PE du tableau.</p>

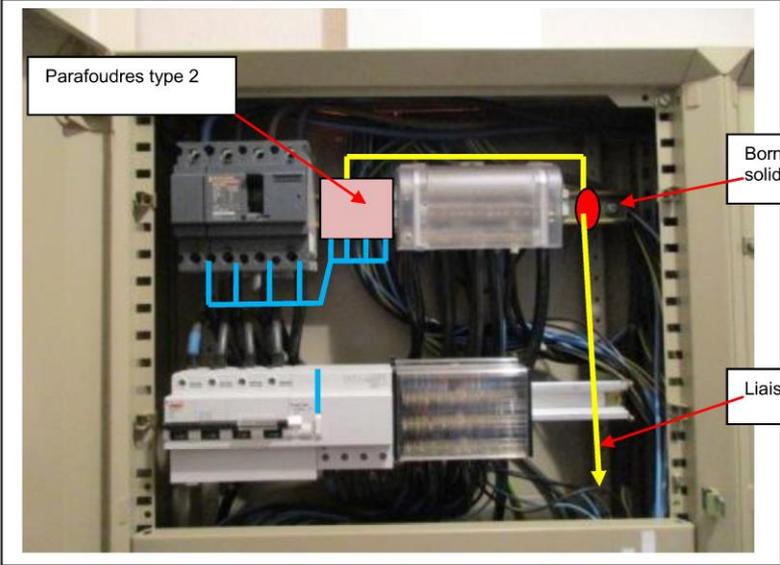


C : Conforme NC : Non conforme SO : Sans Objet AS : Avis suspendu Autres : Travaux à réaliser



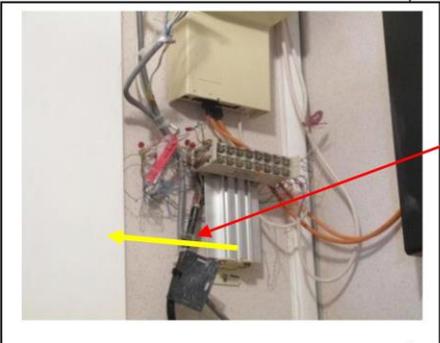
Description des installations existantes	Avis	Travaux à planifier
<p>Parafoudres de type 2</p> <p><u>Salle de pilotage</u></p> <p><u>Armoire Ligne 3</u></p> <p>230/400 V TNS Ik3 20 kA env.</p> <p>Absence de protection</p>	<p>Autres</p>	<p>Installer des parafoudres de type2 en amont de l'organe général de coupure</p> <p>Caractéristiques requises :</p> <ul style="list-style-type: none"> - $I_n \geq 20$ kA - U_p 1,5 kV - Tenue CC 25 kA minimum <p>L'utilisation de parafoudres à protection intégrée facilitera leur câblage</p> <p>Les conducteurs en amont des parafoudres seront bagués en orange et une étiquette rappellera qu'ils ne sont pas coupés par l'interrupteur</p> <p>Le conducteur PE aval des parafoudres transitera par une borne de terre fixée au châssis avant de rejoindre la barre PE du tableau.</p>
<p>Parafoudres type 2</p> <p>Borne de terre solidaire du châssis</p> <p>Liaison à la barre PE de l'armoire</p>		

C : Conforme NC : Non conforme SO : Sans Objet AS : Avis suspendu Autres : Travaux à réaliser

Description des installations existantes	Avis	Travaux à planifier
<p>Parafoudres de type 2</p> <p>Bureaux :</p> <p><u>Armoire générale BT</u> 230/400V TNS IK3 10 kA maximum</p> <p>Absence de protection (Centrale intrusion, dispositif PTI)</p>	<p>Autres</p>	<p>Installer des parafoudres de type 2 en amont de l'organe général de coupure</p> <p>Caractéristiques requises :</p> <ul style="list-style-type: none"> - $I_n \geq 20$ kA - U_p 1,5 kV - Tenue CC 10 kA minimum <p>L'utilisation de parafoudres à protection intégrée facilitera leur câblage</p> <p>Le conducteur PE aval des parafoudres transitera par une borne de terre fixée au châssis avant de rejoindre la barre PE du tableau.</p>
		

C : Conforme NC : Non conforme SO : Sans Objet AS : Avis suspendu Autres : Travaux à réaliser

Parafoudres sur les services de communication :

Description des installations existantes	Avis	Travaux à planifier
<p>Parafoudres télécommunication</p> <p><u>Bureaux</u></p> <p><u>Local armoire générale</u></p> <p>Tête de câble ORANGE</p> <p>Absence de protection sur des lignes dédiées appel vers les secours extérieur, la télésurveillance PTI</p> 	<p>Autres</p>	<p>Assurer la protection de ces lignes, dédiées à des fonctions de sécurité, par des parafoudres adaptés</p> <p>Le choix de ces parafoudres sera à déterminer avec vos fournisseurs</p> <p>Relier le châssis de la tête de câble à la barre PE de l'armoire BT voisine, par un conducteur cuivre 6 mm²</p> <p><u>Exemples de parafoudres selon divers réseaux:</u></p> <p><u>RTC et ADSL</u> Un 150V Uc 170V Up 220V In 5kA, I_{max} 20kA I_{limp} 10kA (10/350)</p> <p><u>NUMERIS, RNIS T0, ligne 48 V</u> Un 48V Uc 53V Up 70V In 5kA, I_{max} 20kA I_{limp} 10kA (10/350)</p> <p><u>LS, 4-20 mA</u> Un 24V Uc 28V Up 40V In 5kA, I_{max} 20kA I_{limp} 10kA (10/350)</p> <p><u>RS 232</u> Un 12V Uc 15V Up 30V In 5kA, I_{max} 20kA I_{limp} 10kA (10/350)</p> <p><u>RS 422, RS 485</u> Un 6V Uc 8V Up, 20V In 5kA, I_{max} 20kA I_{limp} 10kA (10/350)</p> <p><u>MIC, T2, 10baseT</u> Un 6V Uc 8V Up 15V In 5kA, I_{max} 20kA I_{limp} 10kA (10</p>
<p>Parafoudres instrumentation</p> <p><u>Liaisons vers les silos</u></p> <p>(Instrumentation et alimentation éventuelle des moteurs de vis)</p> <p>Non requis si cheminement sous chemin de câbles formant écran.</p>		



ETUDE TECHNIQUE Foudre
Cahier des charges

Rapport n° :
21.601.ORL.06690.00.K0.001.EETF.001
Date : 1^{er} avril 2021
Page : 25/30

Parafoudres centrale incendie		
<i>Non requis , les liaisons ne sortent pas des structures qui forment un écran naturel</i>		

C : Conforme **NC** : Non conforme **SO** : Sans Objet **AS** : Avis suspendu **Autres** : Travaux à réaliser



7. ANNEXES



7.1 Rappel des règles de montage des parafoudres BT selon le guide UTE C 15 443

Extraits du guide UTE C 15443

- Règle 1 :** Respecter la longueur L ($L_1+L_2+L_3$) < 0,50 m (7.4.2 et annexe H) en utilisant des borniers de raccordement intermédiaires si nécessaire.
- Règle 2 :** Réduire la surface de boucle générée par le montage des câbles phases, neutre et PE en les regroupant ensemble d'un même côté du tableau.
- Règle 3 :** Séparer les câbles d'arrivée (en provenance du réseau) et les câbles de départ (vers l'installation) pour éviter de mélanger les câbles perturbés et les câbles protégés. Ces câbles ne doivent pas non-plus traverser la boucle (règle 2).
- Règle 4 :** Plaquer les câbles contre la structure métallique du tableau lorsqu'elle existe afin de minimiser la boucle de masse et de bénéficier de l'effet réducteur des perturbations.

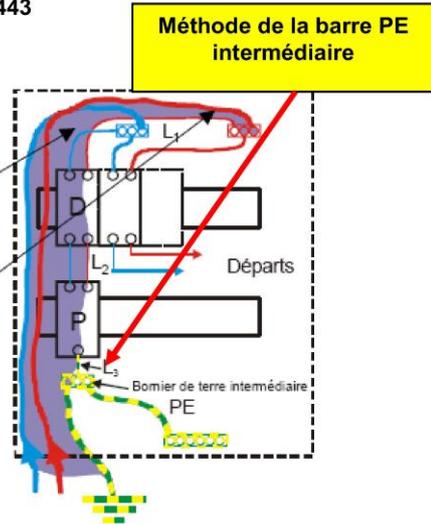


Figure 10 – Exemple de câblage dans un tableau électrique

H1c – Cas d'un ensemble d'appareillage avec enveloppe métallique

Dans le cas d'utilisation d'ensemble d'appareillage avec enveloppe métallique, si l'enveloppe est utilisée comme conducteur de protection, l'ensemble d'appareillage doit être conforme à la norme NF EN 60439-1 (C 63-421). Le constructeur de l'ensemble d'appareillage doit s'assurer que les caractéristiques de l'enveloppe permettent cette utilisation.

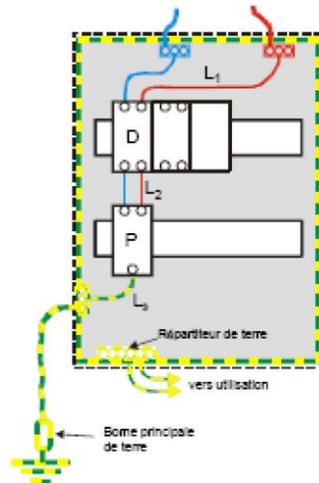
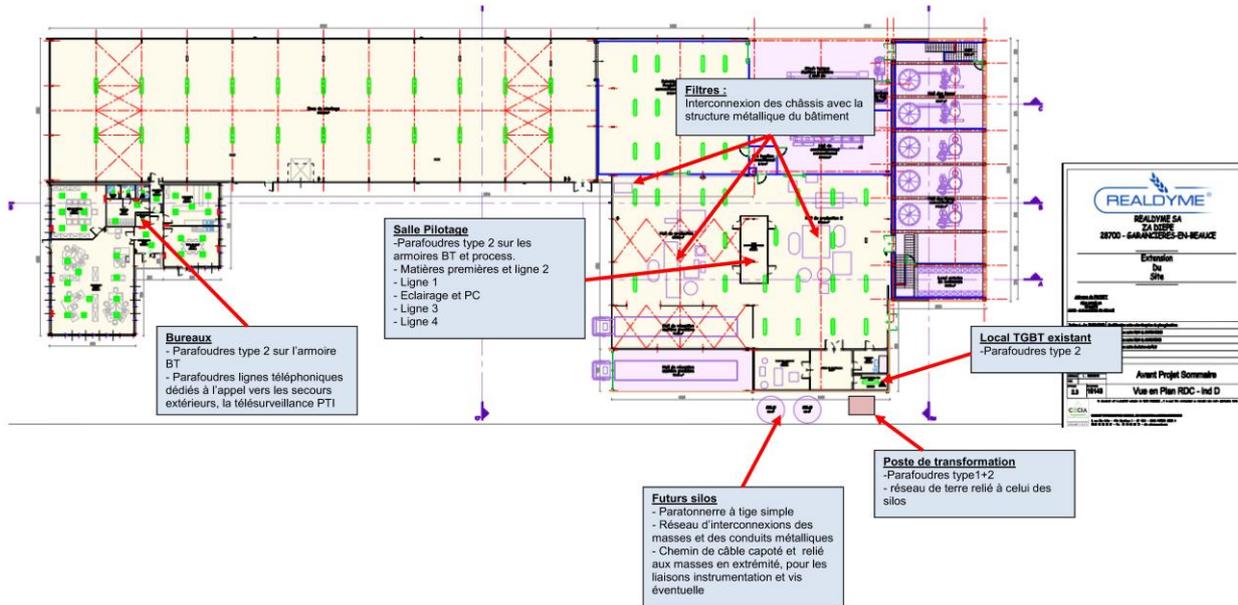


Figure H4 – Exemple de câblage

Utilisation du châssis, uniquement si l'armoire ou le tableau est réputé ou assimilé conforme à la norme d'assemblage NF EN 60 439-1 devenue NF EN 61 439-1



7.2 Plans de masse avec emplacement des dispositifs de protection



EFOD0020-ETF-CdC-21-01 V.2012

REALDYME SA

Zone industrielle

28700 GARANCIERES EN BEAUCE

A l'attention de **M. Ludovic DEMEEÛS**

ETUDE TECHNIQUE Foudre

en référence aux normes

EN 62305-3 version 2012

et

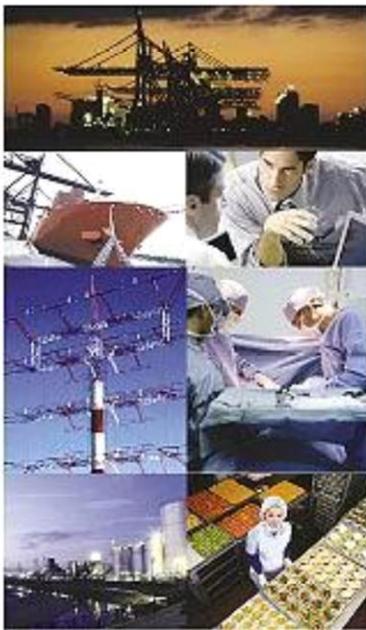
EN 62305-4 version 2012

**Notice de vérification et de
maintenance**

Mission n° : 21.601.ORL.06690.00.K

effectuée les 31 mars et 1^{er} avril 2021

Ensemble du site avec projet d'agrandissement



Apave SA - Immeuble Canopy - 6 rue du Général Audran - CS 60123 - 92412 COURBEVOIE Cedex
SA au capital de 184 688 086€ - RCS Paris 527 573

Filiales opérationnelles : **Apave Alsacienne SAS** - RCS 301 570 446 ; **Apave Nord-Ouest SAS** - RCS 419 671 425 ;
Apave Parisienne SAS - RCS 393 168 273 ; **Apave Sudeurope SAS** - RCS 518 720 925



ETUDE TECHNIQUE Foudre
Notice de Vérification et de maintenance

Rapport n° :
21.601.ORL.06690.00.K0.001.EETF.002
Date : 1^{er} avril 2021
Page : 2/24

APAVE PARISIENNE SAS
Agence d'Orléans
Parc d'Activité Des montées
12 Chemin du pont Cotelle
45073 ORLEANS CEDEX 02

Tél. : 02.38.22.64.64 Fax : 02.38.51.35.38

REALDYME SA
La haute Epine
Zone industrielle
28700 GARANCIERES EN BEAUCE

Date d'intervention : les 31 mars et 1^{er} avril 2021

ETUDE TECHNIQUE Foudre

NOTICE DE VERIFICATION ET DE MAINTENANCE

en référence aux normes

EN 62305-3 version 2012

et

EN 62305-4 version 2012

CODE PRESTATION : EFOD0020

Adresse(s) d'expédition :
1 ex Au format pdf

A l'attention de M. Ludovic DEMEEÛS
Ludovic.demeeus@realdyme.com

Rédacteur :
Jean-Jacques RENAUD

RENAUD

Validation électronique

Accompagné par : M. Alessandro BERTONE

Rendu compte à : M. Alessandro BERTONE

Pièces jointes :

- Notice de vérification et de maintenance
- Carnet de bord

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.
Le seul rapport faisant foi est le rapport envoyé par **Apave**.



SOMMAIRE

1. SYNTHÈSE DE NOS OBSERVATIONS	4
2. MISSION	5
2.1 Contexte	5
2.2 Objet	5
2.3 Objectifs	5
2.4 Référentiels	7
2.5 Limites d'intervention	7
2.6 Documents fournis	7
2.7 Appareils de mesures utilisés	7
2.8 Outils informatiques	7
3. PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DU SITE	8
3.1 Activité de l'établissement	8
3.2 Résistivité du sol	8
4. MESURES DE PRÉVENTION	8
6. DETAIL DES PROTECTIONS	9
6.1 Ensemble du site	9
7. ANNEXES	21
7.1 Descriptifs des matériels installés	22
7.2 Plans de masse avec emplacement des dispositifs de protection	23



1. SYNTHÈSE DE NOS OBSERVATIONS

Avis	LIBELLE
	Sans objet, Notice de vérification et de maintenance

(*) Voir paragraphe 5 « Détail des protections »



2. MISSION

2.1 Contexte

La présente mission fait suite à notre proposition N° 055841.01.6R. :001 validée par votre signature le 17/02/2021

2.2 Objet

Notre mission comprend la réalisation de l'étude technique de protection contre la foudre du site REALDYME à GARANCIERES EN BEAUCE

La mission porte sur l'ensemble du site avec intégration du projet d'agrandissement

2.3 Objectifs

Suivant les résultats de l'Évaluation du risque foudre une **Étude technique** définit dans un **Cahier des charges** :

- les mesures de prévention **et les** dispositions de protection,
- le lieu de leur implantation,
- ainsi que les modalités de leur vérification et de leur maintenance.

Sont **rédigés** à l'Étude technique :

- une Notice de vérification et de maintenance, **Notice qui peut être complétée si besoin après l'installation des dispositifs de protection** ;
- un Carnet de bord **tenu par l'exploitant**.

a) Notice de vérification et maintenance

L'Étude technique inclut la rédaction d'une Notice de vérification et maintenance. Elle rappelle la **portée des vérifications** telles que définies dans la **EN 62305-3** suivant trois parties :

- la **liste des protections** contre la foudre ;
- leurs **mesures** de protection exhaustives **définies dans l'Étude technique**, y compris les liaisons équipotentielles ;
- la **localisation des protections** ; elles sont **repérées sur un plan** ou dossier d'exécution tenu à jour.

La Notice de vérification **indique les méthodes de vérification** des différents types de protections, les équipements particuliers éventuellement nécessaires pour procéder à leur vérification. Cette Notice **indique les critères de conformité** des protections par **rapport aux normes** à appliquer ou à défaut, des indications du fabricant de la protection.

► Installation des protections contre la foudre

L'installation des **dispositifs de protection** et la mise en place des mesures de prévention sont réalisées à l'issue de l'Étude technique. L'**installation** doit être **conforme** aux exigences de l'**Étude technique**. Il convient de **mettre à jour cette** dernière lorsque l'installation impose des **modifications des prescriptions**.



► **Organisme compétent**

L'objet de la qualification des organismes compétents **Foudre contrôle certification (F2C)** est :

- **de donner l'assurance que** l'organisation en matière de qualité **est** conforme aux exigences du référentiel F2C,
- **d'attester de sa capacité** à disposer des ressources **matérielles et humaines pour accomplir les tâches requises**,
- **de délivrer** une prestation appropriée **à la nécessité de protéger une installation conformément aux normes d'application**.

Les exigences du référentiel **F2C** et de son règlement ont fait l'objet d'une **approbation par le ministère de l'environnement**, de l'énergie et de la mer. (Cf. Internet <http://www.coprec.com/f2c/>)



2.4 Référentiels

Cette mission est effectuée en référence aux textes réglementaires et normatifs suivants :

- NF EN 62305-3 – Dommages physiques sur les structures et risques humains
- NF EN 62305-4 – Réseaux de puissance et de communication dans les structures
- NF C17-102 (septembre 2011) – Protection contre la foudre - Systèmes de protection contre la foudre à dispositif d'amorçage.

2.5 Limites d'intervention

- Les caractéristiques techniques définitives des matériels devront être vérifiées par l'entreprise chargée de la réalisation des travaux.
-
- Notre mission est basée sur l'examen de l'existant, les renseignements obtenus sur place et les documents relatifs au projet d'agrandissement fournis lors de notre intervention.

2.6 Documents fournis

	Origine	Date	Révision
Analyse du risque foudre Référence : 21.601.ORL.06690.00.K.001.EARF.001	APAVE	01/04/2021
Etude Technique Foudre : Cahier des Charges. Référence : 21.601.ORL.06690.00.K.001.EETF.001	APAVE	01/04/2021	
Plan permis de construire PC-05 Coupes Référence : 3.4.2 19145	CECIA	
Plan permis de construire PC-05 Façades Référence : 3.4.1 19145	CECIA	
Plan avant projet sommaire Vue en plan RDC Référence : 2.3 19145	CECIA	29/01/2021	Indice D
Plan Permis de construire : Plan de masse PC-02 Référence 3.2 19145	CECIA	30/03/2021	

2.7 Appareils de mesures utilisés

- Sans objet , notice de vérification et de maintenance
 Cf ci-après

	Marque - Type
Mesureur de continuité	
Tellurohmmètre	

2.8 Outils informatiques

Sans objet



3. PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU SITE

3.1 Activité de l'établissement

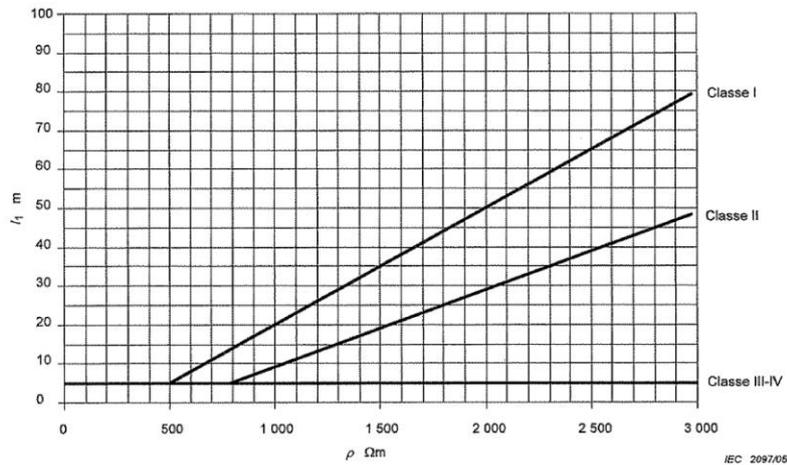
Micronisation de fibres alimentaires végétales

3.2 Résistivité du sol

La résistivité du sol est à considérer lorsque la valeur de la résistance d'une prise de terre est supérieure à 10 Ω et seulement en application de la norme NF EN 62 305-3

Selon la figure 2 du chapitre 5.4.2.1, la longueur des électrodes est déterminée en fonction de la résistivité du sol pour les SPF de niveaux 1 et 2

Pour un SPF de Niveaux III ou IV la longueur des électrodes est indépendante de la résistivité du sol. (5m minimum)



Rappel : pour la norme NF C 17 102, le critère d'acceptation d'une résistance de prises de terre reste la valeur maximale de 10 Ω , indépendamment de la résistivité du sol.

4. MESURES DE PREVENTION

En période orageuse :

- Interdire les travaux sur les installations électriques et de communications en cas d'orage
- Interdire les déplacements et travaux sur les points hauts des structures

Rappeler ces interdictions par consignes au personnel et lors de la rédaction des plans de prévention pour travaux en toiture



6. DETAIL DES PROTECTIONS

6.1 Ensemble du site

6.1.1 Installation extérieure de protection foudre / SPF

Description	Critères	Visite visuelle	Visite complète	Avis
Dispositif de capture <u>Silos extérieurs</u> <i>Paratonnerre à tige simple culminant à 2 m au dessus des équipements en haut des silos (garde-corps, conduits, moteur vis etc</i>	<i>Solidité fixation paratonnerre</i> <i>Etat des connexions</i> <i>Absence de corrosion</i> <i>Conformité NF EN 62305-3</i>	X X X	X X X	
Conducteurs de descente <u>Silos extérieurs</u> <i>2 descentes par conducteurs méplats cuivre étamé, 30 X 2 mm ou 27 x 2 mm</i> <i>Nombre de fixation 1/m selon la norme NF EN 62 305-3</i> <i>Le fourreau de protection en partie basse n'est pas obligatoire selon cette même norme</i>	<i>Etat de conducteurs et des connexions</i> <i>Etat de fixations</i> <i>Absence de corrosion</i>	X X X	X X X	
Prise de terre <u>Silos extérieurs</u> <i>Prise de terre de type A au pied de chaque descente PT1 et PT2</i> <i>Elles sont interconnectées au réseau local par câblette cuivre nu, déconnectable dans un regard de puits de terre</i> <i>Les prises de terre sont aménagées dans une zone à faible fréquentation</i>	<i>Etat des conducteurs et des connexions</i> <i>Absence de corrosion</i> <i>Etat de conservation mécanique</i>	X X X X	X X X X	



ETUDE TECHNIQUE Foudre
Notice de Vérification et de maintenance

Rapport n° :
 21.601.ORL.06690.00.K0.001.EETF.002
 Date : 1^{er} avril 2021
 Page : 10/24

<p><u>Mesures de la résistance des prises de terre ;</u> voir implantation sur plan en page suivante</p> <p><u>Prise de terre n° PT1</u> Seule : Ω ensemble interconnecté : Ω</p> <p><u>Prise de terre n° PT1</u> Seule : Ω ensemble interconnecté : Ω</p>	<p>Variation significative de la résistance des prises de terre</p> <p>Valeur satisfaisante</p> <p>Valeur satisfaisante</p>		<p>X</p> <p>X</p> <p>X</p>	
<p>Enregistrement des agressions de la foudre</p> <p>Compteur d'impact sur la descente vers PT1</p> <p>Indication relevée</p>	<p>Incrémentation du compteur</p> <p>Efficacité et prise en compte du service d'abonnement</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	

C : Conforme

NC : Non conforme

AS : Avis suspendu



ETUDE TECHNIQUE Foudre
 Notice de Vérification et de maintenance

Rapport n° :
 21.601.ORL.06690.00.K0.001.EETF.002
 Date : 1^{er} avril 2021
 Page : 11/24

Description	Critères	Visite visuelle	Visite complète	Avis
Liaisons équipotentielles extérieures <u>Conduits métalliques vers les futurs silos , coté sud</u> Chacun de ces conduits, est raccordé, par conducteur cuivre 25 mm² et collier adapté : <ul style="list-style-type: none"> • Dans le bâtiment production ; à l'élément de la charpente métallique voisin du point de pénétration • Coté silos ; au réseau local d'interconnexion 	Etat des conducteurs et des connexions Absence de corrosion	X X	X X	
Distances de séparation Sans objet, silos en matière isolante et installation séparée du bâtiment.				

C : Conforme

NC : Non conforme

AS : Avis suspendu



6.1.2 Installation intérieure de protection foudre / parafoudres

Liaisons équipotentielles et blindages :

Description	Critères	Visite visuelle	Visite complète	Avis
<p>Ecrans des câbles</p> <p><u>Liaisons vers les silos</u></p> <p>(Instrumentation et alimentation éventuelle des moteurs de vis)</p> <p>Cheminement des liaisons dans des chemins de câble en dalle marine perforée avec couvercle.</p> <p>Chemins de câbles munie d'une câblette cuivre nue 25 mm², connectée à chaque tronçon et relié :</p> <ul style="list-style-type: none"> • A la charpente métallique du bâtiment production • Au réseau local d'interconnexion des silos 	<p>Bon état du cheminement</p> <p>Etat des connexions</p>	X	X	
<p>Liaisons équipotentielles intérieures</p> <p><u>Châssis des filtres</u></p> <p>Interconnexion de chaque châssis de filtre avec la structure métallique du bâtiment par conducteur cuivre 6 mm² de section minimum</p>	<p>Etat des conducteurs et des connexions</p>	X	X	

C : Conforme

NC : Non conforme

AS : Avis suspendu



Parafoudres sur les services de puissance :

Rappel : Les parafoudres installés sur la distribution Basse tension devront être protégés selon les recommandations du constructeur et supporter les courants de court-circuit présumés

Leur installation devra respecter les règles du guide UTE C 15 443 (voir extrait en annexe).

Les parafoudres de type 2 installés en aval des parafoudres de type 1 ou type 1 combinés type 2 devront être coordonnés avec ces derniers.

Les parafoudres nouvellement installés devront respecter la norme d'essais EN 61 643.11 édition 2011. Les certificats d'essais seront à fournir par l'installateur

Description	Critères	Visite visuelle	Visite complète	Avis
Parafoudres de type 1				
<u>Futur poste de transformation 800 kVA prévu.</u>				
<u>TGBT TR1 Tri+N 400V TNC ou TNS Ik3 25 kA</u>	respect des caractéristiques requises	X	X	
Parafoudres de type 1 combiné type 2 en aval du disjoncteur général BT :	Respect des règles de câblages	X	X	
	Etat des dispositifs de protection (disjoncteur, fusibles)	X	X	
Caractéristiques requises : - $I_{imp} \geq 12,5 \text{ kA}$ - $I_n \geq 20 \text{ kA}$ - $U_p 1,5 \text{ kV}$ - Tenue CC 25 kA minimum	Indicateurs visuels	X	X	

C : Conforme

NC : Non conforme

AS : Avis suspendu



Description	Critères	Visite visuelle	Visite complète	Avis
Parafoudres de type 2				
<u>TGBT Bâtiment production</u>				
<u>230 :400 V TNS Ik3 Futur 25 kA environ</u>	<i>respect des caractéristiques requises</i>	X	X	
<i>Parafoudres de type2 en aval de l'organe général de coupure</i>	<i>Respect des règles de câblages</i>	X	X	
Caractéristiques requises : - $I_n \geq 20 \text{ kA}$ - $U_p 1,5 \text{ kV}$ - Tenue CC 25 kA minimum	<i>Etat des dispositifs de protection (disjoncteur, fusibles)</i>	X	X	
	<i>Indicateurs visuels</i>	X	X	

C : Conforme

NC : Non conforme

AS : Avis suspendu



Description	Critères	Visite visuelle	Visite complète	Avis
Parafoudres de type 2				
<u>Salle de pilotage</u>				
<u>Armoire Matières Premières et Ligne 2</u>				
230/400 V TNS Ik3 20 kA env.	<i>respect des caractéristiques requises</i>	X	X	
parafoudres de type2 en amont de l'organe général de coupure	<i>Respect des règles de câblages</i>	X	X	
Caractéristiques requises :	<i>Etat des dispositifs de protection (disjoncteur, fusibles)</i>	X	X	
- $I_n \geq 20$ kA	<i>Indicateurs visuels</i>	X	X	
- U_p 1,5 kV				
- Tenue CC 25 kA minimum				

C : Conforme

NC : Non conforme

AS : Avis suspendu



ETUDE TECHNIQUE Foudre
Notice de Vérification et de maintenance

Rapport n° :
 21.601.ORL.06690.00.K0.001.EETF.002
 Date : 1^{er} avril 2021
 Page : 16/24

Description	Critères	Visite visuelle	Visite complète	Avis
Parafoudres de type 2				
<u>Salle de pilotage</u>				
<u>Armoire Ligne 1</u>				
230/400 V TNS Ik3 20 kA env.	<i>respect des caractéristiques requises</i>	X	X	
Parafoudres de type2 en amont de l'organe général de coupure	<i>Respect des règles de câblages</i>	X	X	
Caractéristiques requises :	<i>Etat des dispositifs de protection (disjoncteur, fusibles</i>	X	X	
- $I_n \geq 20 \text{ kA}$				
- $U_p 1,5 \text{ kV}$				
- Tenue CC 25 kA minimum	<i>Indicateurs visuels</i>	X	X	

C : Conforme

NC : Non conforme

AS : Avis suspendu



Description	Critères	Visite visuelle	Visite complète	Avis
Parafoudres de type 2				
<u>Salle de pilotage</u>				
<u>Armoire Ligne 4</u>				
230/400 V TNS Ik3 20 kA env.	<i>respect des caractéristiques requises</i>	X	X	
Parafoudres de type2 au niveau du bornier d'arrivée	<i>Respect des règles de câblages</i>	X	X	
Caractéristiques requises :	<i>Etat des dispositifs de protection (disjoncteur, fusibles</i>	X	X	
- $I_n \geq 20 \text{ kA}$				
- $U_p 1,5 \text{ kV}$				
- Tenue CC 25 kA minimum	<i>Indicateurs visuels</i>	X	X	

C : Conforme

NC : Non conforme

AS : Avis suspendu



ETUDE TECHNIQUE Foudre
Notice de Vérification et de maintenance

Rapport n° :
 21.601.ORL.06690.00.K0.001.EETF.002
 Date : 1^{er} avril 2021
 Page : 18/24

Description	Critères	Visite visuelle	Visite complète	Avis
Parafoudres de type 2				
<u>Salle de pilotage</u>				
<u>Armoire Ligne 3</u>				
230/400 V TNS Ik3 20 kA env.	<i>respect des caractéristiques requises</i>	X	X	
Parafoudres de type2 en amont de l'organe général de coupure	<i>Respect des règles de câblages</i>	X	X	
Caractéristiques requises :	<i>Etat des dispositifs de protection (disjoncteur, fusibles</i>	X	X	
- $I_n \geq 20 \text{ kA}$				
- $U_p 1,5 \text{ kV}$				
- Tenue CC 25 kA minimum	<i>Indicateurs visuels</i>	X	X	

C : Conforme

NC : Non conforme

AS : Avis suspendu



ETUDE TECHNIQUE Foudre
 Notice de Vérification et de maintenance

Rapport n° :
 21.601.ORL.06690.00.K0.001.EETF.002
 Date : 1^{er} avril 2021
 Page : 19/24

Description	Critères	Visite visuelle	Visite complète	Avis
Parafoudres de type 2				
<u>Bureaux :</u>				
<u>Armoire générale BT</u> 230/400V TNS IK3 10 kA maximum	respect des caractéristiques requises	X	X	
Parafoudres de type2 en amont de l'organe général de coupure	Respect des règles de câblages	X	X	
Caractéristiques requises : - $I_n \geq 20$ kA - U_p 1,5 kV - Tenue CC 10 kA minimum	Etat des dispositifs de protection (disjoncteur, fusibles)	X	X	
	Indicateurs visuels	X	X	

C : Conforme **NC** : Non conforme **AS** : Avis suspendu

Description	Critères	Visite visuelle	Visite complète	Avis
Parafoudres de type 3				
Non requis				

C : Conforme **NC** : Non conforme **AS** : Avis suspendu



Parafoudres sur les services de communication :

Description	Critères	Visite visuelle	Visite complète	Avis
Parafoudres télécommunication <u>Bureaux</u> <u>Local armoire générale</u> <i>Tête de câble ORANGE</i> <i>Parafoudres adaptés au signal utilisé sur les lignes</i>	 <i>Bonne adaptation des parafoudres / type de réseau</i> <i>Conservation de la configuration actuelle des lignes</i>	 X X	 X X	
Parafoudres instrumentation <u>Liaisons vers les silos</u> <i>(Instrumentation et alimentation éventuelle des moteurs de vis)</i> <i>Non requis si cheminement sous chemin de câbles formant écran.</i>				
Parafoudres centrale incendie <i>Non requis , les liaisons ne sortent pas des structures qui forment un écran naturel</i>				

C : Conforme

NC : Non conforme

AS : Avis suspendu



ETUDE TECHNIQUE Foudre
Notice de Vérification et de maintenance

Rapport n° :
21.601.ORL.06690.00.K0.001.EETF.002
Date : 1^{er} avril 2021
Page : 21/24

7. ANNEXES

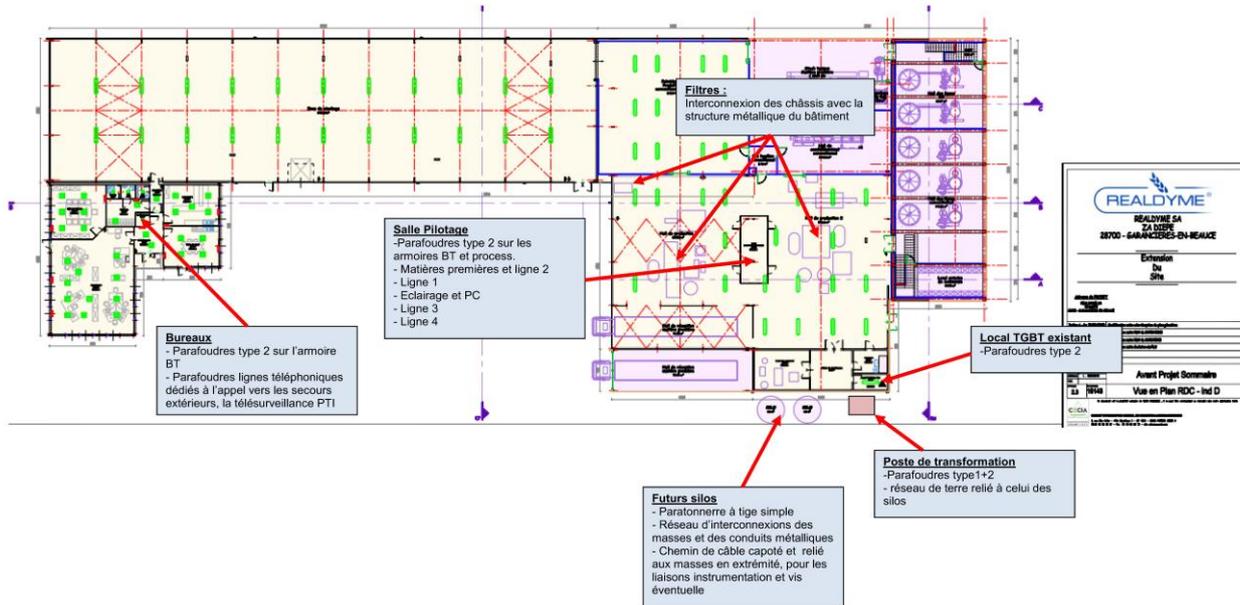


7.1 Descriptifs des matériels installés

A compléter lors de la vérification initiale



7.2 Plans de masse avec emplacement des dispositifs de protection



EFOD0020-ETF-NVM-21-01 V 2012