

ÉTUDE du RISQUE Foudre

Dossier n° 2023/06/ET111 V 1

Ind : 1

06/06/2023

1-ANALYSE DU RISQUE Foudre

HOPITAL BEGIN

Chaufferie

69 Av. de Paris

SAINT-MANDE (94)

Rédigée par :
Antoine BIGNON
Certifié QUALIFOUDRE
Niveau 3



Vérifiée par :
Pierre WARSMANN
Certifié QUALIFOUDRE
Niveau 3



SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES

SAS au capital de 155 000 €

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

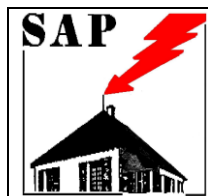
Registre de Commerce 73 B 518 Strasbourg N° SIRET : 788 156 859 00027

Code APE : 4321 A N° FISCAL : FR 44.788.156.859

CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr



SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr

ANALYSE DU RISQUE Foudre

HOPITAL BEGIN

Chaufferie

69 Av. de Paris

SAINT-MANDE (94)

SOMMAIRE

Présentation, référentiels réglementaires et normatifs, les effets de la foudre

1- ANALYSE DU RISQUE Foudre

1.1 CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DU SITE

- 1.1.1 Activité du site
- 1.1.2 Situation
- 1.1.3 Environnement
- 1.1.4 Niveau de foudroisement
- 1.1.5 Résistivité du sol
- 1.1.6 Rubriques de classement ICPE
- 1.1.7 Réseaux et branchements extérieurs
- 1.1.8 Alarmes
- 1.1.9 Réseau de terre
- 1.1.10 Antécédents d'évènements liés à la foudre

1.2 IDENTIFICATION DES STRUCTURES ET ÉQUIPEMENTS A ETUDIER

- Caractéristiques de la structure
- Analyse des risques
- Mesures de protection existantes

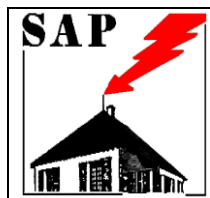
1.3 SYNTHÈSE DES RISQUES

- 1.3.1 Risques sur foudroisement direct
- 1.3.2 Risques liés aux effets indirects
- 1.3.3 Situations à risque en cas d'orage
- 1.3.4 Points à risques particuliers de foudroisement.
- 1.3.5 Calcul du risque

1.4 DISPOSITIFS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre EXISTANTS

- 1.4.1 Protection des structures contre les impacts directs
- 1.4.2 Protection des équipements contre les surtensions
- 1.4.3 Consignes en vigueur en cas d'orage
- 1.4.4 Vérifications périodiques

1.5 Conclusion



SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr

ANALYSE DU RISQUE FOUDRE

HOPITAL BEGIN

Chaufferie

69 Av. de Paris

SAINT-MANDE (94)

Cette étude répond à **votre** commande n° **1511847479** du suivant **notre** offre n° **022/06/DEV0659** du **23/11/2022**.

Présentation

L'étude est réalisée à titre préventif dans le cadre des normes communes, le site n'étant pas une Installation Classée pour l'Environnement (ICPE) à autorisation soumise à l'arrêté du 04/10/2010 modifié et ne fait pas l'objet d'une réglementation spécifique imposant une protection contre la foudre.

L'étude est faite en application des réglementations en vigueur, des normes Françaises ou à défaut Européennes et internationales ainsi que des principes reconnus pour la protection contre la foudre des biens et des personnes.

- | | |
|--|--|
| • NF EN 62305-1 de 02/2006 | Protection contre la foudre – Principes généraux |
| • NF EN 62305-2 de 01/2006 | Protection contre la foudre – Analyse du risque foudre |
| • NF EN 62305-3 de 12/2006 | Protection contre la foudre – Dommages physiques sur les structures et risques humains |
| • NF EN 62305-4 de 12/2006 | Protection contre la foudre – Réseaux de puissance et de communication dans les structures |
| • NF C 17-102 de 09/2011 | Paratonnerres à dispositif d'Amorçage |
| • UTE C 15-443 de 08/2004 | Installation des parafoudres |
| • GESIP Guide 2013/01 du 04/07/2013 | Protection des installations industrielles contre les effets de la foudre |

La SAP est certifiée Qualifoudre® par l'Inéris (référentiel V4) pour les études, l'installation et la vérification.

L'application des normes tient compte du savoir-faire et de l'expérience de la SAP tant en études qu'en réalisations en France et dans le monde.

Cette étude a été réalisée d'après les informations fournies par M PRIMOT et une visite du site le 17 mai 2023 par :

✓ Antoine LOZAC'H (QUALIFOUDRE Niveau 4 – Expert)

En cas d'évolution ou de modification des paramètres du projet l'étude doit être mise à jour.

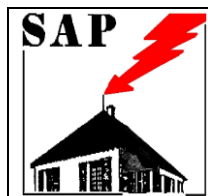
L'étude considère que les installations existantes, notamment les installations électriques et de sécurité (incendie, explosion, pollution, ...) sont conformes aux normes et réglementations en vigueur applicables.

Documents fournis :

- Plan de masse format informatique PDF

Les caractéristiques du site et les différents paramètres retenus pour l'Analyse du Risque Foudre et la définition des protections éventuellement requises doivent être vérifiées et validées par le responsable du site.

Notre responsabilité n'est pas engagée en cas d'erreur ou de manque sur les données reprises dans cette étude.

**SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES**

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

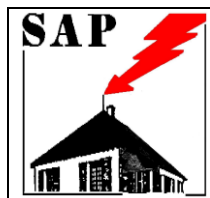
☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr

L'étude doit être mise à jour en cas de modification importante des installations (modification, extension ou réduction des structures, changement d'activité, modification de la nature ou des volumes des produits traités, ...).



SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr

Rappel :

Les effets de la foudre

Les effets de la foudre se manifestent par l'écoulement du courant de l'éclair vers le sol et le rayonnement généré autour de celui-ci et peuvent avoir les conséquences suivantes :

Foudroiement direct des installations

- Risques pour les êtres vivants (traumatismes, électrocutions, ...).
- Destructures physiques liées au passage de la foudre (éléments de structures, cheminées, antennes, ...).
- Étincelles dangereuses lors du cheminement de la foudre à l'origine d'explosions, incendies, fuites, ...
- Surtensions induites ou rayonnées sur les câbles électriques énergie et courants faibles à l'origine de dégâts, d'erreurs de fonctionnement, de vieillissement prématuré sur les matériels ou dispositifs de sécurité.

Foudroiement à l'extérieur du site

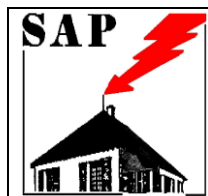
- Surtensions induites ou rayonnées transmises par les réseaux extérieurs aériens ou enterrés d'alimentation du site en énergie ou de télécommunications à l'origine de dégâts, d'erreurs de fonctionnement, de vieillissement prématuré sur les matériels ou dispositifs de sécurité.
- Surtensions ou différences de potentiel par rayonnement sur les structures métalliques, antennes, conduites, câbles, à l'intérieur du site provoquant des étincelles et des surtensions à l'origine de dégâts, d'erreurs de fonctionnement, de vieillissement prématuré sur les matériels ou dispositifs de sécurité.

Le rôle d'une protection contre la foudre est de capter et d'absorber les courants de foudre sans incidence sur les personnes ni pour les matériels.

La protection tient compte de la situation, de l'environnement et de la configuration du site en y intégrant les éléments existants pouvant avoir un rôle dans son efficacité.

Une installation de protection contre la foudre ne peut assurer la protection absolue des structures, des personnes ou des objets ; néanmoins l'application des normes et principes techniques réduit de façon significative les risques de dégâts dus à la foudre (cf. NF EN 62305-3).

Une protection contre la foudre se caractérise par son niveau de protection qui correspond à une efficacité donnée comparée au risque acceptable.



SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr

1.1 CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DU SITE

L'hôpital d'instruction des armées Bégin est un hôpital militaire situé au 69, avenue de Paris à Saint-Mandé dans le Val-de-Marne, près de Paris. Il porte le nom de Louis Jacques Bégin, chirurgien militaire de l'Empire.

1.1.1 Activité du bâtiment

- Chaufferie gaz de ville,
- Groupes électrogènes.

1.1.2 Situation

- Les installations sont en zone urbaine de la ville de SAINT-MANDE (94).

1.1.3 Environnement

- Le site est entouré de bâtiments d'habitation et d'autres bâtiments de l'hôpital.

Éléments dans le voisinage pouvant avoir une influence sur le trajet de la foudre :

- Pas d'éléments relevés / connus

1.1.4 Niveau de foudroiement

- La densité locale de foudroiement en impacts de foudre / km² / an (NSG) pour la commune de SAINT-MANDE est de **1,60**.

Source : Météorage, consultation du 06/06/2023

Conformément aux recommandations de l'INÉRIIS dans le cadre de cette étude nous utiliserons la valeur locale plus précise.

1.1.5 Résistivité du sol

- Le terrain est du type alluvionnaire, rocheux, terre arable, en l'absence d'information la résistivité est considérée à 500 Ohms.mètre maximum.

1.1.6 Réseaux et branchements extérieurs

➤ Énergie

Électricité

1 alimentation BT 400V par le bâtiment voisin dans un tableau à l'entrée du site.

➤ Télécommunications

NC

➤ Radiocommunication

Sans objet.

➤ Appel des secours

L'alerte des secours est réalisée par le réseau téléphonique d'entreprise doublé par les téléphones GSM d'entreprise (disponibilité à formaliser).

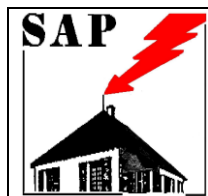
Ces moyens sont réputés conformes à la réglementation en vigueur.

➤ Gaz

Raccordé au réseau gaz de ville pour les chaudières.

➤ Autres réseaux

Eau sanitaire : Raccordement au réseau d'eau de ville (eau potable) par le bâtiment voisin.



SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr

1.1.7 Alarmes

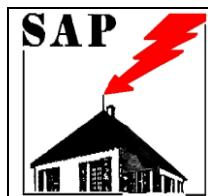
- Détection incendie avec report sur une centrale d'alarme au poste de sécurité reliée par télétransmission vers une société de sécurité extérieure,
- Détection gaz avec report sur une centrale d'alarme au poste de sécurité,
- Alarmes techniques (niveaux, pression, températures, ...) avec report sur une centrale d'alarme / GTC en salle de contrôle.

1.1.8 Réseau de terre

- Il n'existe pas de plan du réseau de terre. Les bâtiments en charpente métallique sont mis à la terre.
- La mise à la terre du poste HT est distribuée à partir de celui-ci.
- Ces mises à la terre sont réputées suffisantes et conformes à la NF C 15-100 et au décret du 14/11/88 sur la sécurité des travailleurs suivant les contrôles périodiques obligatoires, se reporter aux observations éventuelles du rapport.

1.1.9 Antécédents d'évènements liés à la foudre

- Aucun antécédent de dégâts signalé.



SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr

1.2 IDENTIFICATION DES STRUCTURES ET ÉQUIPEMENTS A ETUDIER

Les structures ou équipements non décrits ne sont pas pris en compte dans l'étude.

- Constructions

Chaufferie

Caractéristiques de la structure

Le bâtiment constitue une entité architecturale globale considérée comme une zone de protection foudre unique.

Structure béton, façades béton préfabriqué

Dimensions :

Longueur maxi ≡	45,00 mètres
Largeur maxi ≡	15,00 mètres
Hauteur (hors sol) ≡	10,00 mètres
Hauteur (tour) ≡	20,00 mètres

Environnement

Bâtiment voisin

Cour de manœuvre avec containers

Principaux services connectés :

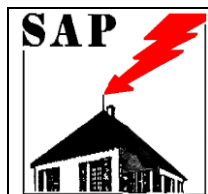
Nature	Type	Origine
○ Alimentation Électricité BT ⇒ TGBT Principal 1 x 400V tri + N	Ligne enterrée	Bâtiment voisin
○ Gaz	Conduite métallique enterrée	Réseau extérieur
○ Eau sanitaire	Conduite métallique enterrée	Bâtiment voisin

Prise de terre

Il n'existe pas de plan du réseau de terre. Les bâtiments en charpente métallique sont mis à la terre.

La mise à la terre du poste HT est distribuée à partir de celui-ci.

Ces mises à la terre sont réputées suffisantes et conformes à la NF C 15-100 et au décret du 14/11/88 sur la sécurité des travailleurs suivant les contrôles périodiques obligatoires, se reporter aux observations éventuelles du rapport.

**SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES**

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

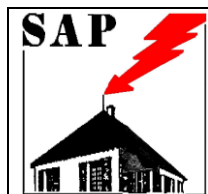
☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr**Analyse des risques**

Risque	Déclenchement par les effets de la foudre	Conséquence
Perte de vie humaine	Oui	Effectif maxi <i>Compte tenu de l'imprécision sur les valeurs des pertes (Lt/Lf/Lo), par sécurité on retiendra les valeurs types de la norme NF EN 62305-2.</i> Risque de panique ⇒ < 10 personnes : risque de panique faible
Perte d'alimentation électrique	Oui	La perte de l'alimentation électrique pour une cause externe ou interne ne constitue pas un risque direct de sécurité pour les personnes ou l'environnement. Les alimentations électriques BT des équipements de sécurité sont secourues conformément à leur réglementation propre.
Risque d'incendie (par impact direct ou effet électrique)	Oui	Risques potentiels : Suivant les indications communiquées compte tenu du volume de stockage et de la nature de certains produits le risque est considéré : <u>Incendie :</u> Risque élevé Potentiel calorifique > 800MJ/m ² = Risque élevé Stockage de produits inflammables en grands volumes, <i>En l'absence d'informations sur le potentiel calorifique de la structure le risque est considéré ordinaire lorsqu'il ne peut être qualifié ni de faible, ni d'élévé.</i>

**SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES**

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

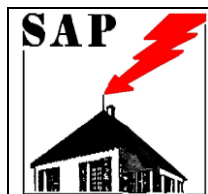
CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr

Risque d'explosion	Non	<u>Explosion</u> - Pas de risque connu <i>Suivant les préconisations de la NF EN 62305-2, dans l'analyse des risques liés à la foudre, le risque d'explosion n'est pas pris en compte pour les zones ATEX 1, 2 & 21,22.</i> <i>Le risque d'explosion n'est pas pris en compte pour les zones ATEX 0 ou 20 confinées dans des containers, des conduites ou des machines ne pouvant pas être atteints directement par la foudre. Ces équipements sont réputés conformes à la réglementation ATEX en vigueur notamment pour les mesures d'équipotentialité et de mises à la terre.</i>
Pollution atmosphérique	Non	Fumée incendie.
Pollution des sols	Oui	Par rejet de produits en cas de déversement accidentel. Par rejet des eaux d'extinction en cas d'incendie.
Situations à risque en cas d'orage		Pas de situation à risque spécifique signalée. <i>Voir consignes générales.</i>
Dangers pour l'environnement	Non ⁽¹⁾	Les effets d'un incendie restent limités à la structure concernée (présence de murs coupe-feu, structure isolée, pas d'effet domino). Il n'y a pas d'émission de substances biologiques, chimiques et/ou radioactives dans le périmètre immédiat de la structure ou du site (Note UTE 17-100-2F1 de 09/2006).

⁽¹⁾ Les dangers pour l'environnement sont pris en compte lorsqu'un scénario d'accident initié par la foudre indique qu'il peut y avoir des effets en dehors du bâtiment étudié mais à l'intérieur du site.



SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr

Mesures de protection existantes

Incendie

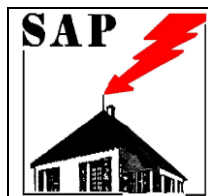
Le bâtiment est équipé :

- d'extincteurs manuels,
- de détection incendie sur les zones à risques avec report sur une centrale d'alarme au poste central de sécurité,

Pollution

Le bâtiment est équipé :

- de rétentions locales pour les produits dangereux



SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr

1.3 SYNTHÈSE DES RISQUES

1.3.1 Risques sur foudroiement direct

- Les produits et équipements stockés à l'intérieur des bâtiments ne peuvent être atteints par un impact direct, cependant un départ d'incendie est possible en cas d'impact direct sur les bâtiments à l'origine d'étincelage à l'intérieur des installations lors de l'écoulement des courants de foudre.

1.3.2 Risques liés aux effets indirects

- Les surtensions et surintensités sur les câbles électriques d'énergie et courants faibles peuvent provoquer des étincelages et des échauffements à l'origine de départ d'incendie ou de dégradation des installations.

- Alimentations électriques principales :

✓ TGBT bâtiment

- Équipements de sécurité :

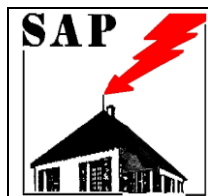
Les équipements importants pour la sécurité pouvant être atteints par la foudre ou dégradés par une surtension doivent être protégés :

✓ Centrale alarme incendie

Confirmer la disponibilité d'un ou plusieurs téléphones GSM d'entreprises disponibles en permanence à l'accueil ou en salle de contrôle par exemple pour l'appel des secours, à défaut la protection des lignes directes ou de l'autocommutateur (alimentation + lignes) doit être réalisée.

La protection n'est pas indispensable pour les équipements à sécurité positive avec alarme de défaillance en cas de défaut ou coupure automatique :

- ⇒ Dans le cas du système de sécurité incendie les détecteurs répartis dans l'ensemble du bâtiment sont à sécurité positive avec alarme technique de défaut sur la centrale. Dans ce cas une procédure d'identification du défaut et de mise en sécurité étant réalisée la protection des détecteurs n'est pas nécessaire.
- ⇒ Le réseau téléphonique interne et externe ne nécessite pas de protection contre les surtensions s'il existe une ligne spécifique sécurisée dédiée ou des téléphones GSM disponibles en cas de perte de l'autocom.
- ⇒ La ligne de télésurveillance éventuelle est surveillée automatiquement avec procédure de contrôle en cas de défaut.
- ⇒ Dans le cas du système de détection gaz les détecteurs répartis dans l'ensemble du bâtiment sont à sécurité positive **avec coupure automatique** et alarme technique de défaut sur la centrale. Dans ce cas une procédure d'identification du défaut étant réalisée la protection des détecteurs n'est pas nécessaire.
- ⇒ Le poste de livraison gaz est équipé d'une détection gaz avec coupure automatique en cas de détection, d'absence de tension ou de défaut.
- ⇒ La vidéosurveillance n'est pas critique avec une procédure de contrôle en cas de perte.
- ⇒ Les portes coupe-feu sont manuelles ou à sécurité positive avec fermeture automatique mécanique en cas de détection ou de défaut.
- ⇒ Les trappes de désenfumage sont à commande mécanique manuelle en cas de défaut sur le pilotage automatique.

**SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES**

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr**1.3.3 Situations à risques en cas d'orage**

- ⇒ Ne pas intervenir en toiture
- ⇒ Ne pas intervenir sur les installations électriques BT, courants faibles et Télécommunications
- ⇒ Pas de situation à risque spécifique relevée

Consignes en vigueur en cas d'orage

- ⇒ Pas de consigne spécifique en vigueur sur le site.

1.3.4 Points à risques particuliers de foudroiement.

- Cheminée chaufferie

1.3.5 Calcul du risque

Le principal risque analysé est le risque de perte de vie humaine et d'atteinte aux structures et équipements pouvant provoquer des dégâts à l'environnement correspondant au risque R1 suivant la classification de la norme NF EN 62305-2, incluant les paramètres :

Ra : Risques pour les personnes (dus aux impacts directs),

Rb : Risques liés aux dommages physiques sur la structure (dus aux impacts directs),

Ru : Risques liés aux blessures sur des êtres vivants (dus à un impact sur un service),

Rv : Risques liés aux dommages physiques (dus à un impact sur un service connecté).

Le risque global doit être inférieur au risque tolérable défini dans la norme NF EN 62305-2.

A défaut des protections sont définies pour réduire le risque sous le risque tolérable.

L'analyse de risque réalisée suivant la méthode UTE C 17-100-2 donne les résultats suivants :

Les calculs sont réalisés avec une application spécifique Paratonnerres Pouyet sous Excel © FRACE V2

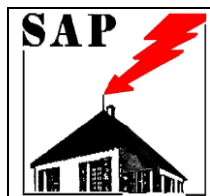
Niveaux de protection préconisés (notes de calcul suivant UTE C 17-100-2 en annexe).

Bâtiment ou structure	Risque tolérable RT (10-6)	Risque global R1 (10-6)	Avec protections contre les impacts directs	Avec protections contre les surtensions	Risques à l'environnement
BÂTIMENT 1	10	4,62	Niveau 4	Niveau 4	Oui

Les niveaux de protection correspondent à la classification suivante :

Niveau de protection (Np) Suivant NF EN 62305	Efficacité (E) en % ⁽¹⁾	Intensité du courant de foudre (en kA)	
		mini	maxi
1 ++ (mesures complémentaires)	99,9	3	200
1 + (mesures complémentaires)	99	3	200
1	98	3	200
2	95	5	150
3	90	10	100
4	80	16	100

⁽²⁾ L'efficacité est la probabilité minimum de capture des impacts de foudre



SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr

1.4 DISPOSITIFS DE PROTECTION CONTRE LA FOUDRE EXISTANTS

Une protection contre la foudre est existante.

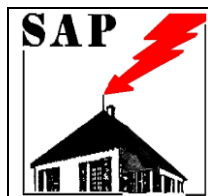
1.4.1 Protection des structures contre les impacts directs

Paratonnerres

- 3 tiges simples sont placées en haut de l'ancienne cheminée,
- Un ceinturage est effectué en partie basse de l'ancienne cheminée,
- Deux prises de terre foudre type A 62-305-3 on été réalisé au bas de la cheminée.

1.4.2 Protection des équipements contre les surtensions

Non relevé



SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr

1.5 CONCLUSION

Les structures et équipements suivants pour lesquels la foudre constitue un risque particulier direct ou un facteur aggravant pour la sécurité des personnes et des installations vers l'environnement doivent être protégés :

- Protection des bâtiments contre les coups de foudre directs.

⇒ BÂTIMENT CHAUFFERIE

protection de Niveau 4

- Protection contre les surtensions des alimentations électriques principales

⇒ TGBT

Chaufferie

protection de Niveau 4

- Protection contre les surtensions des alimentations électriques des équipements de sécurité

⇒ Centrale détection gaz

Chaufferie

La protection de l'autocom et des lignes téléphoniques n'est pas nécessaire en présence d'un autre moyen d'appel des secours tel qu'un téléphone GSM présent en permanence sur le site (à formaliser).

- Mesures de prévention en cas d'orage

⇒ Ne pas intervenir en toiture

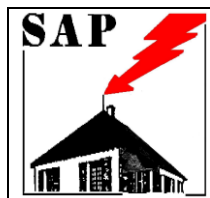
⇒ Ne pas intervenir sur les installations électriques BT, courants faibles et Télécommunications

⇒ Pas de consigne spécifique en vigueur sur le site.

Une étude technique doit être réalisée pour définir les dispositions à mettre en œuvre pour assurer la protection requise.

PROTECTION EXISTANTE – MISE CONFORMITÉ

- Les paratonnerres existants peuvent être conservés et complétés pour assurer la protection globale du site contre les impacts directs.



SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr

ÉTUDE du RISQUE FOUDRE

Dossier n° 2023/06/ET111 V 1

Ind : 1

06/06/2023

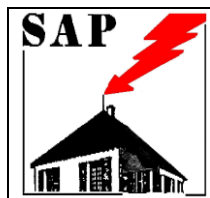
2-ÉTUDE TECHNIQUE DE PROTECTION FOUDRE (ET)

HOPITAL BEGIN

Chaufferie

69 Av. de Paris

SAINT-MANDE (94)



SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr

ETUDE TECHNIQUE DE PROTECTION Foudre

HOPITAL BEGIN

Chaufferie

69 Av. de Paris

SAINT-MANDE (94)

SOMMAIRE

Présentation, référentiels réglementaires et normatifs

2- ÉTUDE TECHNIQUE DE PROTECTION Foudre (ET)

2.1 IDENTIFICATION DES STRUCTURES ET EQUIPEMENTS A PROTEGER

- 2.1.1 Protection des structures contre le foudroiement direct
- 2.1.2 Protection contre les surtensions des alimentations électriques principales
- 2.1.3 Protection contre les surtensions des alimentations électriques des équipements de sécurité
- 2.1.4 Mesures de prévention en cas d'orage
- 2.1.5 Dispositifs de protection contre la foudre existants

2.2 RISQUES ORAGEUX - DÉTECTION DES ORAGES

2.3 INSTALLATION EXTÉRIEURE DE PROTECTION CONTRE LA Foudre (IEPF)

- 2.3.1 Principes de protection des structures contre le foudroiement direct
- 2.3.2 Enregistrement des impacts de foudre
- 2.3.3 Descriptif des protections des structures contre le foudroiement direct
- 2.3.4 Plan d'implantation des paratonnerres

2.4 INSTALLATION INTÉRIEURE DE PROTECTION CONTRE LA Foudre (IIPF)

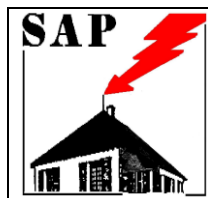
- 2.4.1 Principes de protection des équipements contre les surtensions
- 2.4.2 Descriptif des protections contre les surtensions

2.5 SYNTHESE DES DISPOSITIONS A PRENDRE

3- Erreur ! Source du renvoi introuvable.

ANNEXES

- Paramètres de l'analyse de risque
- Statistiques Météorage



SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr

ETUDE TECHNIQUE DE PROTECTION Foudre

HOPITAL BEGIN

Chaufferie

69 Av. de Paris

SAINT-MANDE (94)

Cette étude répond à **votre** commande n° **1511847479** du suivant notre offre n° **022/06/DEV0659** du **23/11/2022**.

Présentation

L'étude est réalisée à titre préventif dans le cadre des normes communes, le site n'étant pas une Installation Classée pour l'Environnement (ICPE) à autorisation soumise à l'arrêté du 04/10/2010 modifié et ne fait pas l'objet d'une réglementation spécifique imposant une protection contre la foudre.

L'étude est faite en application des réglementations en vigueur, des normes Françaises ou à défaut Européennes et internationales ainsi que des principes reconnus pour la protection contre la foudre des biens et des personnes.

- | | |
|--|--|
| • NF EN 62305-1 de 02/2006 | Protection contre la foudre – Principes généraux |
| • NF EN 62305-2 de 01/2006 | Protection contre la foudre – Analyse du risque foudre |
| • NF EN 62305-3 de 12/2006 | Protection contre la foudre – Dommages physiques sur les structures et risques humains |
| • NF EN 62305-4 de 12/2006 | Protection contre la foudre – Réseaux de puissance et de communication dans les structures |
| • NF C 17-102 de 09/2011 | Paratonnerres à dispositif d'Amorçage |
| • UTE C 15-443 de 08/2004 | Installation des parafoudres |
| • GESIP Guide 2013/01 du 04/07/2013 | Protection des installations industrielles contre les effets de la foudre |

La SAP est certifiée Qualifoudre® par l'Inéris (référentiel V4) pour les études, l'installation et la vérification.

L'application des normes tient compte du savoir-faire et de l'expérience de la SAP tant en études qu'en réalisations en France et dans le monde.

Cette étude a été réalisée d'après les informations fournies par M PRIMOT et une visite du site le 17 mai 2023 par :

✓ Antoine LOZAC'H (QUALIFOUDRE Niveau 4 – Expert)

En cas d'évolution ou de modification des paramètres du projet l'étude doit être mise à jour.

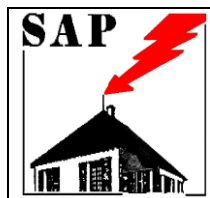
L'étude considère que les installations existantes, notamment les installations électriques et de sécurité (incendie, explosion, pollution, ...) sont conformes aux normes et réglementations en vigueur applicables.

Documents fournis :

- Plan de masse format informatique PDF

Les caractéristiques du site et les différents paramètres retenus pour l'Analyse du Risque Foudre et la définition des protections éventuellement requises doivent être vérifiées et validées par le responsable du site.

Notre responsabilité n'est pas engagée en cas d'erreur ou de manque sur les données reprises dans cette étude.

**SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES**

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

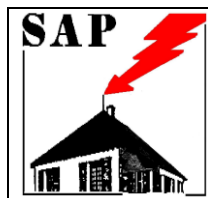
☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr

L'étude doit être mise à jour en cas de modification importante des installations (modification, extension ou réduction des structures, changement d'activité, modification de la nature ou des volumes des produits traités, ...).



SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr

2.1 IDENTIFICATION DES STRUCTURES ET ÉQUIPEMENTS A PROTÉGER

Les structures et équipements à protéger définis dans l'Analyse du Risque Foudre sont :

2.1.1 Protection des bâtiments contre les coups de foudre directs.

⇒ BÂTIMENT CHAUFFERIE protection de Niveau 4

2.1.2 Protection contre les surtensions des alimentations électriques principales

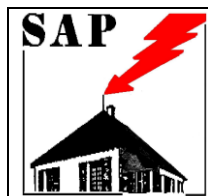
⇒ TGBT CHAUFFERIE protection de Niveau 4

2.1.3 Protection contre les surtensions des alimentations électriques des équipements de sécurité

⇒ Centrale détection gaz CHAUFFERIE

La protection n'est pas indispensable pour les équipements à sécurité positive avec alarme de défaillance en cas de défaut ou coupure automatique:

- ⇒ Dans le cas du système de sécurité incendie les détecteurs répartis dans l'ensemble du bâtiment sont à sécurité positive avec alarme technique de défaut sur la centrale.
Dans ce cas une procédure d'identification du défaut et de mise en sécurité étant réalisée la protection des détecteurs n'est pas nécessaire.
- ⇒ Le réseau téléphonique interne et externe ne nécessite pas de protection contre les surtensions s'il existe une ligne spécifique sécurisée dédiée ou des téléphones GSM disponibles en cas de perte de l'autocom.
- ⇒ La ligne de télésurveillance éventuelle est surveillée automatiquement avec procédure de contrôle en cas de défaut.
- ⇒ Dans le cas du système de détection gaz les détecteurs répartis dans l'ensemble du bâtiment sont à sécurité positive **avec coupure automatique** et alarme technique de défaut sur la centrale. Dans ce cas une procédure d'identification du défaut étant réalisée la protection des détecteurs n'est pas nécessaire.
- ⇒ Le poste de livraison gaz est équipé d'une détection gaz avec coupure automatique en cas de détection, d'absence de tension ou de défaut.
- ⇒ La vidéosurveillance n'est pas critique avec une procédure de contrôle en cas de perte.
- ⇒ Les portes coupe-feu sont manuelles ou à sécurité positive avec fermeture automatique mécanique en cas de détection ou de défaut.
- ⇒ Les trappes de désenfumage sont à commande mécanique manuelle en cas de défaut sur le pilotage automatique.



SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr

2.1.4 Mesures de prévention en cas d'orage

- ⇒ Ne pas intervenir en toiture
- ⇒ Ne pas intervenir sur les installations électriques BT, courants faibles et Télécommunications
- ⇒ Pas de consigne spécifique en vigueur sur le site.
- ⇒ Pas de situation à risque relevée

2.1.5 Dispositifs de protection contre la foudre existants.

Paratonnerres

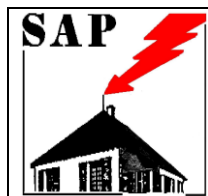
- 3 tiges simples sont placées en haut de l'ancienne cheminée,
- Un ceinturage est effectué en partie basse de l'ancienne cheminée,
- Deux prises de terre foudre type A 62-305-3 ont été réalisés au bas de la cheminée.

Information

Les niveaux de protection correspondent à la classification suivante :

Niveau de protection (Np) Suivant NF EN 62305	Efficacité (E) en %	Intensité du courant de foudre (en kA)	
		mini	maxi
1 ++ (mesures complémentaires)	99,9	3	200
1 + (mesures complémentaires)	99	3	200
1	98	3	200
2	95	5	150
3	90	10	100
4	80	16	100

L'efficacité est la probabilité minimale de capture



SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr

2.2 RISQUES ORAGEUX - DÉTECTION DES ORAGES

Rappels :

Conformément aux règles de sécurité électrique, il est interdit d'intervenir sur les installations électriques en cas d'orage.

Il est fortement déconseillé d'intervenir en toiture en cas d'orage.

Consignes particulières en cas d'orage

⇒ **Interdiction de tout chargement et déchargement de produits dangereux en vrac.**

⇒ **Pas de consigne en vigueur sur le site.**

✓ Mettre en place une procédure pour interdire le chargement et déchargement de produits dangereux en vrac

La détection du risque orageux peut être réalisée :

- a) Par observation humaine, au sens du guide UTE C 18-510 (Recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique), il y a menace d'orage quand un éclair est visible ou si le tonnerre est audible.

Cependant comme toute action humaine la fiabilité de la détection peut être trop tardive ou prise en défaut.

- b) par un abonnement à un réseau de détection national ou régional.

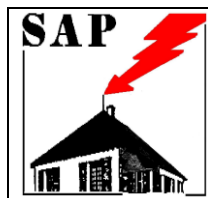
L'utilisation est simple et l'alerte peut être raccordée sur un avertisseur sonore, lumineux, ...

La zone d'alerte est généralement plus large que le site et ses environs immédiats, ce qui peut générer des alertes non suivies d'orages sur le site.

- c) par l'installation d'une station locale d'alerte foudre.

L'utilisation est simple et l'alerte peut être raccordée sur un avertisseur sonore, lumineux, ...

La station locale foudre peut être paramétrée pour une alerte la plus précise possible par rapport au site.



SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr

2.3 INSTALLATION EXTÉRIEURE DE PROTECTION CONTRE LA FOUDRE (IEPF)

2.3.1 Principes de protection des structures contre le foudroiement direct

Détermination des protections

Il existe différents types de paratonnerres pour assurer la protection contre les impacts directs.

- Protection par cage maillée suivant la NF EN 62305-3

La réalisation d'une cage maillée suivant la NF EN 62305-3 nécessite un maillage de conducteurs en toiture et des descentes de mises à la terre sur le périmètre extérieur du bâtiment dans la disposition suivante

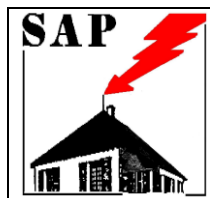
Niveau de protection	Maillage en toiture	Écartement des descentes
Niveau 1	5m x 5m	10 m
Niveau 2	10 m x 10 m	10 m
Niveau 3	15 m x 15 m	15 m
Niveau 4	20 m x 20 m	20 m

Pour un bâtiment en structure métallique

- ✓ Les couvertures métalliques peuvent être utilisées comme éléments « naturel » de capture si leur épaisseur est supérieure à 0,5mm, mais avec un risque de perforation et de projection d'étincelles si elle est inférieure à 4mm (acier).
- ✓ Les structures métalliques peuvent être utilisées comme éléments « naturels » de descente si les conditions de section et de continuité prescrites dans la NF EN 62305-3 sont vérifiées dont notamment :
 - ⇒ Épaisseur $\geq 2\text{mm}$
 - ⇒ Section $\geq 50\text{mm}^2$ par conducteur considéré
 - ⇒ Résistance entre partie haute et la terre $< 0,2\text{ ohm}$
- ✓ Une prise de terre par ceinturage enterré (type B) en conducteur normalisé (cuivre 50mm^2 mini) doit être réalisée.

Situation

- ✓ Les couvertures ne sont pas métalliques et l'impact de foudre n'est pas tolérable.
- ✓ Les couvertures sont en bacs acier d'épaisseur inférieure à 4 mm recouvert d'étanchéité et le point chaud est inacceptable.
- ✓ Les continuités des structures / ferraillements métalliques ne sont pas validées.
- ✓ Les mises à la terre ne répondent pas aux normes de protection contre la foudre.
- ⇒ Pour appliquer cette disposition un maillage complet et un réseau de terre doivent être réalisés. Compte tenu de la configuration du site, cette solution est compliquée à réaliser et coûteuse.



SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr

- Protection par fils tendus suivant la NF EN 62305-3

Le bâtiment peut être protégé par un dispositif à fils tendus sur des potelets en respectant les maillages ci-dessus et en tenant compte d'une distance de sécurité suffisante pour éviter les réamorçages.

⇒ **Compte tenu de la configuration du site, cette solution est compliquée à mettre en œuvre et peu adaptée à ce type de construction.**

- Protection par Paratonnerres à Tige Simples (PTS) suivant la NF EN 62305-3

Le bâtiment peut être protégé par un ensemble de pointes de hauteur 6 mètres environ réparties sur l'ensemble des toitures pour couvrir l'ensemble des bâtiments.

Chaque pointe assurant une protection réduite, il est nécessaire d'implanter plusieurs pointes avec les circuits de descente associés.

⇒ **Compte tenu de la configuration du site, cette solution peut être utilisée pour la protection de points hauts ou isolés.**

- Protection par Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage (PDA) suivant la NF C 17-102 de 09/2011

La protection par Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage suivant la NF C 17-102 est admise par l'arrêté du 04/10/2010 modifié en appliquant un coefficient de réduction de 40% sur les rayons de protection.

Le paratonnerre doit avoir réalisé les tests suivant la NF C 17-102.

Les performances retenues doivent répondre à la NF C 17-102.

Une protection par Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage peut être réalisée en disposant un ou plusieurs paratonnerres pour couvrir l'ensemble des bâtiments.

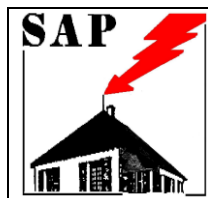
La mise en œuvre des paratonnerres et des circuits de mises à la terre est réalisée conformément à la norme NF C 17-102.

La technique du PDA peut être utilisée pour la protection des bâtiments et structures.

- Équipotentialité des masses et terres

La mise en œuvre des paratonnerres doit être complétée par des mesures d'équipotentialité de masses et de mises à la terre conformément aux normes en vigueur.

Dans le cadre de cette étude l'équipotentialité des masses et des prises de terre est réputée réalisée conformément à la NF C 15-100 et les réglementations applicables.



SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr

2.3.2 Enregistrement des impacts de foudre

- Conformément à la circulaire d'application de l'arrêté du 04/10/2010 modifié les impacts de foudre sur le site doivent être enregistrés et datés et si possible localisés sur le site.

L'enregistrement des impacts peut se réaliser par :

a) Un relevé régulier, hebdomadaire maximum, notamment en période d'orage des compteurs simples.

b) Un abonnement à un réseau de détection national ou régional (type Météorage).

La zone de détection est généralement plus large que le site et ses environs immédiats (rayon 2km environ), ce qui peut générer des enregistrements d'impacts à l'extérieur du site, la précision ne permet pas de localiser finement la position de l'impact.

La détection peut être confirmée par un relevé des compteurs simples pour valider un impact sur le site.

c) L'installation d'une station locale d'alerte foudre.

L'utilisation est simple et l'alerte peut être raccordée sur un système informatique d'enregistrement.

La station locale foudre peut être paramétrée pour un enregistrement le plus précis possible par rapport au site mais la précision ne permet pas de localiser exactement la position de l'impact.

La détection peut être confirmée par un relevé des compteurs simples pour valider un impact sur le site.

d) La mise en place de compteur de coup de foudre avec datage sur les descentes de paratonnerre.

Cette solution est particulièrement intéressante dans le cas de conducteurs de descentes spécifiques.

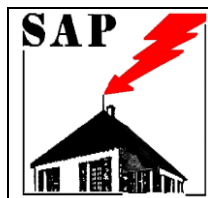
Dans le cas de système de protection comportant un grand nombre de descente le nombre de compteur doit être adapté en fonction de son niveau de détection.

Dans le cas d'utilisation des structures « naturelles » comme conducteurs de descentes les compteurs doivent être disposés sur les points de raccordement à la terre constituant le chemin de passage du courant de foudre.

- Conformément à l'arrêté du 04/10/2010 modifié, lorsqu'un impact est enregistré, une vérification de l'installation de protection foudre doit être réalisée.

MÉTHODE D'ENREGISTREMENT DES IMPACTS DE FOUDRE

- L'enregistrement des coups de foudre sera réalisé par des compteurs de coup de foudre.
 - ✓ Les compteurs seront avec horodatage s'il n'existe pas d'autre moyen de dater les impacts de foudre sur le site (relevé régulier, abonnement réseau de surveillance, station locale de détection, ...).
 - ✓ Pour des raisons pratiques afin de fiabiliser les enregistrements, les compteurs seront si possible disposés en toiture au pied des paratonnerres de façon directement accessible pour la maintenance (sans échelle, nacelle, harnais, ...).



SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr

2.3.3 Descriptif des protections des structures contre le foudroiement direct

⇒ BÂTIMENT CHAUFFERIE

protection de Niveau 4

Compte tenu des caractéristiques des structures à protéger le principe de protection retenu est le :

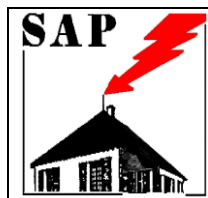
⇒ **Paratonnerre à Tige Simple (PTS) conforme à la NF EN 62305-3**

- Les matériaux et dimensions des pointes sont conformes à la NF EN 62305-3 et aux normes sur les composants.
- La disposition des pointes et leur hauteur sont définies suivant la méthode de l'angle de protection conformément à la NF EN 62305-3 et son annexe A.
- Chaque paratonnerre est relié au minimum à 2 circuits de descente et prise de terre (sauf paratonnerre isolé).
- Les structures métalliques « naturelles » peuvent être utilisées comme capteurs et conducteurs « naturels » si les conditions de section et de continuité électrique de la NF EN 62305-3 sont respectées.

⇒ **Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage (PDA) conforme à la NF C 17-102**

Conformément à l'arrêté du 04/10/2010 modifié un coefficient de sécurité de 40% est appliqué sur le rayon de protection des paratonnerres.

- Le paratonnerre doit avoir réalisé les tests suivant la NF C 17-102.
- Les performances retenues doivent répondre à la NF C 17-102.
 - ✓ Le paratonnerre doit être de préférence en acier inoxydable et autonome ⁽¹⁾.
 - ✓ Le fonctionnement du paratonnerre doit être vérifiable de préférence sur site.
 - ✓ Un paratonnerre télécontrôlable⁽¹⁾ peut être installé notamment dans le cas où l'accès au paratonnerre est difficile.
- ⁽¹⁾ *Les dispositifs avec photopiles, accumulateur, radiocommande ou système mécanique peuvent nécessiter une maintenance particulière demandant un accès.*
- La hauteur du paratonnerre doit être suffisante pour assurer la protection de tous les éléments proéminents dont notamment les antennes et les cheminées avec un minimum de 2 mètres.
- Chaque paratonnerre est relié au minimum à 2 circuits de descente et prise de terre (sauf paratonnerre isolé).
- Les structures métalliques « naturelles » peuvent être utilisées comme conducteurs « naturels » si les conditions de section et de continuité électrique de la NF C 17-102 sont respectées.



SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr

Compte tenu du risque et de la configuration des installations, la protection du bâtiment est assurée par le paratonnerre (PDA 4) sur le bâtiment voisin, et la protection de la nouvelle cheminée :

➤ 3 pointes simples réparties sur le contour de la nouvelle cheminée :

- Raccordement à 2 circuits de descentes extérieurs non isolés en conducteur normalisé.
- Les conducteurs seront de préférence éloignés des masses métalliques à une distance supérieure à la distance de séparation.
- Au pied de chaque descente une prise de terre spécifique de type A conforme à la NF EN 62-305-3.
- Mise en place d'un compteur avec fonction datage au bas de l'une des 2 descentes (ou compteur simple avec autre moyen de datage).
- Les prises de terre sont reliées équipotentiellement au niveau du sol avec la terre des masses sur le circuit de terre en fond de fouilles lorsqu'il est accessible ou la barre d'équipotentialité la plus proche.
À défaut la liaison peut être réalisée sur la structure métallique du bâtiment si elle est correctement reliée à la terre.
- Une protection contre les tensions de pas et de contact est assurée par :
 - ✓ Le revêtement de sol en bitume
 - ✓ Une étiquette d'avertissement de se tenir à plus de 3 mètres en cas d'orage
 - ✓ Un fourreau isolant 100 kV en PER 3 mm
 - ✓ Une restriction d'accès (barrières, plantes,)

PROTECTION EXISTANTE

- ⇒ Le paratonnerre de l'ancienne cheminée peut être conservé,
- ⇒ Le paratonnerre (PDA 4) sur le bâtiment voisin protège la chaufferie.

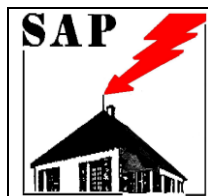
DISPOSITIONS COMPLÉMENTAIRE – MISE EN CONFORMITÉ

- ⇒ Installer un paratonnerre à tige simple sur la nouvelle cheminée,
- ⇒ Réaliser un 2nd circuit de descente et prise de terre avec liaison équipotentielle,
- ⇒ Mettre en place le moyen de datage.

COMPOSANTS DE L'INSTALLATION

Les composants utilisés doivent être conformes aux normes applicables :

➤ NF EN 62561-1	Exigences pour les composants de connexion	04/2011
➤ NF EN 62561-2	Exigences pour les conducteurs et électrodes de terre	04/2011
➤ NF EN 62561-3	Exigences pour les éclateurs d'isolement	04/2011
➤ NF EN 62561-4	Exigences pour les fixations de conducteurs	05/2011
➤ NF EN 62561-5	Exigences pour les regards de visite	11/2011
➤ NF EN 62561-6	Exigences pour les compteurs de coups de foudre	11/2011
➤ NF EN 62561-7	Exigences pour les enrichisseurs de terre	12/2012



SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

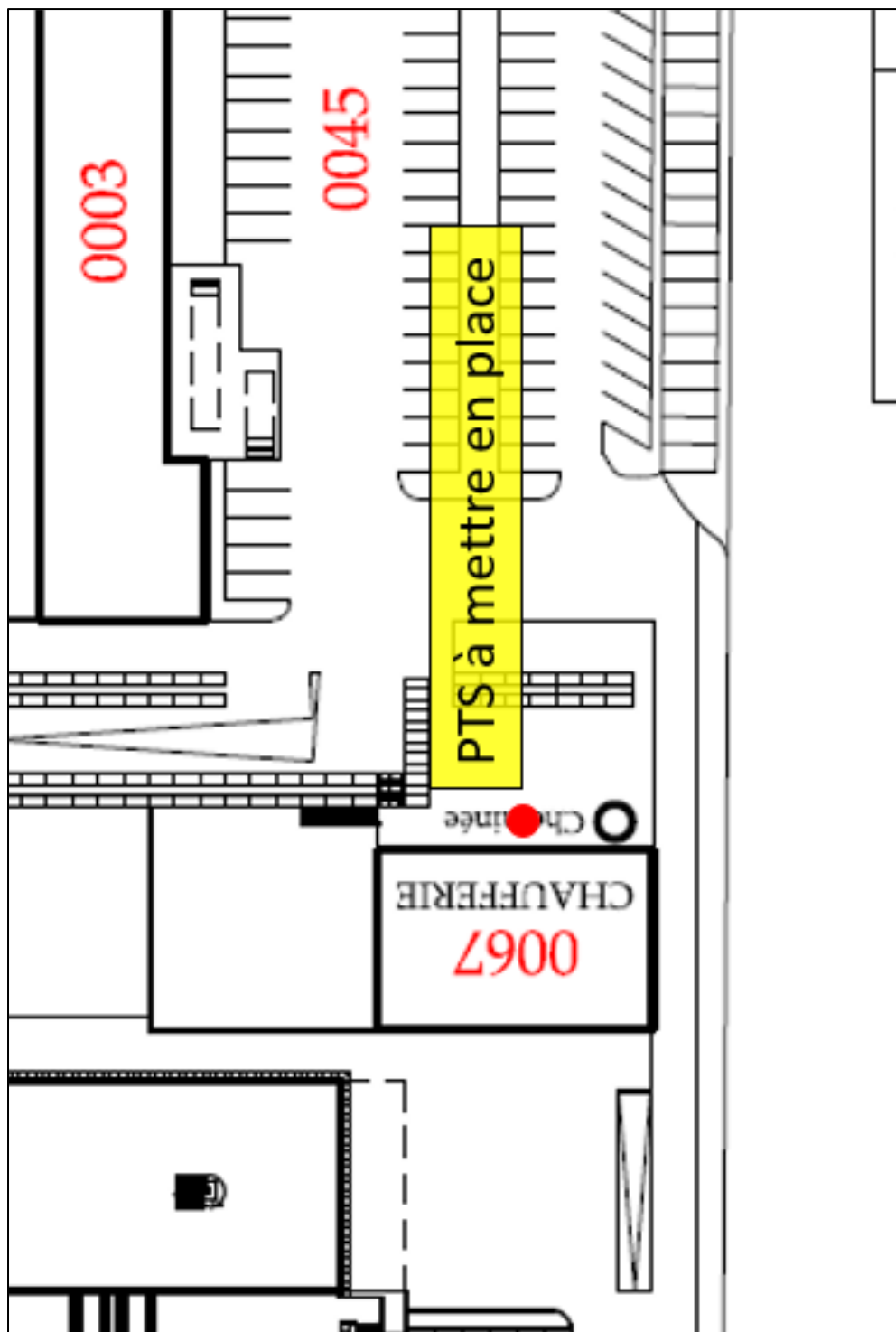
CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

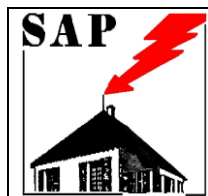
CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr

2.3.4 Plan d'implantation des paratonnerres

Implantation du nouveau paratonnerre :





SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

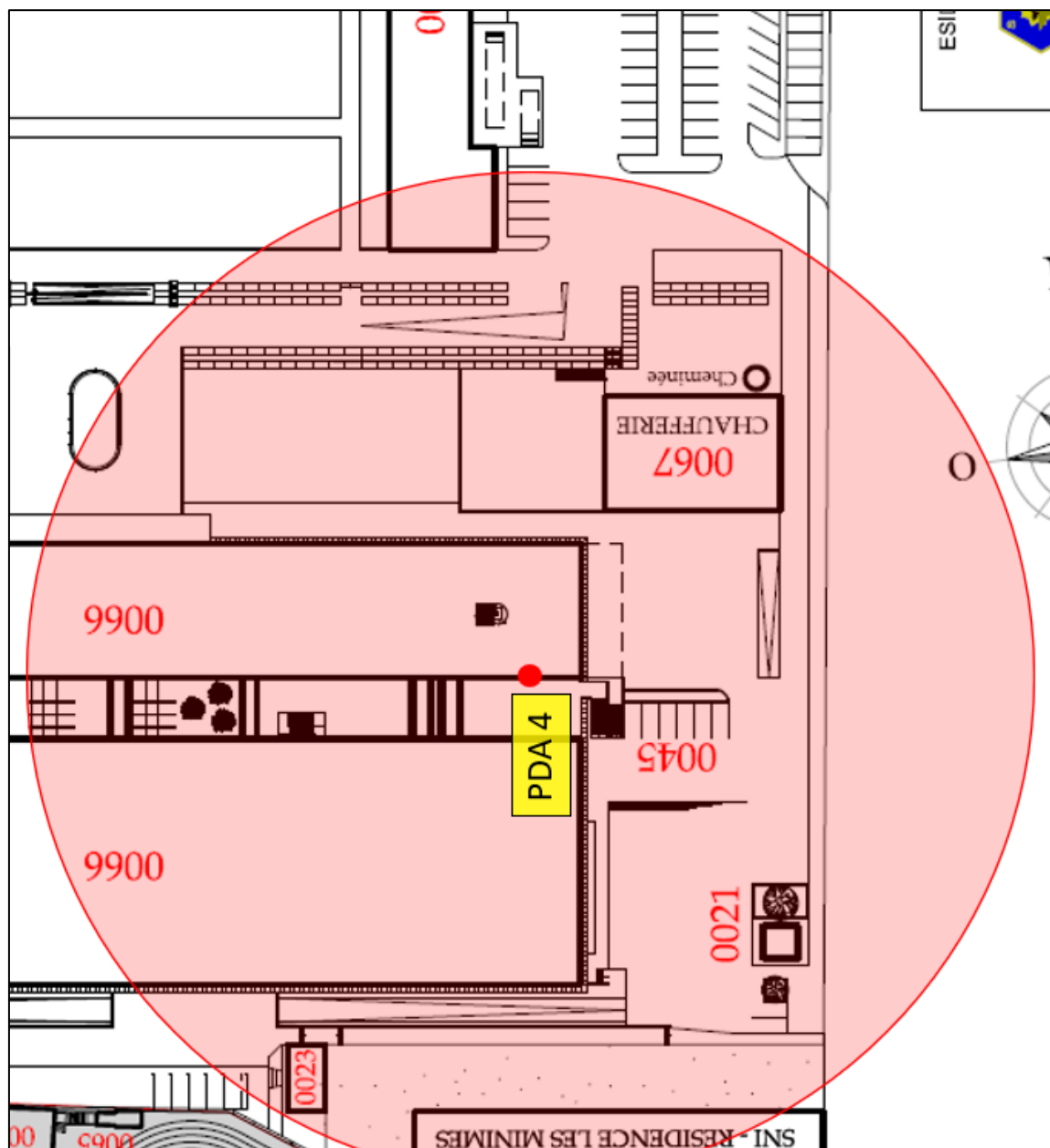
☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

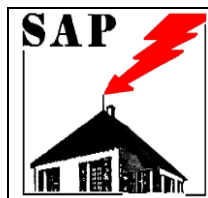
CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr

Protection de la chaufferie par le paratonnerre n°4 (rp : 64,2m) :





SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr

2.4 INSTALLATION INTÉRIEURE DE PROTECTION CONTRE LA Foudre (IIPF)

2.4.1 Principes de protection des équipements contre les surtensions

La protection contre les surtensions est réalisée suivant la norme NF EN 62305-4 par :

⇒ **L'équipotentialité et la mise à la terre des masses,**

- ✓ La mise à la terre et l'équipotentialité des masses est réputée conforme aux normes électriques.
- ✓ Les mises à la terre et équipotentialités complémentaires nécessaires pour les courants de foudre sont définies avec la protection contre les impacts directs.

⇒ **Le blindage des lignes exposées à l'impact direct, au rayonnement ou à l'induction,**

- ✓ Les lignes directement exposées (Zone ZOA et ZOB) peuvent être blindées
- ✓ Les lignes peuvent être blindées entre une protection et un équipement pour maintenir la zone de protection foudre.
Le blindage peut être réalisé par des câbles blindés, la mise sous tubes ou goulottes métalliques fermées, le cheminement en chemins de câbles fermés.
La mise à la terre des blindages doit être correctement réalisée aux 2 extrémités sur des prises de terre équipotentielle.

⇒ **La mise en place de parafoudres disposés sur les conducteurs électriques en amont des installations à protéger.**

- ✓ Les lignes définies dans l'ARF seront protégées par parafoudres
 - Alimentations principales : En tête des TGBT ou AGBT de distribution primaire.
 - Installations sensibles : En tête des TD d'alimentation ou à proximité de l'équipement.
 - Télécommunications : Protection des lignes au niveau du répartiteur d'entrée ou de l'équipement sensible.

Les parafoudres doivent être conformes à la norme NF 61-643-11 et mis en œuvre suivant les recommandations du guide UTE C 15-443.

Remarque : Suivant la NF C 15-100 de 12/2002 la mise en place de parafoudres type 1 sur les alimentations BT est obligatoire en présence de paratonnerres.

Détermination des protections

Les parafoudres sont déterminés en fonction de l'exposition et du type de distribution électrique (aérienne, souterraine, blindée, ...) et de la sensibilité des équipements à protéger et du type de régime de neutre (IT, TN, TT).

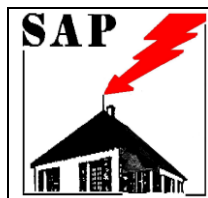
Les principales caractéristiques sont :

- Le niveau de protection égal à la tension résiduelle en kV après protection,
- Le courant absorbable en kA lié au coup de foudre considéré et à sa proximité,

Suivant la NF C 15-100, dans le cas de la présence d'un paratonnerre le parafoudre doit être de TYPE 1 et tenir un courant impulsionnel (I_{imp} en onde 10/350) supérieur à 12,5 kA par phase. La tension résiduelle correspondante est de 2,5 kV maxi.

Le courant impulsionnel est défini suivant le niveau de protection conformément à la NF EN 62305-2 du 01/2005.

Pour les installations sensibles (électronique, informatique, automate, télécommunications, ...) pour lesquelles cette tension n'est pas acceptable un parafoudre secondaire TYPE 2 est disposé en amont avec une tension résiduelle plus basse.



SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr

2.4.2 Descriptif des protections contre les surtensions

2.4.2.1 Protection des alimentations électriques principales BT

- Mise en place de parafoudres BT TYPE 1, conformément à la NF C 15-100 de 12/02, au niveau des TGBT en sortie des postes HT/BT et sur les tableaux principaux des bâtiments équipés de paratonnerres.

Définition du courant

Dans le calcul simplifié, on considère le courant crête (I) maximum correspondant au niveau de protection, qui se répartit à 50% sur la mise à la terre du paratonnerre et à 50% sur la (les) ligne(s) d'alimentation électrique.

Ce courant se divise par le nombre de conducteurs de la (des) ligne(s) entrante(s).

Schéma de liaison à la terre (SLT) : TN-S

	Niveau de protection			
	1	2	3	4
Courant crête	200	150	100	100
Courant considéré (50%)	100	75	50	50
Nbre pôles	I_{imp} du parafoudre en kA (par conducteur)			
4	25,0	18,8	12,5	12,5
3	33,3	25,0	16,7	16,7
2	50,0	37,5	25,0	25,0

Dans le cas d'alimentations multiples pénétrant au même endroit le nombre total de conducteurs peut être pris en compte ou par sécurité le nombre de conducteur par ligne.

Dans le cas d'alimentations multiples pénétrant en plusieurs points on considère par sécurité le courant total pour le nombre de conducteurs par point de pénétration.

Suivant la NF EN 62305-2 de 01/2005, le courant de choc minimum (I_{imp}) à considérer est :

➤ Protection de niveau 4 pour 4 pôles

$I_{imp} = 12,5 \text{ kA}$.

Lignes à protéger

- TGBT

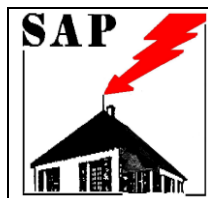
CHAUFFERIE

1 x 400V tri + N

Caractéristiques principales

Tension de service maximale	335V
Courant de choc I_{imp} (par pôle)	12,5 kA
Courant de décharge maximal I_{max} (par phase)	100 kA
Courant de décharge nominal I_n (par phase)	30 kA
Niveau de protection (U_p/I_n) (tension résiduelle maxi)	2,5 kV
Visualisation d'état du parafoudre	oui
Déconnexion intégrée	oui

Suivant l'équipement du site, les parafoudres peuvent être équipés de contacts d'information d'état pour report de télésignalisation vers une GTC.



SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr

2.4.2.2 Protection des alimentations électriques des équipements de sécurité

- Mise en place de parafoudres type 2 de 10kA de courant de choc (I_{max}), au niveau des alimentations BT des équipements de sécurité.
 - Alimentations centrales de détection gaz 1 x 230V + N

Le parafoudre sera placé en tête du TD alimentant l'équipement si la liaison est inférieure à 10 mètres, à défaut il sera placé au plus près de l'équipement.

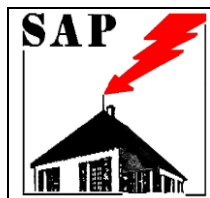
Le parafoudre doit être à une distance de liaison > 10 mètres du parafoudre TYPE 1 du TGBT ou coordonné avec celui-ci.

La coordination est réalisée soit en installant un parafoudre TYPE 1&2 au TGBT soit en insérant une self de coordination en série sur le raccordement du parafoudre Type 2.

Les parafoudres auront les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques principales

Tension de service maximale	320 V
Courant de décharge maximal I_{max} (par phase)	10 kA
Courant de décharge nominal I_n (par phase)	5 kA
Niveau de protection (U_p/I_n) (tension résiduelle maxi)	1,5 kV
Visualisation d'état du parafoudre	oui
Déconnexion intégrée	oui
Cartouches unipolaires débrochables	oui



SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr

2.4.2.3 Principes d'installation des parafoudres BT

- Les parafoudres doivent être conformes à la NF 61643-11 de 09/2002.
- Les parafoudres sont installés conformément aux règles du guide UTE 15-443 et notamment :
 - ✓ Ils sont physiquement disposés au plus près du jeu de barres ou du bornier principal pour un raccordement en dérivation au plus court (règle des 0,50 m).
 - ✓ Les câbles cheminent à l'écart des autres conducteurs pour éviter le couplage inductif et la mise à la terre est réalisée le plus court possible sur la barre d'équipotentialité ou la masse de l'armoire.
 - ✓ En complément de la déconnexion intégrée une protection contre les courts circuits complémentaire est insérée en amont du parafoudre (déconnecteur).

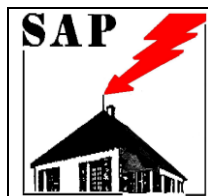
Le calibre est conforme aux spécifications du constructeur du parafoudre.

Il doit être coordonné avec la protection principale amont existante et adapté à la tenue au courant de court-circuit au point d'installation.

Dans le cas où la coordination engendre une incompatibilité entre la tenue du déconnecteur et celle du parafoudre le client sera informé des risques sur la sécurité électrique et la continuité de service.

Principes d'installation des parafoudres lignes télécommunications et courants faibles

- Les parafoudres doivent être conformes à la NF 61643-21 de 09/2000.
- Le parafoudre doit être adapté au type de ligne à protéger (Analogique, Numérique, ...) en tension, courant, fréquence.
- Les parafoudres courants faibles sont raccordés en série sur les lignes au plus près de l'équipement à protéger.
- Les parafoudres peuvent être du type modulaire ou gigogne enfichable sur connectique adaptée (SUB-D, RJ45, joncteur,).



SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr

2.5 SYNTHÈSE DES DISPOSITIONS A PRENDRE

Protection des bâtiments contre les coups de foudre directs.

⇒ BÂTIMENT CHAUFFERIE

protection de Niveau 4

Principe de protection

Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage (PDA) conforme à la NF C 17-102.

Paratonnerre n° 1 – Nouvelle cheminée

- ✓ Installer 3 nouvelles pointes de chocs
- ✓ Réaliser 2 nouveaux circuits de descente et prises de terre de paratonnerre
- ✓ Réaliser l'équipotentialité des prises de terre avec la terre des masses

Enregistrement des impacts de foudre

- ✓ **Mettre en place un moyen de comptage et datage des impacts de foudre par paratonnerre.**

(Compteur avec datage ou autre procédure).

Les compteurs en place peuvent être conservés avec remplacement des piles

Remarque : Le fonctionnement des PDA existants peut être réalisé sur site avec démontage ou accès à la nacelle. Pour limiter les coûts de vérification ils peuvent être remplacés par des modèles télétestables.

Protection des équipements contre les surtensions

- ✓ Mettre en place 1 parafoudre BT TYPE 1 sur les alimentations électriques principales TGBT
 - TGBT CHAUFFERIE 1 x 400V tri + N
- ✓ Mettre en place 1 parafoudre BT TYPE 2 / 15kA -335 sur l'alimentation électrique principale des équipements de sécurité :
 - Alimentations centrales de détection BÂTIMENT CHAUFFERIE 1 x 230V + N
 - gaz

Réaliser une vérification initiale par un organisme reconnu compétent différent de l'installateur dans les 6 mois après la fin des travaux

Mettre en place une vérification périodique annuelle avec alternance de vérification visuelle et complète et tenue d'un carnet de bord.



SOCIÉTÉ ALSACIENNE de PARATONNERRES

21, rue de l'Engelbreit - B.P. 14076 - 67034 STRASBOURG Cedex 2

☎ 03.88.27.15.27 + 📠 03.88.28.48.08

CERTIFICAT QUALIBAT N° 3154 EFF2 –

CERTIFICAT QUALIFOUDRE N° 051166303011

Site web : www.sapstrasbourg.com - E-Mail : sap.france@orange.fr

ANNEXES

- Paramètres de l'analyse de risque
 - Statistiques Météorage