

IMMALDI ET COMPAGNIE
95700 – ROISSY EN FRANCE

PROTECTION CONTRE LA Foudre

ANALYSE DU RISQUE Foudre (ARF)

Nature de la mission : Analyse du Risque Foudre
Définition des besoins de protection contre la foudre selon la norme NF EN 62305-2 en application de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.



ARF pour
ALDI - GUEUX
Rue du Moutier 51390, GUEUX

Mission réalisée le 26/08/2021

N° D'AFFAIRE : 2103E61B0000048
DESIGNATION : Analyse du Risque Foudre
N° INTERVENTION : AT502210600000000275

DATE DU RAPPORT : 31/08/2021.
REFERENCE DU RAPPORT : [E61B0/21/373]

V 10 ARF ICPE

Agence Equipements – AT Lyon
11 rue Saint Maximin
69416 LYON cedex 03
Tél. : +33 (0)6 29757653
Email : nuri.makine@socotec.com

Qualifoudre
INERIS
N° 1840177271208

Rév.	Date	Nb pages	Nature de la modification	
A	31/08/21	31	Version initiale du document	
			Rédacteur	Vérificateur
			Nuri MAKINE	Eric ARPIZOU
			Intervenant certifié QUALIFOUDRE en ARF	Intervenant certifié QUALIFOUDRE en ARF
			31/08/2021	31/08/2021

AVANT PROPOS

Notre mission d'analyse du risque foudre concerne exclusivement les installations soumises à autorisation au titre de la législation des installations classées sur lesquelles une agression de la foudre est susceptible de porter gravement atteinte à l'environnement et à la sécurité des personnes, conformément à la section III, de l'arrêté du 4 octobre 2010 [1].

Les éléments retenus (structures et lignes) dans la présente ARF sont ceux en lien avec un danger identifié pour lequel la foudre est un événement initiateur ou aggravant. En conséquence, les autres éléments ne sont pas pris en compte dans l'évaluation normative [3].

Il appartient au destinataire de cette analyse de risque, de vérifier que l'ensemble des hypothèses prises en compte pour la réalisation des calculs de niveau de protection est juste et que la liste des dangers retenus est exhaustive.

Limites de la prestation :

L'Analyse du Risque Foudre (ARF) est la première étape qui conduit à une protection contre les effets de la foudre d'une structure. Elle est suivie par une étude technique qui définit précisément les caractéristiques des protections foudres et leur modalité d'installation, et la notice de vérification et maintenance.

L'étude technique et la rédaction de la notice de vérification et maintenance ne font pas l'objet du présent rapport.

La vérification de la conformité des protections existantes sur le site n'est pas réalisée lors de la mission d'ARF.

SOMMAIRE

OBJET DU RAPPORT.....	4
DOCUMENTS UTILISES pour l'analyse	4
METHODE D'ANALYSE.....	4
PRESENTATION DU SITE.....	5
1. Activité de l'établissement.....	5
2. Spécificité locale	5
3. Scénario retenu vis-à-vis du risque foudre	5
Entrepôt existant.....	6
1. Descriptif de la structure	6
2. Principaux paramètres d'évaluation.....	6
3. Descriptif de la protection en place.....	7
4. Zones électromagnétiques dans la structure.....	7
5. Résultat de l'analyse du risque foudre pour ce bâtiment.....	8
Entrepôt Extension	9
1. Descriptif de la structure	9
2. Principaux paramètres d'évaluation.....	9
3. Descriptif de la protection en place.....	10
4. Zones électromagnétiques dans la structure.....	10
5. Résultat de l'analyse du risque foudre pour ce bâtiment.....	10
SYNTHESE DES RESULTATS.....	12

OBJET DU RAPPORT

La mission confiée à SOCOTEC a pour objet la réalisation une analyse du risque foudre (ARF) visée à l'article 18 de l'arrêté du 4 octobre 2010 [1] et, à ce titre, l'ARF prend en compte le risque de perte de vie humaine et les défaillances des réseaux électriques et électroniques.

Ce rapport d'ARF identifie les équipements et installations pour lesquels une protection doit être assurée. L'évaluation des risques conduit à définir les niveaux de protection nécessaires aux installations.

DOCUMENTS UTILISES POUR L'ANALYSE

Désignation	Date	Référence
PC1_plan-de-situation-du-terrain	20/08/2021	PC1
PC2-1_plan-de-masse_existant	20/08/2021	PC2-1
PC2-3_plan-de-masse_terrain-et-bâtiment	20/08/2021	PC2-3
PC3-1_Coupe du terrain et de la construction	20/08/2021	PC3-1
PC5-5_Plan des toitures	20/08/2021	PC5-5
Dossier de demande d'enregistrement rubrique 1510	24/08/2021	2103E61B0000048

TABLEAU 1

METHODE D'ANALYSE

L'ARF est réalisée conformément à la norme NF EN 62305-2 [3].

Un logiciel est utilisé pour les calculs (notes de calcul en annexe) et la représentation des résultats.

Les calculs sont réalisés pour les structures dans lesquelles un danger lié à la foudre est identifié.

En complément, une protection des équipements électriques identifiés comme Moyen de Maîtrise des Risques (MMR) est préconisée.

Dans le cadre de sa mission d'ARF, SOCOTEC réalise les tâches suivantes :

- ✓ Prise en compte des événements redoutés dus aux effets de la foudre identifiés par l'exploitant (à partir de l'étude de dangers, si elle nous est fournie, ou lors d'un échange avec l'exploitant) pour estimer les pertes consécutives à une agression de la foudre,
- ✓ Evaluation du risque R1 (pertes de vies humaines) conformément à la norme [3].
- ✓ Prise en compte des mesures de protection et prévention existantes ^{note 1} dans la démarche de réduction du risque R1 lorsque ce dernier est supérieur au risque tolérable.
- ✓ Détermination du niveau de protection nécessaire pour les structures, les lignes et les équipements.
- ✓ Rédaction du rapport d'ARF.

Note ¹ La prise en compte des protections existantes est faite en supposant que ces dernières sont conformes aux normes en vigueur. La vérification de conformité n'est pas réalisée lors de notre mission d'ARF.

PRESENTATION DU SITE

1. ACTIVITE DE L'ETABLISSEMENT

Cet établissement est destiné à accueillir une activité d'entreposage et de logistique s'appliquant à des marchandises diverses.

D'une manière générale les différentes étapes de l'activité logistique qui sera exercée sur le site sont :

- La réception des produits avec un approvisionnement par poids lourds,
- Le stockage des produits dans les cellules de l'établissement,
- La préparation des commandes,
- L'expédition des produits par poids lourds.

L'établissement sera une ICPE soumise à enregistrement pour la rubrique 1510

2. SPECIFICITE LOCALE

- *Zone d'implantation*

Le plan en annexe 2 permet de localiser les structures du site.

- *Densité de foudroiement*

Pour estimer l'occurrence des agressions de la foudre dans l'établissement, la densité de foudroiement retenue dans l'ARF est celle fournie sur le site Météorage (voir annexe 3).

La densité de foudroiement retenue pour l'ARF : 0,71

- *Nature du terrain*

La résistivité du sol prise en compte dans l'ARF est de 500 Ohms.mètres (valeur par défaut proposée dans la norme [3] utilisée lorsque l'exploitant du site n'a pas fourni de mesures spécifiques).

3. SCENARIO RETENU VIS-A-VIS DU RISQUE Foudre

Le danger identifié vis-à-vis de la foudre est : L'incendie dans l'entrepôt

Ceci conditionne les valeurs retenues pour les paramètres du *TABLEAU 2* ci-après.

ENTREPOT EXISTANT

1. DESCRIPTIF DE LA STRUCTURE

Le bâtiment existant a une construction traditionnelle de structure métallique, façades en panneaux béton et bardage double peau, couverture par membrane d'étanchéité monocouche sur isolant et bac acier. Le volume est à simple rez-de-chaussée sans sous-sol. Il est composé de 2 cellules de stockage recoupé par une paroi de compartimentage coupe-feu REI 120.

Les dimensions de la structure, l'environnement au voisinage de la structure, les caractéristiques des lignes extérieures et l'immunité des équipements sont indiqués en annexe dans le listing de calcul pour cette structure.

2. PRINCIPAUX PARAMETRES D'EVALUATION

Ce paragraphe présente les paramètres de l'évaluation du risque repris dans les calculs en annexe.

Paramètre	Valeur retenue
Perte dans la structure relative à un coup de foudre sur la structure (L_f)	0,05 : Valeur par défaut pour une structure Industrielle, commerciale ou scolaire.
Risque d'incendie/explosion (r_f)	10-1 : Elevée (charge calorifique retenue supérieure à 800 MJ/m ²)
Protection anti- incendie (r_p)	0,2 : Une des dispositions suivantes : installations d'extinction fixes déclenchées automatiquement.
Danger particulier (h_z)	2 : Faible niveau de panique (par exemple, structure limitée à deux étages et nombre de personnes inférieur à 100)

TABLEAU 2

NB : les valeurs retenues sont définies dans la norme [3].

Service relié à la structure pouvant véhiculer un courant de foudre	Longueur estimée (m)	Commentaire
Alimentation HT depuis réseau fournisseur	1000	enterrée
Alimentation BT vers éclairage extérieur	150	enterrée
Alimentation BT vers portail motorisée 1	100	enterrée
Alimentation BT vers portail motorisée 2	100	enterrée
Alimentation BT vers volucompteur	50	enterrée
Alimentation BT vers Auvent	100	enterrée
Ligne signal – Arrivée téléphone ou télésurveillance	1000	enterrée
Canalisations d'eau	1000	Canalisation enterrée
Canalisation de gaz	1000	Canalisation enterrée

TABLEAU 3

Equipements et installations importants pour sécurité	Localisation	Commentaire
Centrale de détection incendie	Bureaux	
Système d'extinction automatique incendie (sprinkler)	Local sprinkler	
Centrale de détection hydrogène	Local de charge	
Centrale de détection gaz	chaufferie	

TABLEAU 4

3. DESCRIPTIF DE LA PROTECTION EN PLACE

La protection contre la foudre en place sur cette structure comprend :

- Une Cage maillée (17X17) avec 46 pointes caprices. Il y'a 33 conducteurs de descente et de prise de terre foudre.
- Des parafoudres

NB : Lors de cet inventaire, la conformité des installations n'a pas été vérifiée.

4. ZONES ELECTROMAGNETIQUES DANS LA STRUCTURE

La norme [3] offre la possibilité de compartimenter un bâtiment lorsque les environnements électromagnétiques diffèrent ou lorsque les dangers sont différents. Ceci permet un calcul plus fin du risque (moins majorant éventuellement). Lorsque le compartimentage en zone est pertinent, le listing en annexe identifie les zones 1, zone 2, zone 3.... (NB : Ceci est indépendant d'un éventuel zonage ATEX).

Pour le bâtiment objet de ce chapitre, le nombre de zone retenu dans le calcul est de : 1

5. RESULTAT DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre POUR CE BATIMENT

Les résultats de l'analyse du risque foudre selon la norme NF EN 62305-2 [3] pour ce bâtiment vis-à-vis du risque R1 (pertes de vies humaines) sont les suivants :

Bâtiment	Protection pour les structures	Protection pour les lignes
Entrepôt existant	Nécessaire de Niveau IV	Nécessaire de Niveau IV

TABLEAU 5

La méthode d'évaluation du risque selon la norme [3] est appliquée au bâtiment (le logiciel **DEHNSUPPORT version 3.200** est utilisé). Les données d'entrée sont celles présentées au § 2.

Sans protection spécifique contre la foudre, le risque R1 est supérieur au risque tolérable R_T .

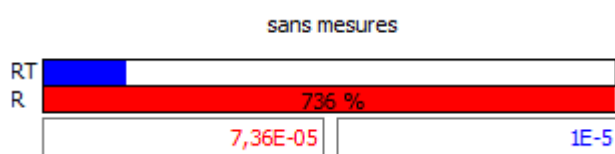


Figure 1 : Calcul du risque R1 (sans protection)

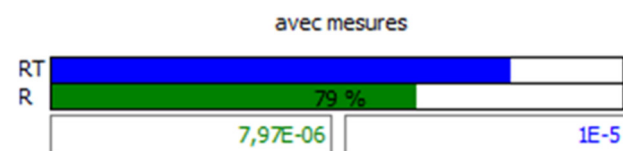


Figure 2 : Calcul du risque R1 (avec protection)

Il conviendra également de mettre en place des parafoudres coordonnés pour protéger les équipements et installations importants pour la sécurité qui sont :

- Centrale de détection incendie
- Système d'extinction automatique incendie (sprinkler)
- Centrale détection hydrogène
- Centrale de détection Gaz

Des liaisons équipotentiels seront à réaliser sur les canalisations métalliques entrantes dans la structure, soit dans notre cas :

- Canalisations d'eau
- Canalisation de gaz
- Canalisation de process

ENTREPOT EXTENSION

1. DESCRIPTIF DE LA STRUCTURE

La structure est constituée comme suit :

- L'ossature et la charpente sont composées d'ensembles métalliques
- La couverture est en bacacier recouverte d'une étanchéité monocouche PVC
- La façade mitoyenne avec l'entrepôt existant sera coupe-feu REI120
- Le reste des façades est composé de bardage métallique.

Cette extension sera isolée de l'entrepôt principal par des murs et portes REI 120, ce qui autorise de considérer uniquement les dimensions de l'extension pour cette analyse de risque.

Les dimensions de la structure, l'environnement au voisinage de la structure, les caractéristiques des lignes extérieures et l'immunité des équipements sont indiqués en annexe dans le listing de calcul pour cette structure.

2. PRINCIPAUX PARAMETRES D'EVALUATION

Ce paragraphe présente les paramètres de l'évaluation du risque repris dans les calculs en annexe.

Paramètre	Valeur retenue
Perte dans la structure relative à un coup de foudre sur la structure (L_f)	0,05 : Valeur par défaut pour une structure Industrielle, commerciale ou scolaire.
Risque d'incendie/explosion (r_i)	10-1 : Elevée (charge calorifique retenue supérieure à 800 MJ/m ²)
Protection anti- incendie (r_p)	0,2 : Une des dispositions suivantes : installations d'extinction fixes déclenchées automatiquement.
Danger particulier (h_z)	2 : Faible niveau de panique (par exemple, structure limitée à deux étages et nombre de personnes inférieur à 100)

TABLEAU 6

NB : les valeurs retenues sont définies dans la norme [3].

Service relié à la structure pouvant véhiculer un courant de foudre	Longueur estimée (m)	Commentaire
Alimentation HT depuis réseau fournisseur	1000	enterrée
Alimentation BT vers alimentations extérieures	150	enterrée
Alimentation BT vers portail motorisé	100	enterrée
Injection BT sur le réseau Enedis depuis PV	1000	enterrée
Ligne signal – Arrivée téléphone ou télésurveillance	1000	enterrée
Canalisation d'eau	1000	Canalisation enterrée

TABLEAU 7

Equipements et installations importants pour sécurité	Localisation	Commentaire
Centrale de détection incendie	Bureaux	
Système d'extinction automatique incendie (sprinkler)	Local sprinkler	
Centrale de détection hydrogène	Local de charge	

TABLEAU 8

3. DESCRIPTIF DE LA PROTECTION EN PLACE

Sans objet, étude sur plans

4. ZONES ELECTROMAGNETIQUES DANS LA STRUCTURE

La norme [3] offre la possibilité de compartimenter un bâtiment lorsque les environnements électromagnétiques diffèrent ou lorsque les dangers sont différents. Ceci permet un calcul plus fin du risque (moins majorant éventuellement). Lorsque le compartimentage en zone est pertinent, le listing en annexe identifie les zones 1, zone 2, zone 3... (NB : Ceci est indépendant d'un éventuel zonage ATEX).

Pour le bâtiment objet de ce chapitre, le nombre de zone retenu dans le calcul est de : 1

5. RESULTAT DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre POUR CE BATIMENT

Les résultats de l'analyse du risque foudre selon la norme NF EN 62305-2 [3] pour ce bâtiment vis-à-vis du risque R1 (pertes de vies humaines) sont les suivants :

Bâtiment	Protection pour les structures	Protection pour les lignes
Entrepôt extension	Nécessaire de Niveau IV	Nécessaire de Niveau IV

TABLEAU 9

La méthode d'évaluation du risque selon la norme [3] est appliquée au bâtiment (le logiciel **DEHNSUPPORT version 3.200** est utilisé). Les données d'entrée sont celles présentées au § 2.

Sans protection spécifique contre la foudre, le risque R1 est supérieur au risque tolérable R_T .

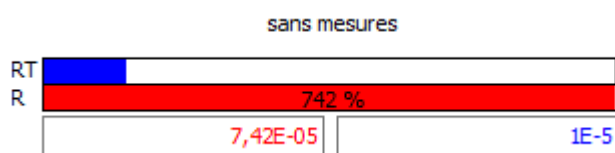


Figure 3 : Calcul du risque R1 (sans protection)

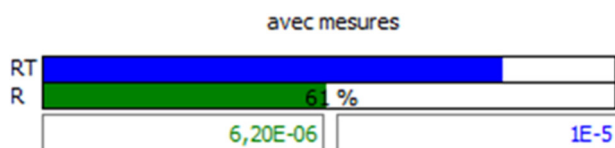


Figure 4 : Calcul du risque R1 (avec protection)

Il conviendra également de mettre en place des parafoudres coordonnés pour protéger les équipements et installations importants pour la sécurité qui sont :

- Centrale de détection incendie
- Système d'extinction automatique incendie (sprinkler)
- Centrale détection hydrogène

Des liaisons équipotentielles seront à réaliser sur les canalisations métalliques entrantes dans la structure, soit dans notre cas :

- Canalisations d'eau

SYNTHESE DES RESULTATS

L'analyse du risque foudre selon la norme NF EN 62305-2 [3] montre la nécessité ou non de protéger les structures du site pour réduire le risque R1 (pertes de vies humaines) à une valeur inférieure au risque tolérable $R_T = 10^{-5}$.

Bâtiment	Protection pour les structures	Protection pour les lignes
Entrepôt existant	Nécessaire de Niveau IV	Nécessaire de Niveau IV
Entrepôt extension	Nécessaire de Niveau IV	Nécessaire de Niveau IV

Tableau 10 : Synthèse du besoin de protection des bâtiments

Les équipements électriques identifiés comme Moyen de Maîtrise des Risques (MMR) doivent rester opérationnels lors d'un foudroiement. Pour cela nous préconisons systématiquement une protection de la ligne d'alimentation de ces dispositifs lorsqu'ils sont déclarés par l'exploitant.

Equipements et installations importants pour la sécurité	Localisation
Centrale de détection incendie existant	Bureaux entrepôt existant
Système d'extinction automatique incendie existant	Local sprinkler entrepôt existant
Centrale de détection hydrogène existant	Local de charge entrepôt existant
Centrale de détection gaz	Chaufferie entrepôt existant
Centrale de détection incendie extension	Bureaux entrepôt extension
Système d'extinction automatique incendie extension	Local sprinkler entrepôt extension
Centrale de détection hydrogène extension	Local de charge entrepôt extension

Tableau 11 : Synthèse du besoin de protection des équipements

L'étude technique qui complète cette ARF définira les protections à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif de réduction du risque.

ANNEXES

Annexe 1 : Contexte réglementaire	14
Annexe 2 : Plan du site	15
Annexe 3 : Activité orageuse locale	16
Annexe 4 : Entrepôt existant	17
Annexe 5 : Entrepôt extension	25

ANNEXE 1 : CONTEXTE REGLEMENTAIRE

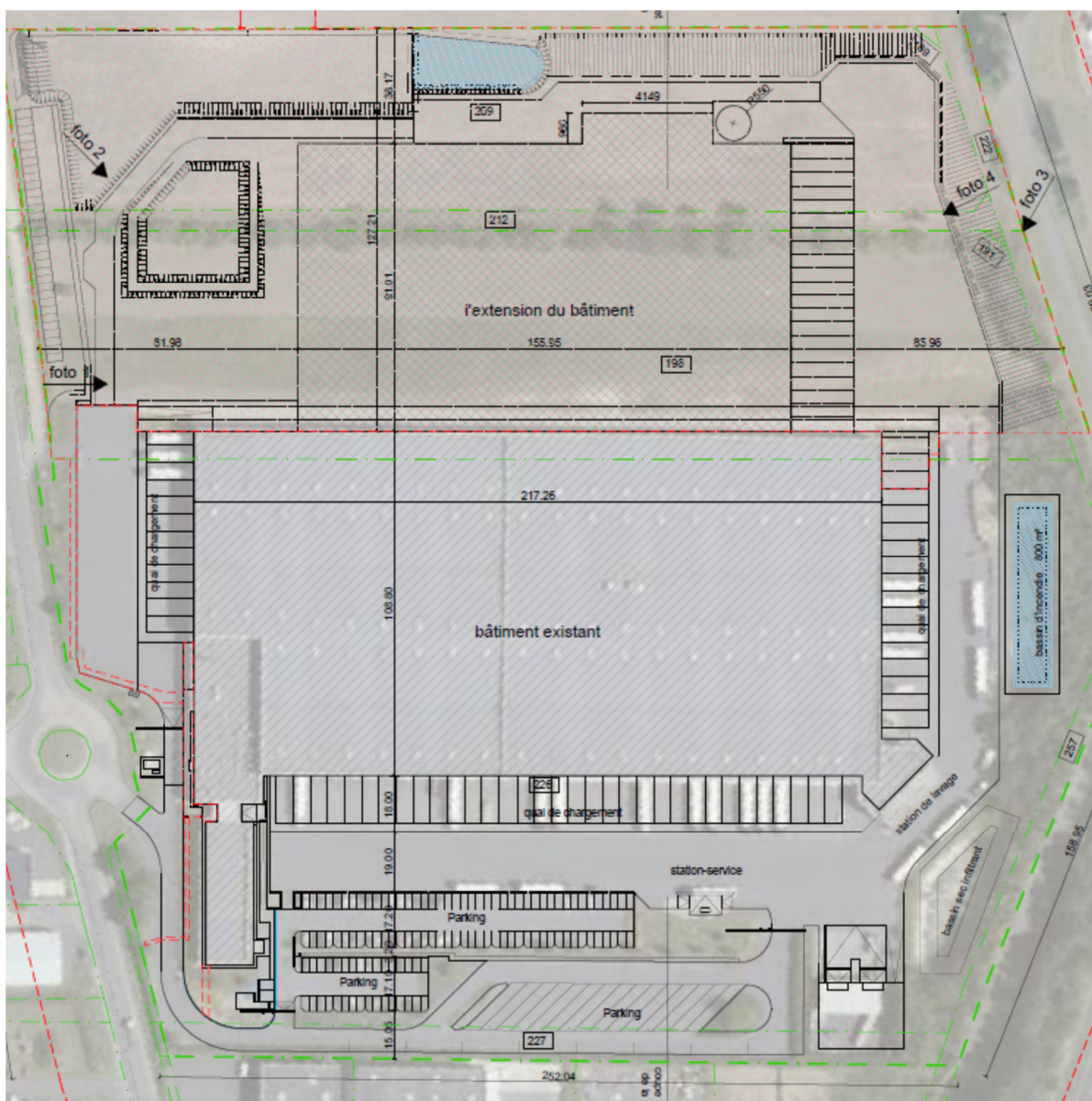
REGLEMENTATION FRANÇAISE

- [1] Arrêté du 4 octobre 2010 modifié relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation - section III « Dispositions relatives à la protection contre la foudre »
- [2] Circulaire du 24 avril 2008 relative à la protection contre la foudre de certaines installations classées paru le 30 mai 2008.

NORMES APPLICABLES

- [3] NF EN 62305-2 : Protection contre la foudre – Partie 2 : évaluation du risque (novembre 2006).
- [4] NF EN 62305-3 : Protection contre la foudre – Partie 3 : dommages physiques sur les structures et risques humains.
- [5] NF EN 62305-4 : Protection contre la foudre – Partie 4 : réseaux de puissance et de communication dans les structures.
- [6] UTE C 15-443 : Installations électriques à basse tension – Guide pratique – Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres – Choix et installation des parafoudres.
- [7] NF C17-102 : Protection contre la foudre – Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage.

ANNEXE 2 : PLAN DU SITE



ANNEXE 3 : ACTIVITE ORAGEUSE LOCALE



STATISTIQUES EN LIGNE

Résumé



Ville :
GUEUX (51282)

Superficie :
8,92 km²

Période d'analyse :
1 janvier 2011 - 31 décembre 2020

Statistiques du foudroiement

→ **N_{SG} : 0,71 impacts/km²/an**



Indice de confiance statistique : **Bon**

L'intervalle de confiance à 95% est : [0,56 - 0,92].

→ **Nombre de jours d'orage : 6 jours par an**

N_{SG} : valeur normative de référence (NF EN 62858 – NF C 17-858)

Records

Année record : 2013 (1,91 impacts/km²/an)

Mois record : Juillet 2013

Jour record : 29 mai 2017

Protection contre la foudre

Evaluation / analyse du risque foudre

Créé selon la norme internationale:
IEC 62305-2:2006-10

Considérant les annexes spécifiques au pays:
NF EN 62305-2:2006

**Résumé des mesures de protection pour
réduire les dommages causés par les effets de la foudre,
résultant de l'évaluation/ analyse des risques
concernant le projet suivant:**

1. abréviations

a	Taux d'amortissement
a _t	Période d'amortissement
c _a	Coût des animaux dans la zone, en monnaie
c _b	Coût du bâtiment dans la zone, en monnaie
c _c	Coût du contenu de la zone, en monnaie
c _s	Coût des réseaux internes (y compris leurs activités) dans la zone, en monnaie
c _t	Valeur totale de la structure, en monnaie
C _D :C _{DJ}	Facteur d'emplacement
C _L	Coût annuel des pertes totales en l'absence de mesures de protection
C _{PM}	Coût annuel des mesures de protection choisies
C _{RL}	Coût annuel des pertes résiduelles
EB	Liaison équipotentielle de foudre
H	Hauteur de la structure
H _p	Point culminant de la structure
i	Taux d'intérêt
K _{S1}	Facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure (blindage spatial externe)
K _{S1W}	Largeurs de maille du blindage spatial maillé d'une structure
K _{S2}	Facteur associé à l'efficacité de blindage des blindages internes à la structure
K _{S2W}	Largeurs de maille du blindage spatial maillé à l'intérieur de la structure
L1	Perte de vie humaine
L2	Perte de service public
L3	Perte d'héritage culturel
L4	Pertes de valeurs économiques
L	Longueur de la structure
IEMF	Impulsion électromagnétique de foudre
PCLF	Protection contre la foudre (installation complète de protection des structures contre les effets de la foudre, y compris ses réseaux internes et leurs contenus, ainsi que des personnes, comprenant généralement un SPF et une MPF)
NPF	Niveau de protection contre la foudre
SPF	Système de protection contre la foudre
ZPF	Zone de protection contre la foudre (zone dans laquelle l'environnement électromagnétique de foudre est défini)
m	Coût de maintenance
N _D	Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure
N _G	Densité de foudroiement au sol
P _B	Probabilité de dommages physiques sur une structure (impacts sur une structure)
P _{EB}	Liaison équipotentielle de foudre
P _{parafoudre}	Système de protection coordonnée par parafoudres
R	Risque
R ₁	Risque de pertes de vie humaine dans une structure
R ₂	Risque de perte de service public dans une structure
R ₃	Risque de perte d'héritage culturel dans une structure

R ₄	Risque de pertes de valeur économique dans une structure
R _A	Composante du risque lié aux blessures d'êtres vivants (impacts sur une structure)
R _B	Composante du risque lié aux dommages physiques sur une structure (impacts sur la structure)
R _C	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur une structure)
R _M	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts à proximité de la structure)
R _U	Composante du risque de blessures d'êtres vivants (impacts sur le service connecté)
R _V	Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur le service connecté)
R _W	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur le service connecté)
R _Z	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts à proximité d'un service)
R _T	Tolerable risk (maximum value of the risk which can be tolerated for the structure to be protected)
r _f	Facteur de réduction associé au risque d'incendie
r _p	Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie
S _M	Economie annuelle en monnaie
SPD	Parafoudre (Surge protection device)
SPM	LEMP protection measures (measures to reduce the risk of failure of electrical and electronic equipment due to LEMP)
t _z	Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux
W	Largeur de la structure
Z _S	Zones d'une structure

2. Fondements normatifs

La norme NF EN 62305 se compose des parties suivantes:

- NF EN 62305-1:2006 - "Protection contre la foudre - Partie 1: Principes généraux"
- NF EN 62305-2:2006 - "Protection contre la foudre - Partie 2: Evaluation des risques"
- NF EN 62305-3:2006 - "Protection contre la foudre - Partie 3: Dommages physiques sur les structures et risques humains"
- NF EN 62305-4:2006 - "Protection contre la foudre - Partie 4: Réseaux de puissance et de communication dans les structures"

3. Risque et source de dommages

Afin d'éviter les dommages résultant d'un coup de foudre, les mesures de protection spécifiques doivent être prises pour les objets à protéger. L'évaluation / analyse des risques décrite dans la norme NF EN 62305-2:2006 décrit l'évaluation du risque et détermine les exigences d'une protection contre la foudre d'une structure. L'objectif de l'analyse des risques est de réduire le risque à un niveau acceptable en prenant des mesures de protection.

L'analyse de risque en conformité avec la norme NF EN 62305-2:2006 pour le projet Plateforme ALDI REIMS - objet Entrepôt existant montre la nécessité de mettre en œuvre des protections contre la foudre. Le potentiel de risque pour la structure est déterminé et, si nécessaire, des mesures de protection pour réduire les risques doivent être prises. Le résultat de l'analyse des risques non seulement spécifie la classe SPF, mais fournit également un concept de protection complet, y compris les mesures nécessaires à la protection des IEMF.

En conséquence, un choix économiquement raisonnable des mesures de protection approprié pour la structure et l'utilisation de la structure est assuré.

4. Informations sur le projet

4.1 Sélection des risques à prendre en considération

En raison de la nature et de l'utilisation de la structure, objet Entrepôt existant, les risques suivants ont été sélectionnés et pris en considération:

Risque R₁: Risque de perte de vie humaine R_T: 1,00E-05

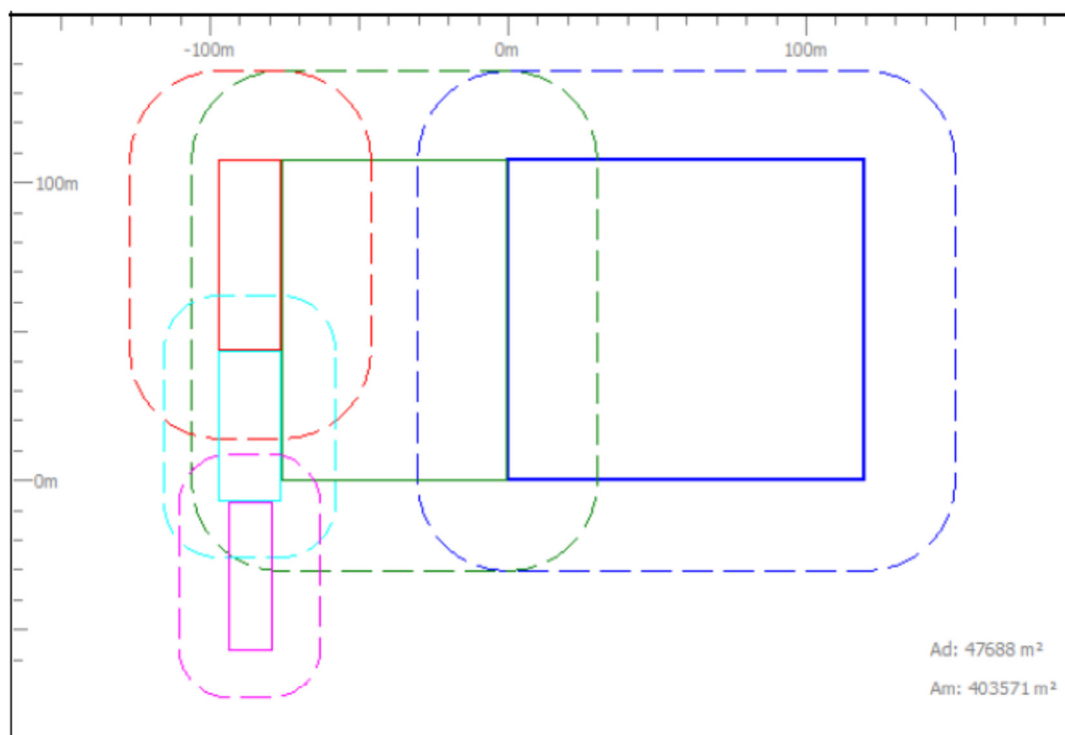
Le risque tolérable R_T a été défini par la sélection des risques. La norme spécifie le risque tolérable pour les risques R₁, R₂ et R₃.

L'objectif d'une analyse des risques est de réduire le risque à un niveau acceptable R_T par une sélection économiquement saine des mesures de protection.

4.2 Paramètres géographiques et paramètres du bâtiment

La densité de foudroiement N_g est la base de l'analyse des risques en fonction de NF EN 62305-2:2006. Il définit le nombre de coups de foudre en 1 / an / km². Une valeur de 0,71 coups de foudre / an / km² a été déterminée pour l'emplacement de la structure Entrepôt existant grâce à la carte de densité de foudroiement au sol. En conséquence, il y a un nombre calculé de 7,10 jours d'orage par an pour l'emplacement du projet.

Les dimensions du bâtiment sont importantes pour le risque de coups de foudre direct. Les surfaces d'expositions des coups de foudre directs / indirects sont déterminées en fonction de ces dimensions.
 Il en résulte une zone d'exposition calculée pour les coups de foudre directs de 47 688,00 m² et pour les coups de foudre indirects (à proximité d'une structure) de 403 571,00 m².



Dimension du bâtiment

Nom	Longueur (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)	X	Y
Entrepôt 1	120,00	108,00	10,12	0,00	0,00
Entrepôt 2	76,00	108,00	10,12	-76,00	0,00
Entrepôt 3	21,00	64,00	10,12	-97,00	44,00
Locaux techniques	21,00	51,00	6,20	-97,00	-7,00
Bureaux	15,00	50,00	5,40	-94,00	-57,00

L'environnement entourant la structure est un facteur important pour déterminer le nombre possibles de coups de foudre directs / indirects. Il est défini comme suit pour la structure Entrepôt existant:
 Emplacement relatif C_D : 0,50

Si la densité de foudroiement au sol se réfère aux objets environnants et à l'environnement de la structure, une fréquence de nombre d'évènements dangereux dus aux:

- coups de foudre direct pour une structure $ND = 0,0169$ coups de foudre / an,
- coups de foudre à proximité d'une structure $NM = 0,2696$ coups de foudre / an,

4.3 Division de la structure en zones / zones de protection contre la foudre

La structure Entrepôt existant n'était pas divisée en zones de protection contre la foudre / zones.

5. Lignes d'alimentation

Tous les services entrants et sortants de la structure doivent être pris en considération dans l'analyse des risques. Les conduits ne doivent pas être pris en considération si elles sont reliées à la barre principale de terre de la structure. Si ce n'est pas le cas, le risque des conduits entrants devrait être considéré dans l'analyse des risques (la liaison équipotentielle est obligatoire).

Les services suivants ont été considérés pour la structure Entrepôt existant dans l'analyse des risques:

- Alimentation BT vers éclairage extérieur
- Alimentation BT vers portail motorisée 1
- Alimentation BT vers portail motorisée 2
- Alimentation BT vers zone stockage
- Alimentation HT depuis réseau fournisseur
- Ligne signal – Arrivée téléphone ou télésurveillance
- Alimentation BT vers volucompteur

5.1 Alimentation BT vers éclairage extérieur

Type de conducteur:	Enterré
Résistivité du sol:	500,00
Emplacement:	Structure entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits
Environnement:	Urbain (Hauteur des bâtiments 10 m à 20 m)
Transformateur:	Service de puissance BT, de communication ou de transmission de données (Ligne sans transformateur)

La longueur du conducteur extérieur à la structure vers le nœud suivant est de 150,00 m.

Une structure connectée avec les dimensions suivantes se situe à une distance de 150,00 m:

L_a	Longueur:	0,50 m
W_a	Largeur:	0,50 m
H_a	Hauteur:	8,00 m
H_{pa}	Point culminant (le cas échéant):	0,00 m

En conséquence, la zone d'exposition calculée pour les coups de foudre à la structure connectée est de 1 857,00 m².

Sur cette base, les surfaces d'exposition suivantes ont été déterminées pour le service:

- Surface d'exposition des coups de foudre directs sur le service: 2 817,00 m²
- Surface d'exposition des coups de foudre directs à proximité du service: 83 853,00 m²

La rigidité diélectrique de l'équipement électrique qui est relié à la Alimentation BT vers éclairage extérieur est 1,5 kV < U_w <= 2,5 kV.

5.2 Alimentation BT vers portail motorisée 1

Type de conducteur:	Enterré
Résistivité du sol:	500,00
Emplacement:	Structure entourée par des objets plus hauts
Environnement:	Urbain (Hauteur des bâtiments 10 m à 20 m)
Transformateur:	Service de puissance BT, de communication ou de transmission de données (Ligne sans transformateur)

La longueur du conducteur extérieur à la structure vers le nœud suivant est de 100,00 m.

Une structure connectée avec les dimensions suivantes se situe à une distance de 100,00 m:

L_a	Longueur:	6,00 m
W_a	Largeur:	0,50 m
H_a	Hauteur:	2,00 m
H_{pa}	Point culminant (le cas échéant):	0,00 m

En conséquence, la zone d'exposition calculée pour les coups de foudre à la structure connectée est de 194,00 m².

Sur cette base, les surfaces d'exposition suivantes ont été déterminées pour le service:

- Surface d'exposition des coups de foudre directs sur le service: 2 102,00 m²
- Surface d'exposition des coups de foudre directs à proximité du service: 55 902,00 m²

La rigidité diélectrique de l'équipement électrique qui est relié à la Alimentation BT vers portail motorisée 1 est 1,5 kV < U_w <= 2,5 kV.

5.3 Alimentation BT vers portail motorisée 2

Type de conducteur:	Enterré
Résistivité du sol:	500,00
Emplacement:	Structure entourée par des objets plus hauts
Environnement:	Urbain (Hauteur des bâtiments 10 m à 20 m)
Transformateur:	Service de puissance BT, de communication ou de transmission de données (Ligne sans transformateur)

La longueur du conducteur extérieur à la structure vers le nœud suivant est de 100,00 m.

Une structure connectée avec les dimensions suivantes se situe à une distance de 100,00 m:

L_a	Longueur:	10,00 m
W_a	Largeur:	0,50 m
H_a	Hauteur:	2,00 m
H_{pa}	Point culminant (le cas échéant):	0,00 m

En conséquence, la zone d'exposition calculée pour les coups de foudre à la structure connectée est de 244,00 m².

Sur cette base, les surfaces d'exposition suivantes ont été déterminées pour le service:

- Surface d'exposition des coups de foudre directs sur le service: 2 102,00 m²
- Surface d'exposition des coups de foudre directs à proximité du service: 55 902,00 m²

La rigidité diélectrique de l'équipement électrique qui est relié à la Alimentation BT vers portail motorisée 2 est $1,5 \text{ kV} < U_w \leq 2,5 \text{ kV}$.

5.4 Alimentation BT vers volucompteur

Type de conducteur:	Enterré
Résistivité du sol:	500,00
Emplacement:	Structure entourée par des objets plus hauts
Environnement:	Urbain (Hauteur des bâtiments 10 m à 20 m)
Transformateur:	Service de puissance BT, de communication ou de transmission de données (Ligne sans transformateur)

La longueur du conducteur extérieur à la structure vers le nœud suivant est de 50,00 m.

Une structure connectée avec les dimensions suivantes se situe à une distance de 50,00 m:

L_a	Longueur:	4,00 m
W_a	Largeur:	2,00 m
H_a	Hauteur:	2,00 m
H_{pa}	Point culminant (le cas échéant):	0,00 m

En conséquence, la zone d'exposition calculée pour les coups de foudre à la structure connectée est de 193,00 m².

Sur cette base, les surfaces d'exposition suivantes ont été déterminées pour le service:

- Surface d'exposition des coups de foudre directs sur le service: 984,00 m²
- Surface d'exposition des coups de foudre directs à proximité du service: 27 951,00 m²

La rigidité diélectrique de l'équipement électrique qui est relié à la Alimentation BT vers volucompteur est $1,5 \text{ kV} < U_w \leq 2,5 \text{ kV}$.

5.5 Alimentation BT vers zone stockage

Type de conducteur:	Enterré
Résistivité du sol:	500,00
Emplacement:	Structure entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits
Environnement:	Urbain (Hauteur des bâtiments 10 m à 20 m)
Transformateur:	Service de puissance BT, de communication ou de transmission de données (Ligne sans transformateur)

La longueur du conducteur extérieur à la structure vers le nœud suivant est de 100,00 m.

Une structure connectée avec les dimensions suivantes se situe à une distance de 100,00 m:

L_a	Longueur:	19,00 m
W_a	Largeur:	10,00 m
H_a	Hauteur:	5,00 m
H_{pa}	Point culminant (le cas échéant):	0,00 m

En conséquence, la zone d'exposition calculée pour les coups de foudre à la structure connectée est de 1 766,00 m².

Sur cette base, les surfaces d'exposition suivantes ont été déterminées pour le service:

- Surface d'exposition des coups de foudre directs sur le service: 1 901,00 m²
- Surface d'exposition des coups de foudre directs à proximité du service: 55 902,00 m²

La rigidité diélectrique de l'équipement électrique qui est relié à la Alimentation BT vers zone stockage est $1,5 \text{ kV} < U_w \leq 2,5 \text{ kV}$.

5.6 Alimentation HT depuis réseau fournisseur

Type de conducteur:	Enterré
Résistivité du sol:	500,00
Emplacement:	Structure entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits
Environnement:	Urbain (Hauteur des bâtiments 10 m à 20 m)
Transformateur:	Service de puissance BT, de communication ou de transmission de données (Ligne sans transformateur)

La longueur du conducteur extérieur à la structure vers le nœud suivant est de 1 000,00 m.

Sur cette base, les zones d'exposition suivantes ont été déterminés pour la ligne d'alimentation:

- Surface d'exposition des coups de foudre directs sur le service: 22 361,00 m²
- Surface d'exposition des coups de foudre au sol à proximité du service: 559 017,00 m²

La rigidité diélectrique de l'équipement électrique qui est relié à la Alimentation HT depuis réseau fournisseur est 1,5 kV < U_w <= 2,5 kV.

5.7 Ligne signal – Arrivée téléphone ou télésurveillance

Type de conducteur:	Enterré
Résistivité du sol:	500,00
Emplacement:	Structure entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits
Environnement:	Urbain (Hauteur des bâtiments 10 m à 20 m)
Transformateur:	Service de puissance BT, de communication ou de transmission de données (Ligne sans transformateur)

La longueur du conducteur extérieur à la structure vers le nœud suivant est de 1 000,00 m.

Sur cette base, les zones d'exposition suivantes ont été déterminés pour la ligne d'alimentation:

- Surface d'exposition des coups de foudre directs sur le service: 22 361,00 m²
- Surface d'exposition des coups de foudre au sol à proximité du service: 559 017,00 m²

La rigidité diélectrique de l'équipement électrique qui est relié à la Ligne signal – Arrivée téléphone ou télésurveillance est 1,0 kV < U_w <= 1,5 kV.

6. Propriétés de la structure

6.1 Risque d'incendie

Le risque d'incendie est l'un des critères les plus importants pour déterminer le SPF (système de protection contre la foudre) qui doit être installé. Le risque d'incendie est classé en fonction de la charge calorifique spécifique. La charge calorifique doit être déterminée par un expert en sécurité incendie ou définie après consultation avec le propriétaire du bâtiment ou du site et sa compagnie d'assurance. Une distinction est faite selon les critères suivants:

- Aucun risque
- Faible (structures qui ont une charge calorifique spécifique inférieure à 400 MJ/m²)
- Ordinaire (structures qui ont une charge calorifique spécifique comprise entre 400 MJ/m² et 800 MJ/m²)
- Elevé (structures avec une charge calorifique spécifique supérieure à 800 MJ/m²)
- Explosion: Zones 2 / 22
- Explosion: Zones 1 / 21
- Explosion: Zones 0 / 20

Le risque d'incendie dans une structure est un facteur important pour déterminer les mesures de protection nécessaires. Le risque d'incendie de la structure Entrepôt existant a été défini comme suit:

- Elevé

6.2 Mesures visant à réduire les conséquences d'un incendie

Les mesures suivantes ont été sélectionnées pour réduire les conséquences d'un incendie:

- Une des dispositions suivantes : installations d'extinction fixes déclenchées automatiquement, installations d'alarme automatiques

6.3 Dangers particuliers dans le bâtiment pour les personnes

En raison du nombre de personnes, le risque éventuel de panique pour la structure Entrepôt existant a été défini comme suit:

- Faible niveau de panique (par exemple, structure limitée à deux étages et nombre de personnes inférieur à 100)

6.4 Blindage spatial extérieur

Le blindage spatial atténue le champ magnétique à l'intérieur d'une structure causée par la foudre ou à proximité de l'objet et réduit les surtensions internes.

Ceci peut être réalisé par un réseau maillé de liaison équipotentielle entremêlée dans lequel toutes les parties conductrices de la structure et les systèmes internes sont intégrées. Par conséquent, le bouclier spatial externe / interne est seulement une partie d'une structure de bâtiment blindé. Il faut remarquer que les blindages et les conduits métalliques soient reliés à une borne d'équipotentialité, et que le matériel soit connecté à la même borne d'équipotentialité du bâtiment. Dans ce contexte, les exigences normatives en vigueur doivent être respectées.

Couverture de la structure Entrepôt existant:

- Pas de blindage

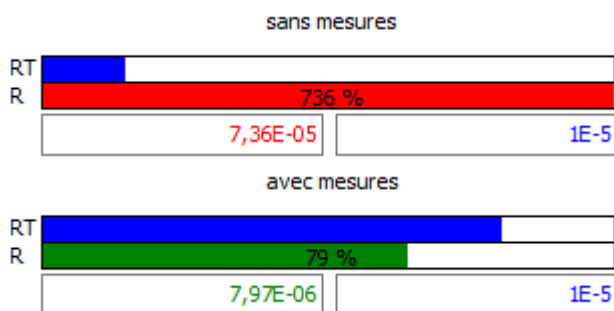
7. Analyse des risques

Comme décrit dans 4.1, les risques suivants selon 7 ont été évalués. La barre bleue indique la valeur de risque tolérable et la barre verte / rouge indique le risque déterminé.

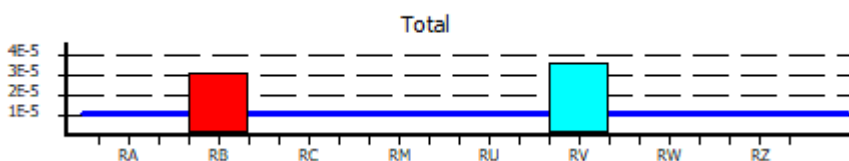
7.1 Risque R1, vie humaine

Le risque suivant a été déterminé pour les personnes à l'extérieur et à l'intérieur de la structure Entrepôt existant:

Risque tolérable R_T :	1,00E-05
Calcul du risque R1 (sans protection):	7,36E-05
Calcul du risque R1 (protégé):	7,97E-06



Le risque R1 consiste à suivre les composantes du risque:



Pour réduire le risque, il est nécessaire de prendre des mesures, comme décrit dans 7.

7.2 Sélection des mesures de protection

Le risque a été réduit à un niveau acceptable en sélectionnant les mesures de protection suivantes.

Cette sélection de mesures de protection fait partie de la gestion du risque pour l'objet Entrepôt existant et n'est valable que dans le cadre de cet objet.

Mesures Avec protection/état recherché:

Région	Mesures	Facteur
pB:	Système de protection contre la foudre SPF Classe SPF IV	2.000E-01
pEB:	Liaison équipotentielle de foudre Liaison équipotentielle pour un NPF III ou IV	3.000E-02

8. Obligation légale

L'analyse des risques effectuée réfère aux informations fournies par l'exploitant et / ou propriétaire du bâtiment ou de l'expert qui a été supposé, évalués ou défini sur place les différentes informations. Veuillez noter que ces informations doivent être vérifiées après évaluation.

La procédure du logiciel DEHNsupport pour le calcul des risques est basée sur la norme NF EN 62305-2:2006.

Merci de noter que toutes les hypothèses, les documents, les illustrations, les dessins, les dimensions, les paramètres et les résultats ne sont pas juridiquement contraignant pour la personne qui effectue l'analyse des risques.

Protection contre la foudre

Evaluation / analyse du risque foudre

Créé selon la norme internationale:
IEC 62305-2:2006-10

Considérant les annexes spécifiques au pays:
NF EN 62305-2:2006

**Résumé des mesures de protection pour
réduire les dommages causés par les effets de la foudre,
résultant de l'évaluation/ analyse des risques
concernant le projet suivant:**

1. abréviations

a	Taux d'amortissement
a _t	Période d'amortissement
c _a	Coût des animaux dans la zone, en monnaie
c _b	Coût du bâtiment dans la zone, en monnaie
c _c	Coût du contenu de la zone, en monnaie
c _s	Coût des réseaux internes (y compris leurs activités) dans la zone, en monnaie
c _t	Valeur totale de la structure, en monnaie
C _D :C _{DJ}	Facteur d'emplacement
C _L	Coût annuel des pertes totales en l'absence de mesures de protection
C _{PM}	Coût annuel des mesures de protection choisies
C _{RL}	Coût annuel des pertes résiduelles
EB	Liaison équipotentielle de foudre
H	Hauteur de la structure
H _p	Point culminant de la structure
i	Taux d'intérêt
K _{S1}	Facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure (blindage spatial externe)
K _{S1W}	Largeurs de maille du blindage spatial maillé d'une structure
K _{S2}	Facteur associé à l'efficacité de blindage des blindages internes à la structure
K _{S2W}	Largeurs de maille du blindage spatial maillé à l'intérieur de la structure
L1	Perte de vie humaine
L2	Perte de service public
L3	Perte d'héritage culturel
L4	Pertes de valeurs économiques
L	Longueur de la structure
IEMF	Impulsion électromagnétique de foudre
PCLF	Protection contre la foudre (installation complète de protection des structures contre les effets de la foudre, y compris ses réseaux internes et leurs contenus, ainsi que des personnes, comprenant généralement un SPF et une MPF)
NPF	Niveau de protection contre la foudre
SPF	Système de protection contre la foudre
ZPF	Zone de protection contre la foudre (zone dans laquelle l'environnement électromagnétique de foudre est défini)
m	Coût de maintenance
N _D	Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure
N _G	Densité de foudroiement au sol
P _B	Probabilité de dommages physiques sur une structure (impacts sur une structure)
P _{EB}	Liaison équipotentielle de foudre
P _{parafoudre}	Système de protection coordonnée par parafoudres
R	Risque
R ₁	Risque de pertes de vie humaine dans une structure
R ₂	Risque de perte de service public dans une structure
R ₃	Risque de perte d'héritage culturel dans une structure

R ₄	Risque de pertes de valeur économique dans une structure
R _A	Composante du risque lié aux blessures d'êtres vivants (impacts sur une structure)
R _B	Composante du risque lié aux dommages physiques sur une structure (impacts sur la structure)
R _C	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur une structure)
R _M	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts à proximité de la structure)
R _U	Composante du risque de blessures d'êtres vivants (impacts sur le service connecté)
R _V	Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur le service connecté)
R _W	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur le service connecté)
R _Z	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts à proximité d'un service)
R _T	Tolerable risk (maximum value of the risk which can be tolerated for the structure to be protected)
r _f	Facteur de réduction associé au risque d'incendie
r _p	Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie
S _M	Economie annuelle en monnaie
SPD	Parafoudre (Surge protection device)
SPM	LEMP protection measures (measures to reduce the risk of failure of electrical and electronic equipment due to LEMP)
t _z	Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux
W	Largeur de la structure
Z _S	Zones d'une structure

2. Fondements normatifs

La norme NF EN 62305 se compose des parties suivantes:

- NF EN 62305-1:2006 - "Protection contre la foudre - Partie 1: Principes généraux"
- NF EN 62305-2:2006 - "Protection contre la foudre - Partie 2: Evaluation des risques"
- NF EN 62305-3:2006 - "Protection contre la foudre - Partie 3: Dommages physiques sur les structures et risques humains"
- NF EN 62305-4:2006 - "Protection contre la foudre - Partie 4: Réseaux de puissance et de communication dans les structures"

3. Risque et source de dommages

Afin d'éviter les dommages résultant d'un coup de foudre, les mesures de protection spécifiques doivent être prises pour les objets à protéger. L'évaluation / analyse des risques décrite dans la norme NF EN 62305-2:2006 décrit l'évaluation du risque et détermine les exigences d'une protection contre la foudre d'une structure. L'objectif de l'analyse des risques est de réduire le risque à un niveau acceptable en prenant des mesures de protection.

L'analyse de risque en conformité avec la norme NF EN 62305-2:2006 pour le projet Plateforme ALDI REIMS - objet Entrepôt extension montre la nécessité de mettre en œuvre des protections contre la foudre. Le potentiel de risque pour la structure est déterminé et, si nécessaire, des mesures de protection pour réduire les risques doivent être prises. Le résultat de l'analyse des risques non seulement spécifie la classe SPF, mais fournit également un concept de protection complet, y compris les mesures nécessaires à la protection des IEMF.

En conséquence, un choix économiquement raisonnable des mesures de protection approprié pour la structure et l'utilisation de la structure est assuré.

4. Informations sur le projet

4.1 Sélection des risques à prendre en considération

En raison de la nature et de l'utilisation de la structure, objet Entrepôt extension, les risques suivants ont été sélectionnés et pris en considération:

Risque R₁: Risque de perte de vie humaine R_T: 1,00E-05

Le risque tolérable R_T a été défini par la sélection des risques. La norme spécifie le risque tolérable pour les risques R₁, R₂ et R₃.

L'objectif d'une analyse des risques est de réduire le risque à un niveau acceptable R_T par une sélection économiquement saine des mesures de protection.

L'objectif d'une analyse des risques est de réduire le risque à un niveau acceptable R_T par une sélection économiquement saine des mesures de protection.

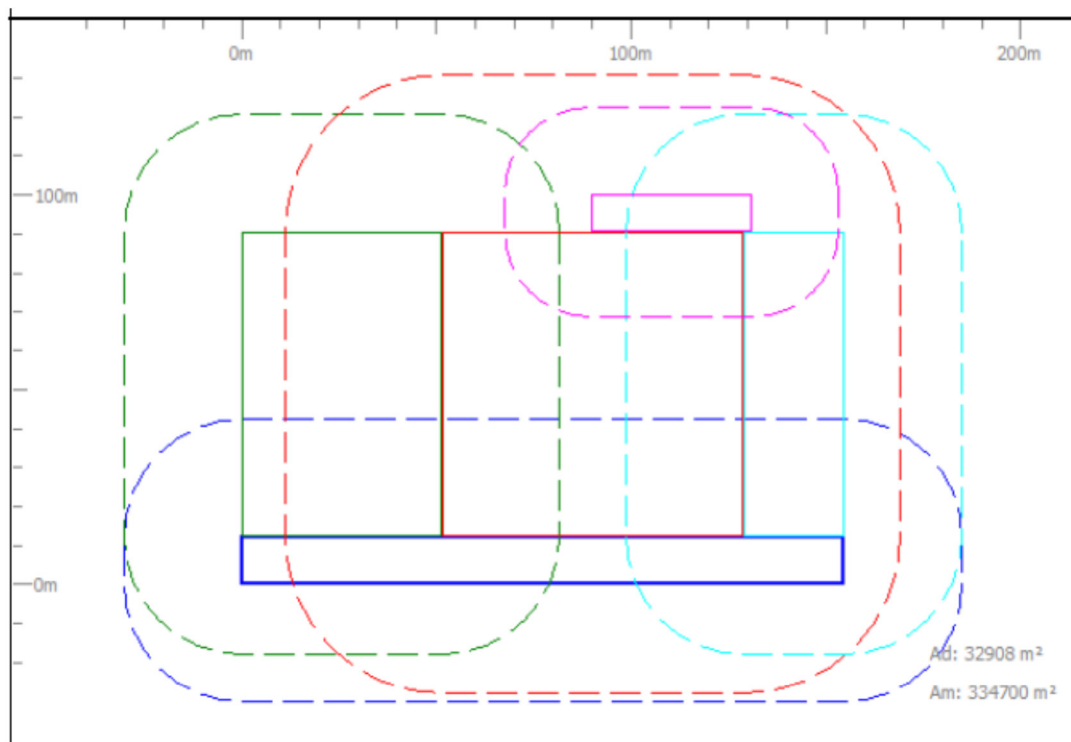
4.2 Paramètres géographiques et paramètres du bâtiment

La densité de foudroiement N_g est la base de l'analyse des risques en fonction de NF EN 62305-2:2006. Il définit le nombre de

coups de foudre en 1 / an / km². Une valeur de 0,71 coups de foudre / an / km² a été déterminée pour l'emplacement de la structure Entrepôt extension grâce à la carte de densité de foudroiement au sol. En conséquence, il y a un nombre calculé de 7,10 jours d'orage par an pour l'emplacement du projet.

Les dimensions du bâtiment sont importantes pour le risque de coups de foudre direct. Les surfaces d'expositions des coups de foudre directs / indirects sont déterminées en fonction de ces dimensions.

Il en résulte une zone d'exposition calculée pour les coups de foudre directs de 32 908,00 m² et pour les coups de foudre indirects (à proximité d'une structure) de 334 700,00 m².



Dimension du bâtiment

Nom	Longueur (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)	X	Y
Partie 1	154,90	12,50	10,12	0,00	0,00
Partie 2	51,60	78,50	10,12	0,00	12,50
Partie 3	77,40	78,50	13,50	51,60	12,50
Partie 4	25,90	78,50	10,12	129,00	12,50
locaux techniques	41,50	9,60	7,45	90,00	91,00

L'environnement entourant la structure est un facteur important pour déterminer le nombre possibles de coups de foudre directs / indirects. Il est défini comme suit pour la structure Entrepôt extension:

Emplacement relatif C_D : 0,50

Si la densité de foudroiement au sol se réfère aux objets environnants et à l'environnement de la structure, une fréquence de nombre d'évènements dangereux dus aux:

- coups de foudre direct pour une structure $ND = 0,0117$ coups de foudre / an,
- coups de foudre à proximité d'une structure $NM = 0,226$ coups de foudre / an,

4.3 Division de la structure en zones / zones de protection contre la foudre

La structure Entrepôt extension n'était pas divisée en zones de protection contre la foudre / zones.

5. Lignes d'alimentation

Tous les services entrants et sortants de la structure doivent être pris en considération dans l'analyse des risques. Les conduits ne doivent pas être pris en considération si elles sont reliées à la barre principale de terre de la structure. Si ce n'est pas le cas, le risque des conduits entrants devrait être considéré dans l'analyse des risques (la liaison équipotentielle est obligatoire).

Les services suivants ont été considérés pour la structure Entrepôt extension dans l'analyse des risques:

- Alimentation BT vers alimentations extérieures
- Alimentation BT vers portail motorisé
- Alimentation HT depuis réseau fournisseur
- Injection BT sur le réseau Enedis depuis PV
- Ligne signal – Arrivée téléphone ou télésurveillance

5.1 Alimentation BT vers alimentations extérieures

Type de conducteur:	Enterré
Résistivité du sol:	500,00
Emplacement:	Structure entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits
Environnement:	Urbain (Hauteur des bâtiments 10 m à 20 m)
Transformateur:	Service de puissance BT, de communication ou de transmission de données (Ligne sans transformateur)

La longueur du conducteur extérieur à la structure vers le nœud suivant est de 150,00 m.

Sur cette base, les zones d'exposition suivantes ont été déterminés pour la ligne d'alimentation:

- Surface d'exposition des coups de foudre directs sur le service:	3 354,00 m ²
- Surface d'exposition des coups de foudre au sol à proximité du service:	83 853,00 m ²

La rigidité diélectrique de l'équipement électrique qui est relié à la Alimentation BT vers alimentations extérieures est $1,5 \text{ kV} < U_w \leq 2,5 \text{ kV}$.

5.2 Alimentation BT vers portail motorisé

Type de conducteur:	Enterré
Résistivité du sol:	500,00
Emplacement:	Structure entourée par des objets plus hauts
Environnement:	Urbain (Hauteur des bâtiments 10 m à 20 m)
Transformateur:	Service de puissance BT, de communication ou de transmission de données (Ligne sans transformateur)

La longueur du conducteur extérieur à la structure vers le nœud suivant est de 100,00 m.

Une structure connectée avec les dimensions suivantes se situe à une distance de 100,00 m:

L_a	Longueur:	10,00 m
W_a	Largeur:	0,50 m
H_a	Hauteur:	2,00 m
H_{pa}	Point culminant (le cas échéant):	0,00 m

En conséquence, la zone d'exposition calculée pour les coups de foudre à la structure connectée est de 244,00 m².

Sur cette base, les surfaces d'exposition suivantes ont été déterminées pour le service:

- Surface d'exposition des coups de foudre directs sur le service:	2 102,00 m ²
- Surface d'exposition des coups de foudre directs à proximité du service:	55 902,00 m ²

La rigidité diélectrique de l'équipement électrique qui est relié à la Alimentation BT vers portail motorisé est $1,5 \text{ kV} < U_w \leq 2,5 \text{ kV}$.

5.3 Alimentation HT depuis réseau fournisseur

Type de conducteur:	Enterré
Résistivité du sol:	500,00
Emplacement:	Structure entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits
Environnement:	Urbain (Hauteur des bâtiments 10 m à 20 m)
Transformateur:	Service de puissance BT, de communication ou de transmission de données (Ligne sans transformateur)

La longueur du conducteur extérieur à la structure vers le nœud suivant est de 1 000,00 m.

Sur cette base, les zones d'exposition suivantes ont été déterminés pour la ligne d'alimentation:

- Surface d'exposition des coups de foudre directs sur le service:	22 361,00 m ²
- Surface d'exposition des coups de foudre au sol à proximité du service:	559 017,00 m ²

La rigidité diélectrique de l'équipement électrique qui est relié à la Alimentation HT depuis réseau fournisseur est $1,5 \text{ kV} < U_w \leq 2,5 \text{ kV}$.

5.4 Injection BT sur le réseau Enedis depuis PV

Type de conducteur:	Enterré
Résistivité du sol:	500,00
Emplacement:	Structure entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits

Nature de la mission : Analyse du Risque Foudre (ARF) dans une ICPE

Dossier : 2103E61B0000048 Rapport : E61B0/21/373

Environnement: Urbain (Hauteur des bâtiments 10 m à 20 m)
Transformateur: Service de puissance BT, de communication ou de transmission de données
(Ligne sans transformateur)

La longueur du conducteur extérieur à la structure vers le nœud suivant est de 1 000,00 m.

Sur cette base, les zones d'exposition suivantes ont été déterminés pour la ligne d'alimentation:

- Surface d'exposition des coups de foudre directs sur le service: 22 361,00 m²
- Surface d'exposition des coups de foudre au sol à proximité du service: 559 017,00 m²

La rigidité diélectrique de l'équipement électrique qui est relié à la Injection BT sur le réseau Enedis depuis PV est $1,5 \text{ kV} < U_w \leq 2,5 \text{ kV}$.

5.5 Ligne signal – Arrivée téléphone ou télésurveillance

Type de conducteur: Enterré
Résistivité du sol: 500,00
Emplacement: Structure entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits
Environnement: Urbain (Hauteur des bâtiments 10 m à 20 m)
Transformateur: Service de puissance BT, de communication ou de transmission de données
(Ligne sans transformateur)

La longueur du conducteur extérieur à la structure vers le nœud suivant est de 1 000,00 m.

Sur cette base, les zones d'exposition suivantes ont été déterminés pour la ligne d'alimentation:

- Surface d'exposition des coups de foudre directs sur le service: 22 361,00 m²
- Surface d'exposition des coups de foudre au sol à proximité du service: 559 017,00 m²

La rigidité diélectrique de l'équipement électrique qui est relié à la Ligne signal – Arrivée téléphone ou télésurveillance est $1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$.

6. Propriétés de la structure

6.1 Risque d'incendie

Le risque d'incendie est l'un des critères les plus importants pour déterminer le SPF (système de protection contre la foudre) qui doit être installé. Le risque d'incendie est classé en fonction de la charge calorifique spécifique. La charge calorifique doit être déterminée par un expert en sécurité incendie ou définie après consultation avec le propriétaire du bâtiment ou du site et sa compagnie d'assurance. Une distinction est faite selon les critères suivants:

- Aucun risque
- Faible (structures qui ont une charge calorifique spécifique inférieure à 400 MJ/m²)
- Ordinaire (structures qui ont une charge calorifique spécifique comprise entre 800 MJ/m² et 400 MJ/m²)
- Elevé (structures avec une charge calorifique spécifique supérieure à 800 MJ/m²)
- Explosion: Zones 2 / 22
- Explosion: Zones 1 / 21
- Explosion: Zones 0 / 20

Le risque d'incendie dans une structure est un facteur important pour déterminer les mesures de protection nécessaires. Le risque d'incendie de la structure Entrepôt extension a été défini comme suit:

- Elevé

6.2 Mesures visant à réduire les conséquences d'un incendie

Les mesures suivantes ont été sélectionnées pour réduire les conséquences d'un incendie:

- Une des dispositions suivantes : installations d'extinction fixes déclenchées automatiquement, installations d'alarme automatiques

6.3 Dangers particuliers dans le bâtiment pour les personnes

En raison du nombre de personnes, le risque éventuel de panique pour la structure Entrepôt extension a été défini comme suit:

- Faible niveau de panique (par exemple, structure limitée à deux étages et nombre de personnes inférieur à 100)

6.4 Blindage spatial extérieur

Le blindage spatial atténue le champ magnétique à l'intérieur d'une structure causée par la foudre ou à proximité de l'objet et réduit les surtensions internes.

Ceci peut être réalisé par un réseau maillé de liaison équipotentielle entremêlée dans lequel toutes les parties conductrices de la structure et les systèmes internes sont intégrées. Par conséquent, le bouclier spatial externe / interne est seulement une partie

d'une structure de bâtiment blindé. Il faut remarquer que les blindages et les conduits métalliques soient reliés à une borne d'équipotentialité, et que le matériel soit connecté à la même borne d'équipotentialité du bâtiment. Dans ce contexte, les exigences normatives en vigueur doivent être respectées.

Couverture de la structure Entrepôt extension:

- Pas de blindage

7. Analyse des risques

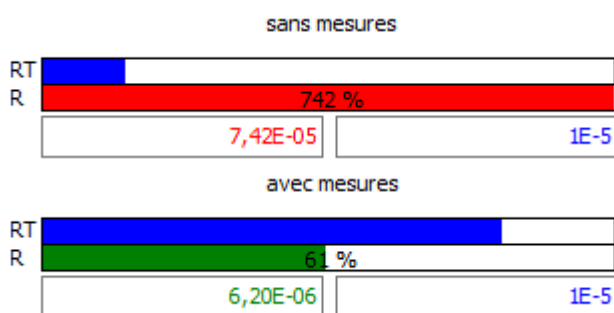
Comme décrit dans 4.1, les risques suivants selon 7 ont été évalués. La barre bleue indique la valeur de risque tolérable et la barre verte / rouge indique le risque déterminé.

7.1 Risque R1, vie humaine

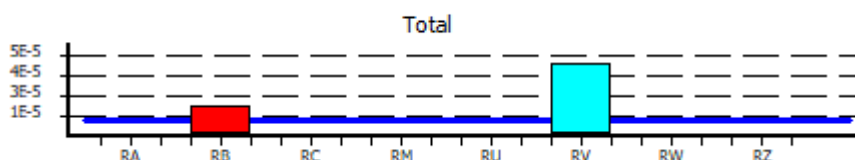
Le risque suivant a été déterminé pour les personnes à l'extérieur et à l'intérieur de la structure Entrepôt extension:

Risque tolérable R_T : 1,00E-05
 Calcul du risque R1 (sans protection): 7,42E-05

Calcul du risque R1 (protégé): 6,20E-06



Le risque R1 consiste à suivre les composantes du risque:



Pour réduire le risque, il est nécessaire de prendre des mesures, comme décrit dans 7.

7.2 Sélection des mesures de protection

Le risque a été réduit à un niveau acceptable en sélectionnant les mesures de protection suivantes.

Cette sélection de mesures de protection fait partie de la gestion du risque pour l'objet Entrepôt extension et n'est valable que dans le cadre de cet objet.

Mesures Avec protection/état recherché:

Région	Mesures	Facteur
pB:	Système de protection contre la foudre SPF Classe SPF IV	2.000E-01
pEB:	Liaison équipotentielle de foudre Liaison équipotentielle pour un NPF III ou IV	3.000E-02

8. Obligation légale

L'analyse des risques effectuée réfère aux informations fournies par l'exploitant et / ou propriétaire du bâtiment ou de l'expert qui a été supposé, évalués ou défini sur place les différentes informations. Veuillez noter que ces informations doivent être vérifiées après évaluation.

La procédure du logiciel DEHNsupport pour le calcul des risques est basée sur la norme NF EN 62305-2:2006.

Merci de noter que toutes les hypothèses, les documents, les illustrations, les dessins, les dimensions, les paramètres et les résultats ne sont pas juridiquement contraignant pour la personne qui effectue l'analyse des risques.