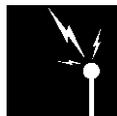


# Rapport d'analyse du risque foudre

AFFAIRE N° 51452830

Référence  
client



Installation de protection contre la foudre (I.P.F.) en ICPE visée par l'arrêté du 04-10-2010 modifié - **Analyse du Risque Foudre (ARF)**

Entreprise | TRANSLOCAUTO

Adresse  
de  
facturation

Lieu de  
vérification

TRANSLOCAUTO  
23 rue des Livraindières  
28100 DREUX

Périodicité | Néant

Dates  
d'intervention | 26/06/2014

Représentant de  
l'entreprise

M.LEFRANCOIS Steven

Intervenant(s)  
DEKRA

CHARBONNEAU Michel

Pièces jointes

Nombres  
d'exemplaires

Ce rapport a été envoyé le 19/09/2014...  
Ce rapport est dématérialisé au format  
« pdf ». Une copie papier peut être  
fournie sur simple demande.



DEKRA Industrial SAS  
Pole Risques Industriels et Technologiques  
Ouest  
ZIL Rue de la Maison Neuve - B.P 70413  
44819 ST HERBLAIN Cedex  
Tél.02.28.03.29.00 Fax.02.28.03.18.96  
SIRET : 433.250.834.00465



DEKRA

S.A.S. au Capital Social de 7 925 600 € - Siren 433 250 834 RCS LIMOGES – APE 7120 B – N°TVA FR 44 433 250 834  
Siège Social : Parc d'Activité de Limoges Sud Orange - 19 rue Stuart Mill - 87000 LIMOGES -Tél. +33 (0)5 55 58 44 45 Fax. +33 (0)5 55 06 12 80 - www.dekra-industrial.fr

Page 1/62

## Avertissements

Les méthodes d'évaluation du risque foudre utilisées antérieurement, décrites dans la norme NF C 17-100 et dans le guide UTE C 15-443, étaient des méthodes empiriques ou, à partir d'une formule simple prenant en compte les paramètres jugés pertinents, des coefficients sont déterminés et utilisés de telle façon que le résultat obtenu par la formule soit cohérent avec l'expérience.

A contrario, la nouvelle méthode définie par la norme NF EN 62305-2 est une méthode purement calculatoire basée sur les principes des probabilités mathématiques.

Cette Analyse du Risque Foudre (A.R.F) est réalisée selon la norme NF EN 62305-2. Les résultats obtenus peuvent être différents des résultats de la précédente étude préalable réalisée selon la méthode de l'annexe B de la norme NF C 17-100.

Cette A.R.F représente l'état des techniques et des connaissances au jour de son établissement. Elle est établie en toute bonne foi et peut être sujette à des modifications en fonction de l'évolution des techniques, des connaissances et des réglementations.

En raison de la nature même du risque et du manque de connaissances sur le phénomène naturel qu'est la foudre, la probabilité d'effets de la foudre sur une installation ne peut jamais être réduite à 0. Comme dans toute analyse de risques, on ne peut donc garantir l'efficacité totale des mesures qui sont prises en protection foudre.

En conséquence, la responsabilité de DEKRA en cas de foudroiement des installations étudiées, ne saurait être engagée au-delà de cette analyse.

Ce rapport ne constitue nullement l'étude technique de protection contre la foudre découlant de l'ARF. Cette ARF n'indique pas de solution technique.

Les principes de protection, lorsqu'il y en a, proposés dans ce rapport, ne sauraient constituer des solutions uniques permettant de protéger les structures et bâtiments étudiés. Ils représentent un des moyens d'atteindre l'objectif fixé ; toutes autres solutions techniques équivalentes pouvant être adoptées.

## Suivi des modifications de ce rapport

Référence de version	Objet de la modification	Date
Sans référence de version	Création de ce rapport	26/06/2014
Version 2		

# Sommaire

<b>1</b>	<b>PRESENTATION DU SITE</b>	<b>5</b>
1.1	IMPLANTATION DU SITE ETUDIE	5
1.1.1	Situation géographique	5
1.1.2	Situation kéraunique	6
1.1.3	Incidents connus liés à la foudre	6
1.1.4	Situation géologique	6
1.2	ACTIVITES PRINCIPALES DU SITE	7
<b>2</b>	<b>PRESENTATION DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre</b>	<b>8</b>
2.1	CONTEXTE DE REALISATION	8
2.1.1	Objectifs de l'Analyse du Risque Foudre	8
2.1.2	Identification des installations concernées	8
2.2	MOYENS MIS A NOTRE DISPOSITION	10
2.2.1	Documents liés au site étudié produits par l'exploitant	10
2.2.2	Textes de Références	12
2.3	HYPOTHESES DE TRAVAIL	13
<b>3</b>	<b>CONCLUSION DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre</b>	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>DISPOSITIONS COMMUNES AU SITE</b>	<b>15</b>
4.1	IDENTIFICATION DES SERVICES COMMUNS AU SITE	15
4.1.1	Les réseaux d'énergie électrique	15
4.1.2	Les réseaux courants faibles	15
4.1.3	Les réseaux d'utilités	15
4.2	LE SITE ETUDIE DANS SON ENVIRONNEMENT	16
4.2.1	Effectifs, durée de présence du personnel et évaluation des pertes	16
4.2.2	Découpage (au sens de la NF EN 62305-2) des installations	16
4.3	MOYENS COMMUNS DE LUTTE ET DE SECOURS CONTRE L'INCENDIE	16
4.3.1	Moyens internes de détection et d'intervention	16
4.3.2	Moyens externes d'intervention	16
4.3.3	Liste des éléments de sécurité communs au site et effets consécutifs dus à la foudre	16
<b>5</b>	<b>ANALYSE DES CONSTRUCTIONS À PROTEGER</b>	<b>17</b>
5.1	BATIMENT PRINCIPAL ENTREPOT LOGISTIQUE	17
5.1.1	Nature de la construction	17
5.1.2	Protection existante de la structure	18
5.1.3	Nature des activités et des produits dans la structure	18
5.1.4	Événements redoutés sur les installations dus aux effets de la foudre	19
5.1.5	Événements redoutés sur les éléments de sécurités, dus aux effets de la foudre	19
5.1.6	Services (Réseaux) entrants ou sortants de cette structure	19
5.1.7	Réseaux de terre et équipotentialités	19
5.1.8	Evaluation probabiliste du risque R1 de perte de vie humaine	19
5.1.9	Conclusion pour cette structure	21
5.2	BATIMENT MESSAGERIE	22
5.2.1	Nature de la construction	22
5.2.2	Protection existante de la structure	22

5.2.3	Nature des activités et des produits dans la structure .....	23
5.2.4	Événements redoutés sur les installations dus aux effets de la foudre.....	23
5.2.5	Événements redoutés sur les éléments de sécurités, dus aux effets de la foudre.....	23
5.2.6	Services (Réseaux) entrants ou sortants de cette structure .....	23
5.2.7	Réseaux de terre et équipotentialités .....	23
5.2.8	Evaluation probabiliste du risque R1 de perte de vie humaine .....	24
5.2.9	Conclusion pour cette structure .....	25
<b>5.3</b>	<b>ATELIER GARAGE POIDS LOURDS.....</b>	<b>26</b>
5.3.1	Nature de la construction.....	26
5.3.2	Protection existante de la structure.....	26
5.3.3	Nature des activités et des produits dans la structure .....	27
5.3.4	Événements redoutés sur les installations dus aux effets de la foudre.....	27
5.3.5	Événements redoutés sur les éléments de sécurités, dus aux effets de la foudre.....	27
5.3.6	Services (Réseaux) entrants ou sortants de cette structure .....	27
5.3.7	Réseaux de terre et équipotentialités .....	28
5.3.8	Evaluation probabiliste du risque R1 de perte de vie humaine .....	28
5.3.9	Conclusion pour cette structure .....	29
<b>6</b>	<b>LES MOYENS DE PREVENTION.....</b>	<b>30</b>
6.1	SYSTEME DE DETECTION D'ORAGE .....	30
<b>7</b>	<b>ANNEXES.....</b>	<b>31</b>
7.1	FEUILLE DE CALCULS.....	31
7.1.1	Entrepôt logistique .....	31
7.1.2	Bâtiment Messagerie .....	39
7.1.3	Atelier Garage Poids lourds .....	47
7.2	GLOSSAIRE.....	55
7.3	METHODOLOGIE .....	57
7.3.1	Obligations réglementaires .....	57
7.3.2	Principe de l'ARF .....	59
7.4	CERTIFICAT F2C.....	61

# 1 PRESENTATION DU SITE

## 1.1 IMPLANTATION DU SITE ETUDIE

**Siège social : TRANSLOCAUTO**

23 rue des Livraindières - ZI Nord  
28100 DREUX

**Site étudié : TRANSLOCAUTO**

23 rue des Livraindières - ZI Nord  
28100 DREUX

Tél. : 02 37 62 70 00

Fax : 02 37 42 08 52

SIRET : 305 096 026 0037

Code APE : 4941

### 1.1.1 Situation géographique

L'établissement étudié est situé sur la commune de Dreux dans la zone industrielle nord, au 23, rue des Livraindières.



Dans l'environnement immédiat de l'établissement étudié, il existe actuellement des bâtiments industriels.

### 1.1.2 Situation kéraunique

A la date de cette analyse, les statistiques de METEORAGE (sur les 10 dernières années) pour le département d'Eure et Loir sont les suivantes :

Statistiques Météorage pour la période 2004-2013	Département	Moyenne française
Densité d'arcs $D_a$ (nombre d'arcs / an / km <sup>2</sup> ) :	0,94	1,57
Densité de foudroiement : $D_f$ (impact /an /km <sup>2</sup> ) : $D_a/2,1$	0,45	

Les résultats ci-dessus sont fournis par Météorage à partir des données du réseau de détection des impacts de foudre pour la période 2004-2013.

La meilleure représentation actuelle de l'activité orageuse est la densité d'arcs qui est le nombre d'arcs de foudre au sol par km<sup>2</sup> et par an

**Classement du département en termes de densité d'arcs** : 88 ième sur la France

### 1.1.3 Incidents connus liés à la foudre

Aucun incident lié à la foudre ne nous a été signalé lors de notre mission.

### 1.1.4 Situation géologique

En l'absence de données concernant la résistivité du sol, la valeur utilisée pour les calculs de cette Analyse du Risque Foudre (ARF) sera celle préconisée par défaut par la norme NF EN 62305-2, soit 500 Ohms.mètre.

## 1.2 ACTIVITES PRINCIPALES DU SITE

Les principales activités exercées sur le site sont :

- Une base logistique comportant un entrepôt de 10 000 m<sup>2</sup> composé de 3 cellules de stockage.

Volume de stockage de produits combustibles dans chaque cellule ;

- Cellule n°1 : volume de 20 590m<sup>3</sup>
- Cellule n°2 : volume de 31 185m<sup>3</sup>
- Cellule n°3 : volume de 31 185m<sup>3</sup>

- Messagerie pour le transit des marchandises avant expédition dans un bâtiment isolé de 2 500m<sup>2</sup>
- Maintenance et entretien de poids lourds réalisés dans un bâtiment isolé de 300m<sup>2</sup>.

# 2 PRESENTATION DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

## 2.1 CONTEXTE DE REALISATION

Cette analyse de risque de foudroiement est réalisée à la demande de l'exploitant afin de se mettre en conformité avec les dispositions de l'arrêté du 04-10-2010 modifié concernant la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement .

### 2.1.1 Objectifs de l'Analyse du Risque Foudre

L'objectif de cette ARF est d'évaluer les risques liés à la foudre afin de statuer sur la nécessité ou non de mettre en place des dispositifs de prévention et/ou de protection sur les installations (structures et/ou réseaux) du site étudié.

Sur la base des renseignements fournis par l'entreprise, notamment l'audit de classement ICPE et le dossier d'enregistrement, et de nos investigations dans les installations, cette ARF prend en compte les risques inhérents aux activités exercées et aux produits utilisés et stockés sur lesquels une agression par la foudre peut constituer un facteur aggravant et être à l'origine d'événements susceptibles de porter atteinte, directement ou indirectement, aux intérêts visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement.

Dans le cadre de l'arrêté du 04-10-2010 modifié et en application de l'article 1<sup>er</sup> de la circulaire du 24-04-2008, cette ARF ne considère que le risque de perte de vie humaine (risque R1) et les défaillances de réseaux électriques et électroniques (risque Ro). Les autres risques définis par la méthode de la norme NF EN 62305-2 n'en font pas partie.

De même le maintien de la production et la pérennité de fonctionnement des équipements sans lien avec les intérêts visés au L. 511-1 sont exclus.

L'analyse n'a pas pour but de proposer de solutions techniques de protection.

### 2.1.2 Identification des installations concernées

Sont concernées toutes les installations classées visées à l'article 16 de l'arrêté du 04-10-2010 modifié et sur lesquelles une agression par la foudre peut être à l'origine d'événements susceptibles de porter atteinte aux intérêts visés au L. 511-1 du code de l'environnement, directement par impact sur une structure ou une ligne et/ou indirectement par impact à proximité, aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'enceinte du site.

Pour ce site, la liste des installations classées est la suivante :

Référence de la rubrique	Intitulé de la rubrique	Régime A : Autorisation C : Contrôle D : Déclaration E : Enregistrement S : Servitude NC : Non Classé	Installation soumise à l'arrêté du 04-10-2010 modifié
1510	<b>Entrepôts couverts</b> (stockage de matières produits ou substances combustibles en quantité supérieure à 500t dans des) à l'exclusion des dépôts utilisés au stockage de catégories de matières, produits ou substances relevant par ailleurs de la présente nomenclature, des bâtiments destinés exclusivement au remisage de véhicules à moteur et de leur remorque et des établissements recevant du public.  Le volume des entrepôts étant :  2) supérieur ou égal à 50 000m <sup>3</sup> mais inférieur à 300 000m <sup>3</sup>  <i>Site: Quantité de matières combustibles supérieure à 500t Total : volume de 82 960m<sup>3</sup></i>	E	Oui
1432	<b>Liquides inflammables</b> (stockage en réservoirs manufacturés de)  2) stockage de liquides inflammables visés à la rubrique 1430 : b) représente une capacité équivalente totale ou supérieure ou égale à 10m <sup>3</sup> mais inférieure à 100m <sup>3</sup>	DC	Non

Référence de la rubrique	Intitulé de la rubrique	Régime A : Autorisation C : Contrôle D : Déclaration E : Enregistrement S : Servitude NC : Non Classé	Installation soumise à l'arrêté du 04-10-2010 modifié
1435	<b>Station service</b> : installation, ouverte ou non au public, où les carburants sont transférés de réservoirs de stockage fixes dans les réservoirs à carburant de véhicules à moteur, de bateaux ou d'aéronefs Le volume annuel de carburant (liquides inflammables visés à la rubrique 1430 de la catégorie de référence (coefficient1) distribué étant :  3) supérieur à 100m <sup>3</sup> mais inférieur ou égal à 3 500m <sup>3</sup> <i>Site : station de distribution de gasoil ; consommation annuelle de 2 000m<sup>3</sup></i>	DC	Non

Pour ce site, l'origine de cette liste est la suivante :

- liste issue de l'audit de classement ICPE du site étudié étant en projet, la liste provient du BE qui instruit le dossier d'enregistrement.

## 2.2 MOYENS MIS A NOTRE DISPOSITION

### 2.2.1 Documents liés au site étudié produits par l'exploitant

Pour cette analyse de risque foudre, nos interlocuteurs sont :

Nom / Prénom	Qualité
LEFRANCOIS Steven	Directeur général
LEFRANCOIS Thomas	Directeur technique

Pour cette analyse, les documents suivants sont mis à notre disposition :

Installation Classée pour la Protection de l'Environnement		
Documents	Date de réalisation	Organisme auteur du document
Projet de dossier de demande d'autorisation préfectorale		
Dossier de demande d'autorisation préfectorale		
Projet d'étude des dangers		
Etude des dangers		
Arrêté préfectoral d'autorisation		
Récépissé de déclaration ICPE n°2010/021	19/04/2010	Préfecture d'Eure et Loire
Ancien dossier de protection foudre existant		
Plan d'Opération Interne (POI)		
Analyse réglementaire ICPE	18/04/2014	DEKRA Industrial CHARTRES

Plans		
Documents (références)	Bâtiments (ou structures)	Date
Plan de masse		
Plan en élévation		
Plan des installations de lutte contre l'incendie		
Plan d'évacuation		

Risques d'explosion			
Documents (références)	Bâtiments (ou structures)	Date	Auteur du document
Plan de zonage ATEX			
Dossier de protection contre les explosions			

Services (énergie, communication, ...)			
Documents	Bâtiments (ou structures)	Date	Auteur du document
Plan d'implantation des prises et des réseaux de terre			
Plans d'implantation des canalisations HT			
Plans d'implantation des canalisations BT			
Plans d'implantation des canalisations des communications			

<b>Autres informations importantes</b>			
Informations	Bâtiments (ou structures)	Date	Auteur de l'information
Fiches de données de sécurité, jugées nécessaires pour l'ARF			
Effectifs, répartitions et durées de présences des personnels dans chaque structure étudiée	Ensemble du site	26/06/2014	LEFRANCOIS Thomas
Charges calorifiques de chaque structure étudiée			
Rapport de vérification des installations électriques HT et BT			

## 2.2.2 Textes de Références

### Réglementation

- Arrêté du 04-10-2010 modifié concernant la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumise à autorisation.
- Circulaire du 24-04-2008 relative à la protection contre la foudre de certaines installations classées.

### Normalisation

- NF EN 62305-1 (06/2006) « Protection contre la foudre. Partie 1 : Principes généraux ».
- NF EN 62305-2 (11/2006) « Protection contre la foudre. Partie 2 : Evaluation du risque de foudroiement ».
- NF EN 62305-3 (12/2006) « Protection contre la foudre. Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains ».
- NF EN 62305-4 (12/2006) « Protection contre la foudre. Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures ».
- NF C 17-102 (09/2011) « Protection contre la foudre. Systèmes de protection contre la foudre à dispositif d'amorçage ».
- NF C 15-100 (12/2002) « Installations électriques à basse tension : Règles » et ses guides techniques.

### Guides pratiques

- UTE C 15-443 (08/2004) « Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphériques ».
- UTE C 15-900 (03/2006) « Cohabitation entre réseaux de communication et d'énergie – Installation des réseaux de communication ».
- UTE C 17-106 (02/2001) « Compteur de coups de foudre ».

### Autres règles de l'art

- NF EN 61663-1 (04/2000) « Protection contre la foudre : Lignes de télécommunication. Partie 1 : Installations à fibres optiques ».
- NF EN 61663-2 (09/2001) « Protection contre la foudre : Lignes de télécommunication. Partie 2 : Lignes utilisant des conducteurs métalliques ».
- UTE C 61-740-12 (10/2007) « Parafoudres BT – Partie 12 : Parafoudres connectés aux systèmes de distribution BT – Principes de choix et d'application ».

### Documents professionnels

- Guide Technique d'Application de la COPREC (GTA-F2C-ARF 03-22 (04/2012)).
- DGAC (02/2010) « Installations de la navigation aérienne - Guide d'aide à la protection contre la foudre ».
- Techniques de l'ingénieur (03/2007) « Foudre et protection des bâtiments - C 3307 ».

## 2.3 HYPOTHESES DE TRAVAIL

En l'absence des éléments d'information nécessaires et lorsque les relevés sur place ne le permettent pas, la détermination des valeurs des facteurs correspondants aux caractéristiques de certains équipements existants (tels que les câbles d'énergie ou de communication, ...), est remplacée par les valeurs prévues par la norme NF EN 62305-2. Les calculs des composantes des risques sont effectués avec ces valeurs par défaut.

Dans le cas où les lignes (ou groupement de lignes) pénètrent dans une structure étudiée en plusieurs points, les valeurs des facteurs associés aux lignes (ou groupement de lignes) prises en compte pour les calculs sont les valeurs les plus pénalisantes (qui présentent la plus grande susceptibilité à l'EMF).

Pour les structures (autres que l'éventuel poste de gardiennage), l'évaluation des pertes de vie humaines sera établie en accord avec les valeurs définies au niveau de la fiche d'interprétation NF EN 62305-2 F1 de juin 2011. Ces valeurs sont à prendre en compte lorsque la détermination du nombre de personnes victimes potentielles et/ou leur temps de présence au sein d'une zone dangereuse sont difficilement quantifiables.

Le cas échéant, pour le poste de gardiennage (structure n'intégrant généralement qu'une seule personne), l'évaluation des pertes de vie humaine sera établie suivant son temps de présence.

La méthode d'ARF normalisée est itérative. L'hypothèse de départ consiste à ignorer une éventuelle installation de protection existante en ne tenant compte que des risques identifiés. Si cette première étape aboutie à la nécessité de protéger, certains éléments de l'éventuelle installation de protection existante seront intégrés dans les calculs. Si cette 2<sup>ème</sup> étape n'aboutie pas à la définition du NPF, de nouvelle disposition de protection seront incluses dans les calculs jusqu'à ce que le risque encouru soit inférieur au risque toléré.

Pour la détermination du facteur d'emplacement « Cd » des structures et des lignes, DEKRA prend en compte l'ensemble des éléments durables ou non (bâtiments, antennes, pylônes, arbres ....). En conséquence, les modifications des éléments installés sur la structure étudiée ou dans son environnement tel qu'abattage d'arbres, dépose d'une antenne .... peuvent avoir une influence sur le niveau de protection requis initialement par cette ARF.

# 3 CONCLUSION DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

## Préambule :

Dans le cadre de l'arrêté foudre du 04-10-2010 modifié et selon les informations du dossier de régularisation, la rubrique 1510 soumise à enregistrement est directement concernée.

## Evènements redoutés :

Le principal risque identifié est :

- L'incendie au niveau des stockages de produits combustibles dans le bâtiment principal et le bâtiment messagerie

De plus, la foudre présente un risque aggravant vis-à-vis des équipements de sécurité. Un impact en toiture ou au voisinage d'un bâtiment génère un rayonnement électromagnétique. Ce rayonnement est susceptible de détruire des équipements sensibles (détection incendie, télésurveillance...).

## Mesures prises pour la réduction des risques :

### **La protection :**

#### Effet direct :

Aucune installation de protection (paratonnerre) n'est en place sur les différents bâtiments.

#### Effet indirect :

Pas de dispositif de protection en place (parafoudres) au niveau des installations et équipements électriques de l'établissement.

#### Pour le risque incendie :

Les moyens internes sont assurés par une installation de détection, des extincteurs, RIA, poteaux d'incendie et les moyens de secours externes (poteaux d'incendie et appel centre de secours)

### **La prévention :**

Il n'existe pas de procédure interne permettant d'assurer un mode d'organisation dégradée en période orageuse.

Pas de système de détection de période orageuse, ni d'abonnement à un service du type « Météorage ».

### **Résultat de l'analyse des risques :**

**Les résultats de l'ARF, menée selon la méthode de la NF EN 62305-2, mettent en évidence que les structures étudiées ne présentent pas de risques suffisants au regard des exigences réglementaires pour nécessiter une protection contre les effets de la foudre. Une étude technique n'est donc pas requise.**

## 4 DISPOSITIONS COMMUNES AU SITE

Les caractéristiques importantes du site sont relevées ci-après. Elles constituent la base de départ pour l'ARF au sens où elles permettent d'appréhender les différents réseaux d'alimentation en énergies et communication susceptibles d'introduire une surtension dans le site. Elles permettent aussi de positionner le site étudié dans son environnement et donc d'approcher les risques qu'il fait courir aux tiers environnants et que ces tiers lui font courir.

### 4.1 IDENTIFICATION DES SERVICES COMMUNS AU SITE

#### 4.1.1 Les réseaux d'énergie électrique

Alimentation BT : Deux canalisations souterraines basse tension depuis le réseau du distributeur public (comptages tarif jaune) pour l'alimentation du bâtiment principal et l'alimentation du bâtiment messagerie et du bâtiment atelier  
Nota : le poste HT/BT du distributeur est installé en limite de propriété près des deux armoires de comptage.

Schéma BT des liaisons à la terre réalisé : schéma TT.

Protection existante contre la foudre à l'origine de(s) alimentation(s) HT et/ou BT du site

Aucune protection n'est installée à l'origine de ces alimentations.

Réseau général de terre du site

Un réseau de terre a été réalisé conformément à la réglementation concernant la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent œuvre des courants électriques sur l'ensemble de l'installation électrique du site

#### 4.1.2 Les réseaux courants faibles

Téléphonie (arrivée dans le site et principe de répartition entre bâtiment)

Les installations téléphoniques du site sont reliées aux installations extérieures (France Télécom) par des liaisons souterraines.

Informatique (principe de répartition entre bâtiment)

Les liaisons utilisées pour le réseau de données informatiques suivent le même parcours que les liaisons téléphoniques.

La liaison avec les installations extérieures est assurée par des câbles enterrés du réseau téléphonique  
Présence d'onduleurs pour la sauvegarde des serveurs.

Centrale de détection (vol, incendie : principe de répartition entre bâtiment)

Centrales de détection incendie, et d'intrusion en place.

Protection existante contre la foudre à l'origine de(s) ligne(s)

Néant.

#### 4.1.3 Les réseaux d'utilités

Eau de ville

Le site pour ses besoins en eau sanitaire et pour l'alimentation du réseau RIA est alimenté depuis le réseau communal

Les eaux pluviales de toitures et de ruissellement sont drainées vers des séparateurs d'hydrocarbures avant d'être rejetées vers le réseau communal.

Gaz : pas de gaz sur le site.

Air comprimé : compresseur installé dans le bâtiment 'Ateliers poids lourds' avec réservoir de 500L.

## **4.2 LE SITE ETUDIE DANS SON ENVIRONNEMENT**

### **4.2.1 Effectifs, durée de présence du personnel et évaluation des pertes**

En l'absence des éléments d'information nécessaires (effectifs et durées de présence à un emplacement à risque), les évaluations des pertes humaines correspondantes à chaque structure sont réalisées sur la base des valeurs par défauts prévues par la norme NF EN 62305-2 et sa fiche d'interprétation NF EN 62305-2 F1 de juin 2011.

### **4.2.2 Découpage (au sens de la NF EN 62305-2) des installations**

Nombre, organisation des bâtiments et justification de la partition éventuelle du site en plusieurs sous ensemble pour la suite de l'ARF

Un bâtiment principal avec 3 cellules de stockage et une partie administrative comprenant l'accueil, les bureaux et locaux sociaux et techniques.

Un bâtiment de messagerie avec bureaux et locaux sociaux.

Un atelier d'entretien et de maintenance pour les véhicules poids lourds de la société avec une station de distribution de carburants en extérieur.

## **4.3 MOYENS COMMUNS DE LUTTE ET DE SECOURS CONTRE L'INCENDIE**

### **4.3.1 Moyens internes de détection et d'intervention**

Moyens manuels : Extincteurs,

: RIA, (8 dans le bâtiment principal, 4 RIA dans le bâtiment messagerie

: 5 poteaux d'incendie sur le site

Moyens automatique : Détection incendie en place dans les bâtiments.

### **4.3.2 Moyens externes d'intervention**

En cas de sinistre, les pompiers interviennent dans un temps inférieur à 10mn.

Le centre de secours le plus proche est celui de la ville de Dreux.

L'information d'un sinistre est communiquée au service de secours extérieur 'incendie' par l'appel au '18'.

On peut noter la possibilité de communications à l'aide des téléphones cellulaires.

### **4.3.3 Liste des éléments de sécurité communs au site et effets consécutifs dus à la foudre**

Aucun élément important pour la sécurité (influençable par les effets de la foudre) n'a été identifié, ni communiqué par l'exploitant.

# 5 ANALYSE DES CONSTRUCTIONS À PROTÉGER

Les différentes natures de constructions, les différentes activités et les différents stockages classés de la structure étudiée sont succinctement décrits ci-après en se référant à l'étude des dangers.

Cette partie a pour objectif de collecter toutes les caractéristiques nécessaires à l'analyse et de justifier les valeurs prises pour les différents facteurs indispensables aux calculs des composantes du risque R1.

Si cette identification fait apparaître, au sein d'une même structure, plusieurs emplacements de caractéristiques homogènes respectant les spécifications de la norme, ils peuvent être regroupés en zones (Zs). Dans ce cas, chacune de ces zones fait l'objet d'un descriptif et d'une évaluation appropriés dont la somme conduira à l'évaluation du risque global pour la structure étudiée.

## 5.1 BATIMENT PRINCIPAL ENTREPOT LOGISTIQUE

### 5.1.1 Nature de la construction

Structure concernée	Dimensions L / l / H (m)	Ossature / Charpente	Toiture	Façades	Sol intérieur
Entrepôt logistique	Surface du bâtiment : 10 200 m <sup>2</sup> Hauteur max : 9m	Structure mixte (métallique,) murs intérieurs maçonnés	Métallique double peau avec isolation et revêtement d'étanchéité	Métallique (bardage) et maçonné	Dallage béton.

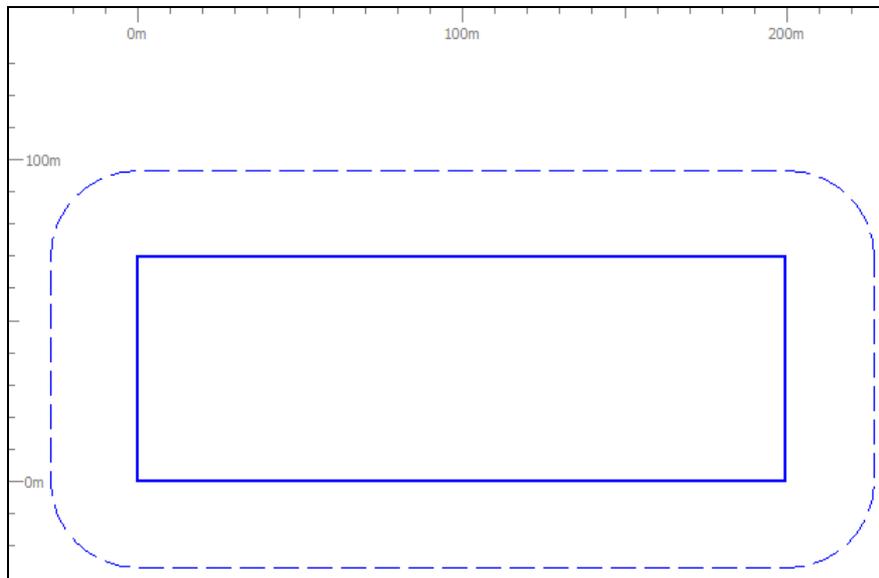


Façade du bâtiment coté rue

## 5.1.2 Protection existante de la structure

Non, aucun système de protection contre la foudre n'est installé sur le bâtiment.

Pour information : ci-dessous la surface équivalente de capture de foudre du bâtiment :



## 5.1.3 Nature des activités et des produits dans la structure

### Activités et équipements de travail

Entrepôt logistique avec des cellules de stockages,

Partie administrative avec accueil, bureaux, locaux sociaux et techniques.

### Produits mis en œuvre et leurs stockages

Stockage de produits combustibles dans 3 cellules de stockages.

Volume de stockage de chaque cellule ;

- Cellule n°1 : volume de 20 590m<sup>3</sup>
- Cellule n°2 : volume de 31 185m<sup>3</sup>
- Cellule n°3 : volume de 31 185m<sup>3</sup>

Les produits stockés répartis dans les cellules sont essentiellement ;

- des pièces automobiles (embrayages, phares, balais essuie-glaces, plaquettes de frein, stations de climatisation, radiateurs)
- des produits pharmaceutiques (flacons sous vide, seringues, ...),
- des produits chimiques sous forme liquide ou gaz (dégraissants, nettoyants, huiles, graisses, aérosols, lave-glace, AD Blue, résines, liquides de refroidissement),
- des produits solides inflammables (adjuvants pour la plasturgie),
- des brochures et archives,
- des contenants vides type seau en plastique, cuves.

Ces produits sont stockés sur palettes bois ou en GRV et entreposés sur des palettiers ou au sol.

A noter que les produits pharmaceutiques sont stockés en cellules 1 et 3 dans 2 zones isolées des autres stockages sur palettiers.

Nature des stockages :

- ↳ Liquides inflammables : 26m<sup>3</sup>
- ↳ Solides facilement inflammables (adjuvants) : 35t
- ↳ Gaz inflammables (aérosols en flacons de 500ml dans des cartons) :7t

### 5.1.4 Evénements redoutés sur les installations dus aux effets de la foudre

Les effets directs et/ou indirects de la foudre peuvent constituer un facteur déclenchant ou aggravant à l'origine d'un événement redouté. Sur la base des scénarios dimensionnant les conséquences EXPLOSION, INCENDIE, POLLUTION, ..., les principaux effets prévisibles de la foudre (thermique, étincelage et surtension) sont analysés en terme de probabilité d'occurrence, de gravité et de possibilité d'extension.

Les mesures de maîtrise des risques, les prescriptions de prévention et de protection, les dispositions existantes visant à protéger l'installation sont identifiées ci-dessous. En conséquence, DEKRA formule les avis nécessaires à la conduite de l'analyse de risque foudre basés sur le respect de ces textes (FA : facteur aggravant – FD : facteur déclenchant – NR : risque non retenu – RM : risque maîtrisé).

Références	Evénements redoutés	Mesures existantes de maîtrise (réduction ou prévention) du risque	Effet dû à la foudre	
			E.D.	E.I.
	Risque incendie	Système de détection incendie	NR	FA
		RIA	NR	NR
		Extincteurs portatifs	NR	NR
		Procédures de sécurité, consignes	NR	NR
		Formation du personnel	NR	NR
		Poteau d'incendie	NR	NR
		Contrôles périodiques des installations	NR	NR
	Risque pollution			

### 5.1.5 Evénements redoutés sur les éléments de sécurités, dus aux effets de la foudre

La liste de ces éléments et des informations recueillies auprès de notre interlocuteur.

Dans le bâtiment, aucun élément important pour la sécurité (influençable par les effets de la foudre) n'a été identifié, ni communiqué par l'exploitant.

### 5.1.6 Services (Réseaux) entrants ou sortants de cette structure

Ligne d'alimentation BTA depuis le réseau du distributeur.

Des canalisations électriques de communications en souterrain.

Liaison d'alimentation téléphonique. (Filaire cuivre)

### 5.1.7 Réseaux de terre et équipotentialités

Un réseau de terre a été réalisé conformément à la réglementation concernant la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent œuvre des courants électriques (Code du travail) sur l'ensemble de l'installation électrique du site.

### 5.1.8 Evaluation probabiliste du risque R1 de perte de vie humaine

Les choix et mesurages des différents paramètres nécessaires de la méthode d'évaluation définie par la norme NF EN 62305-2 sont rappelés en Annexe à cette analyse et ci dessous les principaux critères retenus :

Dangers particuliers: (Confer tableau C5 - EN 62 305-2), à appliquer à la structure sera défini comme suit :

$h = 2$  Risque de panique faible, connaissance du bâtiment,

Risque d'incendie de la structure : (Confer tableau C4 – EN 62 305-2), sera évaluée comme :

$r_f = 0,1$  élevé

Présence de stockage de produits combustibles, produits de conditionnement et d'emballage.

$r_i = 0,1$  Elevé correspondant à une charge calorifique supérieure à 800MJ/m<sup>2</sup> selon le tableau C4 de la norme NF EN 62 305-2

Le risque d'explosion n'est pas pris en compte dans l'analyse, pas de zone 0 ou 20 identifiée.

Dispositions prises pour réduire un feu (Confer tableau C3 – EN 62 305-2) :

$r_p = 0,5$  (extincteur, RIA, poteaux d'incendie, centrale de détection mais non protégée contre les surtensions)

Environnement :  $C_e = 0,5$  suburbain (hauteur de bâtiments de 10 à 20m)

Facteur d'emplacement  $C_d = 0,5$  structure entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits ; bâtiment messagerie

Valeur de  $L_f$  (caractéristique d'évaluation de perte de vie humaine : perte de l'intégrité physique de la structure)

$L_f = 0,01$  pour le bâtiment. Bâtiment industriel de type métallique (toiture, charpente et poteaux)

(Guide Technique d'Application de la COPREC (GTA-F2C-ARF 03-22 (04/2012)).

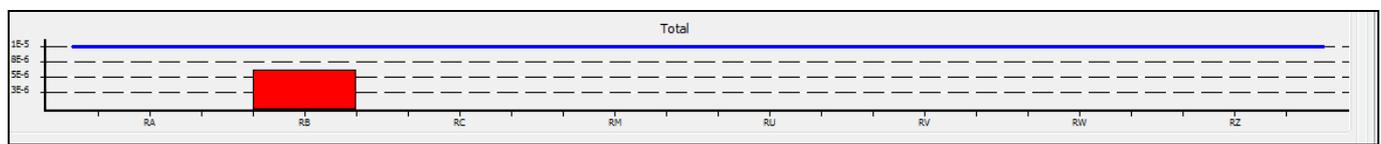
Valeur de  $L_t$  (caractéristique d'évaluation de perte de vie humaine : perte par blessure des êtres vivants)

$L_t = 0,0001$  pour le bâtiment  $L_t = 0,01$  pour la zone extérieure.

Risque de défaillance des réseaux électriques :

La défaillance des réseaux électriques et électroniques de l'établissement n'est pas de nature à induire un risque pour les personnes et pas de process dans le bâtiment.

### Résultats des calculs des composantes du risque R1 et du risque total :



### Valeurs et définition des composantes du risque R1 :

Impacts sur la structure :

**RA :** Blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas jusqu'à 3 m à l'extérieur de la structure (S1)

**RB :** Dommages physiques dus à un étincelage dans la structure (incendie, explosion, ...) (S1)

**RC :** Défaillances des réseaux internes dues à l'impulsion électromagnétique (IEMF) (S1)

Impacts à proximité de la structure :

**RM :** Défaillances des réseaux internes dues à l'impulsion électromagnétique (IEMF) (S2)

Impacts sur un service :

**RU :** Blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure (S3)

**RV :** Dommages physiques dus à un étincelage entre une installation extérieure et les parties métalliques (généralement au point de pénétration de la ligne) dus au courant de foudre transmis par la ligne (S3)

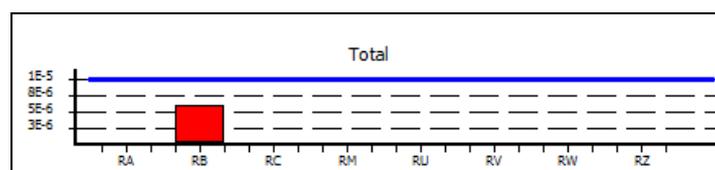
**RW :** Défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure (S3)

Impacts à proximité d'un service :

**RZ :** Défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure (S4)

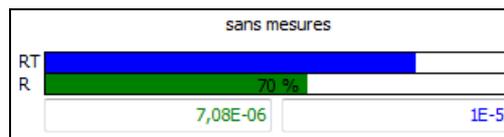
### Détails des composantes :

Pour la structure concernée, les composantes du risque R1 sont présentées dans le tableau suivant :



## Comparaison avec le risque tolérable

Pour le risque de perte de vie humaine (R1), la valeur du risque tolérable  $R_T$  est estimée à  $10^{-5}$  par la norme NF EN 62305-2. Les résultats des calculs mettent en évidence le fait qu'en l'état, le risque R1 est inférieur au risque tolérable RT



Les risques ont été évalués. La barre bleue indique la valeur de risque tolérable et la barre verte / rouge indique le risque déterminé.

**Le risque calculé est  $R1 = 7,087E-06$  et est inférieur à  $RT = 1E-5$**

### 5.1.9 Conclusion pour cette structure

Les résultats de l'ARF, menée selon la méthode de la NF EN 62305-2, permettent de considérer que la structure étudiée est « autoprotégée ». **Elle ne présente pas de risques suffisants au regard des exigences réglementaires pour nécessiter une protection contre les effets de la foudre.**

## 5.2 BATIMENT MESSAGERIE

### 5.2.1 Nature de la construction

Structure concernée	Dimensions L / l / H (m)	Ossature / Charpente	Toiture	Façades	Sol intérieur
Bâtiment Messagerie	Surface du bâtiment : 2500 m <sup>2</sup> Hauteur max : 6 m	Structure métallique (charpente, piliers) Soubassement en béton	Métallique double peau avec isolation et revêtement d'étanchéité	Métallique (bardage) et maçonneries	Dallage béton.

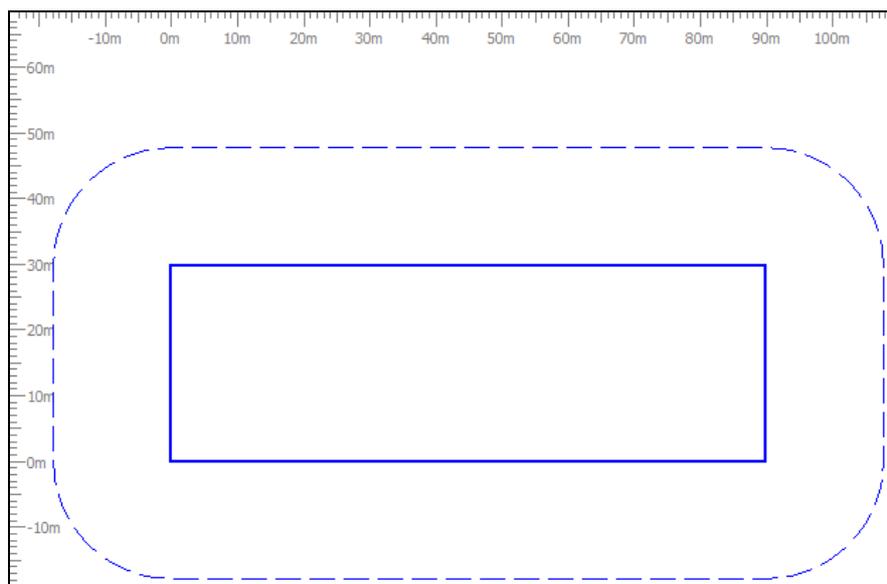


Façade du bâtiment

### 5.2.2 Protection existante de la structure

Non, aucun système de protection contre la foudre n'est installé sur le bâtiment.

Pour information : ci-dessous la surface équivalente de capture de foudre du bâtiment :



## 5.2.3 Nature des activités et des produits dans la structure

### Activités et équipements de travail

Bâtiment affecté au transit de marchandises avec activité de messagerie.  
Bureaux, locaux sociaux, local de charge de batteries de chariots élévateurs.

### Produits mis en œuvre et leurs stockages

Colis pour messagerie sur palettes et racks  
Produits de conditionnement et d'emballage.

## 5.2.4 Evénements redoutés sur les installations dus aux effets de la foudre

Les effets directs et/ou indirects de la foudre peuvent constituer un facteur déclenchant ou aggravant à l'origine d'un événement redouté. Sur la base des scénarios dimensionnant les conséquences EXPLOSION, INCENDIE, POLLUTION, ... identifiés, les principaux effets prévisibles de la foudre (thermique, étincelage et surtension) sont analysés en terme de probabilité d'occurrence, de gravité et de possibilité d'extension.

Les mesures de maîtrise des risques, les prescriptions de prévention et de protection, les dispositions existantes visant à protéger l'installation sont identifiées. En conséquence, DEKRA formule les avis nécessaires à la conduite de l'analyse de risque foudre basés sur le respect de ces textes (FA : facteur aggravant – FD : facteur déclenchant – NR : risque non retenu – RM : risque maîtrisé).

Références	Evénements redoutés	Mesures existantes de maîtrise (réduction ou prévention) du risque	Effet dû à la foudre	
			E.D.	E.I.
	Risque incendie	Extincteurs portatifs	NR	NR
		RIA	NR	NR
		Procédures de sécurité, consignes	NR	NR
		Formation du personnel	NR	NR
		Poteau d'incendie	NR	NR
		Contrôles périodiques des installations	NR	NR
		Détection incendie	NR	FA
	Perte de confinement			

## 5.2.5 Evénements redoutés sur les éléments de sécurités, dus aux effets de la foudre

Dans le bâtiment, aucun élément important pour la sécurité (influençable par les effets de la foudre) n'a été identifié, ni communiqué par l'exploitant.

## 5.2.6 Services (Réseaux) entrants ou sortants de cette structure

Ligne d'alimentation BTA depuis le réseau du distributeur.  
Ligne de distribution BTA vers le bâtiment Ateliers 'Poids lourds'  
Des canalisations électriques de communications en souterrain.  
Liaison d'alimentation téléphonique (filaire cuivre).

## 5.2.7 Réseaux de terre et équipotentialités

Un réseau de terre a été réalisé conformément à la réglementation concernant la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent œuvre des courants électriques (Code du travail) sur l'ensemble de l'installation électrique du site.

## 5.2.8 Evaluation probabiliste du risque R1 de perte de vie humaine

Les choix et mesurages des différents paramètres nécessaires de la méthode d'évaluation définie par la norme NF EN 62305-2 sont rappelés en Annexe à cette analyse et ci-dessous les principaux critères retenus :

Dangers particuliers: (Confer tableau C5 - EN 62 305-2), à appliquer à la structure sera défini comme suit :  
h = 2 Risque de panique faible, connaissance du bâtiment.

Risque d'incendie de la structure : (Confer tableau C4 – EN 62 305-2), sera évaluée comme :  
rf = 0,1 élevé.

Présence de stockage de produits combustibles, produits de conditionnement et d'emballage.

rf = 0,1 Elevé correspondant à une charge calorifique supérieure à 800MJ/m<sup>2</sup> selon le tableau C4 de la norme NF EN 62 305-2

Le risque d'explosion n'est pas pris en compte dans l'analyse, pas de zone 0 ou 20 identifiée.

Dispositions prises pour réduire un feu (Confer tableau C3 – EN 62 305-2) :

rp = 0,5 (extincteur, RIA, poteaux d'incendie, centrale de détection mais non protégée contre les surtensions)

Environnement : Ce = 0,5 suburbain (hauteur de bâtiments de 10 à 20m)

Facteur d'emplacement Cd = 0,5 structure entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits ; bâtiment entrepôt logistique.

Valeur de Lf (caractéristique d'évaluation de perte de vie humaine : perte de l'intégrité physique de la structure)

Lf = 0,01 pour le bâtiment. Bâtiment industriel de type métallique (toiture, charpente et poteaux)

(Guide Technique d'Application de la COPREC (GTA-F2C-ARF 03-22 (04/2012)).

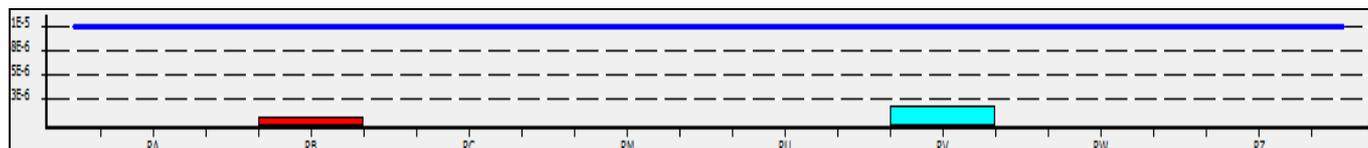
Valeur de Lt (caractéristique d'évaluation de perte de vie humaine : perte par blessure des êtres vivants)

Lt = 0,0001 pour le bâtiment Lt = 0,01 pour la zone extérieure.

Risque de défaillance des réseaux électriques :

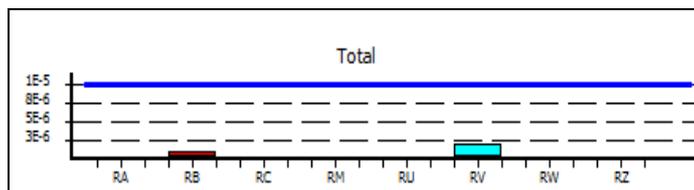
La défaillance des réseaux électriques et électroniques de l'établissement n'est pas de nature à induire un risque pour les personnes et pas de process dans le bâtiment.

### Résultats des calculs des composantes du risque R1 et du risque total



### Détails des composantes :

Pour la structure concernée, les composantes du risque R1 sont présentées dans le tableau suivant :



## Valeurs et définition des composantes du risque R1 :

### Impacts sur la structure :

- R<sub>A</sub> :** Blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas jusqu'à 3 m à l'extérieur de la structure (S1)  
**R<sub>B</sub> :** Dommages physiques dus à un étincelage dans la structure (incendie, explosion, ...) (S1)  
**R<sub>C</sub> :** Défaillances des réseaux internes dues à l'impulsion électromagnétique (IEMF) (S1)

### Impacts à proximité de la structure :

- R<sub>M</sub> :** Défaillances des réseaux internes dues à l'impulsion électromagnétique (IEMF) (S2)

### Impacts sur un service :

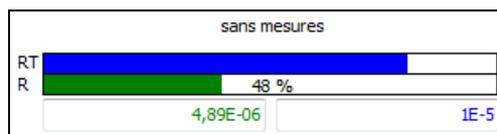
- R<sub>U</sub> :** Blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure (S3)  
**R<sub>V</sub> :** Dommages physiques dus à un étincelage entre une installation extérieure et les parties métalliques (généralement au point de pénétration de la ligne) dus au courant de foudre transmis par la ligne (S3)  
**R<sub>W</sub> :** Défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure (S3)

### Impacts à proximité d'un service :

- R<sub>Z</sub> :** Défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure (S4)

## Comparaison avec le risque tolérable

Pour le risque de perte de vie humaine (R1), la valeur du risque tolérable R<sub>T</sub> est estimée à 10<sup>-5</sup> par la norme NF EN 62305-2. Les résultats des calculs mettent en évidence le fait qu'en l'état, le risque R1 est inférieur au risque tolérable RT



Les risques ont été évalués. La barre bleue indique la valeur de risque tolérable et la barre verte / rouge indique le risque déterminé.

**Le risque calculé est R1 = 4,89E-06 et est inférieur à RT =1E-5**

## 5.2.9 Conclusion pour cette structure

Les résultats de l'ARF, menée selon la méthode de la NF EN 62305-2, permettent de considérer que la structure étudiée est « autoprotégée ». Elle ne présente pas de risques suffisants au regard des exigences réglementaires pour nécessiter une protection contre les effets de la foudre.

## 5.3 ATELIER GARAGE POIDS LOURDS

### 5.3.1 Nature de la construction

Structure concernée	Dimensions L / l / H (m)	Ossature / Charpente	Toiture	Façades	Sol intérieur
Atelier garage PL	Surface du bâtiment : 300 m <sup>2</sup> Hauteur max : 8m	Structure métallique	Bacs acier et plaques translucides	Métallique et maçonné	Dallage béton.

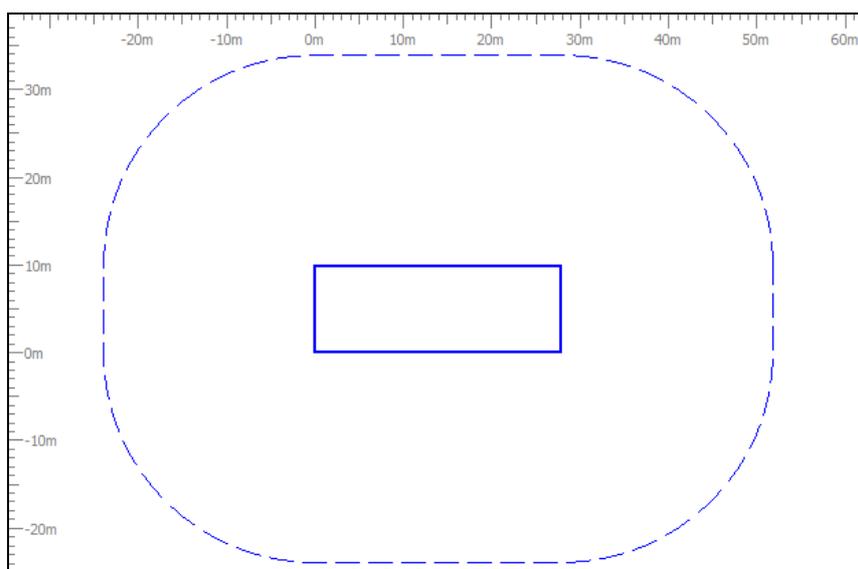


Façade du bâtiment

### 5.3.2 Protection existante de la structure

Non, aucun système de protection contre la foudre n'est installé sur le bâtiment

Pour information : ci-dessous la surface équivalente de capture de foudre du bâtiment :



### 5.3.3 Nature des activités et des produits dans la structure

#### Activités et équipements de travail

Maintenance et entretien des poids lourds, atelier mécanique  
Distribution de carburant pour les véhicules de l'établissement  
Portique de lavage en extérieur

#### Produits mis en œuvre et leurs stockages

Cuve d'huile  
Cuve enterrée de 50m<sup>3</sup> de gasoil, équipée d'un système de détection de fuite

### 5.3.4 Evénements redoutés sur les installations dus aux effets de la foudre

Les effets directs et/ou indirects de la foudre peuvent constituer un facteur déclenchant ou aggravant à l'origine d'un événement redouté. Sur la base des scénarios dimensionnant les conséquences EXPLOSION, INCENDIE, POLLUTION, ... identifiés, les principaux effets prévisibles de la foudre (thermique, étincelage et surtension) sont analysés en terme de probabilité d'occurrence, de gravité et de possibilité d'extension.

Les mesures de maîtrise des risques, les prescriptions de prévention et de protection, les dispositions existantes visant à protéger l'installation sont identifiées ci-dessous. En conséquence, DEKRA formule les avis nécessaires à la conduite de l'analyse de risque foudre basés sur le respect de ces textes (FA : facteur aggravant – FD : facteur déclenchant – NR : risque non retenu – RM : risque maîtrisé).

Références	Evénements redoutés	Mesures existantes de maîtrise (réduction ou prévention) du risque	Effet dû à la foudre	
			E.D.	E.I.
	Risque incendie	Extincteurs portatifs	NR	NR
		Procédures de sécurité, consignes	NR	NR
		Formation du personnel	NR	NR
		Poteau d'incendie	NR	NR
		Contrôles périodiques des installations	NR	NR
	Risque pollution	Cuve double paroi enterrée		
		Détection de fuite		

### 5.3.5 Evénements redoutés sur les éléments de sécurités, dus aux effets de la foudre

Dans le bâtiment, aucun élément important pour la sécurité (influençable par les effets de la foudre) n'a été identifié, ni communiqué par l'exploitant.

### 5.3.6 Services (Réseaux) entrants ou sortants de cette structure

Ligne enterrée d'alimentation BTA depuis le bâtiment 'Messagerie'.  
Des canalisations électriques de communications en souterrain.  
Liaison d'alimentation téléphonique (filaire cuivre) en souterrain.

### 5.3.7 Réseaux de terre et équipotentialités

Un réseau de terre a été réalisé conformément à la réglementation concernant la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent œuvre des courants électriques (Code du travail) sur l'ensemble de l'installation électrique du site.

### 5.3.8 Evaluation probabiliste du risque R1 de perte de vie humaine

Les choix et mesurages des différents paramètres nécessaires de la méthode d'évaluation définie par la norme NF EN 62305-2 sont rappelés en Annexe à cette analyse et ci-dessous les principaux critères retenus :

Dangers particuliers: (Confer tableau C5 - EN 62 305-2), à appliquer à la structure sera défini comme suit :  
h = 2 Risque de panique faible, connaissance du bâtiment,

Risque d'incendie de la structure : (Confer tableau C4 – EN 62 305-2), sera évaluée comme :  
rf = 0,01 Ordinaire

Le risque d'explosion n'est pas pris en compte dans l'analyse, pas de zone 0 ou 20 identifiée dans le bâtiment.

Dispositions prises pour réduire un feu (Confer tableau C3 – EN 62 305-2) :  
rp = 0,5 (extincteur, poteaux d'incendie,)

Environnement : Ce = 0,5 suburbain (hauteur de bâtiments de 10 à 20m)

Facteur d'emplacement Cd = 0,5 structure entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits ; bâtiment entrepôt logistique.

Valeur de Lr (caractéristique d'évaluation de perte de vie humaine : perte de l'intégrité physique de la structure)

Lr = 0,01 pour le bâtiment. Bâtiment industriel de type métallique (toiture, charpente et poteaux)

(Guide Technique d'Application de la COPREC (GTA-F2C-ARF 03-22 (04/2012)).

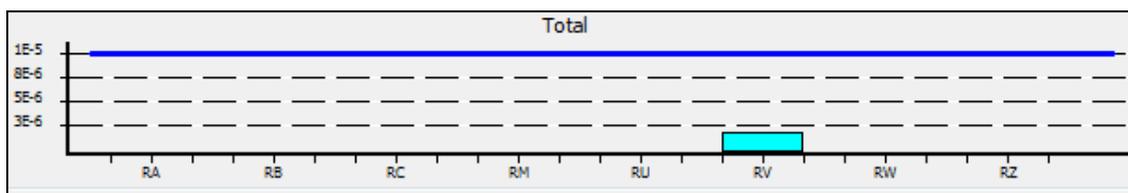
Valeur de Lt (caractéristique d'évaluation de perte de vie humaine : perte par blessure des êtres vivants)

Lt = 0,0001 pour le bâtiment Lt = 0,01 pour la zone extérieure.

#### Risque de défaillance des réseaux électriques :

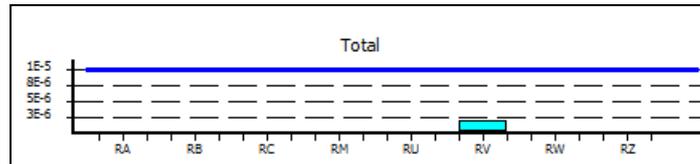
La défaillance des réseaux électriques et électroniques de l'établissement n'est pas de nature à induire un risque pour les personnes et pas de process dans le bâtiment

### Résultats des calculs des composantes du risque R1 et du risque total



## Détails des composantes :

Pour la structure concernée, les composantes du risque R1 sont présentées dans le tableau suivant



## Valeurs et définition des composantes du risque R1 :

### Impacts sur la structure :

- R<sub>A</sub>** : Blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas jusqu'à 3 m à l'extérieur de la structure (S1)  
**R<sub>B</sub>** : Dommages physiques dus à un étincelage dans la structure (incendie, explosion, ...) (S1)  
**R<sub>C</sub>** : Défaillances des réseaux internes dues à l'impulsion électromagnétique (IEMF) (S1)

### Impacts à proximité de la structure :

- R<sub>M</sub>** : Défaillances des réseaux internes dues à l'impulsion électromagnétique (IEMF) (S2)

### Impacts sur un service :

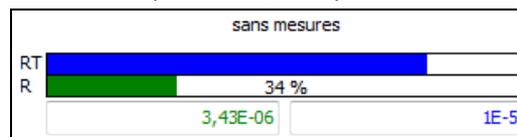
- R<sub>U</sub>** : Blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure (S3)  
**R<sub>V</sub>** : Dommages physiques dus à un étincelage entre une installation extérieure et les parties métalliques (généralement au point de pénétration de la ligne) dus au courant de foudre transmis par la ligne (S3)  
**R<sub>W</sub>** : Défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure (S3)

### Impacts à proximité d'un service :

- R<sub>Z</sub>** : Défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure (S4)

## Comparaison avec le risque tolérable

Pour le risque de perte de vie humaine (R1), la valeur du risque tolérable  $R_T$  est estimée à  $10^{-5}$  par la norme NF EN 62305-2. Les résultats des calculs mettent en évidence le fait qu'en l'état, le risque R1 est inférieur au risque tolérable  $R_T$



Les risques ont été évalués. La barre bleue indique la valeur de risque tolérable et la barre verte / rouge indique le risque déterminé.

**Le risque calculé est  $R_1 = 3,43E-06$  et est inférieur à  $R_T = 1E-5$**

## 5.3.9 Conclusion pour cette structure

Les résultats de l'ARF, menée selon la méthode de la NF EN 62305-2, permettent de considérer que la structure étudiée est « autoprotégée ». Elle ne présente pas de risques suffisants au regard des exigences réglementaires pour nécessiter une protection contre les effets de la foudre

## 6 LES MOYENS DE PREVENTION

### 6.1 SYSTEME DE DETECTION D'ORAGE

- Pas de système de détection de période orageuse, ni d'abonnement à un service du type « Météorage ».
- Il n'existe pas de procédure interne permettant d'assurer un mode d'organisation dégradée en période orageuse.

# 7 ANNEXES

## 7.1 FEUILLE DE CALCULS

Les listes de données ci-dessous (valeurs numériques, abréviations, définitions, résultats de calculs intermédiaires et finaux) sont issues du modèle d'édition du rapport paramétré par le concepteur du logiciel de calculs utilisé pour cette analyse du risque foudre (ARF). Il appartient à ce concepteur d'en valider l'exactitude par rapport aux calculs effectués.

En conséquence, la responsabilité de DEKRA ne saurait être engagée sur d'éventuelles inexactitudes.

### 7.1.1 Entrepôt logistique

- 1            **abréviations**
2.           **Fondements normatifs**
3.           **Risque et source de dommages**
4.           **Informations sur le projet**
  - 4.1.        Sélection des risques à prendre en considération
  - 4.2.        Paramètres géographiques et paramètres du bâtiment
  - 4.3.        Division de la structure en zones / zones de protection contre la foudre
5.           **Lignes d'alimentation**
6.           **Propriétés de la structure**
  - 6.1.        Risque d'incendie
  - 6.2.        Mesures visant à réduire les conséquences d'un incendie
  - 6.3.        Dangers particuliers dans le bâtiment pour les personnes
  - 6.5.        Blindage spatial extérieur
7.           **Analyse des risques**
  - 7.1.        Risque R1, vie humaine

## 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)
PEB	Liaison équipotentielle de foudre
$P_{\text{parafoudre}}$	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.

Pour déterminer le risque en vigueur, l'objet en question doit être considéré sans aucune mesure de protection (condition actuelle). Les risques qui pourraient être causés à la suite de coups de foudre directs / indirects à la structure et les services sont considérés comme des risques R. Le risque R est la mesure d'une perte annuelle moyenne probable. Les risques à évaluer dans une structure peuvent être les suivants :

- Risque R<sub>1</sub>: risque de perte de vie humaine;
- Risque R<sub>2</sub>: risque de perte de service public;
- Risque R<sub>3</sub>: risque de perte d'héritage culturel;
- Risque R<sub>4</sub>: risque de perte de valeurs économiques.

Tous les risques ou les risques individuels doivent être évalués en fonction du type de considération. Tout risque est défini avec un risque acceptable sous forme d'une valeur numérique. Pour parvenir à un risque tolérable, techniquement et économiquement des mesures de protection contre la foudre doivent être définies par exemple des mesures de protection extérieure contre la foudre selon NF EN 62305-3:2006 et la mise en oeuvre de parafoudres selon NF EN 62305-4:2006.

Pour être en mesure de déterminer plus précisément le risque concerné, les risques sont examinés en détails. Chaque risque est constitué d'une somme d'éléments de risque.

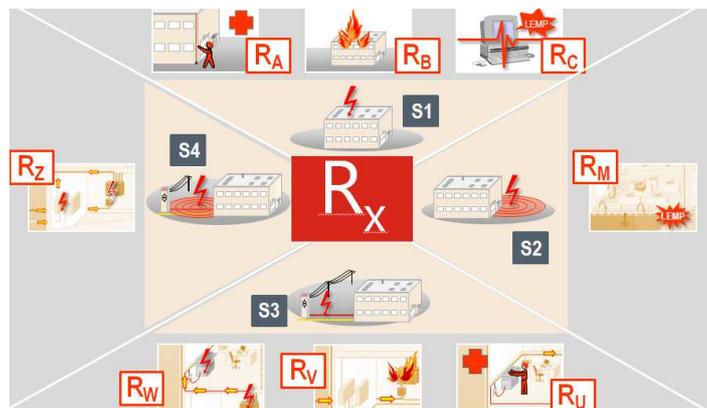
- $R_1 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$
- $R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z$
- $R_3 = R_B + R_V$
- $R_4 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$

Chaque composante de risque décrit un certain danger et donc une perte possible. La perte résultant d'effets de la foudre est défini comme suit:

- L1 = Perte de vie humaine
- L2 = Perte de service public
- L3 = Perte d'héritage culturel
- L4 = Perte de valeurs économiques

La perte éventuelle est attribuée aux composantes de risque de la manière suivante:

Les composants de risque sont différenciés selon les sources de dommages.



**Source de dommages S1: Impacts sur une structure**

- RA** Composante liée aux blessures d'êtres vivants dues au choc électrique du fait des tensions de contact et de pas dans la structure et à l'extérieur dans les zones jusqu'à 3 m autour des conducteurs de descente. Des pertes de type L1 et, dans le cas de structures abritant le bétail, des pertes de type L4 avec pertes éventuelles d'animaux peuvent apparaître.
- RB** Composante liée aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dans la structure entraînant un incendie ou une explosion pouvant produire des dangers pour l'environnement. Tous les types de pertes (L1, L2, L3 et L4) peuvent apparaître.
- RC** Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion et dans des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes.

**Source de dommages S2: Impacts à proximité d'une structure**

- RM** Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion et des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes.

**Source de dommages S3: Impacts sur un service**

- RU** Composante liée aux blessures d'êtres vivants dues au choc électrique du fait des tensions de contact à l'intérieur de la structure. Des pertes de type L1 et, dans le cas de domaines agricoles, des pertes de type L4 avec pertes éventuelles d'animaux peuvent apparaître.
- RV** Composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une installation extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration du service dans la structure) dus au courant de foudre transmis dans les services entrants. Tous les types de pertes (L1, L2, L3, L4) peuvent apparaître.
- RW** Composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les services entrants et transmises à la structure. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion et des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes.

**Source de dommages S4: Impacts à proximité d'un service**

- RZ** Composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les services entrants et transmises à la structure. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion, des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes.

Les composantes du risque permettent d'analyser les risques et les mesures pour éviter la perte possible.

L'analyse de risque en conformité avec la norme NF EN 62305-2:2006 pour le projet TRANSLOCAUTO - objet BASE LOGISTIQUE 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 BASE LOGISTIQUE, les risques suivants ont été sélectionnés et pris en considération:

Risque R<sub>1</sub>: Risque de perte de vie humaine

R<sub>T</sub>: 1,00E-05



Le risque tolérable RT ont été définis 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 RT 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 RT par une sélection économiquement saine des mesures de protection.

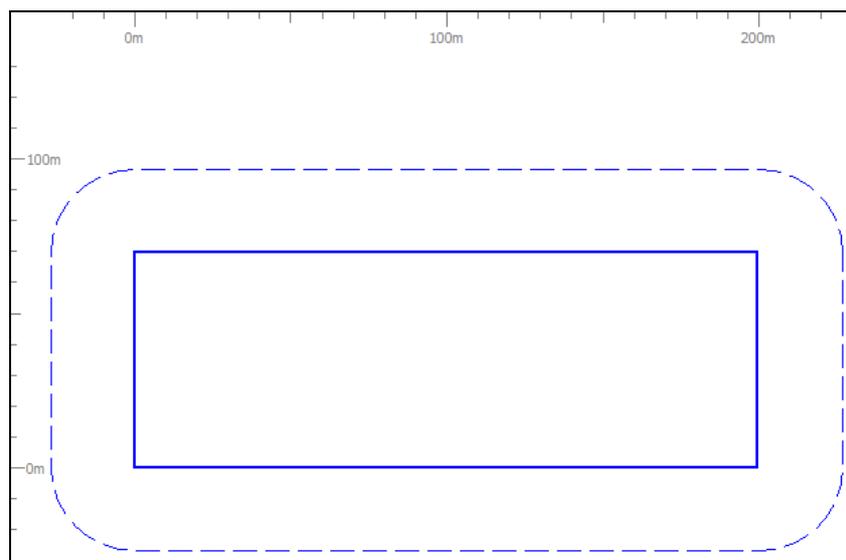
#### 4.2 Paramètres géographiques et paramètres du bâtiment

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 / km<sup>2</sup>. Une valeur de 0,45 coups de foudre / an / km<sup>2</sup> a été déterminée pour l'emplacement de la structure BASE LOGISTIQUE grâce à la carte de densité de foudroiement au sol. En conséquence, il y a un nombre calculé de 4,50 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. La structure BASE LOGISTIQUE a les dimensions suivantes:

$L_b$	Longueur:	200,00 m
$W_b$	Largeur:	70,00 m
$H_b$	Hauteur:	9,00 m
$H_{pb}$	Point culminant (le cas échéant):	0,00 m

Il en résulte une zone d'exposition calculée pour les coups de foudre directs de 30 870,00 m<sup>2</sup> et pour les coups de foudre indirects (à proximité d'une structure) de 345 349,00 m<sup>2</sup>.



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 BASE LOGISTIQUE :

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'événements dangereux dus aux:

- coups de foudre direct pour une structure  $N_D = 0,0069$  coups de foudre / an,
- coups de foudre à proximité d'une structure  $N_M = 0,1485$  coups de foudre / an,

est à prévoir.

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

La structure BASE LOGISTIQUE 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 BASE LOGISTIQUE dans l'analyse des risques:

- alim BT
- alim Com

#### 5.1 alim BT

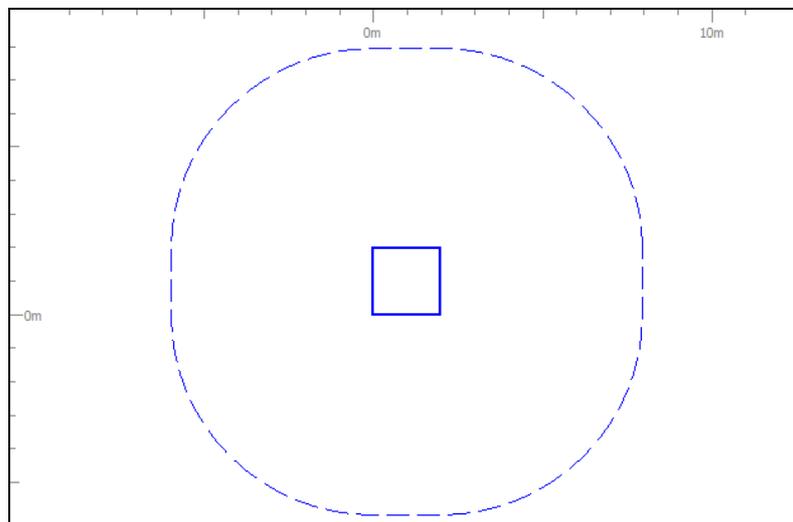
Type de conducteur:	Enterré
Résistivité du sol:	500,00
Emplacement:	Structure entourée par des objets plus hauts
Environnement:	Suburbain (Hauteur des bâtiments inférieure à 10 m)
Transformateur:	Service de puissance BT, de communication ou de transmission de données (Ligne sans transformateur)

La longueur du conducteur extérieur à la structure vers le nœud suivant est de 40,00 m.

Une structure connectée avec les dimensions suivantes se situe à une distance de 40,00 m:

$L_a$	Longueur:	2,00 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 165,00 m<sup>2</sup>.



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: 157,00 m<sup>2</sup>
- Surface d'exposition des coups de foudre directs à proximité du service: 22 361,00 m<sup>2</sup>

La rigidité diélectrique de l'équipement électrique qui est relié à la alim BT est  $1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$ .

Les conducteurs du bâtiment sont installés via .

## 5.2 alim Com

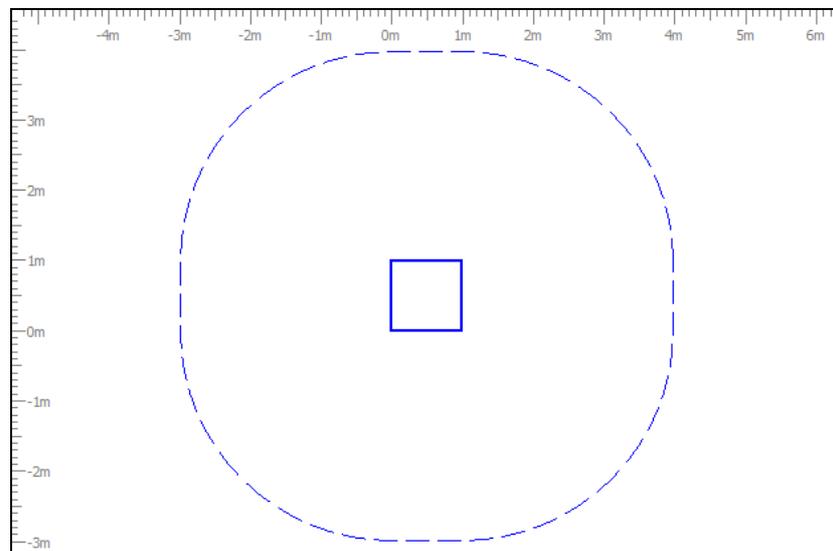
Type de conducteur:	Enterré
Résistivité du sol:	500,00
Emplacement:	Structure entourée par des objets plus hauts
Environnement:	Suburbain (Hauteur des bâtiments inférieure à 10 m)
Transformateur:	Service de puissance BT, de communication ou de transmission de données (Ligne sans transformateur)

La longueur du conducteur extérieur à la structure vers le noeud suivant est de 40,00 m.

Une structure connectée avec les dimensions suivantes se situe à une distance de 40,00 m:

$L_a$	Longueur:	1,00 m
$W_a$	Largeur:	1,00 m
$H_a$	Hauteur:	1,00 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 41,00 m<sup>2</sup>.



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: 224,00 m<sup>2</sup>
- Surface d'exposition des coups de foudre directs à proximité du service: 22 361,00 m<sup>2</sup>

La rigidité diélectrique de l'équipement électrique qui est relié à la alim Com est  $1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$ .

Les conducteurs du bâtiment sont installés via .

## 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/m<sup>2</sup>)
- Ordinaire (structures qui ont une charge calorifique spécifique comprise entre 800 MJ/m<sup>2</sup> et 400 MJ/m<sup>2</sup>)
- Elevé (structures avec une charge calorifique spécifique supérieure à 800 MJ/m<sup>2</sup>)
- 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 BASE LOGISTIQUE 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 : extincteurs, installations d'extinction fixes déclenchées manuellement, installations manuelles d'alarme, prises d'eau, compartiments étanches, voies d'évacuation protégées

## 6.3 Dangers particuliers dans le bâtiment pour les personnes

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

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

## 6.5 Blindage spatial extérieur

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

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 BASE LOGISTIQUE : - 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.

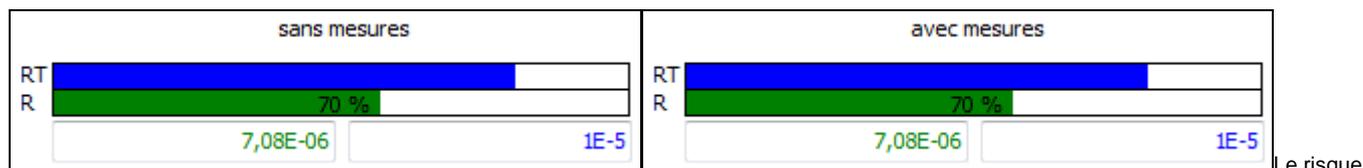
### 7.1 Risque R1, vie humaine

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

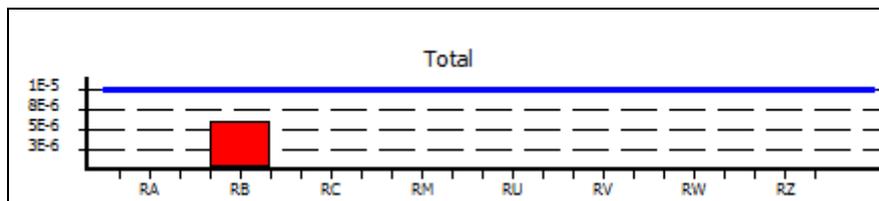
Risque tolérable  $R_T$ : 1,00E-05

Calcul du risque R1 (sans protection): 7,08E-06

Calcul du risque R1 (protégé): 7,08E-06



R1 consiste à suivre les composantes du risque:



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

## 7.1.2 Bâtiment Messagerie

- 1            **abréviations**
2.           **Fondements normatifs**
3.           **Risque et source de dommages**
4.           **Informations sur le projet**
  - 4.1.        Sélection des risques à prendre en considération
  - 4.2.        Paramètres géographiques et paramètres du bâtiment
  - 4.3.        Division de la structure en zones / zones de protection contre la foudre
5.           **Lignes d'alimentation**
6.           **Propriétés de la structure**
  - 6.1.        Risque d'incendie
  - 6.2.        Mesures visant à réduire les conséquences d'un incendie
  - 6.3.        Dangers particuliers dans le bâtiment pour les personnes
  - 6.5.        Blindage spatial extérieur
7.           **Analyse des risques**
  - 7.1.        Risque R1, vie humaine
  - 7.2.        Sélection des mesures de protection

## 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)
PEB	Liaison équipotentielle de foudre
$P_{\text{parafoudre}}$	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
SM	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.

Pour déterminer le risque en vigueur, l'objet en question doit être considéré sans aucune mesure de protection (condition actuelle). Les risques qui pourraient être causés à la suite de coups de foudre directs / indirects à la structure et les services sont considérés comme des risques R. Le risque R est la mesure d'une perte annuelle moyenne probable. Les risques à évaluer dans une structure peuvent être les suivants :

- Risque R<sub>1</sub>: risque de perte de vie humaine;
- Risque R<sub>2</sub>: risque de perte de service public;
- Risque R<sub>3</sub>: risque de perte d'héritage culturel;
- Risque R<sub>4</sub>: risque de perte de valeurs économiques.

Tous les risques ou les risques individuels doivent être évalués en fonction du type de considération. Tout risque est défini avec un risque acceptable sous forme d'une valeur numérique. Pour parvenir à un risque tolérable, techniquement et économiquement des mesures de protection contre la foudre doivent être définies par exemple des mesures de protection extérieure contre la foudre selon NF EN 62305-3:2006 et la mise en œuvre de parafoudres selon NF EN 62305-4:2006.

Pour être en mesure de déterminer plus précisément le risque concerné, les risques sont examinés en détails. Chaque risque est constitué d'une somme d'éléments de risque.

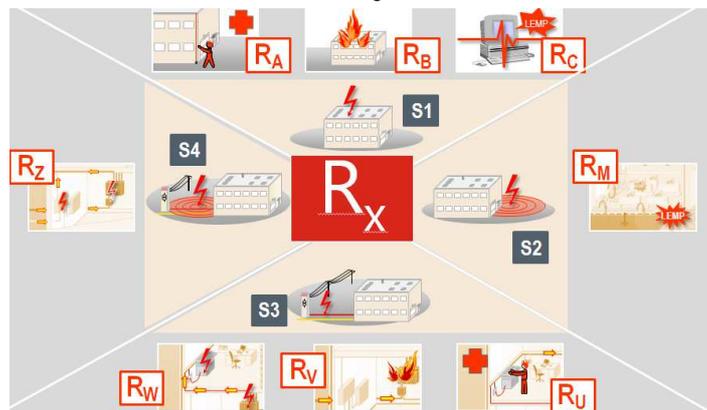
- $R_1 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$
- $R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z$
- $R_3 = R_B + R_V$
- $R_4 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$

Chaque composante de risque décrit un certain danger et donc une perte possible. La perte résultant d'effets de la foudre est défini comme suit:

- L1 = Perte de vie humaine
- L2 = Perte de service public
- L3 = Perte d'héritage culturel
- L4 = Perte de valeurs économiques

La perte éventuelle est attribuée aux composantes de risque de la manière suivante:

Les composants de risque sont différenciés selon les sources de dommages.



### Source de dommages S1: Impacts sur une structure

- R<sub>A</sub> Composante liée aux blessures d'êtres vivants dues au choc électrique du fait des tensions de contact et de pas dans la structure et à l'extérieur dans les zones jusqu'à 3 m autour des conducteurs de descente. Des pertes de type L1 et, dans le cas de structures abritant le bétail, des pertes de type L4 avec pertes éventuelles d'animaux peuvent apparaître.

- R<sub>B</sub>** Composante liée aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dans la structure entraînant un incendie ou une explosion pouvant produire des dangers pour l'environnement. Tous les types de pertes (L1, L2, L3 et L4) peuvent apparaître.
- R<sub>C</sub>** Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion et dans des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes.

**Source de dommages S2: Impacts à proximité d'une structure**

- R<sub>M</sub>** Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion et des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes.

**Source de dommages S3: Impacts sur un service**

- R<sub>U</sub>** Composante liée aux blessures d'êtres vivants dues au choc électrique du fait des tensions de contact à l'intérieur de la structure. Des pertes de type L1 et, dans le cas de domaines agricoles, des pertes de type L4 avec pertes éventuelles d'animaux peuvent apparaître.
- R<sub>V</sub>** Composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une installation extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration du service dans la structure) dus au courant de foudre transmis dans les services entrants. Tous les types de pertes (L1, L2, L3, L4) peuvent apparaître.
- R<sub>W</sub>** Composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les services entrants et transmises à la structure. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion et des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes.

**Source de dommages S4: Impacts à proximité d'un service**

- R<sub>Z</sub>** Composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les services entrants et transmises à la structure. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion, des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes.

Les composantes du risque permettent d'analyser les risques et les mesures pour éviter la perte possible.

L'analyse de risque en conformité avec la norme NF EN 62305-2:2006 pour le projet TRANSLOCAUTO - objet ATELIERS POIDS LOURDS 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 ATELIERS POIDS LOURDS, les risques suivants ont été sélectionnés et pris en considération:

Risque R<sub>1</sub>: Risque de perte de vie humaine R<sub>T</sub>: 1,00E-05

Le risque tolérable RT 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 RT 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 RT par une sélection économiquement saine des mesures de protection.

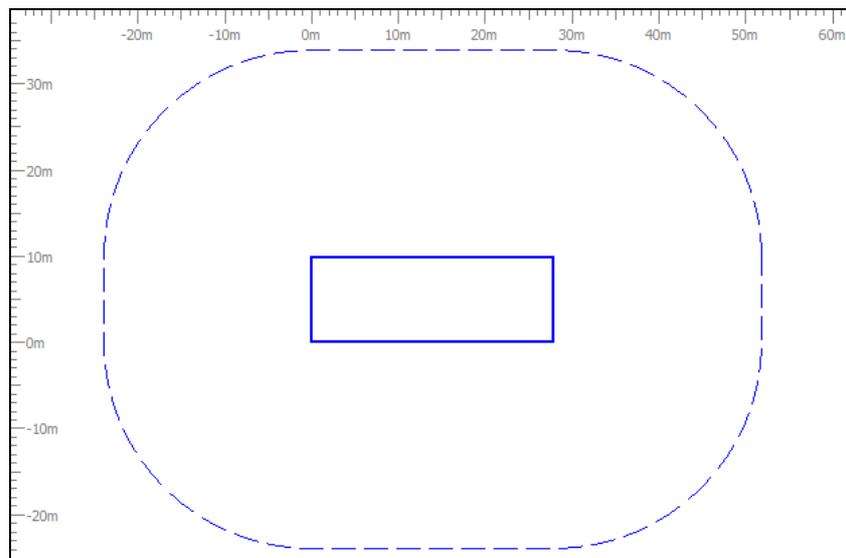
## 4.2 Paramètres géographiques et paramètres du bâtiment

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 / km<sup>2</sup>. Une valeur de 0,45 coups de foudre / an / km<sup>2</sup> a été déterminée pour l'emplacement de la structure ATELIERS POIDS LOURDS grâce à la carte de densité de foudroiement au sol. En conséquence, il y a un nombre calculé de 4,50 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. La structure ATELIERS POIDS LOURDS a les dimensions suivantes:

$L_b$	Longueur:	28,00 m
$W_b$	Largeur:	10,00 m
$H_b$	Hauteur:	8,00 m
$H_{pb}$	Point culminant (le cas échéant):	0,00 m

Il en résulte une zone d'exposition calculée pour les coups de foudre directs de 3 913,00 m<sup>2</sup> et pour les coups de foudre indirects (à proximité d'une structure) de 215 629,00 m<sup>2</sup>.



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 ATELIERS POIDS LOURDS :

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'événements dangereux dus aux:

- coups de foudre direct pour une structure  $N_D = 0,0009$  coups de foudre / an,
- coups de foudre à proximité d'une structure  $N_M = 0,0962$  coups de foudre / an,

est à prévoir.

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

La structure ATELIERS POIDS LOURDS 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 ATELIERS POIDS LOURDS dans l'analyse des risques:

- ALIM BT
- ALIM COM

## 5.1 ALIM BT

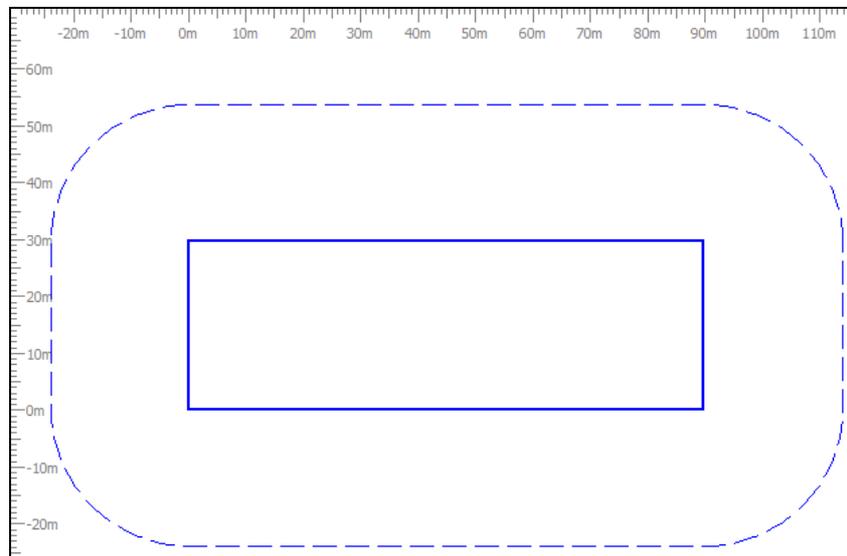
Type de conducteur:	Enterré
Résistivité du sol:	500,00
Emplacement:	Structure entourée par des objets plus hauts
Environnement:	Suburbain (Hauteur des bâtiments inférieure à 10 m)
Transformateur:	Service de puissance BT, de communication ou de transmission de données (Ligne sans transformateur)

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:	90,00 m
$W_a$	Largeur:	30,00 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 10 269,00 m<sup>2</sup>.



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: 45,00 m<sup>2</sup>
- Surface d'exposition des coups de foudre directs à proximité du service: 27 951,00 m<sup>2</sup>

La rigidité diélectrique de l'équipement électrique qui est relié à la ALIM BT est  $1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$ .

Les conducteurs du bâtiment sont installés via .

## 5.2 ALIM COM

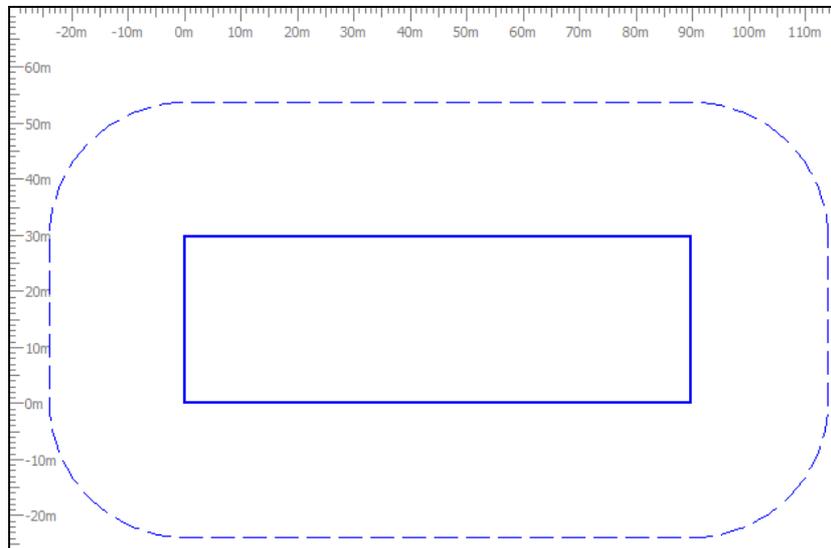
Type de conducteur:	Enterré
Résistivité du sol:	500,00
Emplacement:	Structure entourée par des objets plus hauts
Environnement:	Suburbain (Hauteur des bâtiments inférieure à 10 m)
Transformateur:	Service de puissance BT, de communication ou de transmission de données (Ligne sans transformateur)

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:	90,00 m
$W_a$	Largeur:	30,00 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 10 269,00 m<sup>2</sup>.



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: 45,00 m<sup>2</sup>
- Surface d'exposition des coups de foudre directs à proximité du service: 27 951,00 m<sup>2</sup>

La rigidité diélectrique de l'équipement électrique qui est relié à la ALIM COM est  $1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$ .

Les conducteurs du bâtiment sont installés via .

## 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/m<sup>2</sup>)
- Ordinaire (structures qui ont une charge calorifique spécifique comprise entre 400 MJ/m<sup>2</sup> et 800 MJ/m<sup>2</sup>)
- Elevé (structures avec une charge calorifique spécifique supérieure à 800 MJ/m<sup>2</sup>)
- 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 ATELIERS POIDS LOURDS a été défini comme suit :- Ordinaire

### 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 : extincteurs, installations d'extinction fixes déclenchées manuellement, installations manuelles d'alarme, prises d'eau, compartiments étanches, voies d'évacuation protégées

### 6.3 Dangers particuliers dans le bâtiment pour les personnes

En raison du nombre de personnes, le risque éventuel de panique pour la structure ATELIERS POIDS LOURDS a été défini comme suit:  
 - Faible niveau de panique (par exemple, structure limitée à deux étages et nombre de personnes inférieur à 100)

### 6.5 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 intégrés. 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 ATELIERS POIDS LOURDS :- Pas de blindage

## 7. Analyse des risques

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

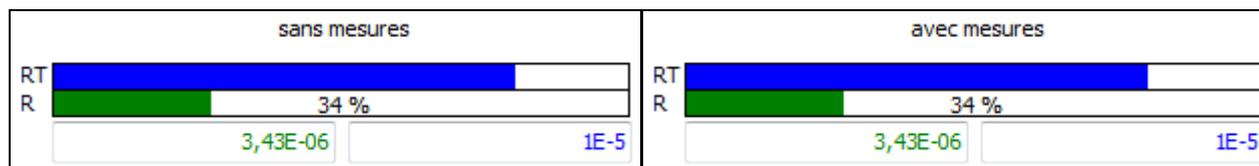
### 7.1 Risque R1, vie humaine

Le risque suivant a été déterminé pour les personnes à l'extérieur et à l'intérieur de la structure ATELIERS POIDS LOURDS :

Risque tolérable  $R_T$ : 1,00E-05

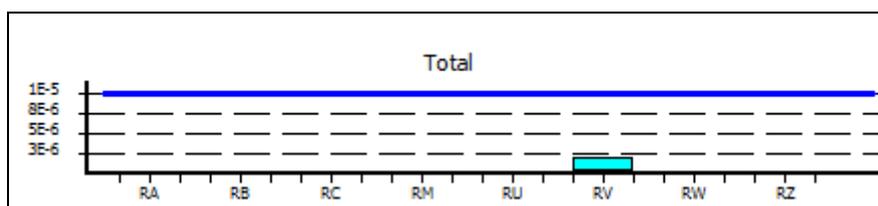
Calcul du risque R1 (sans protection): 3,43E-06

Calcul du risque R1 (protégé): 3,43E-06



Le risque

R1 consiste à suivre les composantes du risque:



## 7.1.3 Atelier Garage Poids lourds

1.        **abréviations**
2.        **Fondements normatifs**
3.        **Risque et source de dommages**
4.        **Informations sur le projet**
  - 4.1.      Sélection des risques à prendre en considération
  - 4.2.      Paramètres géographiques et paramètres du bâtiment
  - 4.3.      Division de la structure en zones / zones de protection contre la foudre
5.        **Lignes d'alimentation**
6.        **Propriétés de la structure**
  - 6.1.      Risque d'incendie
  - 6.2.      Mesures visant à réduire les conséquences d'un incendie
  - 6.3.      Dangers particuliers dans le bâtiment pour les personnes
  - 6.5.      Blindage spatial extérieur
7.        **Analyse des risques**
  - 7.1.      Risque R1, vie humaine

## 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	
IMEF	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)	
PEB	Liaison équipotentielle de foudre	
$P_{\text{parafoudre}}$	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	
SM	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.

Pour déterminer le risque en vigueur, l'objet en question doit être considéré sans aucune mesure de protection (condition actuelle). Les risques qui pourraient être causés à la suite de coups de foudre directs / indirects à la structure et les services sont considérés comme des risques R. Le risque R est la mesure d'une perte annuelle moyenne probable. Les risques à évaluer dans une structure peuvent être les suivants :

- Risque  $R_1$ : risque de perte de vie humaine;
- Risque  $R_2$ : risque de perte de service public;
- Risque  $R_3$ : risque de perte d'héritage culturel;
- Risque  $R_4$ : risque de perte de valeurs économiques.

Tous les risques ou les risques individuels doivent être évalués en fonction du type de considération. Tout risque est défini avec un risque acceptable sous forme d'une valeur numérique. Pour parvenir à un risque tolérable, techniquement et économiquement des mesures de protection contre la foudre doivent être définies par exemple des mesures de protection extérieure contre la foudre selon NF EN 62305-3:2006 et la mise en oeuvre de parafoudres selon NF EN 62305-4:2006.

Pour être en mesure de déterminer plus précisément le risque concerné, les risques sont examinés en détails. Chaque risque est constitué d'une somme d'éléments de risque.

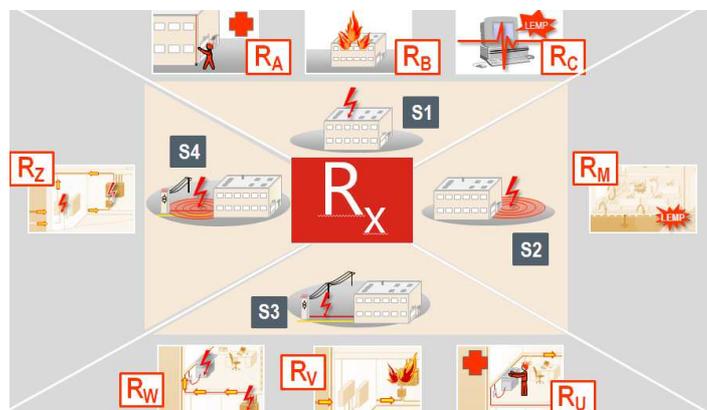
- $R_1 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$
- $R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z$
- $R_3 = R_B + R_V$
- $R_4 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$

Chaque composante de risque décrit un certain danger et donc une perte possible. La perte résultant d'effets de la foudre est défini comme suit:

- L1 = Perte de vie humaine
- L2 = Perte de service public
- L3 = Perte d'héritage culturel
- L4 = Perte de valeurs économiques

La perte éventuelle est attribuée aux composantes de risque de la manière suivante:

Les composants de risque sont différenciés selon les sources de dommages.



#### Source de dommages S1: Impacts sur une structure

- R<sub>A</sub>** Composante liée aux blessures d'êtres vivants dues au choc électrique du fait des tensions de contact et de pas dans la structure et à l'extérieur dans les zones jusqu'à 3 m autour des conducteurs de descente. Des pertes de type L1 et, dans le cas de structures abritant le bétail, des pertes de type L4 avec pertes éventuelles d'animaux peuvent apparaître.
- R<sub>B</sub>** Composante liée aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dans la structure entraînant un incendie ou une explosion pouvant produire des dangers pour l'environnement. Tous les types de pertes (L1, L2, L3 et L4) peuvent apparaître.
- R<sub>C</sub>** Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion et dans des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes.

#### Source de dommages S2: Impacts à proximité d'une structure

- R<sub>M</sub>** Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion et des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes.

#### Source de dommages S3: Impacts sur un service

- R<sub>U</sub>** Composante liée aux blessures d'êtres vivants dues au choc électrique du fait des tensions de contact à l'intérieur de la structure. Des pertes de type L1 et, dans le cas de domaines agricoles, des pertes de type L4 avec pertes éventuelles d'animaux peuvent apparaître.
- R<sub>V</sub>** Composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une installation extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration du service dans la structure) dus au courant de foudre transmis dans les services entrants. Tous les types de pertes (L1, L2, L3, L4) peuvent apparaître.
- R<sub>W</sub>** Composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les services entrants et transmises à la structure. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion et des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes.

#### Source de dommages S4: Impacts à proximité d'un service

- R<sub>Z</sub>** Composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les services entrants et transmises à la structure. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion, des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes.

Les composantes du risque permettent d'analyser les risques et les mesures pour éviter la perte possible.

L'analyse de risque en conformité avec la norme NF EN 62305-2:2006 pour le projet TRANSLOCAUTO - objet ATELIERS POIDS LOURDS montre la nécessité de mettre en oeuvre 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 assurée.

#### 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 ATELIERS POIDS LOURDS, les risques suivants ont été sélectionnés et pris en considération:

Risque R<sub>1</sub>: Risque de perte de vie humaine R<sub>T</sub>: 1,00E-05

Le risque tolérable RT a été défini par la sélection des risques. La norme spécifie le risque tolérable pour les risques R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> et R<sub>3</sub>.

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

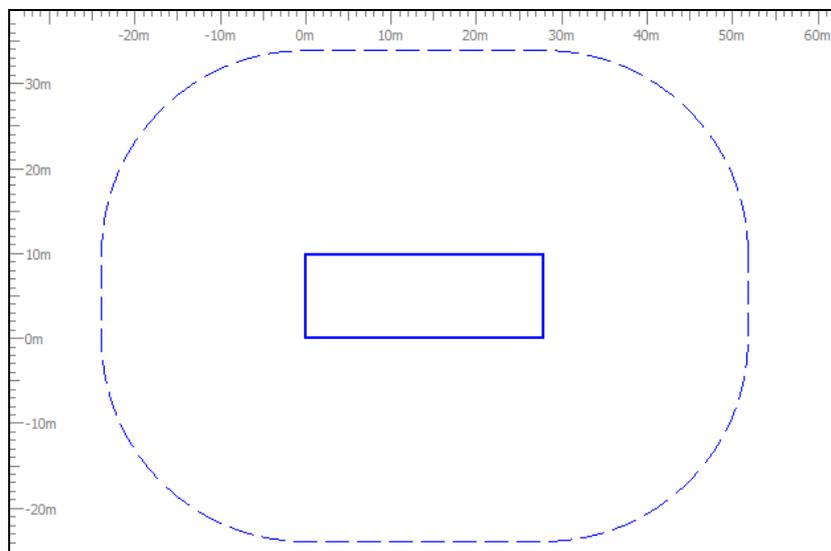
## 4.2 Paramètres géographiques et paramètres du bâtiment

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 / km<sup>2</sup>. Une valeur de 0,45 coups de foudre / an / km<sup>2</sup> a été déterminée pour l'emplacement de la structure ATELIERS POIDS LOURDS grâce à la carte de densité de foudroiement au sol. En conséquence, il y a un nombre calculé de 4,50 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. La structure ATELIERS POIDS LOURDS a les dimensions suivantes:

$L_b$	Longueur:	28,00 m
$W_b$	Largeur:	10,00 m
$H_b$	Hauteur:	8,00 m
$H_{pb}$	Point culminant (le cas échéant):	0,00 m

Il en résulte une zone d'exposition calculée pour les coups de foudre directs de 3 913,00 m<sup>2</sup> et pour les coups de foudre indirects (à proximité d'une structure) de 215 629,00 m<sup>2</sup>.



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 ATELIERS POIDS LOURDS :  
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  $N_D = 0,0009$  coups de foudre / an,
- coups de foudre à proximité d'une structure  $N_M = 0,0962$  coups de foudre / an,

est à prévoir.

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

La structure ATELIERS POIDS LOURDS 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 ATELIERS POIDS LOURDS dans l'analyse des risques:

- ALIM BT
- ALIM COM

## 5.1 ALIM BT

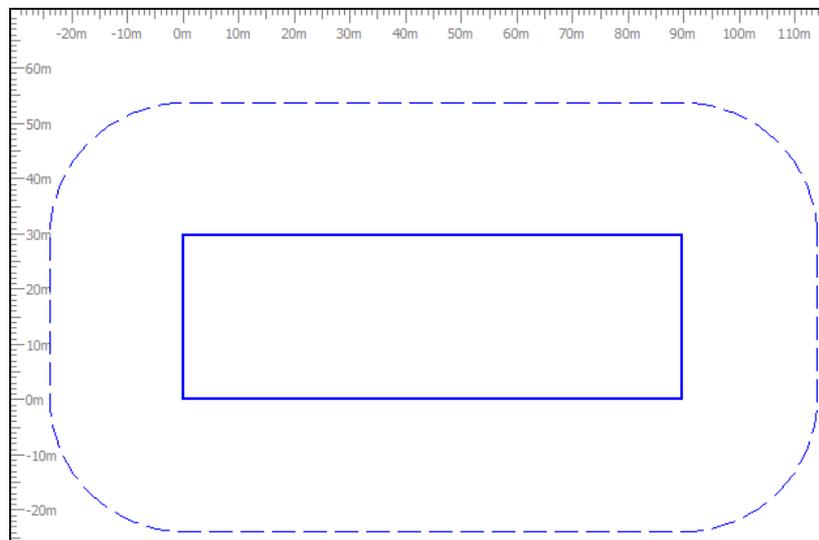
Type de conducteur:	Enterré
Résistivité du sol:	500,00
Emplacement:	Structure entourée par des objets plus hauts
Environnement:	Suburbain (Hauteur des bâtiments inférieure à 10 m)
Transformateur:	Service de puissance BT, de communication ou de transmission de données (Ligne sans transformateur)

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:	90,00 m
$W_a$	Largeur:	30,00 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 10 269,00 m<sup>2</sup>.



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: 45,00 m<sup>2</sup>
- Surface d'exposition des coups de foudre directs à proximité du service: 27 951,00 m<sup>2</sup>

La rigidité diélectrique de l'équipement électrique qui est relié à la ALIM BT est  $1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$ .

Les conducteurs du bâtiment sont installés via.

## 5.2 ALIM COM

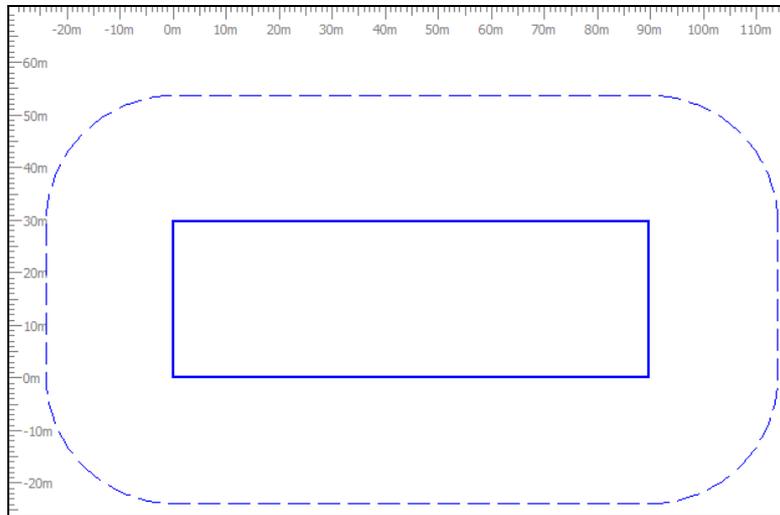
Type de conducteur:	Enterré
Résistivité du sol:	500,00
Emplacement:	Structure entourée par des objets plus hauts
Environnement:	Suburbain (Hauteur des bâtiments inférieure à 10 m)
Transformateur:	Service de puissance BT, de communication ou de transmission de données (Ligne sans transformateur)

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:	90,00 m
$W_a$	Largeur:	30,00 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 10 269,00 m<sup>2</sup>.



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: 45,00 m<sup>2</sup>
- Surface d'exposition des coups de foudre directs à proximité du service: 27 951,00 m<sup>2</sup>

La rigidité diélectrique de l'équipement électrique qui est relié à la ALIM COM est  $1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$ .

Les conducteurs du bâtiment sont installés via .

## 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/m<sup>2</sup>)
- Ordinaire (structures qui ont une charge calorifique spécifique comprise entre 400 MJ/m<sup>2</sup> et 800 MJ/m<sup>2</sup>)
- Elevé (structures avec une charge calorifique spécifique supérieure à 800 MJ/m<sup>2</sup>)
- 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 ATELIERS POIDS LOURDS a été défini comme suit:

- Ordinaire

### 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 : extincteurs, installations d'extinction fixes déclenchées manuellement, installations manuelles d'alarme, prises d'eau, compartiments étanches, voies d'évacuation protégées

### 6.3 Dangers particuliers dans le bâtiment pour les personnes

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

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

### 6.5 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 ATELIERS POIDS LOURDS : - Pas de blindage

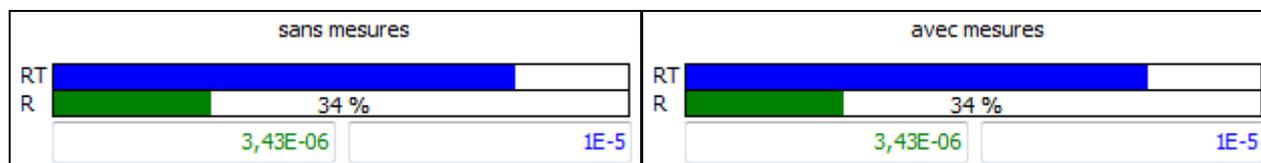
## 7. Analyse des risques

Comme décrit dans 4.1, les risques 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

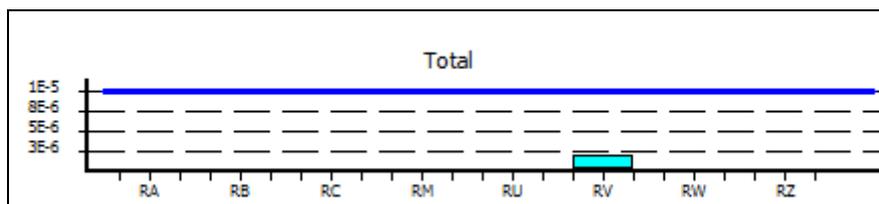
Le risque suivant a été déterminé pour les personnes à l'extérieur et à l'intérieur de la structure ATELIERS POIDS LOURDS :

Risque tolérable $R_T$ :	1,00E-05
Calcul du risque R1 (sans protection):	3,43E-06
Calcul du risque R1 (protégé):	3,43E-06



Le risque

R1 consiste à suivre les composantes du risque:



## 7.2 GLOSSAIRE

### - Organisme compétent

Organisme qualifié par un organisme indépendant, certificateur d'entreprise, selon un référentiel tel que « F2C » approuvé par le MEDDE.

### - Personne qualifiée

Vérificateur qui possède les connaissances relatives à ses domaines de compétences et désigné compétent par l'organisme compétent.

### - Dossier de classement

Ce dossier, défini par le décret 77-1133 du 21-09-1977, comprend notamment une étude d'impact de l'entreprise sur son environnement et une étude des dangers.

### - Nouvelle installation

Installation dont le dossier de demande d'autorisation est déposé après le 24-08-2008.

### - Étude des dangers (E.D.D)

Partie du dossier de classement destinée à inventorier les installations classées et leurs environnements, analyser les risques qu'elles présentent, définir les scénarios d'accident éventuel et déterminer les mesures de prévention et de protection correspondantes. L'ARF constitue une partie de l'étude des dangers.

### - L'analyse du risque foudre (A.R.F)

Elle identifie les équipements et installations dont une protection contre la foudre doit être assurée.

### - Structure dangereuse pour l'environnement

Structure à protéger pouvant être à l'origine d'émissions biologiques, chimiques et radioactives à la suite d'un foudroiement (installations chimiques, pétrochimiques, nucléaires, ...).

### - L'étude technique

Elle définit précisément les mesures de prévention et les dispositifs de protection à mettre en œuvre pour protéger la structure concernée contre la foudre selon le niveau de protection déterminé par l'analyse du risque foudre (caractéristiques, implantations, modalités de vérification et de maintenance, ...).

### - Structure avec risque d'explosion

Structure à protéger comportant au moins une zone 0 ou 20, ou contenant des matières explosives solides.

### - Service

Réseau entrant dans la structure pour lequel la protection contre la foudre peut être exigée.

### - Source de dommage (S1, S2, S3 ou S4)

Courant de foudre, en fonction de l'emplacement du point d'impact (impact sur (S1) ou à proximité (S2) de la structure étudiée, sur (S3) ou à proximité (S4) d'un service)

### - Type de dommage (D1, D2 ou D3)

Conséquence prévisible d'une source de dommage (blessures d'êtres vivants (D1), dommages physiques (D2) ou défaillance des réseaux électriques et électroniques (D3)).

### - Risque (R1 – R2 – R3 – R4) correspondant à la perte (L1 – L2 – L3 – L4)

Mesure de la perte annuelle moyenne probable (personnes et biens) due à la foudre

### - Composante du risque (R<sub>A</sub> – R<sub>B</sub> – R<sub>C</sub> – R<sub>M</sub> – R<sub>U</sub> – R<sub>V</sub> – R<sub>W</sub> – R<sub>Z</sub>)

Risque partiel qui dépend de la source et du type de dommage.

### - Fréquence des événements dangereux (N<sub>D</sub> – N<sub>L</sub> – N<sub>M</sub> – N<sub>I</sub>)

Nombre annuel moyen prévisible d'événements dangereux dus à la source de dommage.

### - Probabilité de dommage (P<sub>A</sub> – P<sub>B</sub> – P<sub>C</sub> – P<sub>M</sub> – P<sub>U</sub> – P<sub>V</sub> – P<sub>W</sub> – P<sub>Z</sub>)

Probabilité pour qu'un événement dangereux cause un dommage à, ou dans, une structure à protéger.

### - Perte (L<sub>A</sub> – L<sub>B</sub> – L<sub>C</sub> – L<sub>M</sub> – L<sub>U</sub> – L<sub>V</sub> – L<sub>W</sub> – L<sub>Z</sub>)

Perte consécutive à un type de dommage (dépend des caractéristiques de la structure et de son contenu)

### - Risque tolérable (R<sub>T</sub>)

Valeur maximale du risque qui peut être tolérée par la structure à protéger.

### - Nœud

Point d'une ligne d'un service où la propagation d'un choc (surtension et/ou surintensité) peut être négligée (exemples : transformateur HT/BT, multiplexeur de communication, parafoudre, ...).

### - Défaillance des réseaux électriques et électroniques (dommage D3)

Dompage permanent des réseaux électriques et électroniques.

#### - Zone de protection contre la foudre (ZPF)

Zone dans laquelle l'environnement électromagnétique est défini. Les frontières de cette zone ne sont pas nécessairement physiques (paroi, plancher, ...) mais correspondent à une diminution des surtensions induites et conduites.

#### - Zone d'une structure (Z<sub>s</sub>)

Partie d'une structure dont les caractéristiques sont homogènes et dans laquelle un seul jeu de paramètres est utilisé pour l'évaluation d'une composante du risque. Elle comprend, a minima, la diminution des surtensions induites et peut être identique à une ZPF lorsque des parafoudres coordonnés atténuent les surtensions conduites.

#### - Ecran spatial (magnétique)

Ecran métallique en forme de grille ou continu ou composants naturels de la structure qui définit une zone protégée. Il peut couvrir l'ensemble de la structure, une de ses parties, un local ou une enveloppe de matériel seule. Un écran spatial est envisageable là où il est plus pratique et utile de protéger une zone définie de la structure et non plusieurs matériels.

#### - Parafoudres coordonnés

Parafoudres sélectionnés et installés de manière appropriée pour réduire les défaillances des réseaux électriques et électroniques.

#### - Choc

Onde transitoire se manifestant sous la forme de surtensions et/ou de surintensités, ayant pour origine les courants de foudre (partiels), les effets inductifs dans les boucles de câblage, ...

#### - Lighting Protection Measure (L.P.M.)

Ensemble complet de disposition de protection contre l'impulsion électromagnétique de la foudre (I.E.M.F.).

#### - Niveau de protection contre la foudre (N.P.F.)

Nombre lié à un ensemble de valeurs de paramètres du courant de foudre quant à la probabilité selon laquelle les valeurs de conception associées maximales et minimales ne seront pas dépassées lorsque la foudre apparaît de manière naturelle.

#### - Facteur d'emplacement « Cd »

Pour la détermination du facteur d'emplacement « Cd », DEKRA prend en compte l'ensemble des éléments durables ou non (bâtiment, antenne, arbre, pylône, ...). En conséquence, les modifications des éléments installés sur la structure étudiée ou dans son environnement tel qu'abattage d'arbre, dépose d'antenne rapportée sur un bâtiment, ... peuvent avoir une influence future sur le niveau de protection requis initialement par cette ARF.

#### - Système de Protection contre la foudre (S.P.F.)

Installation complète utilisée pour réduire les dangers de dommages physiques dus aux coups de foudre directs sur une structure. Elle comprend à la fois une installation extérieure et une installation intérieure de protection contre la foudre.

## 7.3 METHODOLOGIE

### 7.3.1 Obligations réglementaires

L'arrêté du 04-10-2010 modifié relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées (ICPE) soumises à autorisation définit les obligations de l'exploitant en 4 étapes succinctement décrites ci-après. La démarche à suivre est celle fixée par la circulaire du 24-04-2008 relative à la protection contre la foudre de certaines installations classées.

### L'Analyse du Risque Foudre (ARF)

L'arrêté précise qu'une analyse du risque foudre (ARF) doit être réalisée par un organisme compétent sur les seules installations classées visées à son annexe. Il précise que la méthode à utiliser est celle de la norme NF EN 62305-2 « Protection contre la foudre – Partie 2 : Evaluation du risque ».

Cette méthode considère que la foudre constitue 4 sources potentielles de dommages :

- Les impacts directs sur une structure (S1),
- Les impacts à proximité d'une structure (S2),
- Les impacts directs sur un service entrant (S3),
- Les impacts à proximité d'un service (S4).

Cette méthode distingue 3 types de « conséquences » à un impact de foudre :

- Blessures d'êtres vivants (D1),
- Dommages physiques (atteinte à l'intégrité des structures) (D2),
- Défaillances de réseaux électriques et électroniques et des équipements qui leurs sont raccordés (D3).

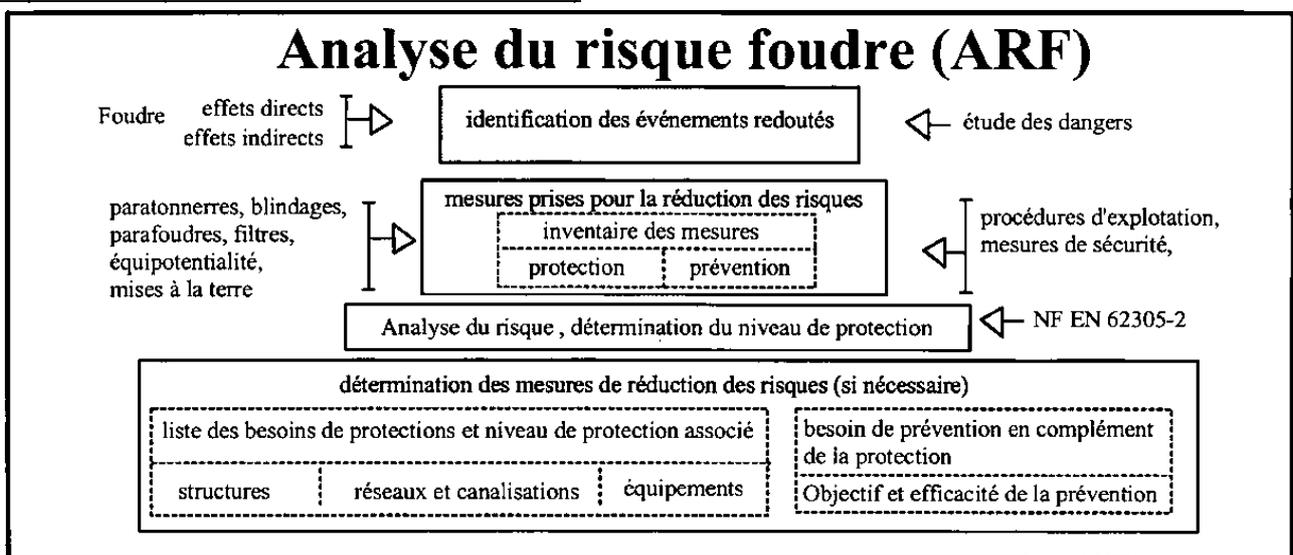
Ces 4 sources peuvent donc conduire à ces 3 types de dommages et générer les 4 types de pertes suivants :

- Perte de vie humaine (L1),
- Perte de service public (L2),
- Perte d'héritage culturel (L3),
- Perte de valeurs économiques (L4).

**Dans le cadre de l'application de l'arrêté du 04-10-2010 modifié, l'ARF n'évalue que :**

- ⇒ Le risque de perte de vie humaine (perte L1 correspondante au risque R1),
- ⇒ Les défaillances des réseaux électriques et électroniques (dommage D3 correspondant au risque RO).

Principe de l'ARF (annexe de la circulaire du 24-04-2008)



## L'étude technique

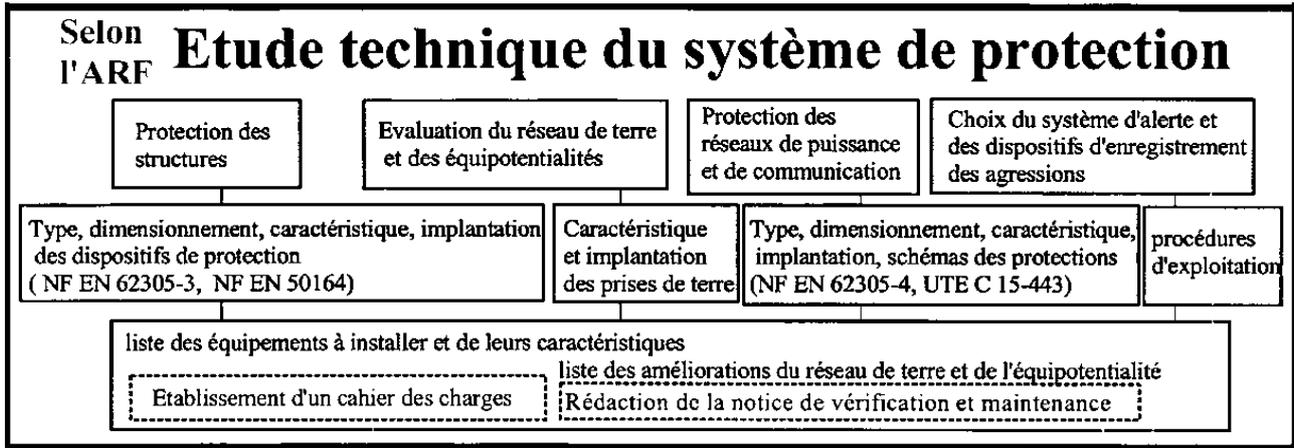
Dans le cas où l'ARF conclue en la nécessité de protéger la structure étudiée, une étude technique doit être réalisée par un organisme compétent. Il y définit précisément ses choix pour :

- Les mesures et/ou les dispositifs de prévention,
- Les caractéristiques et implantations des dispositifs de protection,
- Les modalités de leurs vérifications et de leurs maintenances.

A l'issue de cette étude technique, les documents suivants sont définis :

- La notice de vérification et de maintenance de l'installation de protection contre la foudre,
- Le carnet de bord permettant de tracer le suivi de l'installation.

Principe de l'étude technique (annexe de la circulaire du 24-04-2008)

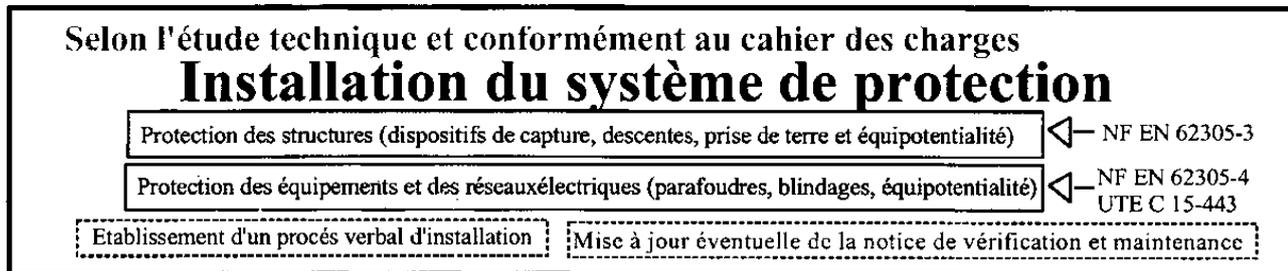


## L'installation

L'installation des dispositifs de protection et la mise en place des mesures de prévention sont réalisées, par un organisme compétent, à l'issue de l'étude technique au plus tard deux ans après l'élaboration de l'analyse du risque foudre, à l'exception des nouvelles installations pour lesquelles ces mesures et dispositifs sont mis en œuvre avant le début de l'exploitation. Les dispositifs de protection et les mesures de prévention répondent aux exigences de l'étude technique.

Les contraintes de mise en œuvre des dispositifs de prévention et de protection peuvent éventuellement conduire l'installateur à compléter la notice de vérification et de maintenance rédigée lors de l'étude technique.

Principe de l'installation (annexe de la circulaire du 24-04-2008)



## Les vérifications

Toutes ces vérifications doivent être décrites dans la notice de vérification et de maintenance. Elles doivent être réalisées selon ces prescriptions et conformément à la norme NF EN 62305-3.

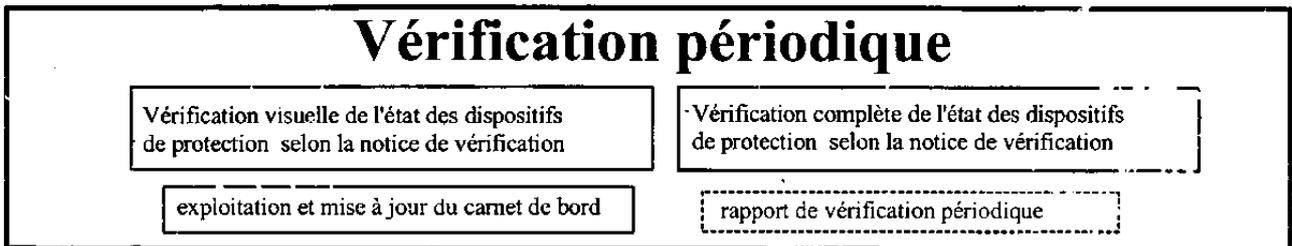
- Vérifications initiales

L'installation des protections contre la foudre doit faire l'objet d'une vérification complète (dite initiale) par un organisme compétent, distinct de l'installateur, au plus tard six mois après leur installation.



- Vérifications périodiques

Le maintien en état de conservation des dispositifs de protection contre la foudre fait l'objet d'une vérification complète tous les 2 ans et d'une vérification visuelle annuellement. Elles doivent être réalisées par un organisme compétent.



## L'exploitation

Le carnet de bord est tenu à jour par l'exploitant. Les chapitres qui y figurent sont rédigés lors de l'étude technique.

Les agressions de la foudre sur le site y sont mentionnées. En cas d'impact de foudre enregistré, une vérification visuelle des dispositifs de protection concernés est réalisée, dans un délai maximum d'un mois, par un organisme compétent.

Si l'une de ces vérifications fait apparaître la nécessité d'une remise en état, celle-ci est réalisée dans un délai maximum d'un mois.

## 7.3.2 Principe de l'ARF

L'ARF est la 1<sup>ère</sup> étape qui détermine la nécessité ou non de mettre en place une protection contre les effets de la foudre sur une structure et/ou un service. Elle est réalisée selon la méthode de la NF EN 62305-2 qui permet de vérifier et/ou de définir les besoins de protections contre les effets directs et indirects de la foudre pour des bâtiments, structures industrielles ou zones.

Comme les méthodes antérieures, la NF EN 62305-2 prend en compte les dimensions, la structure du bâtiment, l'activité qu'il abrite, et les dommages que pourrait engendrer l'activité orageuse en cas de foudroiement sur ou à proximité des bâtiments ou structures.

Dans la méthode développée dans la NF EN 62305-2, les risques de dommages pouvant potentiellement être causés par la foudre sont calculés et comparés à un risque acceptable (valeur typique du risque de  $10^{-5}$  dommages par an). Ces calculs complexes sont réalisés soit manuellement soit par logiciels.

Lorsque le risque calculé est supérieur au risque acceptable, des solutions de protection et de prévention sont introduites jusqu'à la réduction du risque.

Cette méthode probabiliste permet d'évaluer l'efficacité de différentes solutions afin d'optimiser la protection.

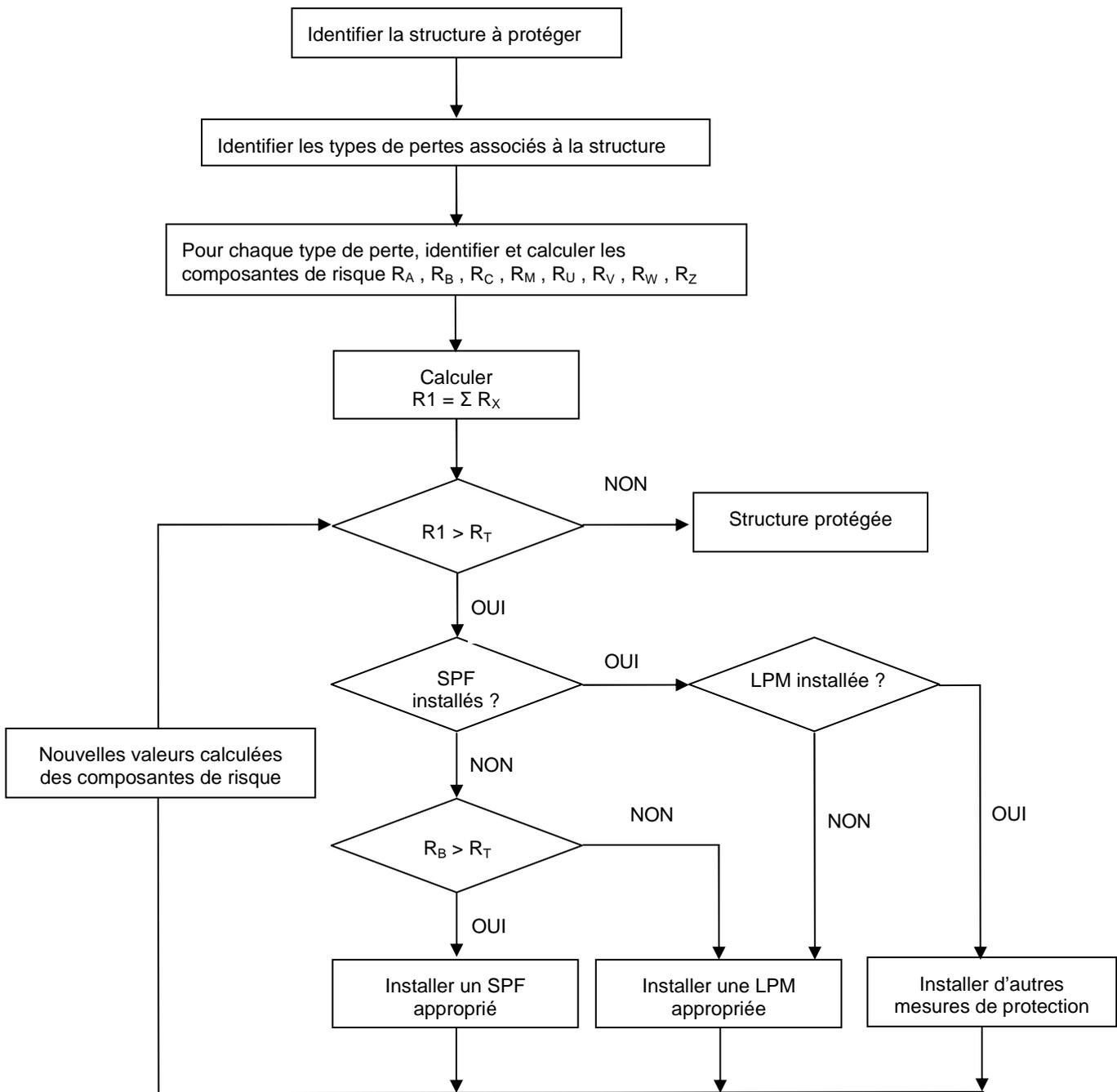
Le résultat obtenu valide le niveau de protection actuel de la structure où fournit des indications sur les solutions à mettre en œuvre tant pour la protection contre les effets directs qu'indirects de la foudre.

Des mesures comme les systèmes de détection et d'extinction incendie sont également pris en compte pour un résultat efficient.

L'ARF identifie donc les éléments dont la perte par destruction (ou défaut d'alimentation) engendre des conséquences pour la vie humaine (L1) :

- Les structures qui nécessitent une protection,
- Les risques présentés par les activités exercées et les produits utilisés,
- Le process, la liste des équipements, les fonctions de sécurité (EIPS) à protéger,
- Les services entrants ou sortants des structures (réseaux d'énergie (HT, BT, ...), réseaux de communications (télécoms, informatique, incendie, surveillance, ...), canalisations, ...) qui nécessitent une protection,
- Les réseaux de terre et d'équipotentialités,
- Le besoin de prévention visant à limiter la durée des situations dangereuses et l'efficacité du système de détection d'orage éventuel.

L'ARF sera menée selon le plan suivant, défini par la NF EN 62305-2 :



L'ARF n'indique pas de solution technique précise. La définition de l'installation de protection à mettre en place et les vérifications du système de protection existant sont du ressort de l'étude technique (art. 19 de l'arrêté du 04-10-2010 modifié).

## 7.4 CERTIFICAT F2C

**Le référentiel de certification des organismes compétents et son règlement s'appliquent aux personnes compétentes en charge de la protection et de la prévention contre les effets de la foudre des installations classées.**

Ce référentiel est initié par un comité représentant les organismes de contrôle. **Les exigences du référentiel et de son règlement ont fait l'objet d'une approbation par le Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (MEDDE).**

**L'octroi de la certification à un organisme compétent est assujéti à un audit établi par un organisme indépendant.** L'objet de la certification est de donner l'assurance que l'organisation en matière de qualité est conforme aux exigences du référentiel, d'attester de sa capacité à disposer des ressources matérielles et humaines pour accomplir les tâches requises, et de délivrer une prestation appropriée à la nécessité de protéger une installation conformément à la réglementation française.

La **nouvelle édition** du référentiel **donne la possibilité à un organisme compétent de couvrir le domaine de l'étude technique.** En plus de spécifier les mesures de prévention et de protection, il est notamment indispensable de pouvoir **évaluer les moyens de protection existants, car déjà installés.** Cette situation correspond à la grande majorité des installations déjà assujétiées à l'ancienne réglementation.

La certification **F2C** rassemble **près de 300 personnes reconnues compétentes.** La particularité de notre système est que toute personne intervenant pour exercer une mission est résolument qualifiée et reconnue compétente. C'est ainsi que **F2C** est devenu un **acteur majeur du développement de la protection contre la foudre.**

L'utilisation optimisée des moyens existants autorise d'installer le système de protection le plus approprié. Etant donné que nos organisations sont « **tierce partie indépendante** », elles ne sont pas impliquées directement dans la fabrication, la fourniture, l'installation, l'utilisation ou la maintenance de l'activité de la protection contre les effets de la foudre.

Le processus de certification F2C réalisé sur la base de ce **référentiel et de son règlement est un système ouvert à tout organisme** engagé dans une activité liée à la prestation de services.

# GLOBAL

Certificat N° F2C/03-c

DELIVRE LE 25/11/2013

VALABLE JUSQU'AU 24/11/2018

**GLOBAL certifie que le système  
DE L'ENTREPRISE**

**DEKRA Inspection  
Rue Stuart Mill – BP 308  
F-87008 LIMOGES CEDEX**

**a été jugé conforme au référentiel F2C - 2.0 – 1/7/2010  
POUR L'ATTRIBUTION DE LA CERTIFICATION**



**Pour les domaines de compétences :**

	Oui	Non
<b>Analyse du risque foudre</b>	X	
<b>Vérification complète</b>	X	
<b>Vérification visuelle</b>	X	
<b>Etude Technique</b>	X	

Le Président

Jacques ADAM 

Le Représentant de l'entreprise

  
Stéphane GROUILLER

GLOBAL SAS - 14, rue du Séminaire - F-94516 RUNGIS Cedex - Tel. : 01 49 78 23 24 - Fax : 01 49 79 00 91  
site web : <http://www.global-conseil.fr>

CERTIFICATION-F11-Indice 2-F2C

