ANALYSE DU RISQUE FOUDRE
RABAS
SAINT NAZAIRE

TelComTec agrément	Rédacteur	Vérificateur	Approbation client
Qualifoudre INERIS sous le N° 051168782015	Benoit COLLETTA	Robert MOUTIER	

Commande RABAS n° 05/2014 du 19/03/2014
Document **05/14/7042/TCT** Mai 2014
Affaire 776

TelComTec, 2, Avenue de l'Europe 78400 CHATOU - France
Tél (commercial) : +33 (0)1 30 09 80 11 - Tél (technique) : +33 (0)1 30 09 79 59
E-mail : contact@telcomtec.fr

RESUME

L'objet de ce document est l'Analyse du Risque Foudre (ARF) première partie de l'étude règlementaire, suivant l'arrêté du 19 juillet 2011, de la protection contre les effets de la foudre des installations RABAS PROTEC situées à SAINT NAZAIRE (44).

L'Analyse du Risque Foudre (ARF) a été réalisée suivant la norme NF EN 62305-2. Les effets de la foudre considérés sont ceux aussi bien dans le site qu'à l'extérieur du site. Il en résulte :

- Une protection contre les effets indirects de niveau IV par parafoudres d'entrée,

- Une utilisation de l'extinction incendie manuelle (Extincteurs, RIA, …) pour la réduction du risque d'incendie.

EVOLUTIONS

Indice	*Date*	*Modification*
Sans	Mai 2014	Création

TelComTec, 2, Avenue de l'Europe 78400 CHATOU - France
Tél (commercial) : +33 (0)1 30 09 80 11 - Tél (technique) : +33 (0)1 30 09 79 59
E-mail : contact@telcomtec.fr

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION 3

2. PRINCIPES GENERAUX 3

2.1. PRÉSENTATION GÉNÉRALE 3
2.2. OBJECTIFS 4
2.3. CONDITIONS DE RÉALISATION DE L'ÉTUDE 4
2.4. LIMITES DE L'ÉVALUATION DES RISQUES 4

3. REFERENTIEL 5

3.1. RÉGLEMENTAIRE 5
3.2. NORMATIF 5
3.3. RABAS PROTEC 5
3.4. TELCOMTEC 5

4. IDENTIFICATION DES EVENEMENTS REDOUTES 6

4.1. SITUATION RÉGLEMENTAIRE 6
4.2. IDENTIFICATION DES RISQUES 6
4.3. FACTEURS DÉCLENCHANTS DES RISQUES LIÉS À LA FOUDRE 8
4.4. EVÈNEMENTS REDOUTÉS 10

5. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS 10

5.1. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS 10
5.2. ALIMENTATION ÉLECTRIQUE 11
5.3. ÉCLAIRAGE 11
5.4. AUTRES RÉSEAUX 11
5.5. DÉTECTION INCENDIE 11
5.6. RÉSISTIVITÉ DU SOL 11

6. EVALUATION DU RISQUE FOUDRE 12

6.1. PRINCIPE DE L'ANALYSE 12
6.2. HYPOTHÈSES GÉNÉRALES DU CALCUL ARF 12
6.3. CALCULS ARF 12

7. SYNTHESE DU BESOIN DE LUTTE CONTRE LA FOUDRE 13

8. ANNEXES 14

8.1. PARAMETRES DU COURANT DE FOUDRE 14
8.2. TABLEAU DES COMPOSANTES DE RISQUE DE L'ARF 16
8.3. RÉSULTATS DES ARF 16
8.4. COEFFICIENTS UTILISÉS POUR LE CALCUL DE L'ARF 17

GLOSSAIRE

ARF	Analyse de Risque Foudre
BDC	Barrette de coupure d'une PDT
EIPS	Élément Important Pour la Sécurité
FD	Facteur de Déclenchement
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IEPF	Installation Extérieure de Protection Foudre
IIPF	Installation Intérieure de Protection Foudre
IPS	Important Pour la Sécurité
MALT	Mise à la terre
NPF	Niveau de protection foudre
PDT	Prise de Terre
SPF	Système de Protection contre les effets de la Foudre

Parafoudre	Dispositif destiné à limiter les surtensions transitoires sur des conducteurs actifs
Danger	La propriété intrinsèque d'un système dangereux ou d'une situation physique de pouvoir provoquer des dommages pour la santé et/ou l'environnement.
Risque	La probabilité qu'un effet spécifique se produise dans une période donnée ou dans des circonstances déterminées.

1. INTRODUCTION

Ce document établit la première partie de l'étude foudre règlementaire, l'Analyse du Risque Foudre (ARF) des nouvelles installations de RABAS PROTEC situées :

- 188 Rue de Trignac, 44600 SAINT-NAZAIRE,

au titre de la commande :

- 05/2014 du 19/03/2014.

Elle découle d'une demande de la part de l'exploitant, dans le cadre des obligations règlementaires des installations classées et suivant les prescriptions de l'arrêté du 19 juillet 2011 modifiant celui du 4 octobre 2010 [1], relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.

2. PRINCIPES GENERAUX

2.1. Présentation générale

RABAS est une société spécialisée dans la fabrication mécanique de précision. La société étend ses activités avec la création de la filiale RABAS PROTEC, destinée aux activités d'anodisation, de traitements de surfaces sur tous métaux et de protection de toutes pièces métalliques ou autres par métallisation ou peinture. Cela concernera entre autre les pièces usinées par l'atelier de RABAS.

L'étude est limitée à l'usine de traitement de surface de la société RABAS PROTEC. Le bâtiment sera bâti en L sur 1600 m² et sera constitué :

- D'une zone de bureaux,
- D'une zone de production (traitement de surface),
- D'une cabine de peinture,
- D'une station de traitement des effluents en rejet zéro,
- D'une zone de stockage des produits chimiques et peinture,
- D'une zone de stockage des déchets,
- D'une aire de dépotage.

2.2. Objectifs

Pour toutes ces installations, l'étude a été conduite suivant les prescriptions de l'arrêté ministériel du 19 juillet 2011 modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010 [1], relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées soumises pour la protection de l'environnement soumises à autorisation, dans les limites de la circulaire du 24 avril 2008 [2].

La première partie de l'étude, objet de ce document, consiste en l'analyse du risque foudre (ARF).
Cette ARF doit identifier les équipements et installations dont une protection doit être assurée et définir les niveaux de protection nécessaire[1]. L'atteinte de ces niveaux de protection ainsi définis présente un caractère obligatoire.

Nous avons examiné si les effets déclenchés par l'agression foudre peuvent devenir des facteurs aggravants d'évènements susceptibles de porter atteinte à l'environnement et à la sécurité des personnes, aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'enceinte.

2.3. Conditions de réalisation de l'étude

Cette étude est basée sur :

- une expertise de l'ensemble des installations, faite le 22 mai 2014, par Monsieur Benoit COLLETTA de la société TelComTec accompagné par Monsieur Stéphane GUILLOTIN, de la société RABAS,
- la documentation citée au §3.

Elle utilise la méthodologie des guides et des différentes normes référencées au §3. Elle s'appuie sur les études foudre déjà réalisées. Elle a été établie au vu des informations fournies et des connaissances techniques établies au jour de la rédaction du rapport.

2.4. Limites de l'évaluation des risques

La méthode définie par la norme NF EN 62305-2 est basée sur un calcul de probabilités visant à limiter partiellement les risques des effets de la foudre sur une installation à un niveau de seuil dit « acceptable » (voir §6).

À ce titre, l'étude ne couvre pas la protection de processus industriels, équipements ou infrastructures des conséquences des effets qui pourraient résulter des perturbations liées à la foudre sur l'exploitation[2]. Sauf si ces derniers sont identifiés comme des contributeurs indispensables à la maîtrise de risques inacceptables au sens de l'arrêté [1].

De plus pour les risques étudiés (perte de vie humaine et atteinte à l'environnement) les niveaux de protection définis visent à limiter les risques en deçà d'un niveau de perte probable. Ces derniers ne sont (ni ne pourraient), en tout état de cause, être totalement annulés. La responsabilité de TelComTec en cas de conséquences d'un foudroiement des installations étudiées, ne saurait être engagée au-delà du montant de cette étude.

[1] Article 18 de l'arrêté.
[2] Même si ces effets peuvent conduire à des pertes de matériels dont le remplacement est difficile ou coûteux, ou dont l'arrêt entraîne une interruption d'activité.

3. REFERENTIEL

3.1. Réglementaire

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

[2] Circulaire du 24 avril 2008 de l'arrêté du 15 janvier 2008, relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées,

3.2. Normatif

[3] NF EN 62305-1, juin 2006, Protection contre la foudre, Partie 1 : principes généraux,

[4] NF EN 62305-2, novembre 2006, Protection contre la foudre, Partie 2 : évaluation des risques,

[5] NF EN 62305-3, décembre 2006, Protection contre la foudre, Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains,

[6] NF EN 62305-4 ; décembre 2006, Protection contre la foudre, Partie4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures,

[7] C 15-443, août 2004, Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique, choix et installation des parafoudres,

[8] NF C 15-100, décembre 2002, Installations électriques à basse tension,

3.3. RABAS PROTEC

[9] Plan RABAS PROTEC,

[10] Etude des dangers,

[11] Plans d'implantation,

3.4. TelComTec

[12] Méthodes pour l'évaluation et la prévention des risques accidentels, le risque foudre des ICPE, septembre 2001, INERIS-2001-25427,

[13] Guide 17-100 SEE UTE, Guide de la protection contre les effets de la foudre,

4. IDENTIFICATION DES EVENEMENTS REDOUTES

Les effets de la foudre présentent des risques de toute nature dont les conséquences sont plus ou moins graves. L'étude de ces risques permet de déterminer les actions à entreprendre pour les minimiser à la source. Elle conduit à déterminer le niveau de protection à mettre en place, afin de les rendre acceptables pour la qualité de l'environnement, la sécurité des personnes et la sûreté des installations.

4.1. Situation réglementaire

Les activités autorisées au titre de la législation sur les Installations Classées pour la Protection de l'environnement sont fixées par un arrêté préfectoral. L'établissement RABAS PROTEC est soumis à autorisation pour ce qui concerne :

Désignation des rubriques	Rubrique	Niveau d'activité	Classement
Revêtement métallique ou traitement de surface	2565.2A	Quantité susceptible d'être présente : 12 840 litres	A
Application, cuisson, séchage de vernis, peinture, apprêt, colle, enduit, etc.	2940.2.B	Utilisation : 35 kg / jour	DC

Ces rubriques sont visées à l'article 16 de l'arrêté [1]. Les autres rubriques non mentionnées ne sont soumises ni à autorisation ni à déclaration et ne sont donc pas concernées par l'arrêté.

4.2. Identification des risques

4.2.1. Détermination des risques

Seuls les cas qui se rapportent à la problématique foudre sont étudiés, la méthodologie de l'arrêté a été employée :
« Cette analyse est faite en se basant sur l'étude de dangers si elle existe et vise à identifier parmi les activités, processus et éléments à risques déclarés ceux pour lesquels une agression foudre et les effets qui s'en suivent peuvent devenir des facteurs déclenchants. »

Les facteurs déclenchants sont liés aux effets de la foudre sur les installations[3] ou les systèmes. Les facteurs aggravants sont liés aux dangers des produits ou des process en regard des risques provoqués par les facteurs déclenchants.

Facteur déclenchant

Danger

Facteur aggravant

[3] La réglementation ne concerne que la protection de certaines installations classées : les ICPE soumises à autorisation.

4.2.2. Dangers principaux identifiés

Nous avons relevé principalement :

MATIERES COMBUSTIBLES
Le risque d'incendie des produits combustibles, type PVC et Polypropylène.

Les quantités présentes ne sont pas importantes (510kg) mais possèdent un fort pouvoir calorifique. Cependant l'énergie d'activation nécessaire pour enflammer de tels produits doit être importante sur des temps longs ce qui n'est pas le cas de la foudre. En réalité c'est d'un effet domino de l'incendie du bâtiment se propageant vers les produits stockés dont on a le plus à craindre.
Nous considèrerons[4] que la charge calorifique n'est pas supérieure à 400 MJ/m². Nous considèrerons que le risque d'incendie est faible selon la NF EN 62305-2 [4].

PRODUITS INFLAMMABLES
Les différents produits inflammables pouvant être stockés sont des peintures et durcisseurs composés de produits chimiques de catégorie 1 .

1ère Catégorie : Produits liquides de point éclair inférieur à 55°C :

- NITROETHANE, PE à 28°C (composé des durcisseurs P60-A et F70-A),
- BUTAN-2-OL, PE à 24°C (composé de la finition F70-A et du primaire P60-A).

Produits facilement inflammables en présence de flammes ou d'étincelles, les vapeurs, plus lourdes que l'air, peuvent se déplacer sur une distance importante vers les sources d'inflammation et provoquer un retour de flammes.

Pour l'explosion, cela concerne principalement l'intérieur des cabines de peintures.

PRODUITS TOXIQUES
Le risque d'inflammabilité des produits mis en œuvre sur le site étant très largement prépondérant sur le risque de toxicité, par conséquent seuls les risques liés au caractère inflammable des produits seront étudiés. Les risques toxiques sont liés, par rapport à la foudre, au risque de perte de confinement.

4.2.3. Danger sur les personnes

Le personnel est formé aux règles de sécurité. Nous ne considèrerons aucune panique d'évacuation.

4.2.4. Activité du site

L'activité du traitement de surface et de la cabine de peinture est basée sur un fonctionnement en 2x8 soit 16 heures par jour. Elle se déroule sur 5 jours par semaine soit 240 jours par an. Le personnel peut donc se trouver en présence d'un risque d'incendie 3840 heures par an.

4.2.5. Danger extérieur à la zone

N'est pas pris en compte.

[4] Ce point conditionne l'hypothèse du risque d'incendie et par la même du coefficient en regard dans le calcul probabiliste, voir §6.3

4.2.6. Identification des zones à risque d'explosion

Aucune

4.2.7. Identification des équipements critiques

Ce site ne dispose pas d'équipements critiques.

4.2.8. Accidentologie foudre

N'est pas concerné car projet neuf.

4.3. Facteurs déclenchants des risques liés à la foudre

La foudre est un phénomène violent et fortement énergétique à l'impact. La forme et les valeurs du courant de foudre sont données en annexe 1.

À l'impact sur des installations, la foudre peut :
- perforer ou échauffer des matériaux conducteurs,
- faire exploser (par vaporisation de l'eau contenue) des matériaux diélectriques,
- faire exploser ou enflammer des produits inflammables.

Il faut noter que la foudre est le meilleur générateur de courant qui puisse exister. Le courant de foudre passera quel que soit la résistance du chemin emprunté. Le chemin préférentiel sera celui qui sera le moins impédant ou bien sera divisé selon la multitude des chemins possibles.
Indirectement les courants de foudre qui s'écoulent et les courants collectés par induction électromagnétique peuvent générer des perturbations destructrices. Mais elles sont rarement provocatrices de risque d'incendie sauf en cas de court-circuit électrique.

Dans cette étude foudre, nous avons envisagé toutes les effets qui résultent des impacts de la foudre. Cet événement naturel peut intervenir à tout moment, n'importe où sur le site. Ses interactions sont multiples. Il va de soi que la probabilité est telle que seules certaines auront lieu et non la totalité. Il nous faut donc envisager la totalité des interactions directes et indirectes ainsi que tous les cheminements possibles.

Dans le cadre des installations de RABAS PROTEC, la foudre peut provoquer des désordres par les facteurs déclenchants (FD) suivants[5] :

FD1	Inflammation d'un produit inflammable ou combustible
	Ce cas peut arriver par impact direct. Il est aggravant pour un produit combustible si l'énergie de la foudre est suffisante pour déclencher une combustion et si celle-ci est auto entretenue du fait du produit même, ce qui n'est pas le cas des produits rencontrés. Pour un produit inflammable le risque est toujours aggravant.

[5] La NF EN 62305-1, détermine de nombreux dommages (annexe D4) dus à la foudre qui sont pris en compte au titre de l'ARF. Les FD déterminés dans cette étude sont plus spécifiques aux installations rencontrées.

FD2	Réalisation de points chauds
	Ce cas peut arriver à l'attachement du canal de foudre sur les structures métalliques. Il est aggravant s'il intervient dans une zone proche d'un produit inflammable.
FD3	Étincelage entre structures
	Ce cas peut intervenir si les structures d'écoulement du courant de foudre capté et les structures métalliques proches qui sont au potentiel de la prise de terre, sont à une distance inférieure à la distance permettant un amorçage[6]. Il peut arriver en tout endroit d'un bâtiment entre une structure métallique de charpente impactée non mise à la terre et tout élément métallique proche mis à la terre. Ce cas est aggravant si l'étincelage intervient dans une zone proche d'un produit inflammable.
FD4	Incendie ou destruction des structures d'un bâtiment
	Le cas d'incendie des structures impactées est peu probable pour l'établissement rencontré car les structures sont avec des charpentes piliers métalliques, une couverture non combustible et mur en parpaings coupe-feu 2h.
FD5	Surtensions électriques
	Ce cas peut intervenir en cas de circuits électriques exposés comme les lignes aériennes ou les circuits électriques présentant des boucles importantes de capture du champ électromagnétique rayonné par la foudre. Il peut intervenir également en cas de remontées de potentiel de terre sur un impact de foudre proche. Il est aggravant pour les équipements de sécurité. Il est aggravant s'il contribue à un court-circuit d'une armoire électrique proche de produits combustibles ou inflammables.
FD6	Dommage physique sur les personnes
	Ce cas peut intervenir en cas de coup direct provoquant des tensions de pas ou de toucher résultant d'un écoulement. La personne doit se trouver au voisinage d'une structure impactée ou sur son sommet pour être affectée par ces phénomènes. Il est dans tous les cas aggravant.

Nous n'avons pas considéré l'effet sur les personnes à l'extérieur de l'établissement car le risque d'impact direct ou de tension de toucher est très faible, ou réduit par l'implantation judicieuse des dispositifs.
Le risque d'une personne en zone libre est similaire à celui sur la voie public et n'est pas pris en compte. Il est bien sur évident que toute opération sur les toitures de l'établissement ne doit pas être réalisée en cas d'orage.

[6] *NF EN 62305, voir distance de sécurité,*

4.4. Evènements redoutés

Les scénarios retenus dans l'étude des dangers [10] sont les suivants :

- Incendie du stockage des produits chimiques,
  La foudre peut être indentifiée comme une cause possible, voir FD2, FD3 et FD5.

- Incendie du stockage des peintures,
  La foudre peut être indentifiée comme une cause possible, voir FD2, FD3 et FD5.

- Inflammation d'une nappe de produits ou de peintures sur l'aire de dépotage,
  La foudre peut être indentifiée comme une cause possible, voir FD1, FD2 et FD3.

- Inflammation de la zone déchets,
  La foudre peut être indentifiée comme une cause possible, voir FD1, FD2 et FD3.

- Déversement accidentel de produit chimique au niveau d'une ligne de traitement de surface,
  La foudre ne peut être identifée comme une cause possible car il survient suite à d'autre scénarios.

- Déversement accidentel de produit chimique au niveau du stockage de produits chimiques,
  La foudre ne peut être identifée comme une cause possible car il survient suite à d'autre scénarios.

- Inflammation d'une cuve de traitement de surface,
  La foudre peut être indentifiée comme une cause possible, voir FD3 et FD5.

- Inflammation d'une cuve de peinture,
  La foudre peut être indentifiée comme une cause possible, voir FD3 et FD5.

5. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS

5.1. Description des installations

5.1.1. Atelier de production et stockage

Dimension L l h H[7]	Existant : 50 x 17 x 6,5 x 7 Extension : 26 x 12 x 9,5
Usage	Traitement de surface et peinture, Sotckage
Situation	Entouré d'élements plus petits
Structure	Charpente métallique, piliers métalliques, toiture en bac acier, murs en parpaings,
Lignes entrantes	1 ligne BT, 1 Eclairage extérieur et 1 détection incendie
Nature lignes	Enterrés sauf pour l'éclairage extérieur
Danger	Matières combustilbes
Occupation	Peu de personne, cabine de peinture et traitement de surface

[7] h pour la hauteur sous gouttière, H pour la hauteur de la faîtière, S = L x l

	robotisées, pas de risque de panique d'évacuation
Équipements sensibles	Aucun
Facteurs déclenchants sur coup de foudre	FD2, FD3, FD5
Facteurs aggravants	Incendie
Points d'impact foudre	Toiture
IEPF	Sans
IIPF	Sans
Équipotentialité	RDT
Disposition de sécurité	Murs périphériques coupe-feu 2h Extincteurs

5.2. Alimentation électrique

L'alimentation électrique HT EDF est amenée en sous-terrain.
Elle est distribuée depuis un transformateur 1250 kVA en 400 Tri (3 phases et neutre distribués) en régime de neutre TT vers le TGBT de l'atelier RABAS qui se situe dans un local coupe-feu et qui serivra à alimenter l'établissement RABAS PROTEC.

5.3. Éclairage

Des projecteurs extérieurs sont disposés sur l'atelier. Ils sont alimentés par le TGBT.

5.4. Autres réseaux

Il existe un réseau téléphonique. Il n'est distribué que dans les bureaux et donc ne sera pas retenu dans l'ARF.

5.5. Détection incendie

Un système de detection incendie sera présent ainsi qu'un système d'extinction incendie manuel (RIA, Extincteurs,…).

5.6. Résistivité du sol

La nature du sol par sa résistivité influe sur le niveau de perturbation conduite sur les lignes externes entrantes ou sortantes dans les zones dangereuses ou les liaisons entre équipements. Cette valeur est utilisée dans le calcul ARF. La valeur au-delà de laquelle il n'y a guère d'influence est de 500 Ω.m.

6. EVALUATION DU RISQUE FOUDRE

6.1. Principe de l'analyse

L'ARF est une analyse probabiliste réalisée selon la norme NF EN 62305-2 [4] recommandée par l'arrêté [1], à l'aide du logiciel DEHNsupport.
L'ARF est effectuée sur chaque bâtiment entité de bâtiments ou structures non dissociables au sens de la sécurité. Elle concerne les évènements redoutés qui pourrait avoir des conséquences pour la vie des personnes à proximité des entités étudiées.
Dans le cadre règlementaire de l'arrêté [1], l'analyse consiste à calculer les risques de type R1[8]. La valeur du risque limite $\mathbf{R_T}$ est celle proposée par la norme c'est-à-dire 1.10^{-5} dommage par an.

Le risque total calculé R1 est la somme des composantes des risques partiels : Ra, Rb, Rc, Rm, Ru, Rv, Rw, Rz appropriés, voir explication en annexe.

6.2. Hypothèses générales du calcul ARF

6.2.1. Densité de foudroiement

La densité de foudroiement (Ng) pour le département du Loir Atlantique (44), issue de la norme NF EN 62305-2 [4], est la suivante :

- 8 j d'orages par an, (moyenne française = 20),
- 0,8 impacts/km²/an, (moyenne française = 0,9).

Dans un premier temps nous avons calculé R1 sans mise en place d'un Système de protection foudre (SPF). S'il dépasse le risque limite $\mathbf{R_T}$ des solutions sont utilisées pour le rendre acceptable. Dès qu'un SPF est nécessaire, des parafoudres sont obligatoirement mis en place, afin de réduire les risques sur les services. Ceci permet d'être conforme à la norme NF C 15-100[9] [8] et à la NF EN 62305-3 [5].

6.3. Calculs ARF

6.3.1. Atelier de production et stockage

Pour cette installation nous avons pris les hypothèses suivantes :

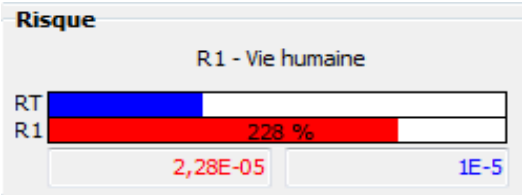
- Il y a une seule zone ARF,
- il y a un risque d'incendie ordinaire,
- La surface de capture a été calculée graphiquement,
- L'installation est isolée,
- Il existe un système d'extinction incendie manuel,
- Il y a trois lignes externes entrantes : l'arrivée énergie BT, la détection incendie et l'éclairage extérieur,
- Les lignes externes sont souterraines sauf pour l'éclairage extérieur qui est aérienne,
- Les câblages internes sont disposés sur des chemins de câbles, avec boucles de 0,5 m²,

[8] NF EN 62305-2, R1 perte de vie humaine, R2 perte de service public, R3 perte d'héritage culturel, R4 perte de valeurs économiques
[9] Lorsqu'un bâtiment est équipé d'un paratonnerre, une protection foudre par parafoudre est mise en œuvre…

– Pour la zone ARF, pour ce qui concerne le risque d'incendie, les pertes sont dues aux dommages physiques et aux défaillances des réseaux internes qui ont les mêmes effets aggravants. Elles sont identiques. La quantification des dommages est basée sur la présence de personnes dans une zone potentiellement dangereuse.On considère 20 personnes en danger sur 20 pendant toute la durée de l'activitée soit 3840 h/an, ce qui est majorant.

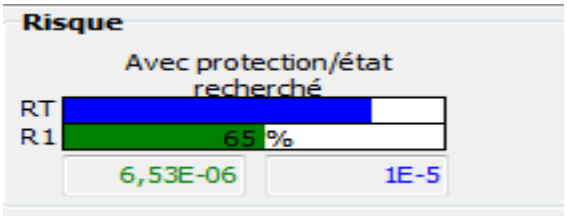
Dans ces conditions le risque n'est pas acceptable (R1 > $\mathbf{R_T}$) :

Risque (10^{-5})	**R1**	Rb	Ru	Rv
Sans SPF	**2,28**	1,26	0,51	0,51



L'utilisation d'un système d'extinction incendie manuel (extincteurs, RIA,…) ainsi que la mise en place de parafoudres d'entrée de NPF = IV suffisent pour rendre le risque acceptable :

Risque (10^{-5})	**R1**	Rb	Ru	Rv
Avec SPF	**0,65**	0,63	0,01	0,01



Voir le résultat complet en annexe ARF1.

7. SYNTHESE DU BESOIN DE LUTTE CONTRE LA FOUDRE

L'ARF a déterminé le besoin de protection et de prévention foudre des installations. Les niveaux règlementaires requis sont les suivants :

Bâtiment	Niveau à atteindre selon ARF		
	IEPF	IIPF	Prévention
Atelier de production et stockage	Sans	IV par parafoudres d'entrée	Sans

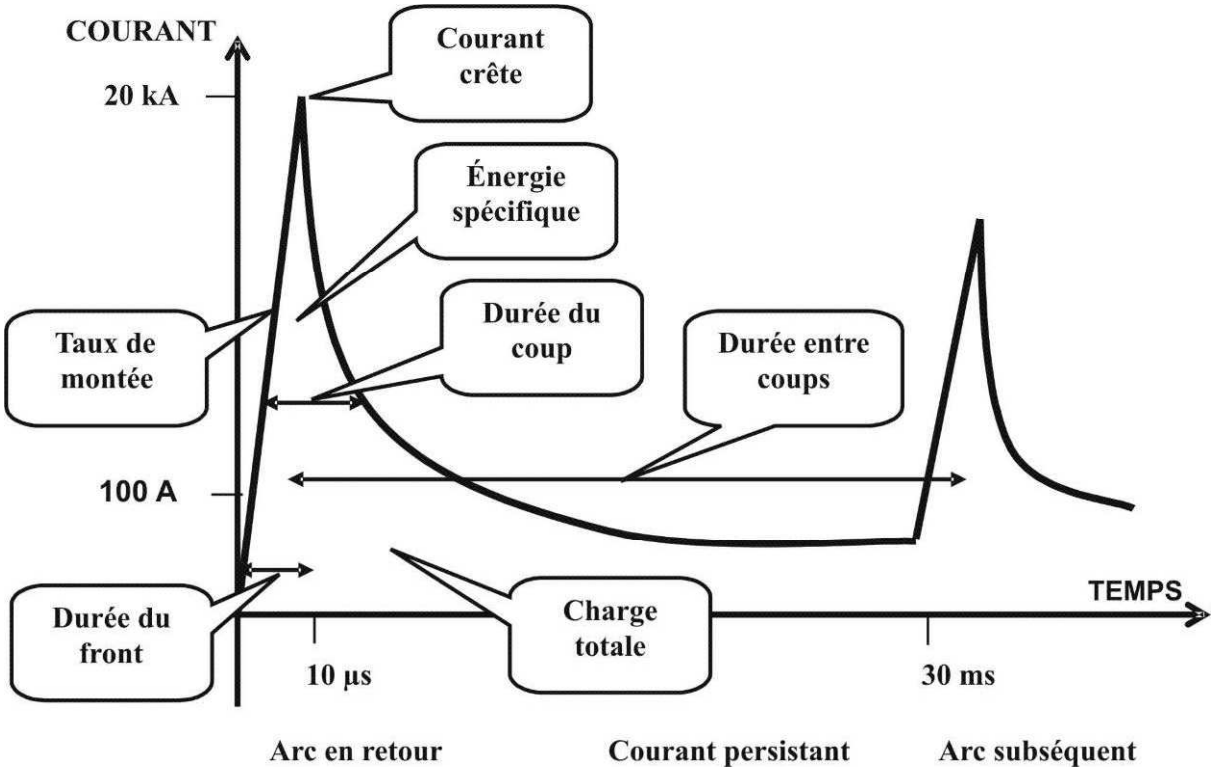
Les hypothèses utilisées pour l'ARF devront être appliquées ou vérifiées :
- Équipotentialité des canalisations à l'entrée des zones,
- Chemins de câbles avec MALT (boucles 0,5 m²).

L'étude techinque (ET), deuxième partie de l'étude réglementaire, fera l'objet d'un document à part.

8. ANNEXES

8.1. PARAMETRES DU COURANT DE FOUDRE

Forme impulsionnelle du courant[10] :

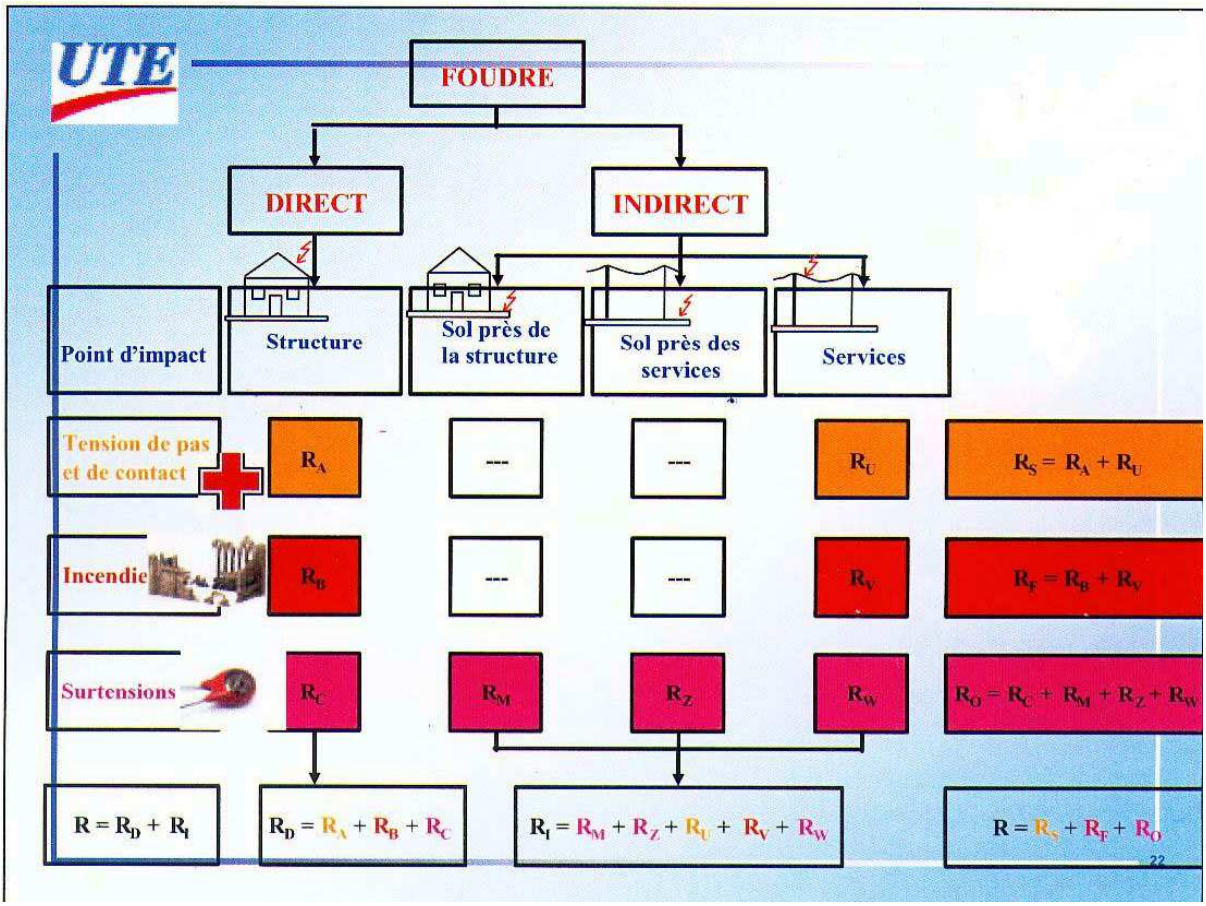


[10] Valeurs selon CIGRE, NF C 17-100-1 tableau A1

Tableau des paramètres :

Paramètre	Valeur fixée pour le niveau I	Valeurs			Type de coup	Ligne de la Figure A.5
		95 %	50 %	5 %		
I (kA)		4 (98 %)	20 (80%)	90	*Premier court négatif	1A+1B
	50	4,9	11,8	28,6	*Court consécutif négatif	2
	200	4,6	35	250	Premier court positif (seul)	3
Q_{flash} (C)		1,3	7,5	40	Éclair négatif	4
	300	20	80	350	Éclair positif	5
Q_{short} (C)		1,1	4,5	20	Premier court négatif	6
		0,22	0,95	4	Court consécutif négatif	7
	100	2	16	150	Premier court positif (seul)	8
W/R (kJ/Ω)		6	55	550	Premier court négatif	9
		0,55	6	52	Court consécutif négatif	10
	10 000	25	650	15 000	Premier court positif	11
di/dt_{max} (kA/µs)		9,1	24,3	65	*Premier court négatif	12
		9,9	39,9	161,5	*Court consécutif négatif	13
	20	0,2	2,4	32	Premier court positif	14
$di/dt_{30/90\%}$ kA/µs)	200	4,1	20,1	98,5	*Court consécutif négatif	15
Q_{long} (C)	200				Long	
t_{long} (s)	0,5				Long	
Durée du front (µs)		1,8	5,5	18	Premier court négatif	
		0,22	1,1	4,5	*Court consécutif négatif	
		3,5	22	200	Premier court positif (seul)	
Durée de choc (µs)		30	75	200	Premier court négatif	
		6,5	32	140	Court consécutif négatif	
		25	230	2 000	Premier court positif (seul)	
Intervalle de temps (ms)		7	33	150	Coups négatifs multiples	
Durée totale éclair (ms)		0,15	13	1 100	Éclair négatif (tous)	
		31	180	900	Eclair négatif (sans simple)	
		14	85	500	Eclair positif	
NOTE Les valeurs I = 4 kA et I = 20 kA correspondent respectivement aux probabilités de 98 % et de 80 %.						

8.2. Tableau des composantes de risque de l'ARF



Rb est la composante liée aux dommages physiques dus à un étincelage d'un impact sur la structure.
Rc est la composante liée aux défaillances des réseaux suite à un impact sur la structure.

8.3. Résultats des ARF

ARF1 en document joint

8.4. Coefficients utilisés pour le calcul de l'ARF

Désignation	Commentaire	paramètre	Valeur choisie
Facteur d'emplacement pondère le nombre de coup de foudre attendu sur la structure	Situation relative du bâtiment : **1** isolé, **0,5** structure plus grande **0,25** plus petite située à une distance inférieure à 3 fois la hauteur de la structure à étudier)	**Cd**	0,5
Facteur augmentant les pertes dues aux dommages physiques en présence d'un danger spécial	**1** Pas de danger particulier **2** Niveau de panique faible (par exemple, structure limitée à deux étages et nombre de personnes inférieur à 100) **5** Niveau de panique moyen (par exemple, structure destinée à des événements culturels ou sportifs avec un nombre de personnes compris entre 100 et 1 000) Difficulté d'évacuation (par exemple, structures avec personnes immobilisées) **10** Niveau de panique élevé (par exemple, structure destinée à des événements culturels ou sportifs avec un nombre de personnes supérieur à 1 000), (Hz = 10) **20** Danger pour l'environnement (Hz = 20) **50** Contamination de l'environnement (Hz = 50)	**Hz**	1
Facteur augmentant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure	**1** Explosion : structures contenant des matériaux explosifs solides ou des zones dangereuses comme cela est déterminé dans la NF EN 60079-10 et dans la NF EN 61241-10 **0,1** Incendie élevé : structures en matériaux combustibles ou structures dont le toit est en matériaux combustibles ou structures avec une charge calorifique particulière supérieure à 800 MJ/m2 **0,01** Incendie ordinaire : structures qui ont une charge calorifique comprise entre 800 MJ/m2 et 400 MJ/m2 **0,001** Incendie faible : structures qui ont une charge calorifique particulière inférieure à 400 MJ/m2 ou structures qui ne contiennent qu'occasionnellement des matériaux combustibles **0** Aucun	**Rf**	0,01
Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie	**1** Pas de disposition **0,5** Une des dispositions suivantes: . extincteurs, installations d'extinction fixes déclenchées manuellement, installations manuelles d'alarme, prises d'eau, compartiments étanches, voies d'évacuation protégées **0,2**. installations d'extinction fixes déclenchées automatiquement, installations d'alarmes automatiques (seulement si elles sont protégées contre les surtensions ou d'autres dommages et si le temps d'intervention des pompiers est *t* < 10 min.)	**Rp**	0,5

Date: 30/05/2014 **Projet N°: TCT7042**

Protection contre la foudre
Evaluation / analyse du risque foudre

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

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

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

Projet / description:

RABAS PROTEC

44600 ST NAZAIRE
F

Client:

RABAS
Stéphane GUILLOTIN
188, Rue de Trignac
44600 ST NAZAIRE
F

Évaluation / analyse des risques fait par:

_____Benoit COLLETTA_____

_____

_____

Contenu

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

8. Obligation légale

9. Information générale

10. Définition

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
NPF	Niveau de protection contre la foudre
SPF	Système de protection contre la foudre
ZPF	Zone de protection contre la foudre (zone dans laquelle l'environnement électromagnétique de foudre est défini)
m	Coût de maintenance
N_D	Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure
N_G	Densité de foudroiement au sol
P_B	Probabilité de dommages physiques sur une structure (impacts sur une structure)
P_{EB}	Liaison équipotentielle de foudre
$P_{parafoudre}$	Système de protection coordonnée par parafoudres
R	Risque
R_1	Risque de pertes de vie humaine dans une structure
R_2	Risque de perte de service public dans une structure
R_3	Risque de perte d'héritage culturel dans une structure
R_4	Risque de pertes de valeur économique dans une structure
R_A	Composante du risque lié aux blessures d'êtres vivants (impacts sur unestructure)
R_B	Composante du risque lié aux dommages physiques sur une structure (impacts sur la
R_C	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur une
R_M	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts à proximité de
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
R_W	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur le service
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
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'évalaution du risque et détermine les exigences d'une protection contre la foudre d'une strcuture. L'objectif de l'analyse des risques est de réduire le risque à un niveau acceptable en prenant des mesures de protection.

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

Risque R_1: Risque de perte de vie humaine R_T: 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.

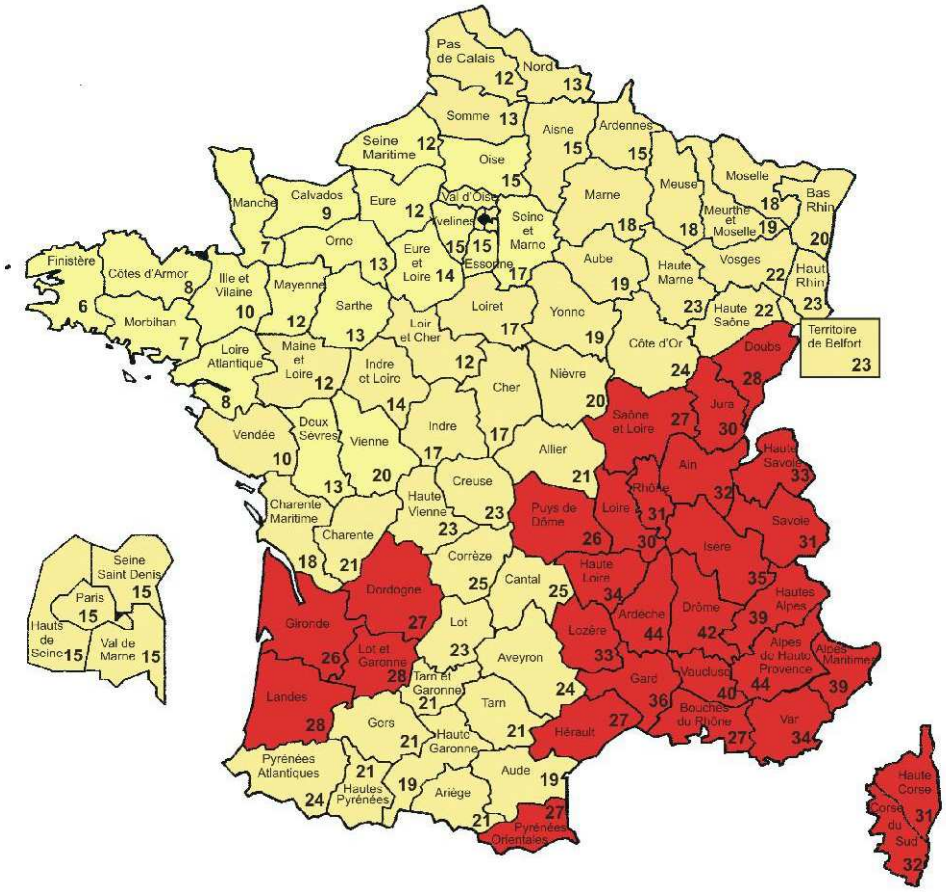
L'objectif d'une analyse des risques est de réduire le risque à un niveau acceptable RT par une sélection économiquement saine des mesures de protection.

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

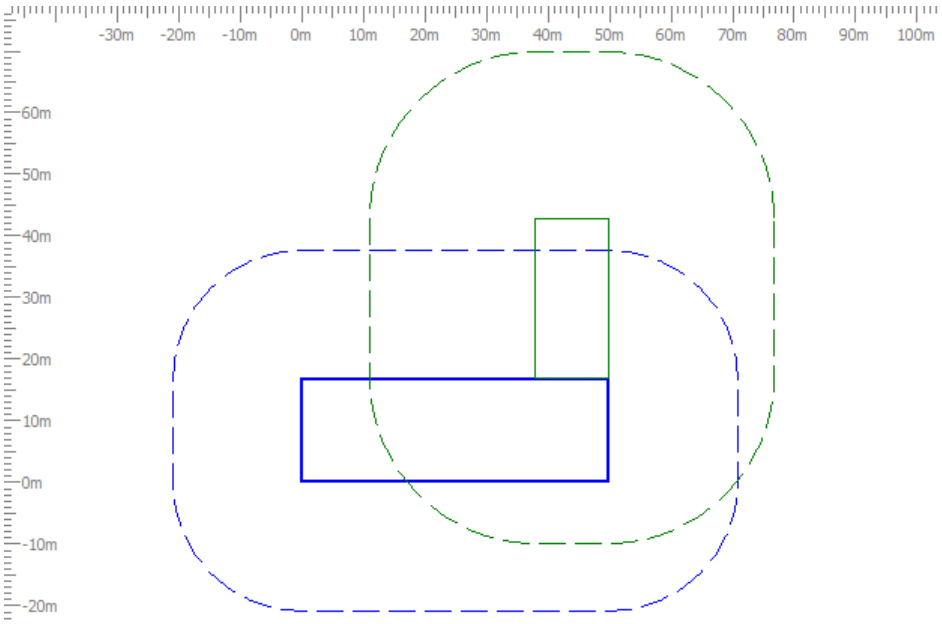
La densité de foudroiement Ng est la base de l'analyse des risques en fonction de NF EN 62305-2:2006. Il définit le nombre de coups de foudre en 1 / an / km ². Une valeur de 0,80coups de foudre / an / km ² a été déterminée pour l'emplacement de la structure Objet grâce à la carte de densité de foudroiement au sol. En conséquence, il y a un nombre calculé de 8,00 jours d'orage par an pour l'emplacement du projet.

La densité de coups de foudre au sol a été prise à partir de la carte ci-dessous:



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

Il en résulte une zone d'exposition calculée pour les coups de foudre directs de 7 188,00 m² et pour les coups de foudre indirects (à proximité d'une structure) de 240 569,00 m².



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 Objet:
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 *p*our une structure ND = 0,0029 coups de foudre / an,
- coups de foudre à proximité d'une structure NM = 0,1896 coups de foudre / an,

est à prévoir.

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

La structure Objet 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 considérée dans l'analyse des risques (la liaison équipotentielle est obligatoire).

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

- BT
- DI
- Eclairage extérieur

5.1 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 noeud suivant est de 50,00 m.

Sur cette base, les zones d'exposition suivantes ont été déterminés pour la ligne d'alimentation:
- Surface d'exposition des coups de foudre directs sur le service: 1 118,00 m²
- Surface d'exposition des coups de foudre au sol à procimité du service: 27 951,00 m²

La rigidité diélectrique de l'équipement électrique qui est relié à la BT est 2,5 kV < Uw <= 4,0 kV.

Les conducteurs du bâtiment sont installés via .

5.2 DI

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 50,00 m.

Sur cette base, les zones d'exposition suivantes ont été déterminés pour la ligne d'alimentation:
- Surface d'exposition des coups de foudre directs sur le service: 1 118,00 m²
- Surface d'exposition des coups de foudre au sol à procimité du service: 27 951,00 m²

La rigidité diélectrique de l'équipement électrique qui est relié à la DI est 1,0 kV < Uw <= 1,5 kV.

Les conducteurs du bâtiment sont installés via .

5.3 Éclairage extérieur

Type de conducteur:	Aérien
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 100,00 m.

Sur cette base, les zones d'exposition suivantes ont été déterminés pour la ligne d'alimentation:
- Surface d'exposition des coups de foudre directs sur le service: 3 600,00 m²
- Surface d'exposition des coups de foudre au sol à proximité du service: 100 000,00 m²

La rigidité diélectrique de l'équipement électrique qui est relié à la Éclairage extérieur est 1,5 kV < Uw <= 2,5 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 déterminerne le SPF (système de protection contre la foudre) qui doit être installé. Le risque d'incendie est classée en fonction de la charge calorifique spécifique. La charge calorifique doit être déterminée par un expert en sécurité incendie ou définie après consultation avec le propriétaire du bâtiment ou du site et sa compagnie d'assurance. Une distinction est faite selon les critères suivants:

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

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

- Pas de danger particulier

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 Objet:

- Pas de blindage

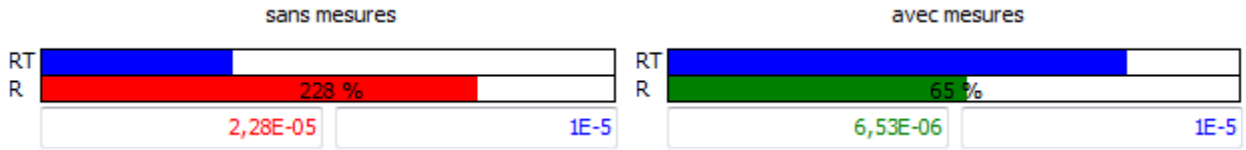
7. Analyse des risques

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.

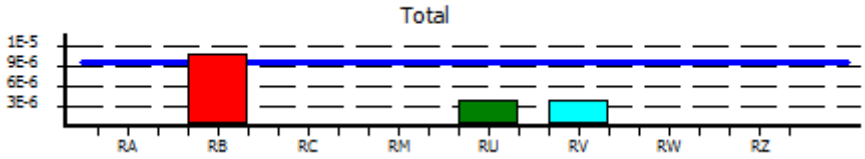
7.1 Risque R1, vie humaine

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

Risque tolérable R_T:	1,00E-05
Calcul du risque R1 (sans protection):	2,28E-05
Calcul du risque R1 (protégé):	6,53E-06



Le risque R1 consiste à suivre les composantes du risque:



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

7.2 Sélection des mesures de protection

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

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

Mesures Avec protection/état recherché:

Région		Mesures	Facteur
	pEB:	Liaison équipotentielle de foudre Liaison équipotentielle pour un NPF III ou IV	3.000E-02
	rp:	Précautions contre l'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	5.000E-01

8. Obligation légale

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

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

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

Le 02/06/2014

9. Information générale

9.1 Components of the external lightning protection system

Les composants de protection contre la foudre utilisés pour faire un système de protection extérieure contre la foudre doivent être conformes aux exigences mécaniques et électriques définies dans la série de norme NF EN 50164. Cette série de normes est par exemple divisée en parties:

- NF EN 50164-1:2008 Prescriptions pour les composants de connexion
- NF EN 50164-2:2008 Caractéristiques des conducteurs et des électrodes de terre
- NF EN 50164-3:2006 Prescriptions pour les éclateurs d'isolement
- NF EN 50164-4:2008 Prescriptions pour les fixations de conducteur
- NF EN 50164-5:2009 Exigences pour les regards de visite et les joints d'étanchéité des électrodes de terre

9.1.1 NF EN 50164-1:2008 Prescriptions pour les composants de connexion

Pour l'installateur d'un système de protection contre la foudre, cela signifie que les éléments de connexion doivent pouvoir être sélectionnés sur le lieu d'installation en fonction de la décharge prévue (**H** ou **N**). Ainsi, par exemple pour une pointe de capture (courant de foudre complet), on utilisera une borne pour décharge **H** (100 kA) et par exemple pour une maille ou pour une barre de terre (courant de foudre déjà réparti), on utilisera une borne pour décharge **N** (50 kA).

9.1.2 NF EN 50164-2:2008 Caractéristiques des conducteurs et des électrodes de terre

La norme NF NF EN 50164-2 pose également des exigences concrètes aux conducteurs tels que les conducteurs de capture et les conducteurs de descente ou aux électrodes de terre, par exemple aux boucles de terre, telles que:

- caractéristiques mécaniques (résistance minimale à la traction, déformation minimale à la rupture),
- caractéristiques électriques (résistance spécifique maximale) et
- caractéristiques anticorrosion (vieillissement artificiel comme décrit plus haut)

Dans la norme NF NF EN 50164-2, il est fait mention des exigences qui doivent être remplies par les électrodes de terre. Les exigences à respecter concernent le matériau, la géométrie, les dimensions minimales ainsi que les caractéristiques mécaniques et électriques.

9.1.3 NF EN 50164-3:2006 Prescriptions pour les éclateurs d'isolement

Les éclateurs peut être utilisé pour la séparation galvanique d'un système de mise à la terre.

D'après la norme NF NF EN 50164-3, les éclateurs doivent être dimensionnées de telle sorte que les composants lorsqu'ils sont installés selon les données du fabricant, ils doivent être fiable, stable et sûr pour les personnes et les installations environnantes.

9.1.4 NF EN 50164-4:2008 Prescriptions pour les fixations de conducteur

La norme NF NF EN 50164-4 spécifie les exigences et essais pour les serre-câbles métalliques et non métalliques qui sont utilisés dans le cadre de lignes de pêche et ses dérivés.

9.1.5 NF EN 50164-5:2009 Exigences pour les regards de visite et les joints d'étanchéité des électrodes de terre

D'après la norme NF NF EN 50164-5, les regards de visite et les joints d'étanchéité des électrodes de terre doivent être conçus et construits de sorte qu'ils soient fiables. S'ils sont utilisés correctement selon les données du fabricant, ils doivent être sans risque pour les personnes ou l'environnement.

10. Définition

Protection coordonnée par parafoudres (Parafoudres coordonnés)
Ensemble de parafoudres coordonnés choisis de manière appropriée et mis en oeuvre afin de réduire les défaillances des réseaux de puissance et de communication

Interfaces d'isolement
Dispositifs capables de réduire les chocs conduits sur les services pénétrant dans la ZPF. Ceci comprend des transformateurs d'isolement à écran mis à la terre entre les enroulements, les câbles à
fibre optique non métalliques et les opto-isolateurs. Les caractéristiques de tenue d'isolement de ces dispositifs sont appropriées à la présente application de manière intrinsèque ou par parafoudre.

IEMF (impulsion électromagnétique de

foudre)
Tous les effets électromagnétiques dus au courant de foudre par couplage résistif, inductif et capacitif qui crée des chocs de tension et des champs électromagnétiques.

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)
Nombre lié à un ensemble de valeurs de paramètres du courant de foudre et relatif à la probabilité que les valeurs de conception associées maximales et minimales ne seront pas dépassées lorsque la foudre apparaît de manière naturelle

SPF (système de protection contre la foudre)
Installation complète utilisée pour réduire les dangers de dommages physiques dus aux coups de foudre directs sur une structure

EB (liaison équipotentielle de foudre)
interconnexion des parties métalliques d'une installation de SPF, par des connexions directes ou par des parafoudres réduisant les différences de potentiel engendrées par le courant de foudre

SPD (parafoudre)
Dispositif conçu pour limiter les surtensions transitoires et évacuer les courants de choc.
Il comporte au moins un composant non linéaire

Noeud
Point d'une ligne d'un service où la propagation d'un choc peut être négligée.
Des exemples de noeuds sont un point de connexion d'un transformateur HT/BT ou d'une sous-station, un
poste ou matériel de télécommunication (par exemple multiplexeur ou matériel xDSL) d'une ligne de
communication

Dommages physiques
Dommage touchant la structure (ou son contenu) et dû aux effets mécaniques, thermiques, chimiques et explosifs de la foudre.

Blessures d'êtres vivants
Blessures, y compris la mort, de personnes ou d'animaux par choc électrique en raison des tensions de contact et de pas dues à la foudre

Risque R
Mesure de la perte annuelle moyenne probable (personnes et biens) due à la foudre, par rapport à la valeur totale (personnes et biens) de la structure à protéger

Zone d'une structure ZS
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

ZPF (zone de protection contre la foudre)
Zone dans laquelle l'environnement électromagnétique de foudre est défini. Les frontières d'une ZPF ne sont pas nécessairement physiques (par exemple parois, plancher, plafond).

Blindage magnétique
Grillage métallique fermé ou écran continu entourant la structure à protéger, ou une partie de celle-ci, afin de réduire les défaillances des réseaux de puissance et de communication

Câble de protection contre la foudre
Câble spécial présentant une résistance diélectrique élevée et dont la gaine métallique est en contact continu avec le sol, directement ou au moyen d'un revêtement plastique conducteur

Conduit de protection contre la foudre
Conduit de faible résistivité en contact avec le sol (béton armé avec connexion aux structures métalliques internes ou conduit métallique).