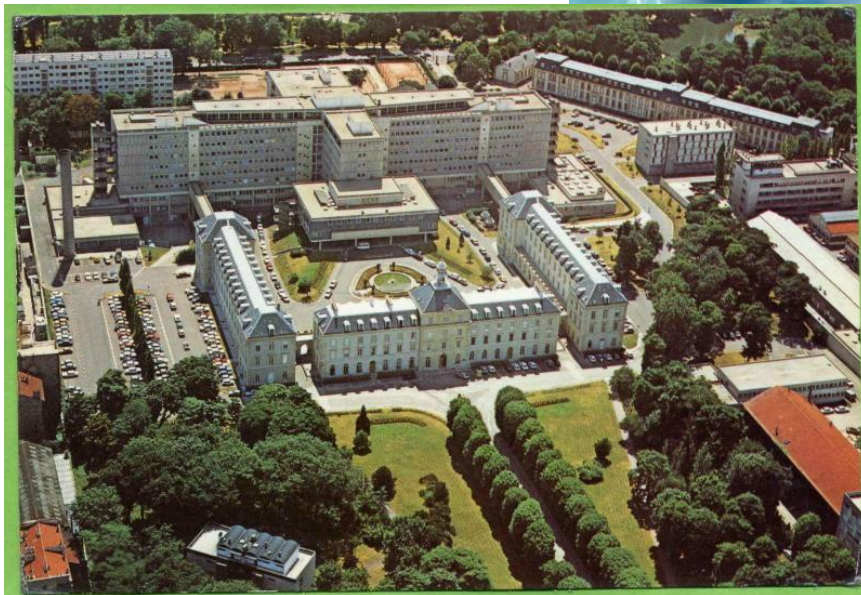




ANALYSE DE RISQUE Foudre



N° OEH ARF 20180905
ILOT BEGIN
HOPITAL DES INSTRUCTIONS
BEGIN
69 AVENUE DE PARIS
94160 ST MANDE



N° 051168352016



Siège social : 13, Rue Louis Armand - B.P.106 - 77330 OZOIR-LA-FERRIERE
Tél : 01 60 34 54 44 - Fax : 01 64 40 35 43

franklin@franklin-france.com - www.franklin-france.com



Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part



Nous vous adressons ci-après notre Analyse de Risque Foudre pour la protection foudre de l'hôpital des instructions Begin, situé dans la ville de St Mandé (60800), établie suivant la norme NF EN 62 305-2 et l'arrêté du 19 juillet 2011.

Approbation	Rédacteur	Vérificateur	Emetteur
Fonction	Technicien d'étude	Chargée d'affaires	Technicien d'étude
Nom	El hadj Oussama	Eimann Florence	El Hadj Oussama
Date	05/09/2018	06/09/2018	12/09/2018
Visa			

INDICE REVISION	MODIFICATIONS	PAGES MODIFIEES	DATE
	Emission initiale		12/09/2018

Ce document sera considéré comme valide et définitif sous 15 jours après réception et sans commentaire de votre part dans ce délai. Toute reprise de ce document passé ce délai fera l'objet d'une prestation complémentaire.

SOMMAIRE

I. PREAMBULE	Page 3
II. ANALYSE DU RISQUE FOUDRE	Page 5
2.1 <u>Description de l'existant</u>	Page 8
2.2 <u>Calculs</u>	Page 25
2.3 <u>Résultats de l'ARF</u>	Page 50
2.4 <u>Conclusions de l'ARF</u>	Page 67
III. ANNEXES	Page 70
<u>Fiches de sortie Jupiter</u>	Page 71

I. PREAMBULE

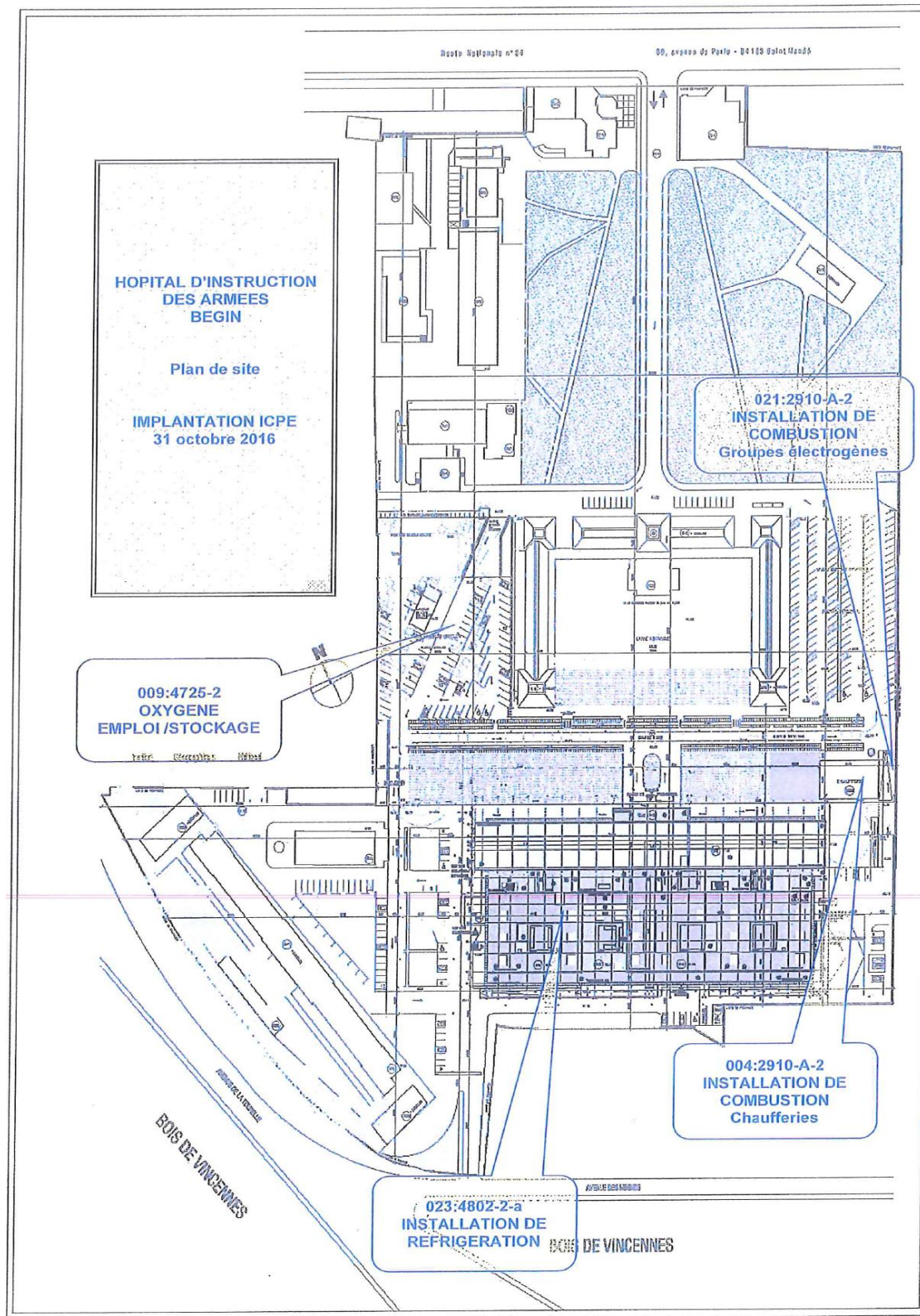
Le présent rapport a pour objet d'étudier, suivant la norme NF EN 62305-2, la nécessité d'une protection contre la foudre pour l'îlot Begin située dans la commune de St mandé dans le département du Val de marne (94).

L'hôpital d'Instruction des Armées BEGIN a été créé en 1858. Suite à un programme d'infrastructure conséquent, c'est un hôpital complètement rénové qui a été inauguré en 2017 par le ministre de la Défense.

C'est un établissement dont la vocation est de recevoir les militaires rapatriés sanitaires en provenance des théâtres d'opérations extérieures. Il comporte plusieurs services médicaux et chirurgicaux référents au sein du service du Service de Santé des Armées, notamment le service de maladies infectieuses et tropicales particulièrement reconnu dans la prise en charge des maladies infectieuses émergentes. Il participe au service public, ouvert aux civils comme aux militaires. L'intégralité des soins dispensés à l'Hôpital Bégin relèvent du Secteur 1 et ne font donc l'objet d'aucun dépassement d'honoraires. L'Hôpital d'Instruction des Armées BEGIN fait partie avec l'Hôpital d'Instruction des Armées PERCY (Clamart) de la Plateforme Hospitalière Militaire d'Ile-de-France. Il est membre associé du Groupement Hospitalier de Territoire 94 Nord.



Les rubriques ICPE et leurs localisations répertoriées sur l'îlot Begin, apparaissent sur le plan ci-dessus page 4.



Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

La rubrique répertoriée soumise à l'arrêté foudre du 19 juillet 2011 est la suivante :

- 2910.

2910	Combustion à l'exclusion des installations visées par les rubriques 2770 et 2271. A. Lorsque l'installation consomme exclusivement, seuls ou en mélange, du gaz naturel, des gaz de pétrole liquéfiés, du fioul domestique, du charbon, des fiouls lourds ou de la biomasse, à l'exclusion des installations visées par d'autres rubriques de la nomenclature pour lesquelles la combustion participe à la fusion, la cuisson ou au traitement, en mélange avec les gaz de combustion, des matières entrantes, si la puissance thermique maximale de l'installation est : 1. Supérieure ou égale à 20 MW..... 2. supérieure à 2 MW, mais inférieure à 20 MW..... B. Lorsque les produits consommés seuls ou en mélange sont différents de ceux visés en A et C et si la puissance thermique maximale de l'installation est supérieure à 0,1 MW..... C. Lorsque l'installation consomme exclusivement du biogaz provenant d'installation classée sous la rubrique 2781-1 et si la puissance thermique maximale de l'installation est supérieure à 0,1 MW : 1. Lorsque le biogaz est produit par une installation soumise à autorisation, ou par plusieurs installations classées au titre de la rubrique 2781-1..... 2. Lorsque le biogaz est produit par une seule installation soumise à enregistrement au titre de la rubrique 2781-1..... 3. Lorsque le biogaz est produit par une seule installation, soumise à déclaration au titre de la rubrique 2781-1..... Nota : La puissance thermique maximale est définie comme la quantité maximale de combustible, exprimée en PCI, susceptible d'être consommée par seconde. La biomasse au sens du A de la rubrique 2910 se présente à l'état naturel et n'est ni imprégnée ni revêtue d'une substance quelconque. Elle inclut le bois sous forme de morceaux bruts, d'écorces, de bois déchiquetés, de sciures, de poussières de ponçage ou de chutes issues de l'industrie du bois, de sa transformation ou de son artisanat.	A DC A A E DC	3 3 3
-------------	---	--	----------------------------

Le besoin de protection est déterminé suivant la méthode d'évaluation des risques proposée par la norme NF E N 62305-2.

Dans le cas d'une nécessité de protection, des dispositifs de protections, issus de l'Etude Technique, seront à mettre en œuvre. L'étude technique devra définir les mesures à réaliser pour assurer la protection de la structure. Une notice de vérification et de maintenance ainsi qu'un carnet de bord devront également être définis dans l'étude technique.

La mise en œuvre des solutions (paratonnerres, parafoudres, plans de masses, liaisons équipotentielles, blindages...) n'entraîne pas une protection parfaite de tous les équipements, mais elle contribue de façon efficace à la sauvegarde de ceux-ci en les protégeant des effets de la foudre les plus dévastateurs.

Les installations de protection contre la foudre doivent faire l'objet d'une vérification complète par un organisme compétent, distinct de l'installateur, au plus tard six mois après leur installation.

II. ANALYSE DU RISQUE FOUDRE

Réglementation Française en vigueur :

- ✓ 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.

Normes applicables :

- ✓ NF EN 62305-1 (Novembre 2006) : Protection contre la foudre – Partie 1 : Principes généraux
- ✓ NF EN 62305-2 (décembre 2006) : Protection contre la foudre – Partie 2 : Evaluation du risque.
- ✓ NF EN 62305-3 (décembre 2006) : Protection contre la foudre – Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains.
- ✓ NF EN 62305-4 (décembre 2006) : Protection contre la foudre – Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures.
- ✓ NF C 17-102 (septembre 2006) : Protection contre la foudre : Systèmes de protection contre la foudre à dispositif d'amorçage.
- ✓ NF C 15-100 (décembre 2002) : Installation électrique à basse tension.
- ✓ UTE C 15-443 (juin 2004) : Installation électrique à basse tension – Guide pratique – Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphériques ou dues à des manœuvres – Choix et installation des parafoudres.

L'analyse du risque foudre se limite à :

- définir les besoins en protection des différentes structures du site
- définir les niveaux de protection à atteindre, s'il y a lieu

L'analyse du risque foudre est réalisée sur la base d'informations qui nous ont été communiquées lors de la visite sur site de Florence Eimann.

Toute modification des installations, des process, des produits utilisés, devra faire l'objet d'une analyse pour juger de son impact sur l'ARF (Analyse du Risque Foudre), et si besoin est, d'une révision de cette dernière.

En conséquence la responsabilité de FRANKLIN FRANCE ne saurait être recherchée si les déclarations et informations fournies par l'exploitant se révèlent incomplètes ou inexactes, ou si des installations ou process ne nous ont pas été présentés, ou s'ils nous ont été présentés dans des conditions différentes des conditions réelles de fonctionnement, ou en cas de modification postérieure à la rédaction de la présente ARF.

2.1 Description de l'existant

Le site est situé en zone urbaine. Il a une emprise au sol d'environ 28611 m².



Le bâtiment en forme de U a une toiture en zinc avec de façades bétonnées recouverts de crepis et d'enduits.



Un local contenant de l'azote ,de l'oxygene est répertorié en zone Atex.



Les autres bâtiments sont constitués d'une toiture en goudron bitumé, de graviers et tuiles et de façades Bétonnées. Le bâtiment hospitalisation est recouverte d'une plaque de plexiglass en partie centrale.



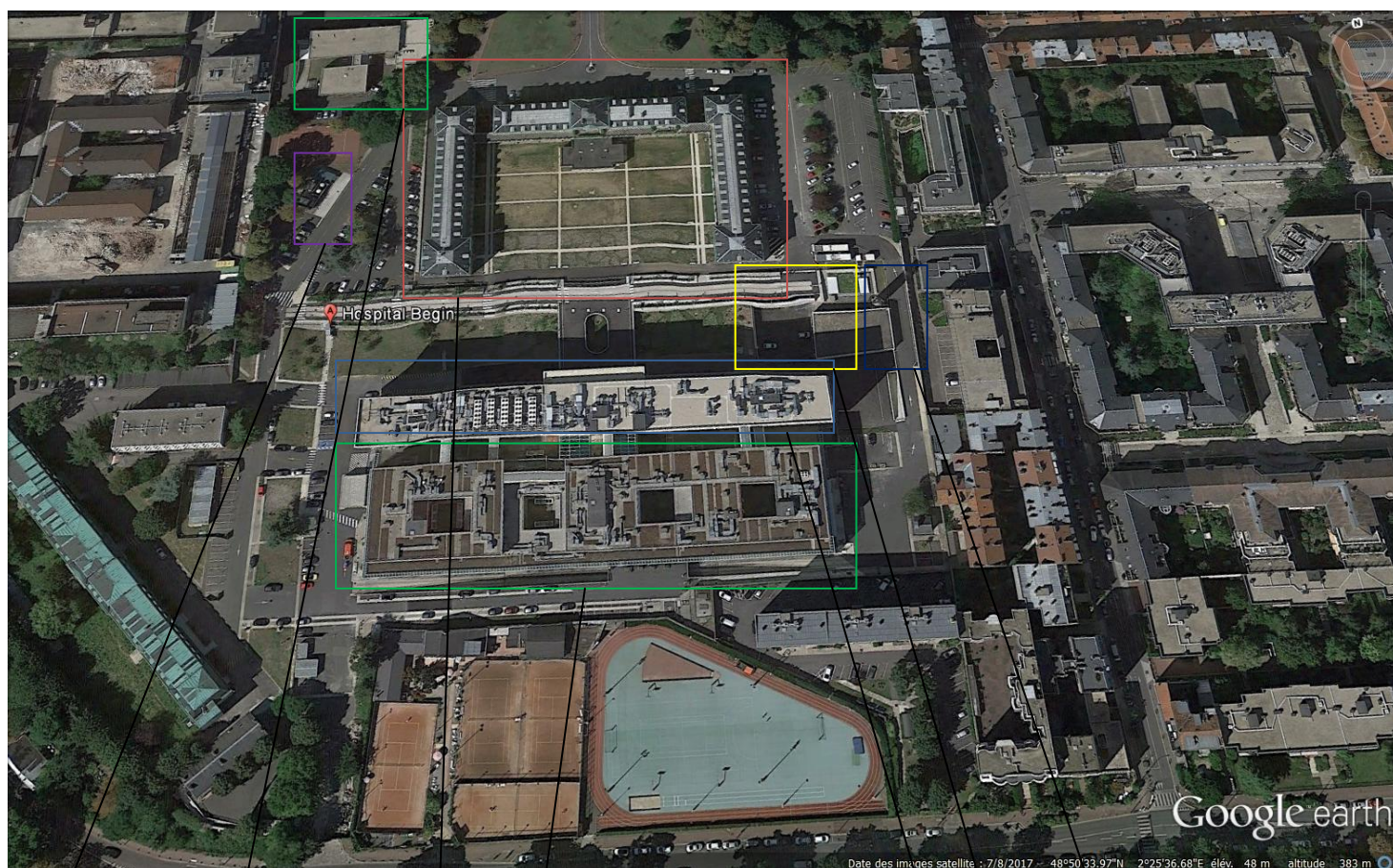
De nombreuses masses métalliques apparaissent au niveau de la toiture des 2 bâtiments en forme de pavé (groupes froids, extracteurs, antennes, échelles à crinoline, garde de corps, etc...).

Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

Les éléments culminants sont la cheminée de la chaufferie de 25 m de haut en béton et le clocheton sur la partie administrative (en forme de C).

Plan du site



Stockage emploi oxygene

bureaux administration

Batiment Cetima

Batiment traitement obstetrique

Chaufferie groupes electrogenes

Bâtiment hospitalisation

Le site sera divisé en différents blocs :

- Bâtiment hospitalisation
- Chaufferie
- Groupes electrogenes
- Bâtiment traitement obstétrique.
- Bureaux ,administration.
- Stockage emploi oxygene et du protoxyde d'azote.
- Batiment Cetima

Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

Les données utilisées pour l'ARF sont les suivantes :

Les données récupérées lors de la visite sur site de Franklin France le 04 septembre 2018.

Les rapports de vérification de bureau Véritas référencés 2864827 316.1.1.R, 2864827 317.1.1.R, 2864827 318.1.1.R ,2864827 319.1.1.R et 2864827 320.1.1 rev 1.R.

Densité de foudroiement / Environnement

La densité de foudroiement prise en compte pour les calculs d'analyse du risque foudre est de 1.9 impacts par an par km² pour le département du Val de Marne avec un niveau kéraunique (Td) de 19 jours par an suivant la Carte de Niveau Kéraunique (extrait NF C 17-102 / septembre 2011).

Lutte contre l'incendie

Les systèmes de lutte contre les incendies permettent de réduire le risque d'incendie dans l'ensemble du site :

- Des systèmes d'extinction manuels avec extincteurs et surpresseur RIA (robinets d'incendie armés alimentés par une réserve d'eau) , et un système de désenfumage.



Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

Une ligne de détection incendie est existante au niveau de l'ensemble du site géré par des centrales de détection incendie Cerberus



Cette ligne de détection de détection incendie est alimentée en 24 volts .Tout l'ensemble est chapoté dans le poste de sécurité. Une ligne de détection gaz est existante au niveau de la chaufferie et de la salle d'emploi et stockage d'oxygene et protoxyde d'azote.

Risques d'incendie

Le bâtiment hospitalisation, traitement obstetrique, administration seront considérés en risque d'incendie Ordinaire (comprise entre 400 et 800 MJ/m²).

Le stockage et l'utilisation de protoxyde d'azote est tres dangereux
N'ayant pas d'étude danger, je le considère tout de même en risque d'explosion.
Attention aux grandes flammes qui peuvent se produire quand une combustion se déroule avec ce gaz.

Local stockage oxygene et azote



Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

La chaufferie sera considéré en risque d'incendie élevé (charge calorifique supérieure à 800 MJ/m²).
et le groupe electrogene (du fait de l'utilisation de réserves de foudres) en risque d'incendie élevé pas de zone Atex répertoriée (charge calorifique supérieure à 800 MJ/m²).

Chaufferie



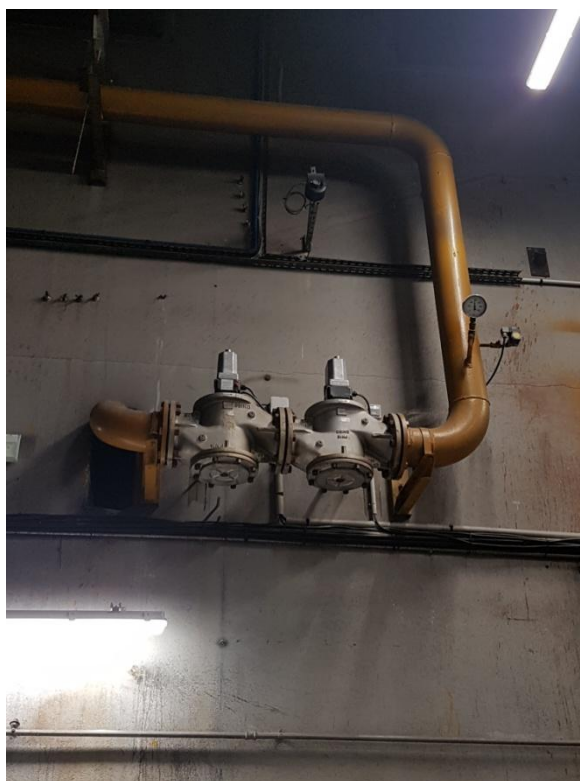
Groupes electrogene



Une canalisation de gaz pénétrante est existante au niveau de la chaufferie.



Canalisation à l'intérieur de la chaufferie avec verins



Le bâtiment Cétima sera considéré en risque d'incendie ordinaire (charge calorifique entre 200 et 400 Mj/m²).

Risques pour l'environnement

Le risque le plus important concernant l'environnement est lié essentiellement aux groupes électrogènes utilisant des citernes de fioul. Le fioul est un mélange d'hydrocarbures, d'additifs et de colorants, c'est un produit fossile inflammable, nocif, cancérigène possible et dangereux pour l'environnement. Sa combustion en cas d'incendie émet de nombreuses substances polluantes notamment pour l'air et l'eau. Un risque pour l'environnement sera considéré pour le groupe électrogène.

Concernant le local de stockage de traitement d'oxygène et de protoxyde d'azote, il ne faut jamais essayer de respirer le protoxyde d'azote. Ne jamais essayer de percer une cartouche de protoxyde d'azote (N₂O sous pression ; utiliser un siphon)



Du point de vue de l'environnement, le protoxyde d'azote est un puissant gaz à effet de serre. C'est le troisième plus important gaz à effet de serre réglementé par le Protocole de Kyoto à contribuer au réchauffement de la planète après le dioxyde de carbone (CO₂) et le méthane (CH₄). Un risque pour l'environnement sera considéré pour le local de stockage d'oxygène et de protoxyde d'azote.

Le bâtiment hospitalisation possède un centre de traitement de déchets. Nous ne considérerons pas de risque pour l'environnement pour le bâtiment hospitalisation. Les bâtiments administratifs et Cetima seront considérés en risque d'incendie ordinaire.

TGBT lignes pénétrantes, canalisations pénétrantes

L'alimentation électrique est assurée par le réseau ERDF en HT (20 kV) par le poste de livraison majeur. Le réseau électrique est dispatché sur différents postes de transformation HT/BT (20 kV/400 V) alimentant les différents bâtiments (BA T001, 10, 14, poste sécurité, poste CVC, BAT 08, BAT 16) par un système de cellules.

Les transformateurs (situés à l'intérieur des bâtiments en sous sol) alimentent par un réseau électrique basse tension chaque TGBT du bâtiment (régime de neutre TNC , Terre et neutre commun). Les armoires TGBT étant situés à proximité des transformateurs.



Ces TGBT alimentent par un réseau basse tension souterrain, les différentes armoires divisionnaires (TD) du site en régime de neutre TNS (terre et neutre séparé) exceptés les blocs opératoires et la partie radiologie (en régime de neutre IT)..

Les TGBT du bâtiment hospitalisation alimentent via des transformateurs (étoile triangle) des armoires divisionnaires alimentant les blocs opératoires, les centres de radiologie, radiothérapie (regime de neutre IT, neutre impédant).

La centrale groupe électrogène alimente via un inverseur de source l'ensemble des armoires ,en cas de panne (priorité absolue pour les blocs opératoires et les centres d'accouchement (obstétriques)). Son alimentation est assuré par des citernes de fioul et 3 moteurs raccordés à 3 alternateurs. Le regime de neutre est IT. L'énergie des groupe electrogenes est utilisée grace à des inverseurs de sources connectés aux jeux de barres des armoires TGBT concernées.

la cheminée est alimentée par le TGBT (hospitalisation) qui alimente une armoire divisionnaire située sur la facade extérieure de la chaufferie qui elle-même alimente une armoire d'alimentation située dans la chaufferie(à environ 35 m).

La connexion entre la ligne telecom pénétrante et le réseau local de l' hopital militaire(central telephonique) se fait via un repartiteur telephonique assez complexe (photo ci-dessous) situé dans la salle des serveurs alimentée par les armoires d'alimentation (reperés TDHQ SERVEUR).



Un système de video surveillance (avec differentes cameras) a été installé sur ce site, géré au niveau de la salle de tele surveillance VDI.



Des canalisations pénétrantes de fluide et de gaz sont existantes dans les différents bâtiments .

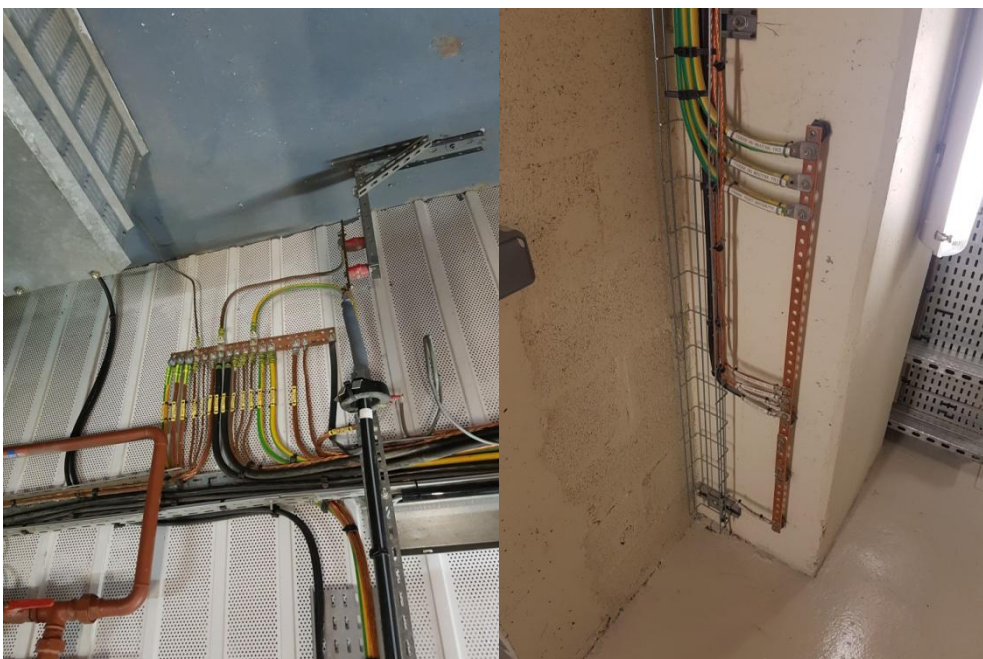


Réseau de terre / mise à la terre

N'ayant pas d'information sur le réseau de terre, une section inférieure à 50 mm² sera considérée sur ce site.



Des répartiteurs de terre sont installés à proximité, des transformateurs HT/BT ,de l'armoire d'alimentation de la chaufferie,et de la centrale groupe electrogene.



Existence de protection foudre directs et indirects :

Concernant les protections contre les effets directs :

Un paratonnerre à dispositif d'amorçage du fabricant Helita a été installé en toiture du bâtiment hospitalisation.



Un paratonnerre de type tige simple a été installé au sommet du clocheton sur le bâtiment administratif. Une cage maillée a été réalisée sur ce bâtiment. Des pointes caprices ont été installés aux angles et sur les points culminants de ce bâtiment (ex les cheminées).



Des pointes caprices ont été installés au sommet de la cheminée de la chaufferie et 2 descentes ont été réalisées le long de cette cheminée avec une prise de terre foudre au pied de chaque descente.



Concernant les protections contre les effets indirects :

Un parafoudre type 2 (de marque Legrand) a été installé au niveau du TGBT sécurisé.

Effectifs / temps de présence

Dans le bâtiment hospitalisation, seul les chambres seront considérées en évacuation difficile ou risque de panique élevé. Les autres zones seront considérées en risque de panique faible (moins de 100 personnes).

Le bâtiment obstétrique les chambres seront considérées en risque de panique moyen (entre 100 et 1000 personnes) ; les autres zones en risque de panique faible.

Un risque de panique moyen sera considéré pour la zone bureaux dans le bâtiment administratif (entre 100 et 1000 personnes).

La plage horaire de fonctionnement du site est de 8h à 18 h00 pour la partie administrative avec de possibles astreintes. Concernant les sites d'hospitalisation, le fonctionnement est permanent (24h sur 24, avec une plus faible fréquentation la nuit) avec des personnels d'astreintes, les jours fériés et les week ends.

Pour les autres bâtiments, le risque de panique sera considéré comme faible pour toutes les zones (inférieur à 100 personnes).

Découpage en zones

Le site sera divisé en différents blocs :

Batiment hospitalisation divisée en 8 zones :

- Le local technique
- Les chambres
- Les blocs opératoires
- Les centres de radiologie
- Salle d'accueil et de travail du personnel
- Pharmacie
- Traitement de déchets
- logistique

Batiment obstétrique divisée en 5 zones :

- Le local technique
- Les chambres
- Salles d'accouchement et de travail
- Salles de naissance
- Salle d'accueil et de travail du personnel

Bâtiment administrative divisée en 2 zones :

- L'administration
- Le local technique

La chaufferie divisée en 2 zones :

- La chaufferie
- Le local technique

La centrale groupe electrogène divisée en 2 zones :

- La chambre moto alternateurs avec cuves de fiouls
- Le local technique.

Le local stockage et emploi oxygene et protoxyde d'azote divisée en 2 zones

- Le local technique
- Chambre de stockage et traitement des gaz.

Batiment cetima divisée en 3 zones

- Le local technique
- Salle de stockage et traitement.
- Salle serveur

N'ayant pas d'information complémentaire, la résistivité du sol sera considérée en accord avec la norme NF EN 62305-2 à 500 ohm.m.

2.2 Calculs

Deux méthodes sont employées en fonction des cas :

- La méthode probabiliste (calcul via le logiciel Jupiter version 2.0.1)
- La méthode déterministe : lorsque la méthode probabiliste ne peut pas être employée (absence de personnes – pas de lignes électriques Basses Tensions pénétrants dans la structure, etc.)

Une combinaison des 2 méthodes peut également être employée.

Dans le cas de la méthode probabiliste, l'ARF est réalisée suivant la norme NF EN 62305-2 ainsi qu'en fonction des informations communiquées lors de notre visite.

Il s'agit d'une méthode (probabiliste) d'analyse du risque foudre dans une structure dû :

- aux coups de foudre sur ou à proximité de la structure
- aux coups de foudre sur ou à proximité des lignes connectées à la structure.
- aux coups de foudre sur ou à proximité d'un service public.

Cette analyse du risque foudre (ARF) est la première étape qui conduit à une protection contre les effets de la foudre d'une structure. Il s'agit d'une méthode probabiliste qui permet d'évaluer l'efficacité de différentes solutions afin d'optimiser la protection. Le résultat obtenu fournit le niveau de protection à mettre en œuvre.

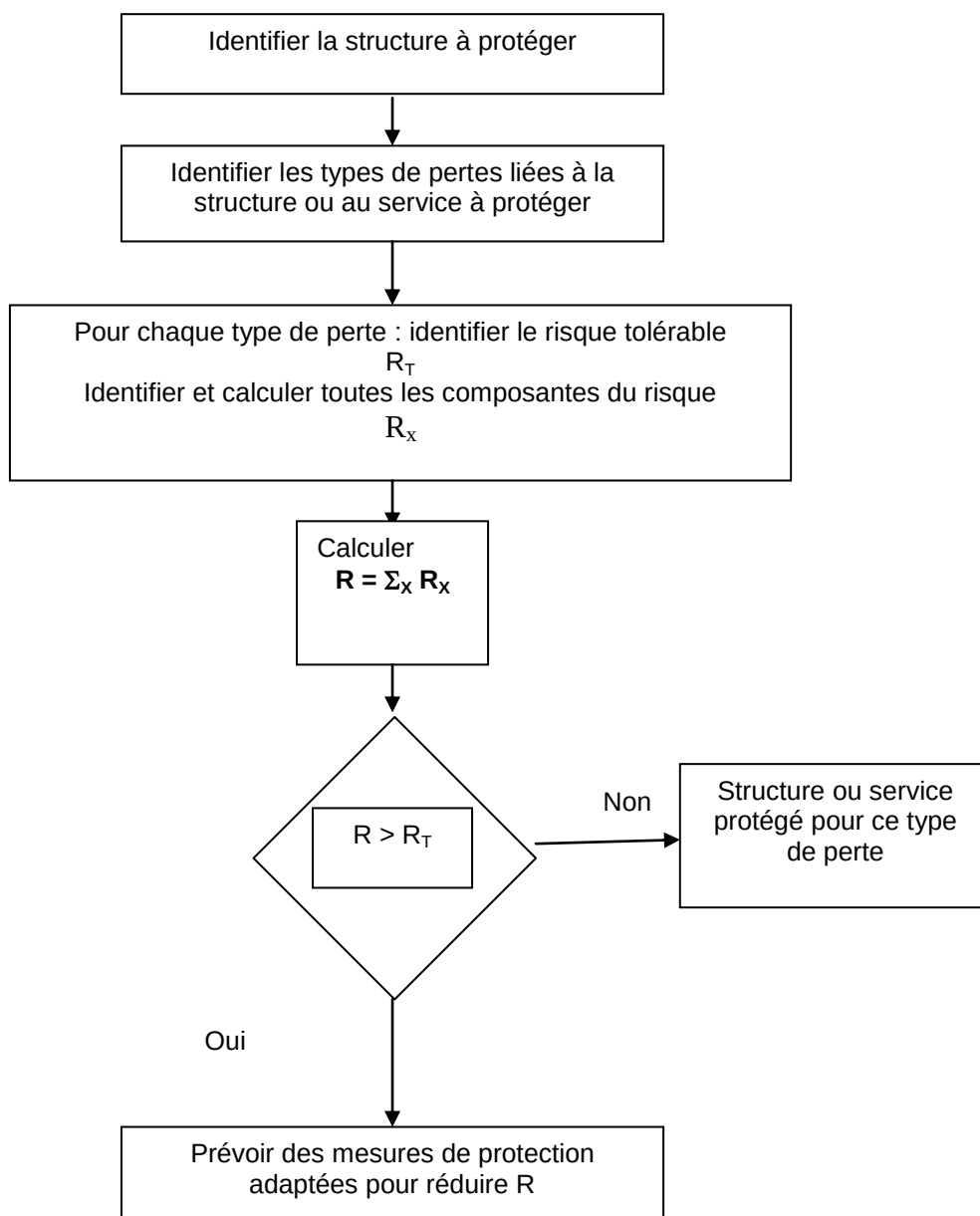
Cette ARF doit être suivie par une étude technique qui définit précisément les caractéristiques des protections contre la foudre à mettre en place, leur mise en œuvre est toujours conforme aux normes de référence de la série NF EN 62-305, la NF C 15-100 et à la norme NF C 17-102.

Cette méthode, détermine la nécessité ou non d'une protection contre la foudre en comparant :

- le niveau de risque maximal admissible (Risque Tolérable R_T) et
 - les risques liés au site (R_1 , R_2 & R_3). Ces risques sont fonction du type de dommage (bâtiment, matériel ou corporel), de la fréquence de dommage, du type de pertes (humaine, service public, héritage culturel...) et de la structure considérée...

R_1 : Risque de perte de vie humaine. R_2 : Risque de perte de service public. R_3 : Risque de perte d'héritage culturel.

La procédure d'évaluation du besoin de protection se fait suivant le schéma ci dessous :



On doit donc :

- Identifier la structure à protéger :
 - ses caractéristiques
 - les moyens de protection existants
- Identifier tous les risques retenus pour cette structure.
- Evaluer ces risques : En calculant par risque et par source de dommage, une composante de risque :
 - la composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas. (R_A)
 - la composante liée aux dommages de la structure suite à un étincelage dangereux. (R_B)
 - la composante liée aux défaillances des réseaux internes suite à un impact sur ou à proximité de la structure. (R_C & R_M)
 - la composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux surtensions induites ou conduites. (R_U)
 - la composante liée aux dommages de la structure suite à un étincelage dangereux dû au courant de foudre transmis dans les lignes entrantes (R_V)
 - la composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison de surtensions induites sur les lignes et transmises à la structure suite à un impact sur ou à proximité de la ligne. (R_W & R_Z)
- En calculant le risque ou les risques à prendre en compte (fonction de la structure)
 $R_1, R_2, \text{ ou } R_3$

Le risque R_4 , n'est pas pris en compte dans ces renseignements.

Avec :

$$R_1 = R_A + R_B + R_C^1 + R_M^1 + R_U + R_V + R_W^1 + R_Z^1$$

$$R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z$$

$$R_3 = R_B + R_V$$

¹ uniquement pour les structures présentant un risque d'explosion ou pour les hôpitaux.

Avec pour chaque composante du risque, l'équation générale suivante :

$$R_x = N_x P_x L_x$$

Dans laquelle :

N_x est le nombre d'événements dangereux

P_x est la probabilité de dommages

L_x est la perte consécutive.

- Comparer les résultats avec le risque tolérable (R_T)

$$R_T = 10^{-5} \text{ pour } R_1$$

$$R_T = 10^{-3} \text{ pour } R_2 \text{ \& } R_3$$

Puis si $R > R_T$: le risque résultant est supérieur au risque tolérable, il faut mettre en place des mesures de protections. Il s'agit de la mise en place de paratonnerres et/ou de parafoudres à l'entrée de l'installation, cela pour réduire R de façon à ce que $R < R_T$

On fait des hypothèses de façon à réduire le risque. Il faut pour cela refaire les calculs en prenant en compte les valeurs de probabilité correspondant au niveau de protection de l'installation de paratonnerre ou de parafoudre.

(Par exemple : $P_D = 1$ s'il n'existe pas de paratonnerre sur l'installation et si on prévoit une protection de type IV, $P_D = 0,2$ et pour les parafoudres $P_I = 1$ si il n'existe pas de parafoudre à l'entrée du service dans la structure et $P_I = 0,03$ pour une protection de type 1)

Pour le dimensionnement du parafoudre unipolaire de type 1, il faut utiliser les formules suivantes :

Pour un niveau I : $I_{imp} = 100 / (m \times n)$

Pour un niveau II : $I_{imp} = 75 / (m \times n)$

Pour un niveau III ou IV : $I_{imp} = 12,5 \text{ kA}$

avec

m : nombre de ligne électrique et de canalisations métalliques connectées au système de protection.

n : nombre de conducteur par ligne

Lorsque $R < R_T$, une protection contre la foudre n'est pas nécessaire, ou une protection supplémentaire n'est pas à prévoir. (La protection prévue est satisfaisante)

Les différents calculs sont réalisés à l'aide du logiciel JUPITER (Logiciel développé par l'UTE).

On rentre dans un premier temps les informations correspondantes à chacun des différents facteurs d'influence des composantes de risque.

Puis :

- Si la valeur calculée est inférieure au risque tolérable, le bâtiment est auto protégé (attention, cela veut juste dire qu'au vu du risque de pertes de vies humaines, ou de service public, ou d'héritage culturel, il n'y pas de nécessité de mettre en place des mesures de protections foudre complémentaires – en aucun cas, cela veut dire que la structure ou son contenu sont totalement protégés du risque foudre)
- Si la valeur calculée est supérieure au risque tolérable, on modifie le type de protection foudre extérieur (paratonnerre), le type de protection foudre intérieur (parafoudre, plan de masse, blindage...) du plus bas niveau de protection vers le plus haut, jusqu'à ce que la valeur de risque calculée soit inférieure à la limite tolérable- ou tout au moins jusqu'au plus haut niveau de protection permettant de se rapprocher au maximum de cette limite dans le cas où il ne serait pas possible que la valeur calculée soit inférieure à la limite tolérable.

Les calculs sont basés sur les renseignements communiqués et en s'appuyant sur les renseignements fournis lors de notre visite. En absence d'informations fiables, les valeurs par défaut ont été prises dans le calcul probabiliste déterminé par la norme NF EN 62305-2.

Dans le cas de la méthode Déterministe, aucun calcul n'est réalisé, le niveau de protection est choisi directement en application de la norme NF EN 62305-3 :

Cette analyse est basée sur les renseignements communiqués et en s'appuyant sur les renseignements fournis.



FRANKLIN FRANCE

L'APPROCHE GLOBALE DE LA FOUDRE

Les différents paramètres des bâtiments étudiés sont regroupés dans les tableaux suivants :

Bâtiment Paramètres	Bâtiment hospitalisation							
	Local technique	Chambres	Blocs operatoires	Centre de radiologie	Salles d'accueil et de travail du personnel	Pharmacie	logistique	Traitement de déchets
Caractéristique	Public							
Dimension (L.l.H) en m	155 *26 * h 29 m							
Facteur d'emplacement.	Entouré de bâtiments plus bas							
Facteur d'environnement.	urbain							
Mesures de protection vis à vis des tensions de pas.	Sans objet							
Moyens de protection foudre existants.	1 paratonnerre à dispositif d'amorçage en toiture . 1 parafoudre type 2 installé au niveau du TGBT POSTE SECURITE							
Taille de maille. Dans une installation existante, en matière d'immunité CEM, la maille correspond à la maille de l'écran spatial ou à la distance entre conducteurs de descente maillés, ou à la distance entre colonne métallique du bâtiment.	Sans objet							
Mur coupe feu	Sans objet							

Type de ligne pénétrant dans le bâtiment & type de câblage de l'installation. Avec pour chaque ligne ses caractéristiques principales : - sa longueur, (extérieure au bât) - sa hauteur pour une ligne aérienne, - la qualité de l'écran du câble extérieur... La distribution en moyenne où haute tension n'est pas prise en compte par la norme 62-305-2 dans l'analyse de risque. Comme les Fibres Optiques.	Ligne 1 – transformateur MT/BT vers TGBT POSTE SECURITE Ligne souterraine Câble non blindé L 10 m Ligne 2 – transformateur MT/BT vers TGBT LOGISTIQUE Ligne souterraine Câble non blindé L 10 m Ligne 3 – transformateur MT/BT vers TGBT HOSPITALISATION Ligne souterraine Câble non blindé L 10 m Ligne 4 – transformateur MT/BT vers TD ALIMENTATION CHAUFFERIE Ligne souterraine Câble non blindé L 80 m Ligne 5 TD GROUPE ELECTROGENE VERS INVERSEUR DE SOURCE TGBT Ligne souterraine Câble non blindé L 90 m Ligne 6 – TGBT vers alimentation éclairage extérieure Ligne souterraine Câble non blindé L 100 m Ligne 7 – CF ligne telecom Ligne souterraine Câble non blindé L 200 m Ligne 8 – CF détection incendie Ligne souterraine Câble non blindé L 200 m
Tension de tenue au choc du matériel.	2,5 kV pour le TGBT 1,5 kV pour le reste des équipements
Présence de personnes. Nombre de personne pouvant courir le danger (victimes) : Nombre total présumé de personnes (dans la structure) : Durée annuelle en heures de présence des personnes à un emplacement dangereux :	Par défaut
Type de sol ou de plancher.	Béton



FRANKLIN FRANCE

L'APPROCHE GLOBALE DE LA FOUDRE

Réduction des conséquences du feu.	Système avec extincteurs manuels, RIA, système de désenfumage, détection incendie		
Risque d'incendie du bâtiment.	ordinaire		
Type de danger particulier.	Risque de panique faible	Risque de panique élevé	Risque de panique faible

Bâtiment Paramètres	Bâtiment administrative	
	Local technique	Bureaux
Caractéristique	public	
Dimension (L.l.H) en m	155 *75 * h 16 m H 25 m	
Facteur d'emplacement.	Entouré de bâtiments plus hauts de même hauteurs	
Facteur d'environnement.	urbain	
Mesures de protection vis à vis des tensions de pas.	Sans objet	
Moyens de protection foudre existants.	1 tige simple sur le clocheton Une cage maillée existante	
Taille de maille. Dans une installation existante, en matière d'immunité CEM, la maille correspond à la maille de l'écran spatial ou à la distance entre conducteurs de descente maillés, ou à la distance entre colonne métallique du bâtiment.	Sans objet	
Mur coupe feu	Sans objet	

Type de ligne pénétrant dans le bâtiment & type de câblage de l'installation. Avec pour chaque ligne ses caractéristiques principales : - sa longueur, (extérieure au bât) - sa hauteur pour une ligne aérienne, - la qualité de l'écran du câble extérieur... La distribution en moyenne où haute tension n'est pas prise en compte par la norme 62-305-2 dans l'analyse de risque. Comme les Fibres Optiques.	Ligne 1 – transformateur MT/BT vers TGBT bat 001 (cellule BT) Ligne souterraine Câble non blindé L 10 m Ligne 2 TGBT vers alimentation éclairage extérieur Ligne souterraine Câble non blindé L 10 m Ligne 3 – CF ligne telecom Ligne souterraine Câble non blindé L 200 m Ligne 4 – CF détection incendie Ligne souterraine Câble non blindé L 200 m
Tension de tenue au choc du matériel.	2,5 kV pour le TGBT 1,5 kV pour le reste des équipements
Présence de personnes. Nombre de personne pouvant courir le danger (victimes) : Nombre total présumé de personnes (dans la structure) : Durée annuelle en heures de présence des personnes à un emplacement dangereux :	Par défaut
Type de sol ou de plancher.	Béton
Réduction des conséquences du feu.	Système avec extincteurs manuels, RIA, système de désenfumage, détection incendie
Risque d'incendie du bâtiment.	ordinaire

Type de danger particulier.	Risque de panique faible	Risque de panique moyen
--------------------------------	--------------------------	-------------------------

Bâtiment Paramètres	Bâtiment obstétrique				
	Local technique	Chambres	Salles d'accueil et de travail du personnel	Salle de naissance	Salle d'accouchement
Caractéristique	public				
Dimension (L.l.H) en m	148 *45 * h 10 m				
Facteur d'emplacement.	Entouré de bâtiments plus hauts				
Facteur d'environnement.	urbain				
Mesures de protection vis à vis des tensions de pas.	Sans objet				
Moyens de protection foudre existants.	Sans objet				
Taille de maille. Dans une installation existante, en matière d'immunité CEM, la maille correspond à la maille de l'écran spatial ou à la distance entre conducteurs de descente maillés, ou à la distance entre colonne métallique du bâtiment.	Sans objet				
Mur coupe feu	Sans objet				

Type de ligne pénétrant dans le bâtiment & type de câblage de l'installation. Avec pour chaque ligne ses caractéristiques principales : - sa longueur, (extérieure au bât) - sa hauteur pour une ligne aérienne, - la qualité de l'écran du câble extérieur... La distribution en moyenne où haute tension n'est pas prise en compte par la norme 62-305-2 dans l'analyse de risque. Comme les Fibres Optiques.	Ligne 1 – transformateur MT/BT vers TGBT Ligne souterraine Câble non blindé L 10 m Ligne 2 TD GROUPE ELECTROGENE VERS INVERSEUR DE SOURCE Ligne souterraine Câble non blindé L 90 m Ligne 2 – TGBT vers alim éclairage extérieure Ligne souterraine Câble non blindé L 100 m Ligne 3 – CF ligne telecom Ligne souterraine Câble non blindé L 200 m Ligne 4 – CF détection incendie Ligne souterraine Câble non blindé L 200 m
Tension de tenue au choc du matériel.	2,5 kV pour le TGBT 1,5 kV pour le reste des équipements
Présence de personnes. Nombre de personne pouvant courir le danger (victimes) : Nombre total présumé de personnes (dans la structure) : Durée annuelle en heures de présence des personnes à un emplacement dangereux :	Par défaut
Type de sol ou de plancher.	Béton
Réduction des conséquences du feu.	Système avec extincteurs manuels, RIA, système de désenfumage, détection incendie
Risque d'incendie du bâtiment.	ordinaire

Type de danger particulier.	Risque de panique faible	Risque de panique moyen	Risque de panique faible
-----------------------------	--------------------------	-------------------------	--------------------------

Bâtiment Paramètres	Chaufferie	
	Local technique	Chaufferie
Caractéristique	public	
Dimension (L.l.H) en m	47 *20 * h 7 m 25 m	
Facteur d'emplacement.	Entouré de bâtiments plus hauts	
Facteur d'environnement.	urbain	
Mesures de protection vis à vis des tensions de pas.	Sans objet	
Moyens de protection foudre existants.	Pointes caprices au sommet de la cheminée reliées à 2 descentes de foudre.	
Taille de maille. Dans une installation existante, en matière d'immunité CEM, la maille correspond à la maille de l'écran spatial ou à la distance entre conducteurs de descente maillés, ou à la distance entre colonne métallique du bâtiment.	Sans objet	
Mur coupe feu	Sans objet	

Type de ligne pénétrant dans le bâtiment & type de câblage de l'installation. Avec pour chaque ligne ses caractéristiques principales : - sa longueur, (extérieure au bât) - sa hauteur pour une ligne aérienne, - la qualité de l'écran du câble extérieur... La distribution en moyenne où haute tension n'est pas prise en compte par la norme 62-305-2 dans l'analyse de risque. Comme les Fibres Optiques.	Ligne 1_ TGBT vers armoire chaufferie 1 Ligne souterraine Câble non blindé L 80 m Ligne 2 – TD armoire chaufferie 1 vers TD armoire chaufferie 2 Ligne souterraine Câble non blindé L 50 m Ligne 3 – CF ligne detection incendie Ligne souterraine Câble non blindé L 200 m Ligne 4 _CF detection gaz Ligne souterraine Câble non blindé L 200 m
Tension de tenue au choc du matériel.	2,5 kV pour le TGBT 1,5 kV pour le reste des équipements
Présence de personnes. Nombre de personne pouvant courir le danger (victimes) : Nombre total présumé de personnes (dans la structure) : Durée annuelle en heures de présence des personnes à un emplacement dangereux :	Par défaut
Type de sol ou de plancher.	Béton
Réduction des conséquences du feu.	Système avec extincteurs manuels, RIA, système de désenfumage, détection incendie
Risque d'incendie du bâtiment.	elevé

Type de danger particulier.	Risque de panique faible
--------------------------------	--------------------------

Bâtiment Paramètres	Groupes électrogenes	
	Local technique	Local avec moteurs alternateurs et cuves de fiouls
Caractéristique	public	
Dimension (L.l.H) en m	20 * 10 h 8 m	
Facteur d'emplacement.	Entouré de bâtiments plus hauts	
Facteur d'environnement.	urbain	
Mesures de protection vis à vis des tensions de pas.	Sans objet	
Moyens de protection foudre existants.	Sans objet	
Taille de maille. Dans une installation existante, en matière d'immunité CEM, la maille correspond à la maille de l'écran spatial ou à la distance entre conducteurs de descente maillés, ou à la distance entre colonne métallique du bâtiment.	Sans objet	
Mur coupe feu	Sans objet	

Type de ligne pénétrant dans le bâtiment & type de câblage de l'installation. Avec pour chaque ligne ses caractéristiques principales : - sa longueur, (extérieure au bât) - sa hauteur pour une ligne aérienne, - la qualité de l'écran du câble extérieur... La distribution en moyenne où haute tension n'est pas prise en compte par la norme 62-305-2 dans l'analyse de risque. Comme les Fibres Optiques.	Ligne 1_ TD alim groupe electrogene vers inverseur de source TGBT HOSPITALISATION Ligne souterraine Câble non blindé L 90 m Ligne 2 TD GROUPE ELECTROGENE VERS INVERSEUR DE SOURCE TGBT OBSTETRIQUE Ligne souterraine Câble non blindé L 90 m Ligne 3 TD GROUPE ELECTROGENE VERS TD SERVEUR Ligne souterraine Câble non blindé L 90 m Ligne 4 – CF ligne detection incendie Ligne souterraine Câble non blindé L 200 m
Tension de tenue au choc du matériel.	2,5 kV pour le TGBT 1,5 kV pour le reste des équipements
Présence de personnes. Nombre de personne pouvant courir le danger (victimes) : Nombre total présumé de personnes (dans la structure) : Durée annuelle en heures de présence des personnes à un emplacement dangereux :	Par défaut
Type de sol ou de plancher.	Béton
Réduction des conséquences du feu.	Système avec extincteurs manuels, RIA, système de désenfumage, détection incendie
Risque d'incendie du bâtiment.	elevé

Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

Type de danger
particulier.

Risque pour l'environnement

Bâtiment Paramètres	Local stockage emploi oxygene et protoxyde d'azote	
	Local technique	Salle de stockage et traitement des gaz
Caractéristique	public	
Dimension (L.l.H) en m	18 * 8 h 5 h 8 m	
Facteur d'emplacement.	Entouré de bâtiments plus hauts	
Facteur d'environnement.	urbain	
Mesures de protection vis à vis des tensions de pas.	Sans objet	
Moyens de protection foudre existants.	Sans objet	
Taille de maille. Dans une installation existante, en matière d'immunité CEM, la maille correspond à la maille de l'écran spatial ou à la distance entre conducteurs de descente maillés, ou à la distance entre colonne métallique du bâtiment.	Sans objet	
Mur coupe feu	Sans objet	

Type de ligne pénétrant dans le bâtiment & type de câblage de l'installation. Avec pour chaque ligne ses caractéristiques principales : - sa longueur, (extérieure au bât) - sa hauteur pour une ligne aérienne, - la qualité de l'écran du câble extérieur... La distribution en moyenne où haute tension n'est pas prise en compte par la norme 62-305-2 dans l'analyse de risque. Comme les Fibres Optiques.	Ligne 1_ TGBT VERS Td alim local gaz Ligne souterraine Câble non blindé L 90 m Ligne 2 – cf detection incendie Ligne souterraine Câble non blindé L 200 m Ligne 3 – CF ligne detection gaz Ligne souterraine Câble non blindé L 200 m
Tension de tenue au choc du matériel.	2,5 kV pour le TGBT 1,5 kV pour le reste des équipements
Présence de personnes. Nombre de personne pouvant courir le danger (victimes) : Nombre total présumé de personnes (dans la structure) : Durée annuelle en heures de présence des personnes à un emplacement dangereux :	Par défaut
Type de sol ou de plancher.	Béton
Réduction des conséquences du feu.	Système avec extincteurs manuels, RIA, système de désenfumage, détection incendie
Risque d'incendie du bâtiment.	explosif

Type de danger
particulier.

Risque pour l'environnement

Bâtiment Paramètres	Batiment Cetima		
	Local technique	Bureaux	Salle serveurs et onduleurs
Caractéristique	public		
Dimension (L.l.H) en m	52 * 36 h 9 m		
Facteur d'emplacement.	Entouré de bâtiments plus hauts		
Facteur d'environnement.	urbain		
Mesures de protection vis à vis des tensions de pas.	Sans objet		
Moyens de protection foudre existants.	Sans objet		
Taille de maille. Dans une installation existante, en matière d'immunité CEM, la maille correspond à la maille de l'écran spatial ou à la distance entre conducteurs de descente maillés, ou à la distance entre colonne métallique du bâtiment.	Sans objet		
Mur coupe feu	Sans objet		

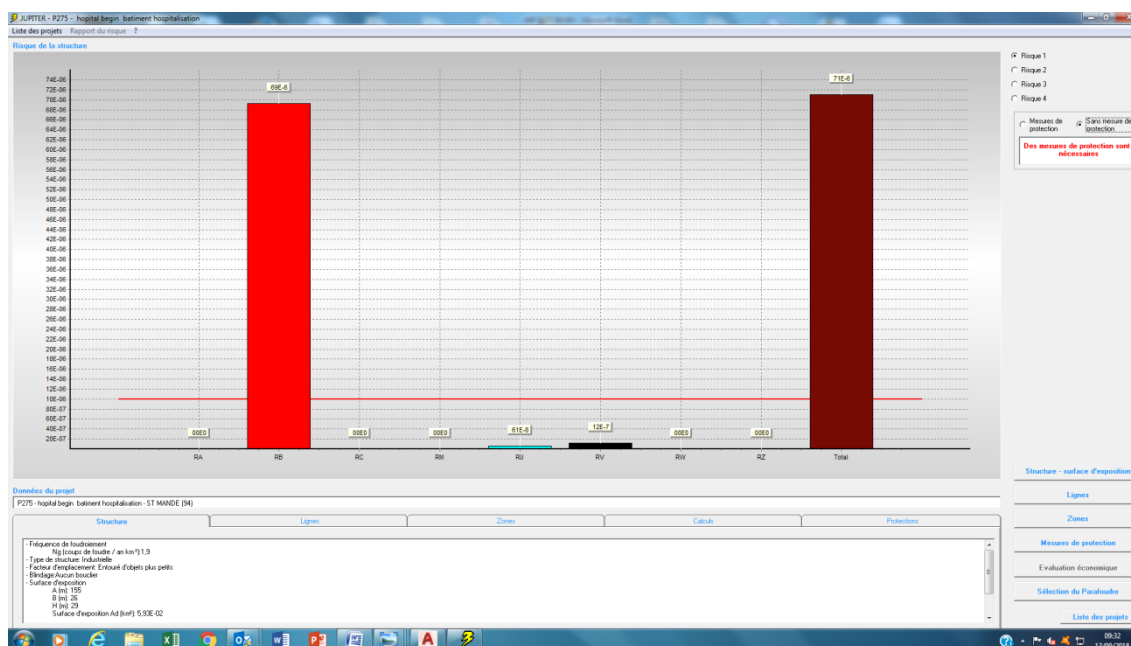
Type de ligne pénétrant dans le bâtiment & type de câblage de l'installation. Avec pour chaque ligne ses caractéristiques principales : - sa longueur, (extérieure au bât) - sa hauteur pour une ligne aérienne, - la qualité de l'écran du câble extérieur... La distribution en moyenne où haute tension n'est pas prise en compte par la norme 62-305-2 dans l'analyse de risque. Comme les Fibres Optiques.	Ligne 1_ TRANSFO VERS TGBT 1 Ligne souterraine Câble non blindé L 10 m Ligne 2 – TRANSFO VERS TGBT 2 Ligne souterraine Câble non blindé L10 m Ligne 3 GROUPE ELECTROGENE VERS TD SERVEUR Ligne souterraine Câble non blindé L 100 m Ligne 4 – CF ligne telecom Ligne souterraine Câble non blindé L 200 m Ligne 5 – CF ligne détection incendie Ligne souterraine Câble non blindé L 200 m
Tension de tenue au choc du matériel.	2,5 kV pour le TGBT 1,5 kV pour le reste des équipements
Présence de personnes. Nombre de personne pouvant courir le danger (victimes) : Nombre total présumé de personnes (dans la structure) : Durée annuelle en heures de présence des personnes à un emplacement dangereux :	Par défaut
Type de sol ou de plancher.	Béton
Réduction des conséquences du feu.	Système avec extincteurs manuels, RIA, système de désenfumage, détection incendie
Risque d'incendie du bâtiment.	ordinaire

Type de danger particulier.	Risque de panique faible
--------------------------------	--------------------------

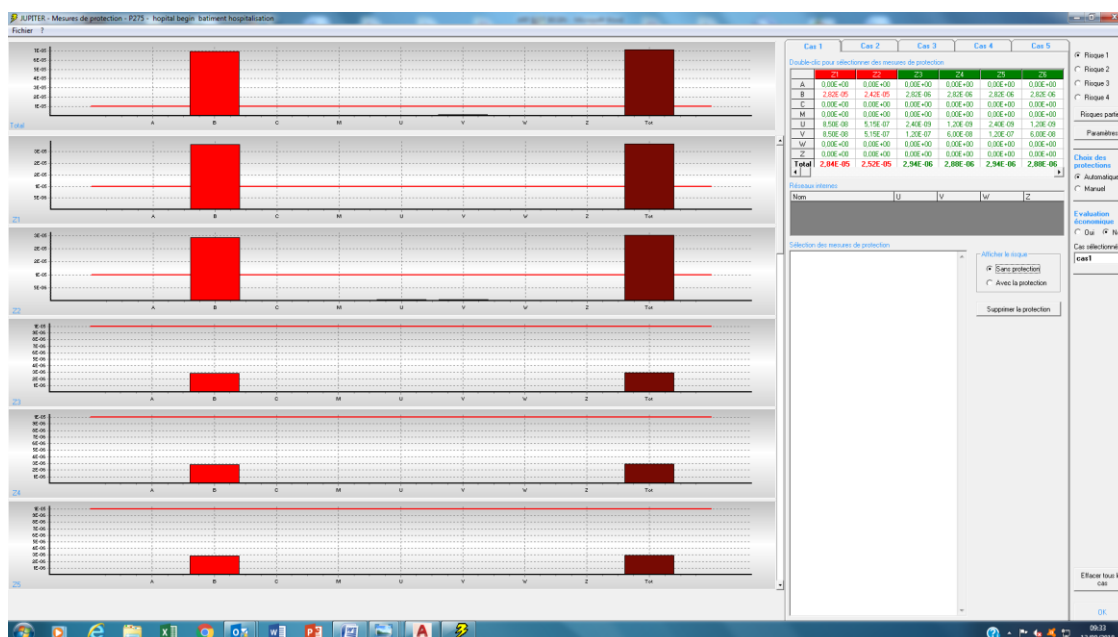
2.3 Résultats de l'ARF

Bâtiment HOSPITALISATION

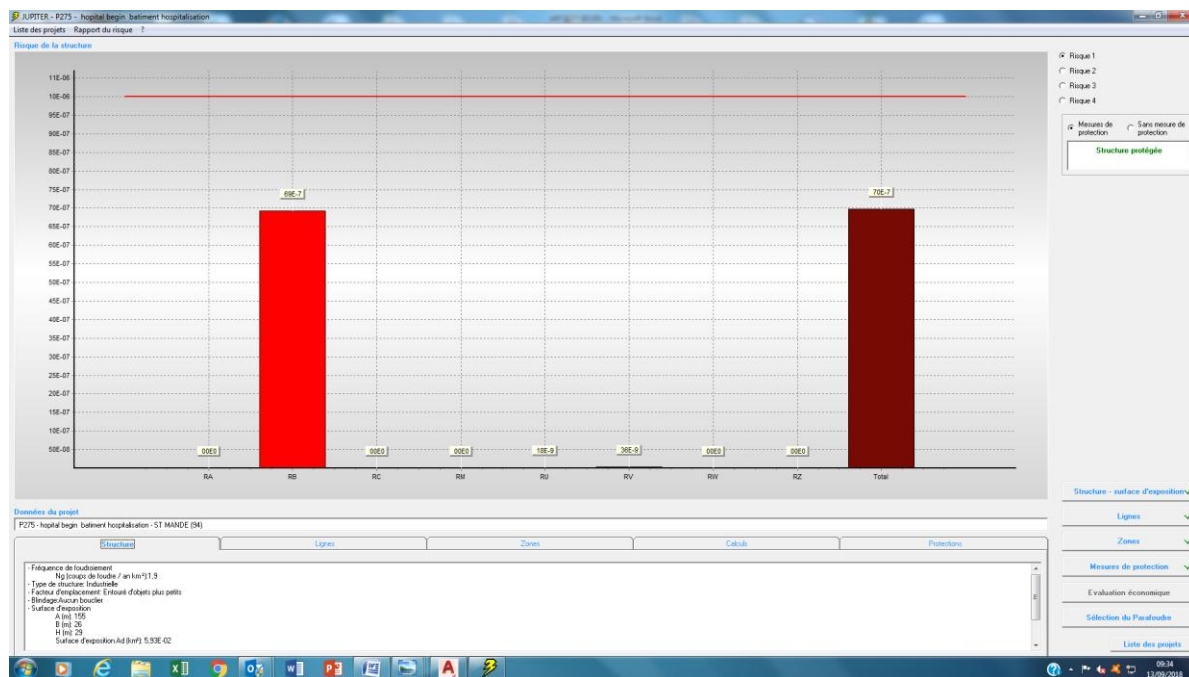
Sans protection contre les effets directs et indirects



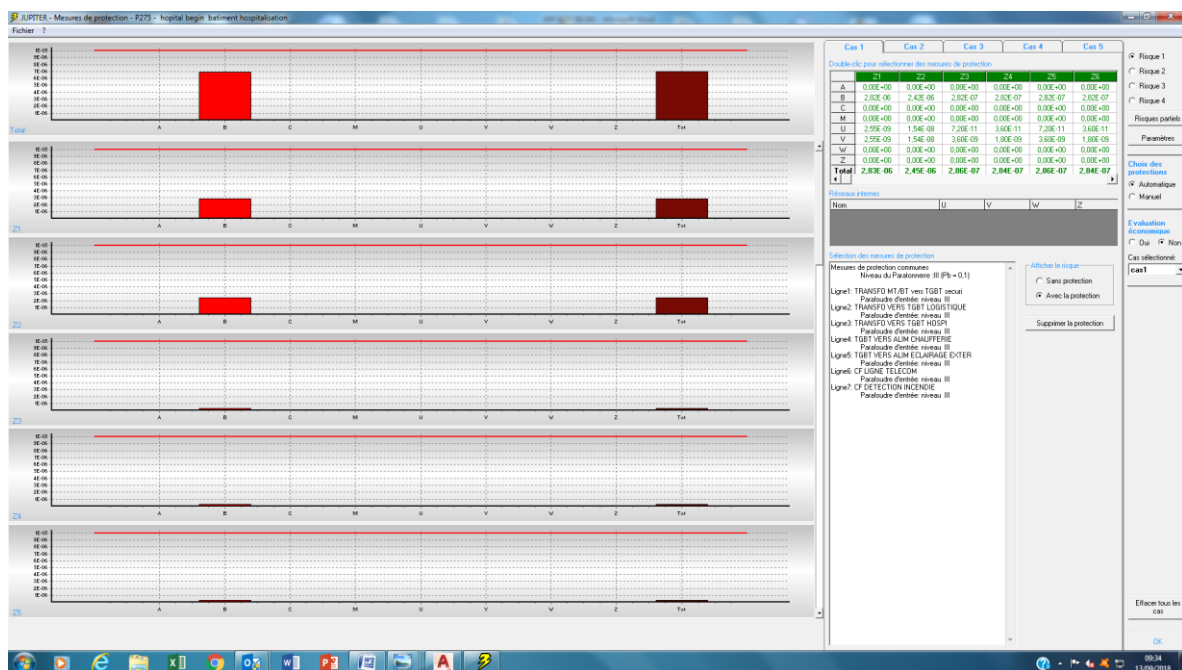
Avec les détails suivants :



Avec protection contre les effets directs et indirects



Avec les détails suivants :
contre les effets directs et indirects



Méthode probabiliste

L'analyse du Risque foudre fait apparaître que le site est à protéger du fait que le risque total est supérieur au risque tolérable :

Le risque dépend principalement de la composante :

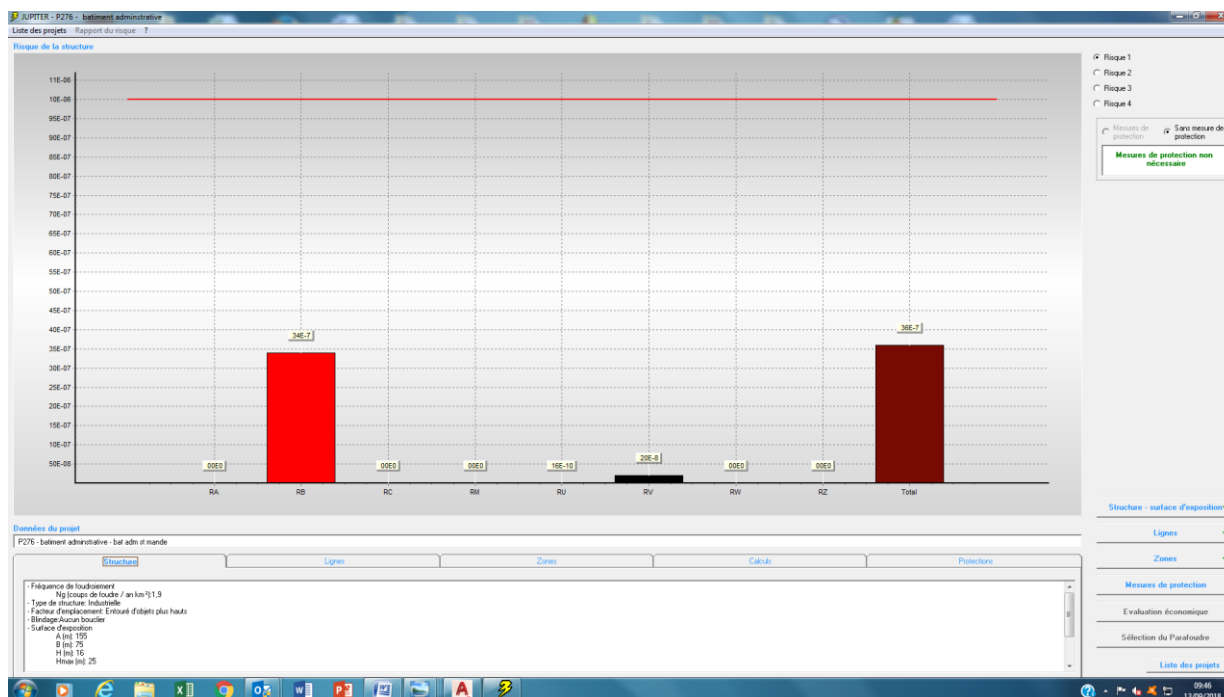
R_b , composante liée aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dans le structure entraînant un incendie ou une explosion pouvant produire des dangers pour l'environnement.

Il est donc nécessaire de mettre en place un système de protection foudre contre les effets directs et indirects de la foudre afin de diminuer les risques.

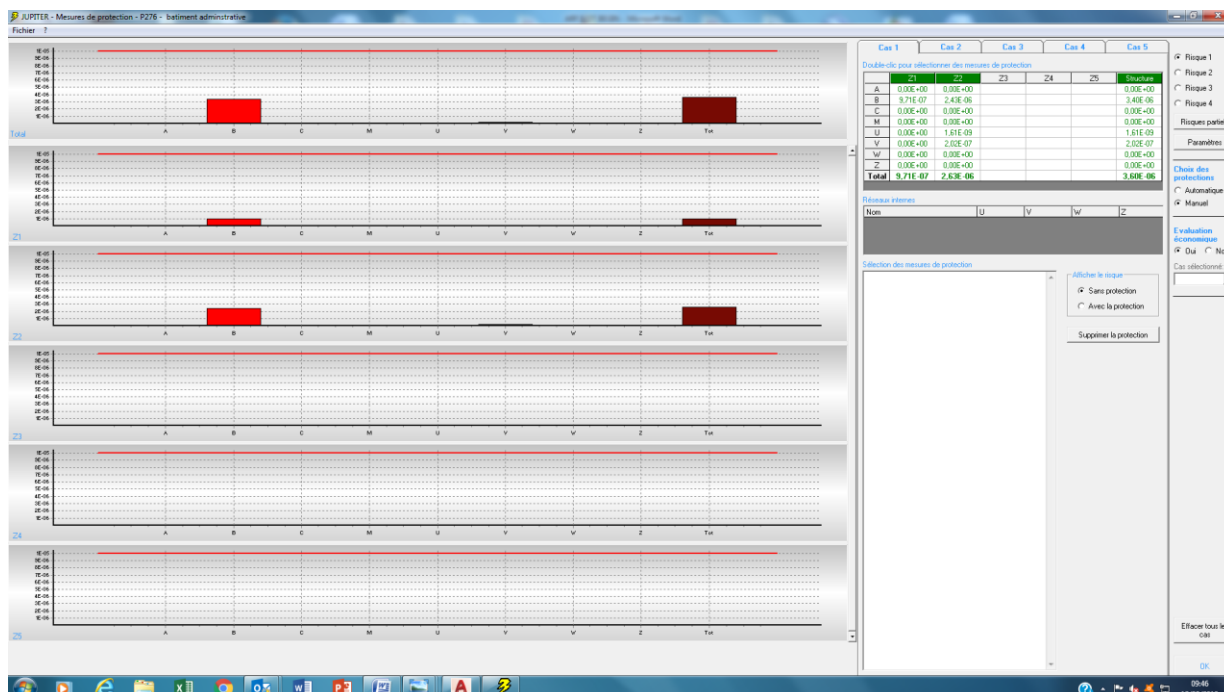
Les extraits ci dessus du logiciel Jupiter, nous montre qu'avec la mise en œuvre d'un SPF (système de protection foudre contre les effets directs) et un ensemble de parafoudres coordonnés pour un niveau III de protection, le risque total devient inférieur au risque tolérable.

Bâtiment administrative

Sans protection contre les effets directs et indirects



Avec les détails suivants :



Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

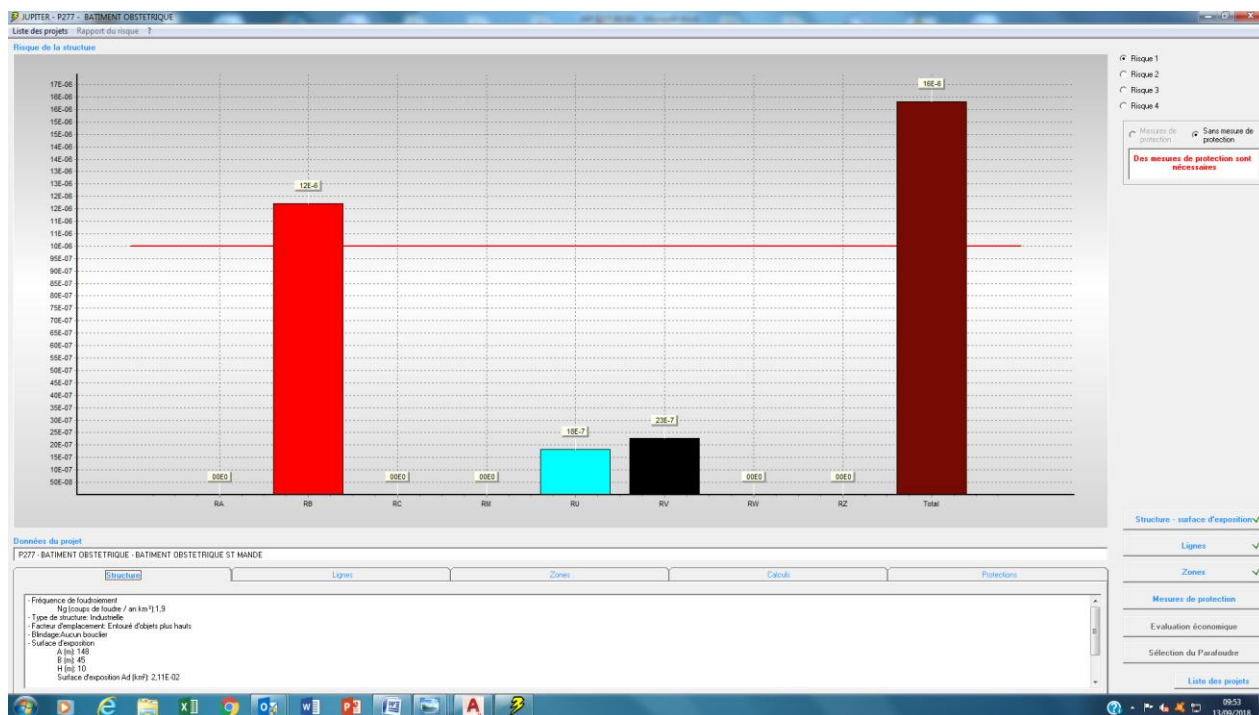
Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

Méthode probabiliste

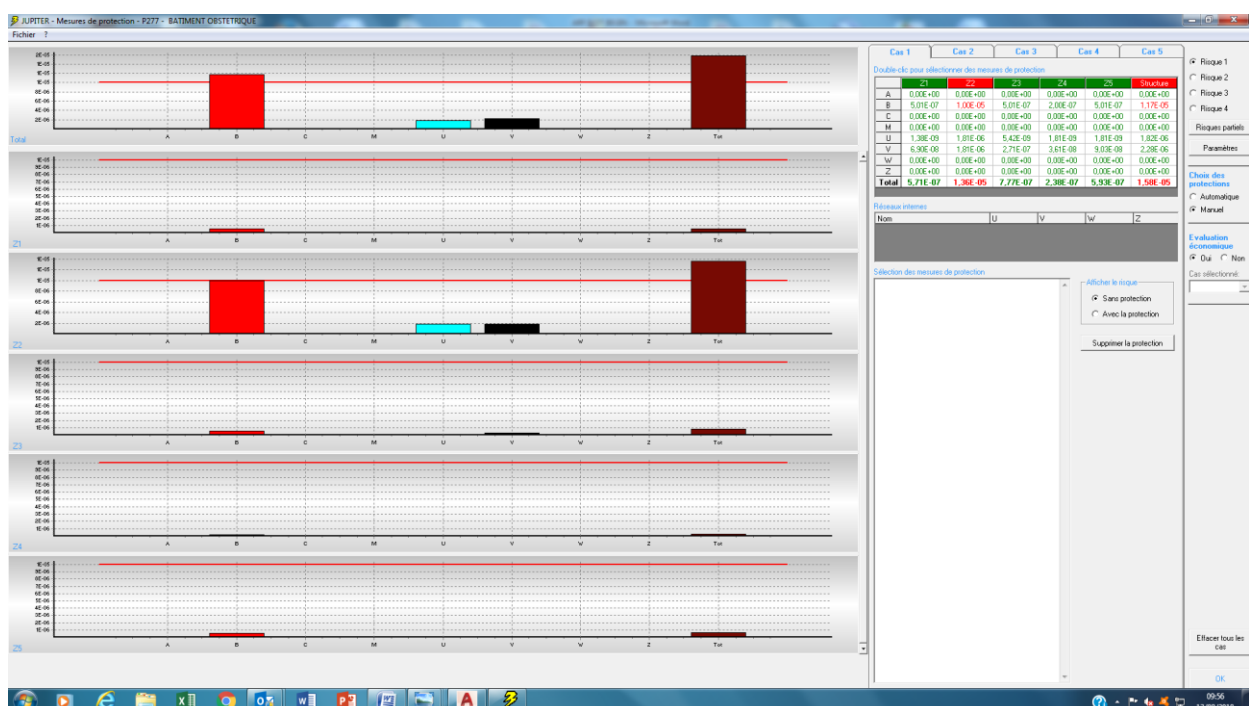
Le site est autoprotégé et ne nécessite pas de protection contre les effets directs ; des parafoudres type 1 pourront éventuellement être installés au niveau des lignes d'alimentation du fait de la protection existante contre les effets directs .

Bâtiment obstétrique

Sans protection contre les effets directs et indirects



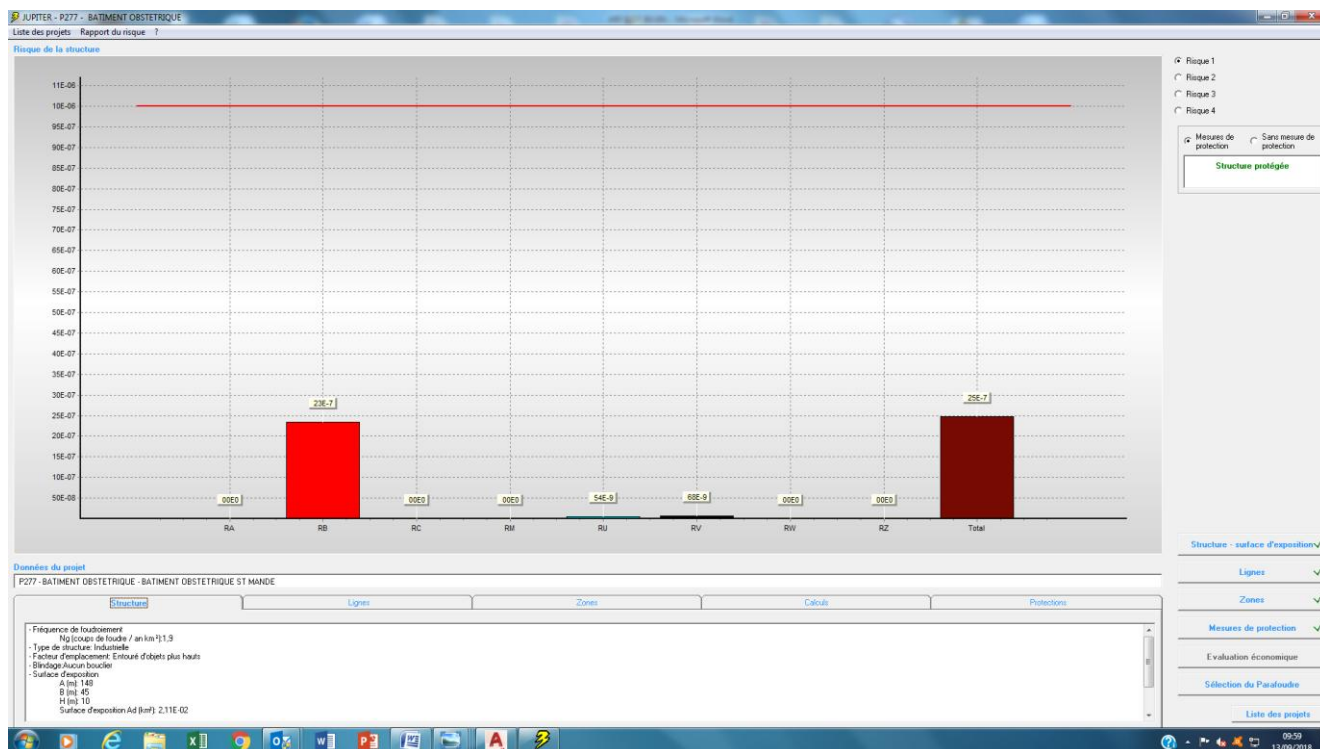
Avec les détails suivants :



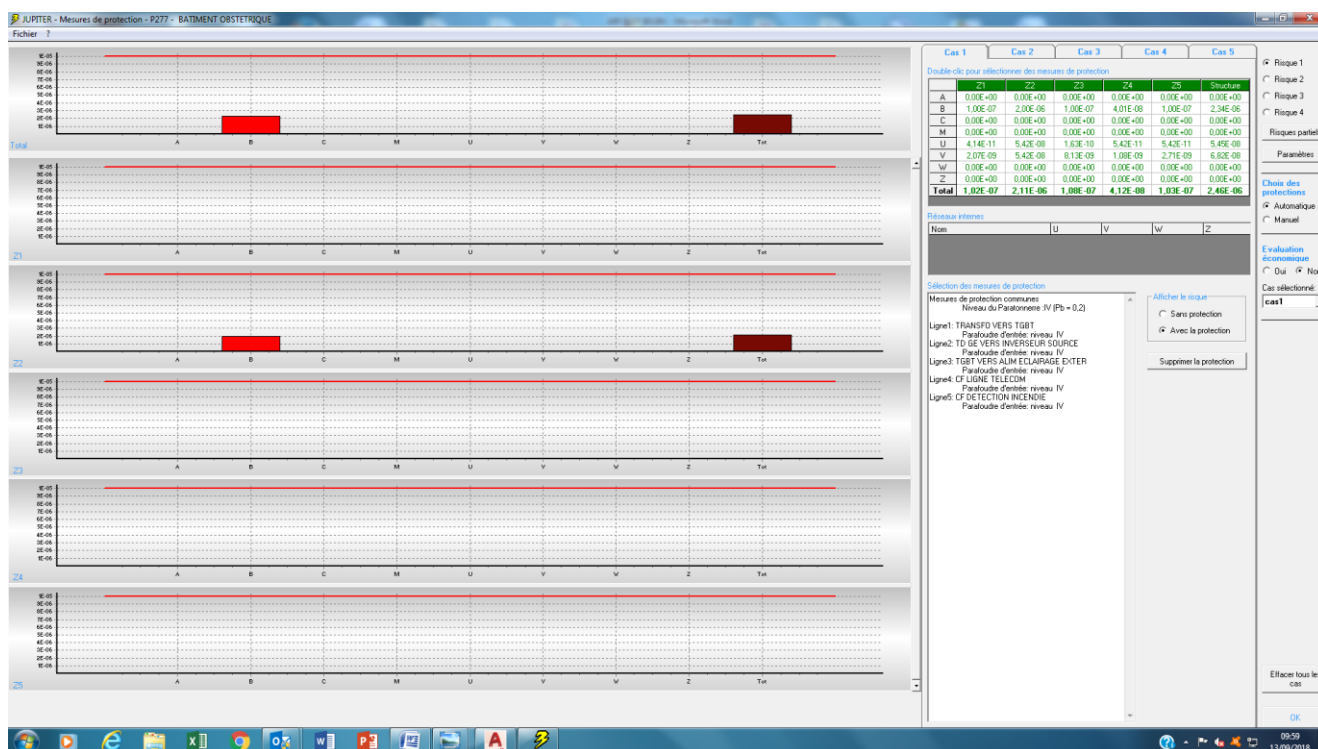
Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

Avec protection contre les effets directs et indirects



Avec les détails suivants :



Méthode probabiliste

L'analyse du Risque foudre fait apparaître que le site est à protéger du fait que le risque total est supérieur au risque tolérable :

Le risque dépend principalement de la composante :

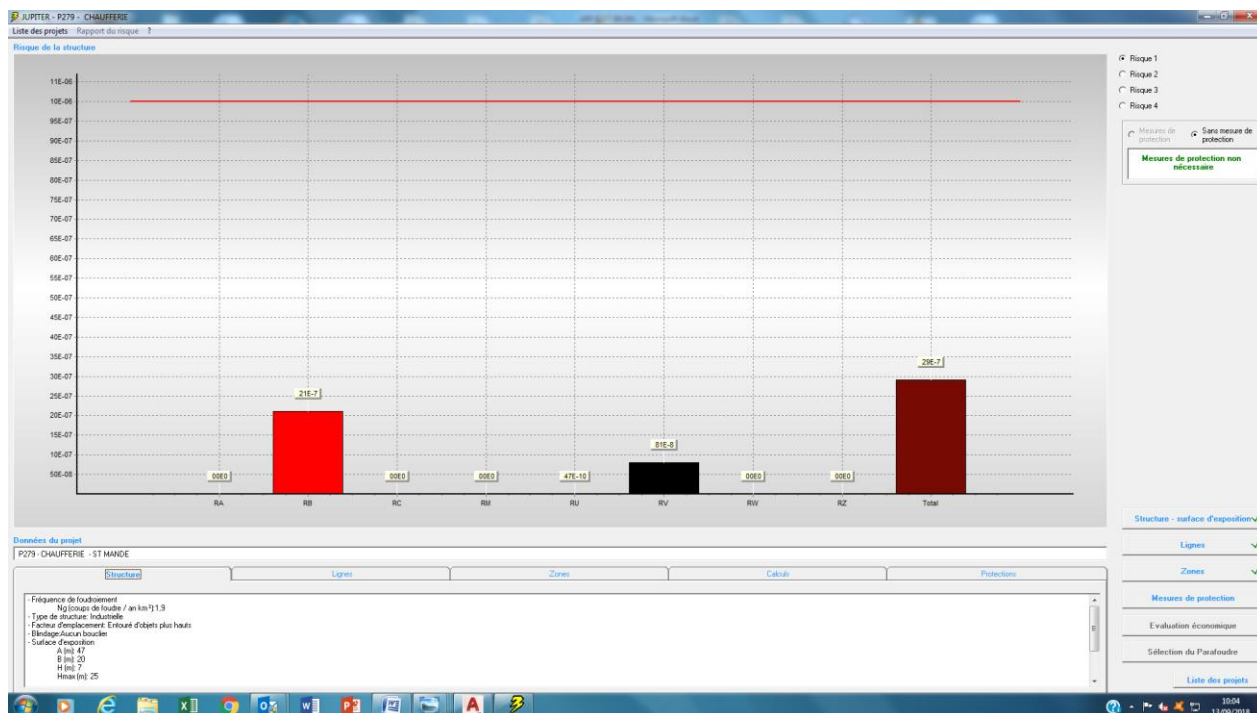
R_b , composante liée aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dans le structure entrainant un incendie ou une explosion pouvant produire des dangers pour l'environnement.

Il est donc **nécessaire** de mettre en place un système de protection foudre contre les effets directs et indirects de la foudre afin de diminuer les risques.

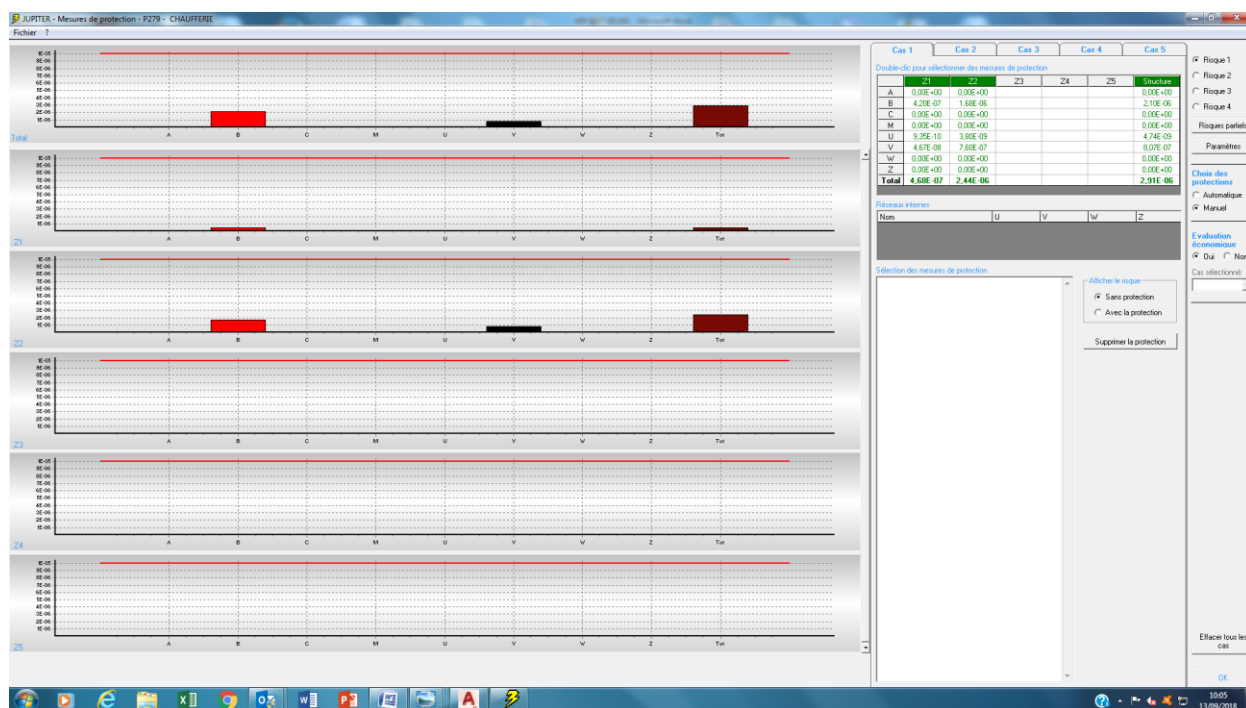
Les extraits ci dessus du logiciel Jupiter, nous montre qu'avec la mise en œuvre d'un **SPF (système de protection foudre contre les effets directs) et un ensemble de parafoudres coordonnés pour un niveau IV de protection, le risque total devient inférieur au risque tolérable.**

Chaufferie

Sans protection contre les effets directs et indirects



Avec les détails suivants :

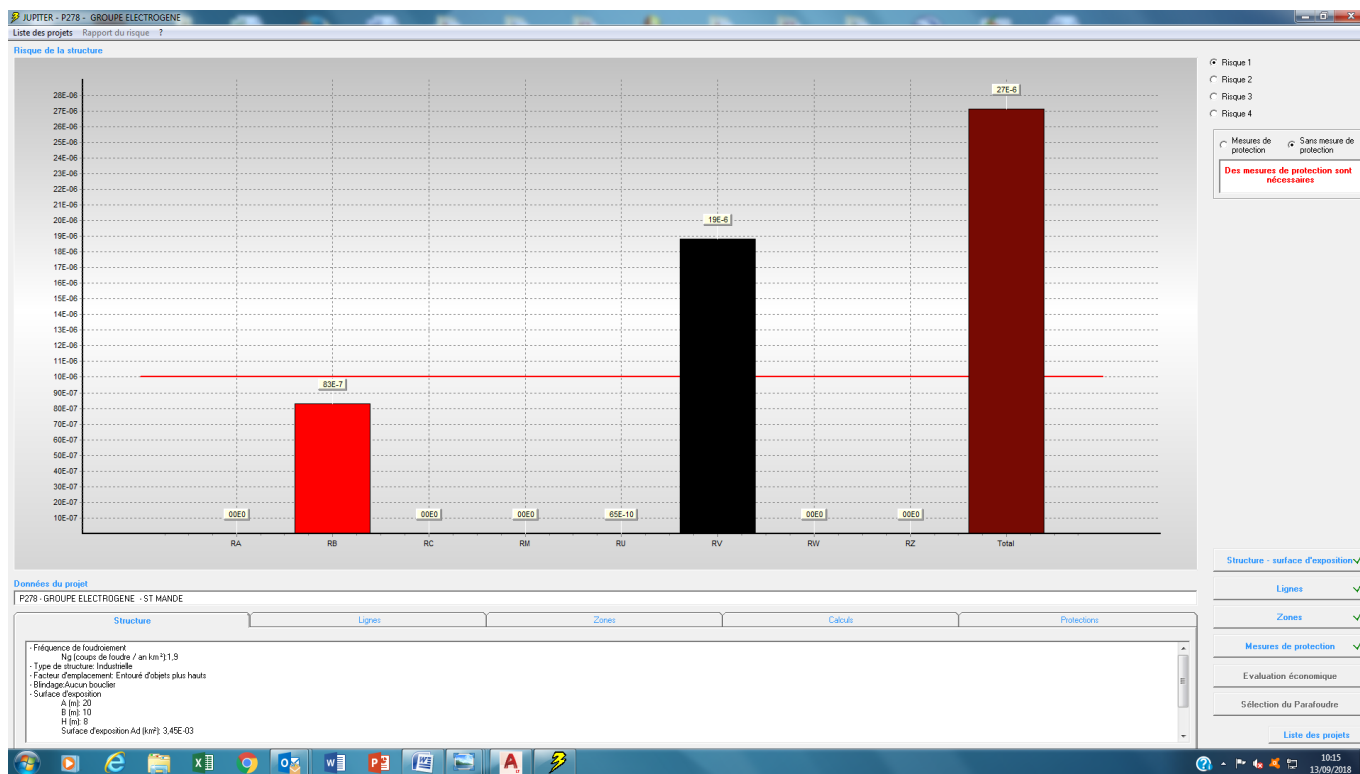


Méthode probabiliste

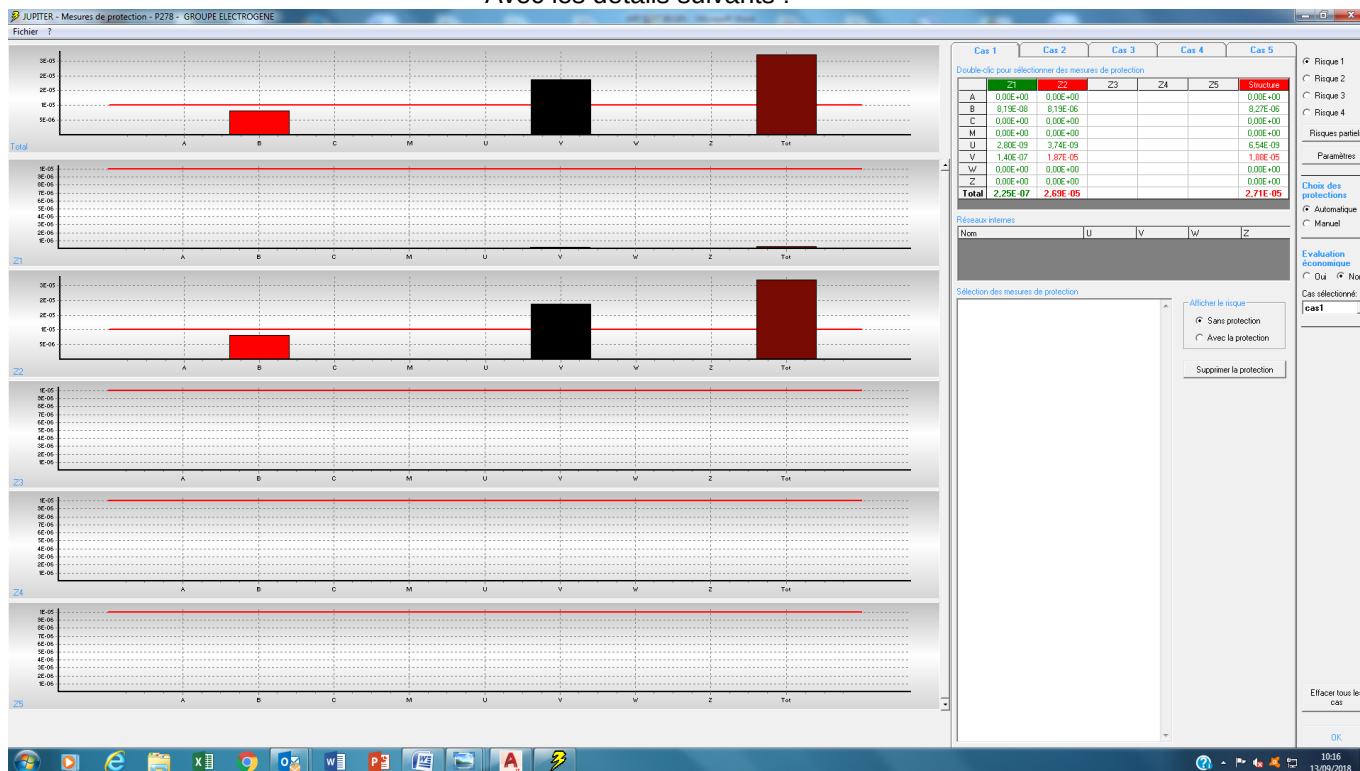
Le site est autoprotégé et ne nécessite pas de protection contre les effets directs ; des parafoudres type 1 pourront être installés au niveau des lignes d'alimentation du fait de la protection existante au niveau de la cheminée (point culminant)

Groupe électrogène

Sans protection contre les effets directs et indirects



Avec les détails suivants :



Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

JUPITER - P270 - GROUPE ELECTROGENE
 Liste des projets - Rapport du risque ?

Risque de la structure

Structure	Risque
RA	0E0
RB	83E-7
RC	0E0
RD	0E0
RE	29E-10
RF	79E-8
RG	0E0
RH	0E0
Total	90E-7

Mesures de protection
 Sans mesure de protection
 Structure protégée

Risque 1
 Risque 2
 Risque 3
 Risque 4

Structure - surface d'exposition ✓
 Lignes ✓
 Zones ✓
 Mesures de protection ✓
 Evaluation économique
 Sélection du Paradoxe
 Liste des projets

Données du projet

P270 - GROUPE ELECTROGENE - ST MANDE

Structure

- Fréquence de foudroiement
 Ng (coups de foudre / an km²) 13
 - Type de structure Industrielle
 - Facteur d'emplacement Entouré d'obstacles plus hauts
 - Biologie/accus foudroiement
 - Surface d'exposition
 A (m²) 20
 B (m²) 10
 H (m) 9
 Surface d'exposition Ad (m²) 3,45E-03

Calcul
 Protections

10/17
 13/09/2018

[illegible]

ARF OEH 20180905 ILOT BEGIN ST MANDE- Page 61 sur 174

Méthode probabiliste

L'analyse du Risque foudre fait apparaître que le site est à protéger du fait que le risque total est supérieur au risque tolérable :

Le risque dépend principalement de la composante :

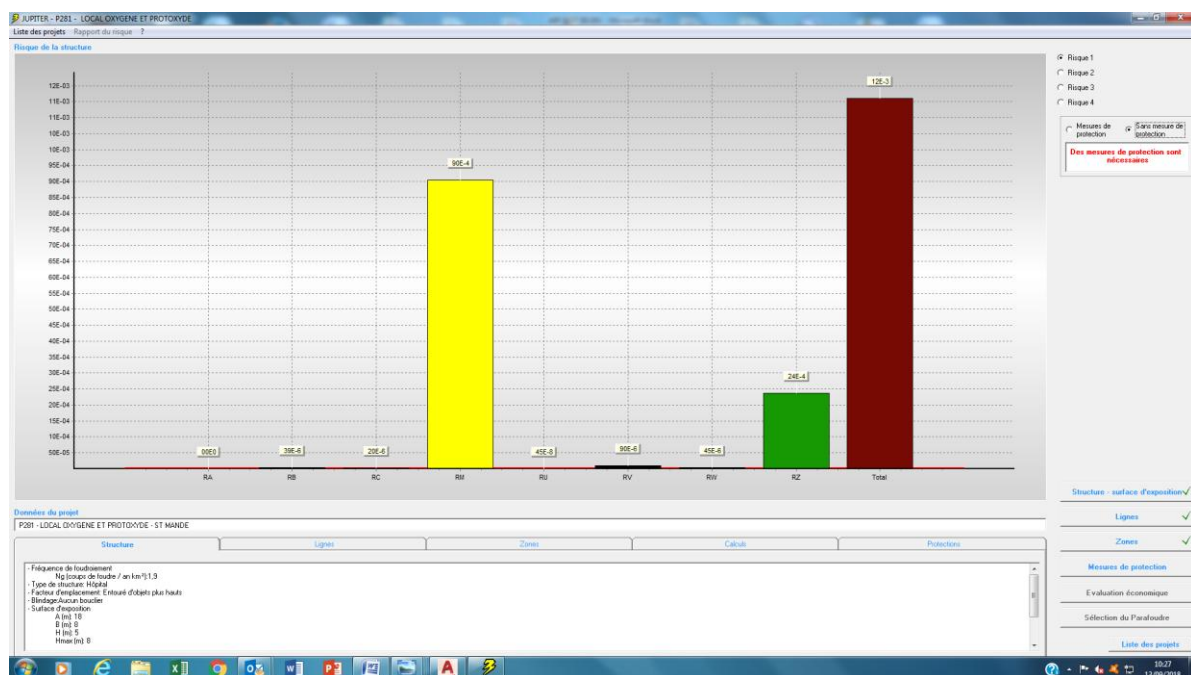
R_b , composante liée aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dans le structure entraînant un incendie ou une explosion pouvant produire des dangers pour l'environnement.

Il est donc nécessaire de mettre en place un système de protection foudre contre les effets directs et indirects de la foudre afin de diminuer les risques.

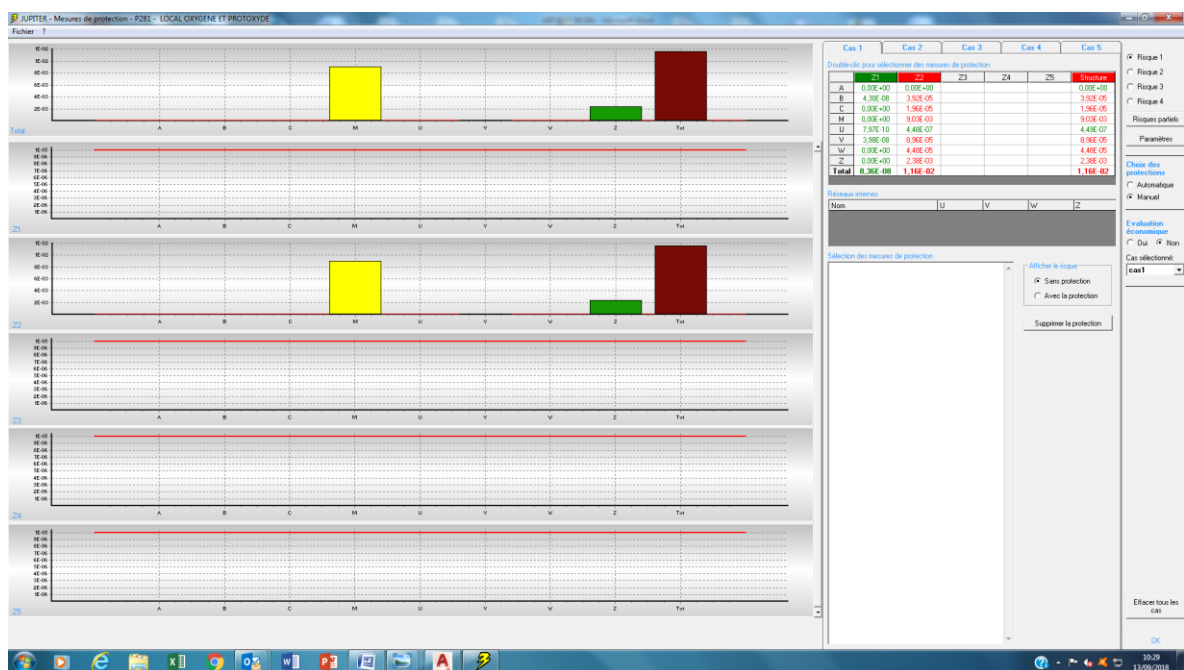
Les extraits ci dessus du logiciel Jupiter, nous montre qu'avec la mise en œuvre d'un un ensemble de parafoudres coordonnés pour un niveau IV de protection, le risque total devient inférieur au risque tolérable (en incorporant des parafoudres courant faible au niveau de la ligne détection incendie et de la detection gaz). Un parafoudre type 2 pourra etre installé au niveau du tableau d'alimentation du groupe electrogene.

Local stockage oxygene et protoxyde d'azote

Sans protection contre les effets directs et indirects



Avec les détails suivants :



Méthode probabiliste

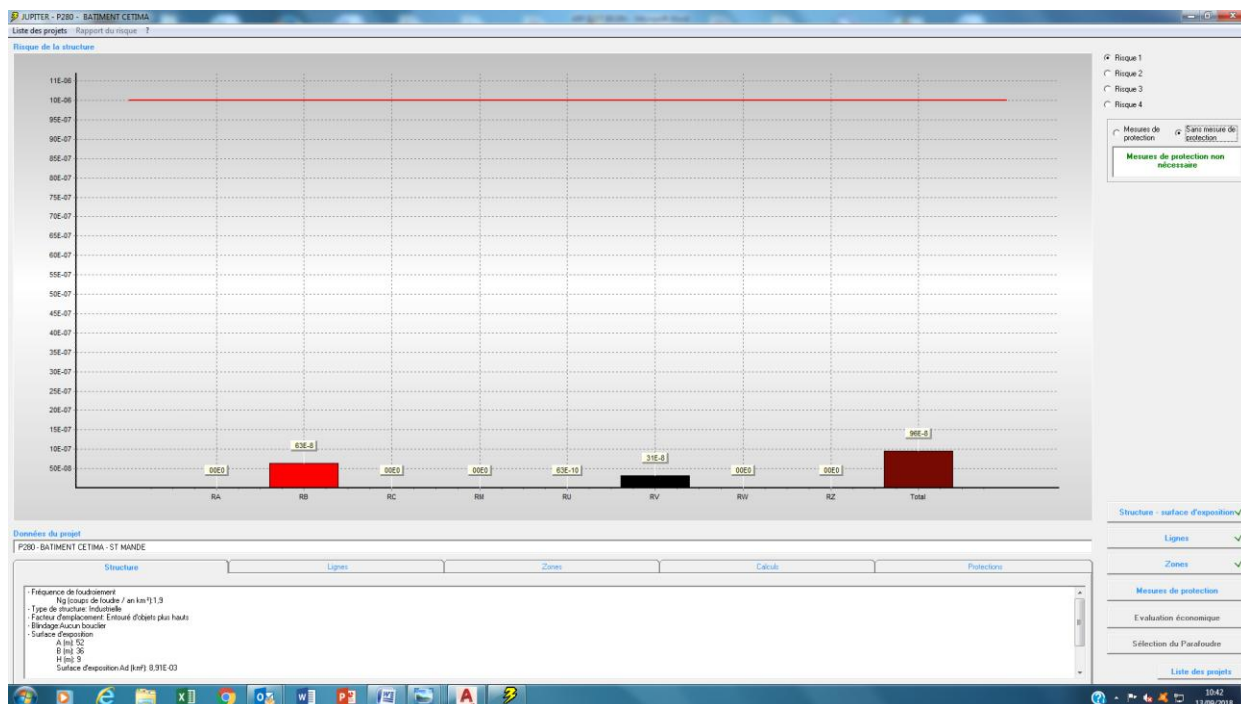
L'analyse du Risque foudre fait apparaître que le site est à protéger du fait que le risque total est supérieur au risque tolérable : le risque ne diminue pas en mettant en place un ensemble de mesure de protection foudre contre les effets directs et indirects.

Méthode déterministe

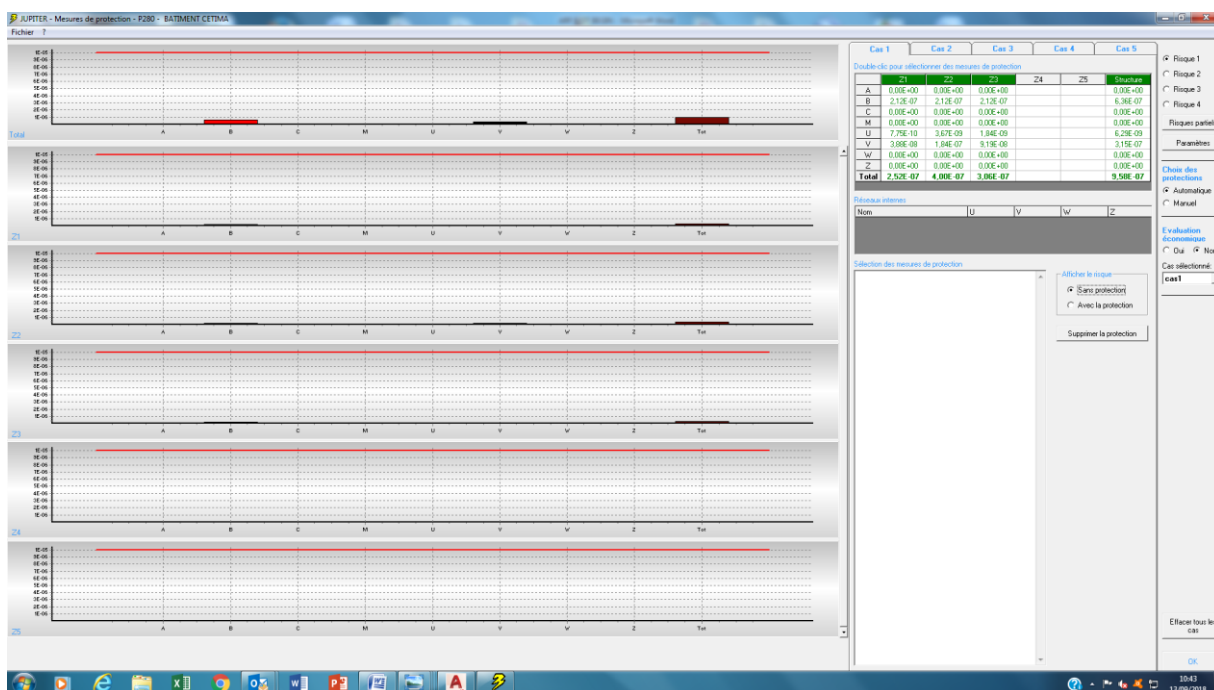
La méthode déterministe sera appliquée, des mesures de protection contre les effets directs et indirects de niveau de protection 1 seront installées (un ensemble de parafoudre coordonnées).

Bâtiment Cetima

Sans protection contre les effets directs et indirects



Avec les détails suivants :



Le site est autoprotégé et ne nécessite pas de protection contre les effets directs ; des parafoudres type 2 pourront être installés éventuellement au niveau des 2 lignes d'alimentation et au niveau de l'armoire d'alimentation de l'onduleur.

2.4 Conclusions de l'ARF

Vous trouverez en annexe, les feuilles de calcul du Logiciel JUPITER. **Au vu de ces résultats, la réalisation d'une étude technique (qui définit précisément les dispositions techniques à mettre en place) est donc nécessaire afin de déterminer les compléments de protections à mettre en œuvre sur le site.**

Bâtiment / Zone	METHODE		NIVEAU DE PROTECTION		COMMENTAIRES
	Probabiliste	Déterministe	Installation Extérieure de Protection Foudre	Installation Intérieure de Protection Foudre	
BATIMENT hospitalisation	X		Niveau III	Niveau III	Protection effets directs : Nécessite une protection de niveau III contre les effets directs. Vérifier et modifier la protection existante à compléter par des SPF en toiture du bâtiment hospitalisation. Malt (mise à la terre) des canalisations métalliques de fluides et de gaz dans le site. Malt (mise à la terre) des masses métalliques en toiture (aéroréfrigérant, extracteurs, échelles, etc..). Protection effets indirects : Les 3 TGBT (sécurité, logistique, et hospitalisation) étant en régime de neutre TNC (terre et neutre commun) avec des transformateurs situés à l'intérieur du bâtiment et à proximité des TGBT, selon la norme U TEC 15-100 ; il n'y a pas d'obligation d'installer de parafoudre type 1. Protection de la ligne d'alimentation éclairage extérieure par un parafoudre type 1+2. EIPS Protection de chaque armoire d'alimentation de la centrale détection incendie par un parafoudre type 2. Equipements sensibles Protection des armoires d'alimentation de l'autocom, baie de brassage et serveurs (par un parafoudre type 2. Protection de la ligne Ethernet par un parafoudre adapté au réseau et à la connectique. Option : protection de la ligne secours pompier par un parafoudre courant faible adapté.

Bâtiment administrative	X		auto protégé	auto protégé	Protection effets directs : Le site est auto protégé contre les effets directs. Malt (mise à la terre) des canalisations métalliques de fluides et de gaz dans le site. Le TGBT étant en régime de neutre TNC (terre et neutre commun) avec un transformateurs situés à l'intérieur du bâtiment et à proximité du TGBT, selon la norme U TEC 15-100, il n'y a pas d'obligation d'installer de parafoudre type 1. La protection existante par cage maillée pourra être conservée (dans le cas d'une remise en conformité) ou déposée.
Bâtiment obstétrique	X		Niveau IV	Niveau IV	Protection effets directs : Nécessite une protection de niveau IV contre les effets directs. Malt (mise à la terre) des canalisations métalliques de fluides et de gaz dans le site. Les TGBT étant en régime de neutre TNC (terre et neutre commun) avec un transformateurs situés à l'intérieur du bâtiment et à proximité du TGBT, selon la norme U TEC 15-100, il n'y a pas d'obligation d'installer de parafoudre type 1. EIPS Protection de chaque armoire d'alimentation de centrale de détection incendie par un parafoudre type 2. Equipements sensibles Protection de l'armoire d'alimentation de l'autocom et serveur par un parafoudre type 2.
Chaufferie	X		auto protégé	auto protégé	Malt (mise à la terre) des canalisations métalliques de fluides et de gaz dans le site. Protection des 2 armoires d'alimentation de la chaufferie par un parafoudre type 1+2 ou déposer la protection existante sur la cheminée.

Groupes électrogènes	X		auto protégé	Niveau IV	Protection de l'armoire d'alimentation du groupe électrogène par un parafoudre type 2.
Local stockage et emploi oxygène et protoxyde d'azote		X	Niveau I	Niveau I	Nécessite une protection de niveau I contre les effets directs avec un SPF situé sur un mat isolé à proximité. Protection de l'armoire d'alimentation du candélabre par un parafoudre type 1.
Bâtiment cetima	X		Auto protégé	Auto protégé	Protection des 2 armoires d'alimentation générales par un parafoudre type 2 (les serveurs gèrent des données importantes qui pourraient entraîner des préjudices importants en cas de pertes).

III Annexes:

Référentiels réglementaires et normatifs :

L'ARF est réalisée en référence aux textes suivants :

Normes applicables :

- ✓ CEI 62305-1 (juin 2006) : Protection contre la foudre – Partie 1 : Principe généraux
- ✓ CEI 62305-2 (décembre 2012) : Protection contre la foudre – Partie 2 : Evaluation du risque.
- ✓ CEI 62305-3 (décembre 2012) : Protection contre la foudre – Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains.
- ✓ CEI 62305-4 (décembre 2012) : Protection contre la foudre – Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures.
- ✓ NF C 17-102 (septembre 2011) : Protection contre la foudre : Systèmes de protection contre la foudre à dispositif d'amorçage.
- ✓ NF C 15-100 (décembre 2002) : Installation électrique à basse tension.
- ✓ UTE C 15-443 (juin 2004) : Installation électrique à basse tension – Guide pratique – Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres – Choix et installation des parafoudres.

RAPPORT TECHNIQUE

Protection contre la foudre

Évaluation des risques Sélection des mesures de protection

Information sur le projeteur

Client:

Client:hopital begin batiment hospitalisation
description de la structure :hopital begin bat hospitalisation

Adresse:

Ville:ST MANDE (94)

Région

INDEX

1. CONTENU DU DOCUMENT
2. NORMES TECHNIQUES
3. STRUCTURE A PROTEGER

4. DONNEES D'ENTREES
 - 4.1 Densité de foudroisement.
 - 4.2 Données de la structure.
 - 4.3 Données des lignes électriques.
 - 4.4 Définition et caractéristiques des zones
5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES
6. EVALUATION DES RISQUES
 - 6.1 Risque R_1 perte en vies humaines
 - 6.1.1 Calcul du risque R_1
 - 6.1.2 Evaluation des risques R_1
7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION
8. CONCLUSIONS
9. APPENDICES
10. ANNEXES

1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient :

- Evaluation du risque par rapport à la foudre ;
- le projet de conception des mesures de protection requises.

2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

- EN 62305-1: Protection contre la foudre. Partie 1: Principes généraux
mars 2006;
- EN 62305-2: Protection contre la foudre. Partie 2: Evaluation des risques
mars 2006;
- EN 62305-3: Protection contre la foudre. Partie 3: Dommages physiques à des structures et des risques de la vie
mars 2006;
- EN 62305-4: Protection contre la foudre. Partie 4: Systèmes électriques et électroniques au sein des structures
mars 2006;

3. STRUCTURE A PROTEGER

Il est important de définir la partie de la structure à protéger dans le but de définir les dimensions et les caractéristiques destinées à être utilisées pour le calcul des surfaces d'exposition.

La structure à protéger est l'ensemble d'un bâtiment, physiquement séparé des autres constructions.

Ainsi, les dimensions et les caractéristiques de la structure à considérer sont les mêmes que l'ensemble de la structure (art. A.2.1.2 -- norme EN 62305-2).

4. DONNEES D'ENTREES

4.1 Densité de foudroisement

Densité de foudroisement dans la ville de ST MANDE (94) où se trouve la structure :

$$N_g = 1,9 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 155 B (m): 26 H (m): 29

Le type de structure usuel est : Industrielle

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

L'évaluation du besoin de protection contre la foudre, conformément à la norme EN 62305-2, doit être calculé :

- risque R1;

L'analyse économique, utile pour vérifier le rapport coût-efficacité des mesures de protection, n'a pas été exécuté parce que pas expressément requis par le client.

4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: TRANSFO MT/BT vers TGBT securi
- Ligne de puissance: TRANSFO VERS TGBT LOGISTIQUE
- Ligne de puissance: TRANSFO VERS TGBT HOSPI
- Ligne de puissance: TGBT VERS ALIM CHAUFFERIE
- Ligne de puissance: TD GROUPE ELEC VERS INV TGBT
- Ligne de puissance: TGBT VERS ALIM ECLAIRAGE EXTER
- Ligne Telecom: CF LIGNE TELECOM
- Ligne Telecom: CF DETECTION INCENDIE

Les caractéristiques des lignes électriques sont décrites à l'Annexe *Caractéristiques des lignes électriques*.

4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à:

- murs existants avec une résistance au feu de 120 min;
- Pièces déjà protégées ou qui devraient être opportun de protéger contre LEMP (impulsion électromagnétique de la foudre);
- type de sol à l'extérieur de la structure, le type de revêtement à l'intérieur de la structure et présence possible de personnes;
- autres caractéristiques de la structure, comme la disposition des réseaux internes et des mesures de protection existantes;

sont définies les zones suivantes :

Z1: LOCAL TECHNIQUE
Z2: CHAMBRES
Z3: BLOCS OPERATOIRES
Z4: CENTRE RADIOLOGIE
Z5: ACCUEIL ET TRAVAIL DU PERSONNE
Z6: PHARMACIE
Z7: LOGISTIQUE
Z8: TRAITEMENT DECHETS

Les caractéristiques des zones, valeurs moyennes des pertes , le type de risque et les composants connexes sont présentées dans l'Appendice *Caractéristiques des zones*.

5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES

Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

La surface d'exposition A_d due à des coups de foudre directes sur la structure est calculée avec la méthode analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.2.

La surface d'exposition A_m due à des coups de foudre à proximité de la structure, qui pourrait endommager les réseaux internes par des surtensions induites, est calculée avec la méthode d'analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.3.

Les surfaces d'exposition A_l et A_i pour chaque ligne électrique sont calculées avec la méthode d'analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.4.

Les valeurs des surfaces d'expositions (A) et du nombre annuel d'événements dangereux (N) sont présentées dans l'Appendice *Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux*.

Les valeurs de la probabilité de dommage (P) servant à calculer les composantes du risque sélectionné sont indiquées à l'appendice *Valeurs de la probabilité d'endommagement de la structure non protégée*.

6. EVALUATION DES RISQUES

6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

6.1.1 Calcul de R1

Les valeurs des composantes du risque et la valeur du risque R1 sont listées ci-dessous.

Z1: LOCAL TECHNIQUE

RB: 2,82E-05

RU(ALIM TGBT SECURITE): 0,00E+00

RV(ALIM TGBT SECURITE): 0,00E+00

RU(ALIM TGBT LOGISTIQUE): 0,00E+00

RV(ALIM TGBT LOGISTIQUE): 0,00E+00

RU(ALIM TGBT HOSPIT): 0,00E+00

RV(ALIM TGBT HOSPIT): 0,00E+00

RU(ALIM CHAUFFERIE): 1,59E-08

RV(ALIM CHAUFFERIE): 1,59E-08

RU(ALIM ECLAIRAGE EXTERIEUR): 6,90E-08

RV(ALIM ECLAIRAGE EXTERIEUR): 6,90E-08

Total: 2,84E-05

Z2: CHAMBRES

RB: 2,42E-05

RU(LIGNE TELEPHONIQUE): 5,15E-07

RV(LIGNE TELEPHONIQUE): 5,15E-07

Total: 2,52E-05

Z3: BLOCS OPERATOIRES

RB: 2,82E-06

RU(LIGNE TELEPHONIQUE): 1,20E-09

RV(LIGNE TELEPHONIQUE): 6,00E-08

RU(LIGNE DETECTION INCENDIE): 1,20E-09

RV(LIGNE DETECTION INCENDIE): 6,00E-08
Total: 2,94E-06

Z4: CENTRE RADIOLOGIE
RB: 2,82E-06
RU(LIGNE DETECTION INCENDIE): 1,20E-09
RV(LIGNE DETECTION INCENDIE): 6,00E-08
Total: 2,88E-06

Z5: ACCUEIL ET TRAVAIL DU PERSONNE
RB: 2,82E-06
RU(LIGNE TELEPHONIQUE): 1,20E-09
RV(LIGNE TELEPHONIQUE): 6,00E-08
RU(LIGNE DETECTION INCENDIE): 1,20E-09
RV(LIGNE DETECTION INCENDIE): 6,00E-08
Total: 2,94E-06

Z6: PHARMACIE
RB: 2,82E-06
RU(LIGNE TELEPHONIQUE): 1,20E-09
RV(LIGNE TELEPHONIQUE): 6,00E-08
Total: 2,88E-06

Z7: LOGISTIQUE
RB: 2,82E-06
RU(LIGNE TELECOM): 1,20E-09
RV(LIGNE TELECOM): 6,00E-08
RU(LIGNE DETECTION INCENDIE): 1,20E-09
RV(LIGNE DETECTION INCENDIE): 6,00E-08
Total: 2,94E-06

Z8: TRAITEMENT DECHETS
RB: 2,82E-06
RU(LIGNE TELEPHONIQUE): 1,20E-09
RV(LIGNE TELEPHONIQUE): 6,00E-08
RU(LIGNE DETECTION INCENDIE): 1,20E-09
RV(LIGNE DETECTION INCENDIE): 6,00E-08
Total: 2,94E-06

Valeur du risque total R1 pour la structure : 7,11E-05

6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total $R1 = 7,11E-05$ est plus grand que le risque tolérable $RT = 1E-05$, et il est donc nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire. Composantes du risque qui constituent le risque R1, indiquées en pourcentage du risque R1 pour la structure, sont énumérées ci-dessous.

Z1 - LOCAL TECHNIQUE

RD = 39,646 %

RI = 0,2392 %

Total = 39,8852 %

RS = 0,1196 %

RF = 39,7656 %

RO = 0 %

Total = 39,8852 %

Z2 - CHAMBRES

RD = 34,0163 %

RI = 1,4494 %

Total = 35,4657 %

RS = 0,7247 %

RF = 34,741 %

RO = 0 %

Total = 35,4657 %

Z3 - BLOCS OPERATOIRES

RD = 3,9646 %

RI = 0,1723 %

Total = 4,1369 %

RS = 0,0034 %

RF = 4,1335 %

RO = 0 %

Total = 4,1369 %

Z4 - CENTRE RADIOLOGIE

RD = 3,9646 %

RI = 0,0862 %

Total = 4,0508 %

RS = 0,0017 %

RF = 4,0491 %

RO = 0 %

Total = 4,0508 %

Z5 - ACCUEIL ET TRAVAIL DU PERSONNE

RD = 3,9646 %

RI = 0,1723 %

Total = 4,1369 %

RS = 0,0034 %

RF = 4,1335 %

RO = 0 %

Total = 4,1369 %

Z6 - PHARMACIE

RD = 3,9646 %
RI = 0,0862 %
Total = 4,0508 %
RS = 0,0017 %
RF = 4,0491 %
RO = 0 %
Total = 4,0508 %

Z7 - LOGISTIQUE

RD = 3,9646 %
RI = 0,1723 %
Total = 4,1369 %
RS = 0,0034 %
RF = 4,1335 %
RO = 0 %
Total = 4,1369 %

Z8 - TRAITEMENT DECHETS

RD = 3,9646 %
RI = 0,1723 %
Total = 4,1368 %
RS = 0,0034 %
RF = 4,1335 %
RO = 0 %
Total = 4,1368 %

où:

- RD = RA + RB + RC
- RI = RM + RU + RV + RW + RZ
- RS = RA + RU
- RF = RB + RV
- RO = RM + RC + RW + RZ

et :

- RD est le risque dû aux coups de foudre frappant la structure
- RI est le risque dû aux coups de foudre ayant une influence sur la structure bien que ne la frappant pas directement
- RS est le risque dû aux blessures des êtres vivants
- RF est le risque dû aux dommages physiques
- RO est le risque dû aux défaillances des réseaux internes.

Les valeurs énumérées ci-dessus, montrent que le risque R1 de la structure est essentiellement présent dans les zones suivantes :

Z1 - LOCAL TECHNIQUE (39,8852 %)

- essentiellement due à dommages physiques
- principalement en raison de coups de foudre frappant la structure et coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement
- la principale contribution à la valeur du risque R1 à l'intérieur de la zone est déterminée suivant les composantes du risque :

RB = 99,4003 %

dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la structure

Z2 - CHAMBRES (35,4657 %)

- essentiellement due à dommages physiques
- principalement en raison de coups de foudre frappant la structure et coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement
- la principale contribution à la valeur du risque R1 à l'intérieur de la zone est déterminée suivant les composantes du risque :

RB = 95,9132 %

dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la structure

7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Afin de réduire le risque R1 au-dessous du risque tolérable $RT = 1E-05$, il est nécessaire d'agir sur les éléments de risque suivants:

- RB dans les zones:

Z1 - LOCAL TECHNIQUE

Z2 - CHAMBRES

en utilisant au moins une des mesures de protection possibles suivantes:

- pour la composante du risque B:

1) Paratonnerre

2) Protections contre les incendies manuelles ou automatiques

Afin de protéger la structure les mesures de protection suivantes sont sélectionnées:

- installer un Paratonnerre de niveau III ($P_b = 0,1$)
- Pour la ligne Ligne1 - TRANSFO MT/BT vers TGBT securi:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: III
- Pour la ligne Ligne2 - TRANSFO VERS TGBT LOGISTIQUE:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: III
- Pour la ligne Ligne3 - TRANSFO VERS TGBT HOSPI:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: III
- Pour la ligne Ligne4 - TGBT VERS ALIM CHAUFFERIE:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: III
- Pour la ligne Ligne5 - TD GROUPE ELEC VERS INV TGBT:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: III
- Pour la ligne Ligne6 - TGBT VERS ALIM ECLAIRAGE EXTER:

- Parafoudre d'entrée - niveau: III
- Pour la ligne Ligne7 - CF LIGNE TELECOM:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: III
- Pour la ligne Ligne8 - CF DETECTION INCENDIE:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: III

Le risque R4 n'a pas été évalué parce que le client n'a pas demandé d'analyse économique.

Les mesures de protection sélectionnées modifient les paramètres et composantes du risque.
Les valeurs des paramètres du risque liées à la structure protégée sont énumérés ci-dessous.

Zone Z1: LOCAL TECHNIQUE

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 0,1$

P_c (ALIM TGBT SECURITE) = $1,00E+00$

P_c (ALIM TGBT LOGISTIQUE) = $1,00E+00$

P_c (ALIM TGBT HOSPIT) = $1,00E+00$

P_c (ALIM CHAUFFERIE) = $1,00E+00$

P_c (ALIM ECLAIRAGE EXTERIEUR) = $1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$

P_m (ALIM TGBT SECURITE) = $1,00E+00$

P_m (ALIM TGBT LOGISTIQUE) = $1,00E+00$

P_m (ALIM TGBT HOSPIT) = $1,00E+00$

P_m (ALIM CHAUFFERIE) = $1,00E+00$

P_m (ALIM ECLAIRAGE EXTERIEUR) = $1,00E+00$

$P_m = 1,00E+00$

P_u (ALIM TGBT SECURITE) = $3,00E-02$

P_v (ALIM TGBT SECURITE) = $3,00E-02$

P_w (ALIM TGBT SECURITE) = $1,00E+00$

P_z (ALIM TGBT SECURITE) = $4,00E-01$

P_u (ALIM TGBT LOGISTIQUE) = $3,00E-02$

P_v (ALIM TGBT LOGISTIQUE) = $3,00E-02$

P_w (ALIM TGBT LOGISTIQUE) = $1,00E+00$

P_z (ALIM TGBT LOGISTIQUE) = $4,00E-01$

P_u (ALIM TGBT HOSPIT) = $3,00E-02$

P_v (ALIM TGBT HOSPIT) = $3,00E-02$

P_w (ALIM TGBT HOSPIT) = $1,00E+00$

P_z (ALIM TGBT HOSPIT) = $4,00E-01$

P_u (ALIM CHAUFFERIE) = $3,00E-02$

P_v (ALIM CHAUFFERIE) = $3,00E-02$

P_w (ALIM CHAUFFERIE) = $1,00E+00$

P_z (ALIM CHAUFFERIE) = $4,00E-01$

P_u (ALIM ECLAIRAGE EXTERIEUR) = $3,00E-02$

P_v (ALIM ECLAIRAGE EXTERIEUR) = $3,00E-02$

P_w (ALIM ECLAIRAGE EXTERIEUR) = $1,00E+00$

P_z (ALIM ECLAIRAGE EXTERIEUR) = $4,00E-01$

$ra = 0,01$

$rp = 0,5$

$rf = 0,01$

$h = 2$

Zone Z2: CHAMBRES

$Pa = 1,00E+00$

$Pb = 0,1$

Pc (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

$Pc = 1,00E+00$

Pm (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

$Pm = 1,00E+00$

Pu (LIGNE TELEPHONIQUE) = $3,00E-02$

Pv (LIGNE TELEPHONIQUE) = $3,00E-02$

Pw (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

Pz (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

$ra = 0,01$

$rp = 0,2$

$rf = 0,01$

$h = 5$

Zone Z3: BLOCS OPERATOIRES

$Pa = 1,00E+00$

$Pb = 0,1$

Pc (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

Pc (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

$Pc = 1,00E+00$

Pm (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

Pm (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

$Pm = 1,00E+00$

Pu (LIGNE TELEPHONIQUE) = $3,00E-02$

Pv (LIGNE TELEPHONIQUE) = $3,00E-02$

Pw (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

Pz (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

Pu (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $3,00E-02$

Pv (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $3,00E-02$

Pw (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

Pz (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

$ra = 0,01$

$rp = 0,5$

$rf = 0,01$

$h = 2$

Zone Z4: CENTRE RADIOLOGIE

$Pa = 1,00E+00$

$Pb = 0,1$

P_c (LIGNE DETECTION INCENDIE) = 1,00E+00
 P_c = 1,00E+00
 P_m (LIGNE DETECTION INCENDIE) = 1,00E+00
 P_m = 1,00E+00
 P_u (LIGNE DETECTION INCENDIE) = 3,00E-02
 P_v (LIGNE DETECTION INCENDIE) = 3,00E-02
 P_w (LIGNE DETECTION INCENDIE) = 1,00E+00
 P_z (LIGNE DETECTION INCENDIE) = 1,00E+00
 r_a = 0,01
 r_p = 0,5
 r_f = 0,01
 h = 2

Zone Z5: ACCUEIL ET TRAVAIL DU PERSONNE

P_a = 1,00E+00
 P_b = 0,1
 P_c (LIGNE TELEPHONIQUE) = 1,00E+00
 P_c (LIGNE DETECTION INCENDIE) = 1,00E+00
 P_c = 1,00E+00
 P_m (LIGNE TELEPHONIQUE) = 1,00E+00
 P_m (LIGNE DETECTION INCENDIE) = 1,00E+00
 P_m = 1,00E+00
 P_u (LIGNE TELEPHONIQUE) = 3,00E-02
 P_v (LIGNE TELEPHONIQUE) = 3,00E-02
 P_w (LIGNE TELEPHONIQUE) = 1,00E+00
 P_z (LIGNE TELEPHONIQUE) = 1,00E+00
 P_u (LIGNE DETECTION INCENDIE) = 3,00E-02
 P_v (LIGNE DETECTION INCENDIE) = 3,00E-02
 P_w (LIGNE DETECTION INCENDIE) = 1,00E+00
 P_z (LIGNE DETECTION INCENDIE) = 1,00E+00
 r_a = 0,01
 r_p = 0,5
 r_f = 0,01
 h = 2

Zone Z6: PHARMACIE

P_a = 1,00E+00
 P_b = 0,1
 P_c (LIGNE TELEPHONIQUE) = 1,00E+00
 P_c = 1,00E+00
 P_m (LIGNE TELEPHONIQUE) = 1,00E+00
 P_m = 1,00E+00
 P_u (LIGNE TELEPHONIQUE) = 3,00E-02
 P_v (LIGNE TELEPHONIQUE) = 3,00E-02
 P_w (LIGNE TELEPHONIQUE) = 1,00E+00
 P_z (LIGNE TELEPHONIQUE) = 1,00E+00

$ra = 0,01$

$rp = 0,5$

$rf = 0,01$

$h = 2$

Zone Z7: LOGISTIQUE

$Pa = 1,00E+00$

$Pb = 0,1$

Pc (LIGNE TELECOM) = $1,00E+00$

Pc (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

$Pc = 1,00E+00$

Pm (LIGNE TELECOM) = $1,00E+00$

Pm (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

$Pm = 1,00E+00$

Pu (LIGNE TELECOM) = $3,00E-02$

Pv (LIGNE TELECOM) = $3,00E-02$

Pw (LIGNE TELECOM) = $1,00E+00$

Pz (LIGNE TELECOM) = $1,00E+00$

Pu (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $3,00E-02$

Pv (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $3,00E-02$

Pw (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

Pz (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

$ra = 0,01$

$rp = 0,5$

$rf = 0,01$

$h = 2$

Zone Z8: TRAITEMENT DECHETS

$Pa = 1,00E+00$

$Pb = 0,1$

Pc (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

Pc (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

$Pc = 1,00E+00$

Pm (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

Pm (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

$Pm = 1,00E+00$

Pu (LIGNE TELEPHONIQUE) = $3,00E-02$

Pv (LIGNE TELEPHONIQUE) = $3,00E-02$

Pw (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

Pz (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

Pu (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $3,00E-02$

Pv (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $3,00E-02$

Pw (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

Pz (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

$ra = 0,01$

$rp = 0,5$

$rf = 0,01$

$h = 2$

Risque R1: pertes en vies humaines

Les valeurs des composantes de risque pour la structure protégées sont énumérées ci-dessous.

Z1: LOCAL TECHNIQUE

RB: 2,82E-06

RU(ALIM TGBT SECURITE): 0,00E+00

RV(ALIM TGBT SECURITE): 0,00E+00

RU(ALIM TGBT LOGISTIQUE): 0,00E+00

RV(ALIM TGBT LOGISTIQUE): 0,00E+00

RU(ALIM TGBT HOSPIT): 0,00E+00

RV(ALIM TGBT HOSPIT): 0,00E+00

RU(ALIM CHAUFFERIE): 4,78E-10

RV(ALIM CHAUFFERIE): 4,78E-10

RU(ALIM ECLAIRAGE EXTERIEUR): 2,07E-09

RV(ALIM ECLAIRAGE EXTERIEUR): 2,07E-09

Total: 2,83E-06

Z2: CHAMBRES

RB: 2,42E-06

RU(LIGNE TELEPHONIQUE): 1,54E-08

RV(LIGNE TELEPHONIQUE): 1,54E-08

Total: 2,45E-06

Z3: BLOCS OPERATOIRES

RB: 2,82E-07

RU(LIGNE TELEPHONIQUE): 3,60E-11

RV(LIGNE TELEPHONIQUE): 1,80E-09

RU(LIGNE DETECTION INCENDIE): 3,60E-11

RV(LIGNE DETECTION INCENDIE): 1,80E-09

Total: 2,86E-07

Z4: CENTRE RADIOLOGIE

RB: 2,82E-07

RU(LIGNE DETECTION INCENDIE): 3,60E-11

RV(LIGNE DETECTION INCENDIE): 1,80E-09

Total: 2,84E-07

Z5: ACCUEIL ET TRAVAIL DU PERSONNE

RB: 2,82E-07

RU(LIGNE TELEPHONIQUE): 3,60E-11

RV(LIGNE TELEPHONIQUE): 1,80E-09

RU(LIGNE DETECTION INCENDIE): 3,60E-11

RV(LIGNE DETECTION INCENDIE): 1,80E-09
Total: 2,86E-07

Z6: PHARMACIE
RB: 2,82E-07
RU(LIGNE TELEPHONIQUE): 3,60E-11
RV(LIGNE TELEPHONIQUE): 1,80E-09
Total: 2,84E-07

Z7: LOGISTIQUE
RB: 2,82E-07
RU(LIGNE TELECOM): 3,60E-11
RV(LIGNE TELECOM): 1,80E-09
RU(LIGNE DETECTION INCENDIE): 3,60E-11
RV(LIGNE DETECTION INCENDIE): 1,80E-09
Total: 2,86E-07

Z8: TRAITEMENT DECHETS
RB: 2,82E-07
RU(LIGNE TELEPHONIQUE): 3,60E-11
RV(LIGNE TELEPHONIQUE): 1,80E-09
RU(LIGNE DETECTION INCENDIE): 3,60E-11
RV(LIGNE DETECTION INCENDIE): 1,80E-09
Total: 2,86E-07

Valeur du risque total R1 pour la structure : 6,99E-06

8. CONCLUSIONS

Après la mise en place des mesures de protection (qui doivent être correctement conçus), l'évaluation du risque est :

Risque inférieur au risque tolérable:R1

SELON LA NORME EN 62305-2 LA STRUCTURE EST PROTEGE CONTRE LA FOUDRE.

Date 13/09/2018

Cachet et signature

9. APPENDICES

APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 155 B (m): 26 H (m): 29

Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus petits ($C_d = 0,5$)

Blindage de structure :Aucun bouclier équence de foudroiement ($1/\text{km}^2 \text{ an}$) $N_g = 1,9$

APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: TRANSFO MT/BT vers TGBT securi

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée avec transformateur HT / BT

Longueur (m) $L_c = 10$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (C_e): urbain ($h > 20 \text{ m}$)

Caractéristiques des lignes: TRANSFO VERS TGBT LOGISTIQUE

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée avec transformateur HT / BT

Longueur (m) $L_c = 10$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (C_e): urbain ($h > 20 \text{ m}$)

Caractéristiques des lignes: TRANSFO VERS TGBT HOSPI

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée avec transformateur HT / BT

Longueur (m) $L_c = 10$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (C_e): urbain ($h > 20 \text{ m}$)

Caractéristiques des lignes: TGBT VERS ALIM CHAUFFERIE

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m) $L_c = 90$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (C_e): urbain ($h > 20 \text{ m}$)

Caractéristiques des lignes: TD GROUPE ELEC VERS INV TGBT

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m) $L_c = 90$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (Cd): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (Ce): urbain ($h > 20$ m)

Caractéristiques des lignes: TGBT VERS ALIM ECLAIRAGE EXTER

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m) $L_c = 100$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (Cd): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (Ce): urbain ($h > 20$ m)

Caractéristiques des lignes: CF LIGNE TELECOM

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Signal enterrée

Longueur (m) $L_c = 200$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (Cd): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (Ce): urbain ($h > 20$ m)

Caractéristiques des lignes: CF DETECTION INCENDIE

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Signal enterrée

Longueur (m) $L_c = 200$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (Cd): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (Ce): urbain ($h > 20$ m)

APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: LOCAL TECHNIQUE

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton ($r_u = 0,01$)

Risque d'incendie: ordinaire ($r_f = 0,01$)

Danger particulier: Niveau de panique faible ($h = 2$)

Protections contre le feu: actionnés manuellement ($r_p = 0,5$)

zone de protection: Aucun bouclier

Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interneALIM TGBT SECURITE

Connecté à la ligne TRANSFO MT/BT vers TGBT securi

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m^2 ($K_{s3} = 1$)

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Réseaux interneALIM TGBT LOGISTIQUE

Connecté à la ligne TRANSFO VERS TGBT LOGISTIQUE

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m^2 ($K_{s3} = 1$)

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

Réseaux interneALIM TGBT HOSPIT

Connecté à la ligne TRANSFO VERS TGBT HOSPI

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m² (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

Réseaux interneALIM CHAUFFERIE

Connecté à la ligne TGBT VERS ALIM CHAUFFERIE

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m² (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

Réseaux interneALIM ECLAIRAGE EXTERIEUR

Connecté à la ligne TGBT VERS ALIM ECLAIRAGE EXTER

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m² (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone:LOCAL TECHNIQUE

Pertes dues aux tensions de contact (liées à R1) Lt =5,00E-02

Pertes en raison des dommages physiques (liées à R1) Lf =5,00E-02

Risque et composantes du risque pour la zone:LOCAL TECHNIQUE

Risque 1: Rb Ru Rv

Caractéristiques de la zone: CHAMBRES

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton (ru = 0,01)

Risque d'incendie: ordinaire (rf = 0,01)

Danger particulier: Difficultés d'évacuation (h = 5)

Protections contre le feu: actionnés automatiquement (rp = 0,2)actionnés manuellement (rp = 0,5)

zone de protection: Aucun bouclier

Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interneLIGNE TELEPHONIQUE

Connecté à la ligne CF LIGNE TELECOM

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m² (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone:CHAMBRES

Pertes dues aux tensions de contact (liées à R1) Lt =4,29E-02

Pertes en raison des dommages physiques (liées à R1) Lf =4,29E-02

Risque et composantes du risque pour la zone: CHAMBRES

Risque 1: Rb Ru Rv

Caractéristiques de la zone: BLOCS OPERATOIRES

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton ($r_u = 0,01$)

Risque d'incendie: ordinaire ($r_f = 0,01$)

Danger particulier: Niveau de panique faible ($h = 2$)

Protections contre le feu: actionnés manuellement ($r_p = 0,5$)

zone de protection: Aucun bouclier

Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interne LIGNE TELEPHONIQUE

Connecté à la ligne CF LIGNE TELECOM

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m^2 ($K_s3 = 1$)

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Réseaux interne LIGNE DETECTION INCENDIE

Connecté à la ligne CF DETECTION INCENDIE

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m^2 ($K_s3 = 1$)

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Valeur moyenne des pertes pour la zone: BLOCS OPERATOIRES

Pertes dues aux tensions de contact (liées à R1) $L_t = 0,0001$

Pertes en raison des dommages physiques (liées à R1) $L_f = 0,005$

Risque et composantes du risque pour la zone: BLOCS OPERATOIRES

Risque 1: Rb Ru Rv

Caractéristiques de la zone: PHARMACIE

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton ($r_u = 0,01$)

Risque d'incendie: ordinaire ($r_f = 0,01$)

Danger particulier: Niveau de panique faible ($h = 2$)

Protections contre le feu: actionnés manuellement ($r_p = 0,5$)

zone de protection: Aucun bouclier

Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interne LIGNE TELEPHONIQUE

Connecté à la ligne CF LIGNE TELECOM

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m^2 ($K_s3 = 1$)

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone: PHARMACIE

Pertes dues aux tensions de contact (liées à R1) $L_t = 0,0001$

Pertes en raison des dommages physiques (liées à R1) $L_f = 0,005$

Risque et composantes du risque pour la zone: PHARMACIE

Risque 1: Rb Ru Rv

Caractéristiques de la zone: LOGISTIQUE

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton ($r_u = 0,01$)

Risque d'incendie: ordinaire ($r_f = 0,01$)

Danger particulier: Niveau de panique faible ($h = 2$)

Protections contre le feu: actionnés manuellement ($r_p = 0,5$)

zone de protection: Aucun bouclier

Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interne LIGNE TELECOM

Connecté à la ligne CF LIGNE TELECOM

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m^2 ($K_{s3} = 1$)

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

Réseaux interne LIGNE DETECTION INCENDIE

Connecté à la ligne CF DETECTION INCENDIE

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m^2 ($K_{s3} = 1$)

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone: LOGISTIQUE

Pertes dues aux tensions de contact (liées à R1) $L_t = 0,0001$

Pertes en raison des dommages physiques (liées à R1) $L_f = 0,005$

Risque et composantes du risque pour la zone: LOGISTIQUE

Risque 1: Rb Ru Rv

Caractéristiques de la zone: CENTRE RADIOLOGIE

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton ($r_u = 0,01$)

Risque d'incendie: ordinaire ($r_f = 0,01$)

Danger particulier: Niveau de panique faible ($h = 2$)

Protections contre le feu: actionnés manuellement ($r_p = 0,5$)

zone de protection: Aucun bouclier

Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interne LIGNE DETECTION INCENDIE

Connecté à la ligne CF DETECTION INCENDIE

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m² (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone: CENTRE RADIOLOGIE

Pertes dues aux tensions de contact (liées à R1) Lt =0,0001

Pertes en raison des dommages physiques (liées à R1) Lf =0,005

Risque et composantes du risque pour la zone: CENTRE RADIOLOGIE

Risque 1: Rb Ru Rv

Caractéristiques de la zone: ACCUEIL ET TRAVAIL DU PERSONNE

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton (ru = 0,01)

Risque d'incendie: ordinaire (rf = 0,01)

Danger particulier: Niveau de panique faible (h = 2)

Protections contre le feu: actionnés manuellement (rp = 0,5)

zone de protection: Aucun bouclier

Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interne LIGNE TELEPHONIQUE

Connecté à la ligne CF LIGNE TELECOM

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m² (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

Réseaux interne LIGNE DETECTION INCENDIE

Connecté à la ligne CF DETECTION INCENDIE

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m² (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone: ACCUEIL ET TRAVAIL DU PERSONNE

Pertes dues aux tensions de contact (liées à R1) Lt =0,0001

Pertes en raison des dommages physiques (liées à R1) Lf =0,005

Risque et composantes du risque pour la zone: ACCUEIL ET TRAVAIL DU PERSONNE

Risque 1: Rb Ru Rv

Caractéristiques de la zone: TRAITEMENT DECHETS

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton ($r_u = 0,01$)

Risque d'incendie: ordinaire ($r_f = 0,01$)

Danger particulier: Niveau de panique faible ($h = 2$)

Protections contre le feu: actionnés manuellement ($r_p = 0,5$)

zone de protection: Aucun bouclier

Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interne LIGNE TELEPHONIQUE

Connecté à la ligne CF LIGNE TELECOM

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m^2 ($K_{s3} = 1$)

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Réseaux interne LIGNE DETECTION INCENDIE

Connecté à la ligne CF DETECTION INCENDIE

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m^2 ($K_{s3} = 1$)

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Valeur moyenne des pertes pour la zone: TRAITEMENT DECHETS

Pertes dues aux tensions de contact (liées à R_1) $L_t = 0,0001$

Pertes en raison des dommages physiques (liées à R_1) $L_f = 0,005$

Risque et composantes du risque pour la zone: TRAITEMENT DECHETS

Risque 1: R_b R_u R_v

APPENDICE - Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux.

Structure

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes sur la structure $A_d = 5,93E-02 \text{ km}^2$

Surface d'exposition due aux coups de foudre à proximité de la structure $A_m = 2,91E-01 \text{ km}^2$

Nombre annuel d'événements dangereux à cause des coups de foudre directes sur la structure $N_d = 5,63E-02$

Nombre annuel d'événements dangereux en raison de coups de foudre à proximité de la structure $N_m = 4,97E-01$

Lignes électriques

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes (A_l) et aux coups de foudre à proximité (A_i) des lignes:

TRANSFO MT/BT vers TGBT securi

AI = 0,000000 km²Ai = 0,005590 km²

TRANSFO VERS TGBT LOGISTIQUE

AI = 0,000000 km²Ai = 0,005590 km²

TRANSFO VERS TGBT HOSPI

AI = 0,000000 km²Ai = 0,005590 km²

TGBT VERS ALIM CHAUFFERIE

AI = 0,000067 km²Ai = 0,050312 km²

TD GROUPE ELEC VERS INV TGBT

AI = 0,000067 km²Ai = 0,050312 km²

TGBT VERS ALIM ECLAIRAGE EXTER

AI = 0,000291 km²Ai = 0,055902 km²

CF LIGNE TELECOM

AI = 0,002527 km²Ai = 0,111803 km²

CF DETECTION INCENDIE

AI = 0,002527 km²Ai = 0,111803 km²

Nombre annuel d'événements dangereux dû aux coups de foudre directes (NI), et aux coups de foudre à proximité (Ni) des lignes:

TRANSFO MT/BT vers TGBT securi

NI = 0,000000

Ni = 0,000000

TRANSFO VERS TGBT LOGISTIQUE

NI = 0,000000

Ni = 0,000000

TRANSFO VERS TGBT HOSPI

NI = 0,000000

Ni = 0,000000

TGBT VERS ALIM CHAUFFERIE

Ni = 0,000032

Ni = 0,000000

TD GROUPE ELEC VERS INV TGBT

Ni = 0,000032

Ni = 0,000000

TGBT VERS ALIM ECLAIRAGE EXTER

Ni = 0,000138

Ni = 0,000000

CF LIGNE TELECOM

Ni = 0,001200

Ni = 0,000000

CF DETECTION INCENDIE

Ni = 0,001200

Ni = 0,000000

APPENDICE - Probabilité d'endommagement de la structure non protégée

Zone Z1: LOCAL TECHNIQUE

Pa = 1,00E+00

Pb = 1,0

Pc (ALIM TGBT SECURITE) = 1,00E+00

Pc (ALIM TGBT LOGISTIQUE) = 1,00E+00

Pc (ALIM TGBT HOSPIT) = 1,00E+00

Pc (ALIM CHAUFFERIE) = 1,00E+00

Pc (ALIM ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 1,00E+00

Pc = 1,00E+00

Pm (ALIM TGBT SECURITE) = 1,00E+00

Pm (ALIM TGBT LOGISTIQUE) = 1,00E+00

Pm (ALIM TGBT HOSPIT) = 1,00E+00

Pm (ALIM CHAUFFERIE) = 1,00E+00

Pm (ALIM ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 1,00E+00

Pm = 1,00E+00

Pu (ALIM TGBT SECURITE) = 1,00E+00

Pv (ALIM TGBT SECURITE) = 1,00E+00

Pw (ALIM TGBT SECURITE) = 1,00E+00

Pz (ALIM TGBT SECURITE) = 4,00E-01

Pu (ALIM TGBT LOGISTIQUE) = 1,00E+00

Pv (ALIM TGBT LOGISTIQUE) = 1,00E+00

P_w (ALIM TGBT LOGISTIQUE) = 1,00E+00
 P_z (ALIM TGBT LOGISTIQUE) = 4,00E-01
 P_u (ALIM TGBT HOSPIT) = 1,00E+00
 P_v (ALIM TGBT HOSPIT) = 1,00E+00
 P_w (ALIM TGBT HOSPIT) = 1,00E+00
 P_z (ALIM TGBT HOSPIT) = 4,00E-01
 P_u (ALIM CHAUFFERIE) = 1,00E+00
 P_v (ALIM CHAUFFERIE) = 1,00E+00
 P_w (ALIM CHAUFFERIE) = 1,00E+00
 P_z (ALIM CHAUFFERIE) = 4,00E-01
 P_u (ALIM ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 1,00E+00
 P_v (ALIM ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 1,00E+00
 P_w (ALIM ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 1,00E+00
 P_z (ALIM ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 4,00E-01

Zone Z2: CHAMBRES

P_a = 1,00E+00
 P_b = 1,0
 P_c (LIGNE TELEPHONIQUE) = 1,00E+00
 P_c = 1,00E+00
 P_m (LIGNE TELEPHONIQUE) = 1,00E+00
 P_m = 1,00E+00
 P_u (LIGNE TELEPHONIQUE) = 1,00E+00
 P_v (LIGNE TELEPHONIQUE) = 1,00E+00
 P_w (LIGNE TELEPHONIQUE) = 1,00E+00
 P_z (LIGNE TELEPHONIQUE) = 1,00E+00

Zone Z3: BLOCS OPERATOIRES

P_a = 1,00E+00
 P_b = 1,0
 P_c (LIGNE TELEPHONIQUE) = 1,00E+00
 P_c (LIGNE DETECTION INCENDIE) = 1,00E+00
 P_c = 1,00E+00
 P_m (LIGNE TELEPHONIQUE) = 1,00E+00
 P_m (LIGNE DETECTION INCENDIE) = 1,00E+00
 P_m = 1,00E+00
 P_u (LIGNE TELEPHONIQUE) = 1,00E+00
 P_v (LIGNE TELEPHONIQUE) = 1,00E+00
 P_w (LIGNE TELEPHONIQUE) = 1,00E+00
 P_z (LIGNE TELEPHONIQUE) = 1,00E+00
 P_u (LIGNE DETECTION INCENDIE) = 1,00E+00
 P_v (LIGNE DETECTION INCENDIE) = 1,00E+00
 P_w (LIGNE DETECTION INCENDIE) = 1,00E+00
 P_z (LIGNE DETECTION INCENDIE) = 1,00E+00

Zone Z4: CENTRE RADIOLOGIE

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 1,0$

P_c (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$

P_m (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

$P_m = 1,00E+00$

P_u (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

P_v (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

P_w (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

P_z (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

Zone Z5: ACCUEIL ET TRAVAIL DU PERSONNE

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 1,0$

P_c (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

P_c (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$

P_m (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

P_m (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

$P_m = 1,00E+00$

P_u (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

P_v (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

P_w (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

P_z (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

P_u (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

P_v (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

P_w (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

P_z (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

Zone Z6: PHARMACIE

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 1,0$

P_c (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$

P_m (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

$P_m = 1,00E+00$

P_u (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

P_v (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

P_w (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

P_z (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

Zone Z7: LOGISTIQUE

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 1,0$

P_c (LIGNE TELECOM) = $1,00E+00$

P_c (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$
 P_m (LIGNE TELECOM) = $1,00E+00$
 P_m (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$
 $P_m = 1,00E+00$
 P_u (LIGNE TELECOM) = $1,00E+00$
 P_v (LIGNE TELECOM) = $1,00E+00$
 P_w (LIGNE TELECOM) = $1,00E+00$
 P_z (LIGNE TELECOM) = $1,00E+00$
 P_u (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$
 P_v (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$
 P_w (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$
 P_z (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

Zone Z8: TRAITEMENT DECHETS

$P_a = 1,00E+00$
 $P_b = 1,0$
 P_c (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$
 P_c (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$
 $P_c = 1,00E+00$
 P_m (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$
 P_m (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$
 $P_m = 1,00E+00$
 P_u (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$
 P_v (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$
 P_w (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$
 P_z (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$
 P_u (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$
 P_v (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$
 P_w (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

Client: batiment administrative

description de la structure : bat administrative

Adresse:

Ville: bat adm st mande

Région

INDEX

1. CONTENU DU DOCUMENT
2. NORMES TECHNIQUES
3. STRUCTURE A PROTEGER

4. DONNEES D'ENTREES
 - 4.1 Densité de foudroisement.
 - 4.2 Données de la structure.
 - 4.3 Données des lignes électriques.
 - 4.4 Définition et caractéristiques des zones
5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES
6. EVALUATION DES RISQUES
 - 6.1 Risque R_1 perte en vies humaines
 - 6.1.1 Calcul du risque R_1
 - 6.1.2 Evaluation des risques R_1
7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION
8. CONCLUSIONS
9. APPENDICES
10. ANNEXES

1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient :

- Evaluation du risque par rapport à la foudre ;
- le projet de conception des mesures de protection requises.

2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

- EN 62305-1: Protection contre la foudre. Partie 1: Principes généraux
mars 2006;
- EN 62305-2: Protection contre la foudre. Partie 2: Evaluation des risques
mars 2006;
- EN 62305-3: Protection contre la foudre. Partie 3: Dommages physiques à des structures et des risques de la vie
mars 2006;
- EN 62305-4: Protection contre la foudre. Partie 4: Systèmes électriques et électroniques au sein des structures
mars 2006;

3. STRUCTURE A PROTEGER

Il est important de définir la partie de la structure à protéger dans le but de définir les dimensions et les caractéristiques destinées à être utilisées pour le calcul des surfaces d'exposition.

La structure à protéger est l'ensemble d'un bâtiment, physiquement séparé des autres constructions.

Ainsi, les dimensions et les caractéristiques de la structure à considérer sont les mêmes que l'ensemble de la structure (art. A.2.1.2 -- norme EN 62305-2).

4. DONNEES D'ENTREES

4.1 Densité de foudroisement

Densité de foudroisement dans la ville debat adm st mande où se trouve la structure :

$$N_g = 1,9 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 155 B (m): 75 H (m): 16 Hmax (m): 25

Le type de structure usuel est : Industrielle

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

L'évaluation du besoin de protection contre la foudre, conformément à la norme EN 62305-2, doit être calculé :

- risque R1;



FRANKLIN FRANCE

L'APPROCHE GLOBALE DE LA FOUDRE

L'analyse économique, utile pour vérifier le rapport coût-efficacité des mesures de protection, n'a pas été exécuté parce que pas expressément requis par le client.

4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: TRANSFO VERS TGBT BAT 001
- Ligne de puissance: TGBT VERS ALIM ECLAIR EXTER
- Ligne Telecom: CF TELECOM
- Ligne Telecom: CF DETECTION INCENDIE

Les caractéristiques des lignes électriques sont décrites à l'Annexe *Caractéristiques des lignes électriques*.

4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à:

- murs existants avec une résistance au feu de 120 min;
- Pièces déjà protégées ou qui devraient être opportun de protéger contre LEMP (impulsion électromagnétique de la foudre);
- type de sol à l'extérieur de la structure, le type de revêtement à l'intérieur de la structure et présence possible de personnes;
- autres caractéristiques de la structure, comme la disposition des réseaux internes et des mesures de protection existantes;

sont définies les zones suivantes :

Z1: LOCAL TECHNIQUE

Z2: BUREAUX

Les caractéristiques des zones, valeurs moyennes des pertes , le type de risque et les composants connexes sont présentées dans l'Appendice *Caractéristiques des zones*.

5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES

La surface d'exposition A_d due à des coups de foudre directes sur la structure est calculée avec la méthode analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.2.

La surface d'exposition A_m due à des coups de foudre à proximité de la structure, qui pourrait endommager les réseaux internes par des surtensions induites, est calculée avec la méthode d'analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.3.

Les surfaces d'exposition A_l et A_i pour chaque ligne électrique sont calculées avec la méthode d'analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.4.

Les valeurs des surfaces d'expositions (A) et du nombre annuel d'événements dangereux (N) sont présentées dans l'Appendice *Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux*.

Les valeurs de la probabilité de dommage (P) servant à calculer les composantes du risque sélectionné sont indiquées à l'appendice *Valeurs de la probabilité d'endommagement de la structure non protégée*.

6. EVALUATION DES RISQUES

6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

6.1.1 Calcul de R1

Les valeurs des composantes du risque et la valeur du risque R1 sont listées ci-dessous.

Z1: LOCAL TECHNIQUE

RB: 9,71E-07

RU(ALIM ENERGIE): 0,00E+00

RV(ALIM ENERGIE): 0,00E+00

RU(ALIM ECLAIRAGE EXTERIEURE): 0,00E+00

RV(ALIM ECLAIRAGE EXTERIEURE): 0,00E+00

Total: 9,71E-07

Z2: BUREAUX

RB: 2,43E-06

RU(LIGNE TELECOM): 1,61E-09

RV(LIGNE TELECOM): 2,02E-07

Total: 2,63E-06

Valeur du risque total R1 pour la structure : 3,60E-06

6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total $R1 = 3,60E-06$ est inférieur au risque tolérable $RT = 1E-05$

7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Par conséquent, le risque total $R1 = 3,60E-06$ est inférieur au risque tolérable $RT = 1E-05$, il n'est pas nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire.

8. CONCLUSIONS

Risque inférieur au risque tolérable: R1

SELON LA NORME EN 62305-2 LA STRUCTURE EST PROTEGE CONTRE LA FOUDRE.

Date 13/09/2018

Cachet et signature

9. APPENDICES

APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 155 B (m): 75 H (m): 16 Hmax (m): 25

Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus hauts ($C_d = 0,25$)Blindage de structure : Aucun bouclier équivalent de foudroiement ($1/\text{km}^2 \text{ an}$) $N_g = 1,9$

APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: TRANSFO VERS TGBT BAT 001

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée avec transformateur HT / BT

Longueur (m) $L_c = 10$ résistivité (ohm.m) $\rho = 500$ Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hautsFacteur environnemental (C_e): urbain ($h > 20 \text{ m}$)

Caractéristiques des lignes: TGBT VERS ALIM ECLAIR EXTER

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m) $L_c = 10$ résistivité (ohm.m) $\rho = 500$ Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hautsFacteur environnemental (C_e): urbain ($h > 20 \text{ m}$)

Caractéristiques des lignes: CF TELECOM

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Signal enterrée

Longueur (m) $L_c = 200$ résistivité (ohm.m) $\rho = 500$ Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hautsFacteur environnemental (C_e): urbain ($h > 20 \text{ m}$)

Caractéristiques des lignes: CF DETECTION INCENDIE

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Signal enterrée

Longueur (m) $L_c = 200$ résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (Cd): Entouré d'objets plus hauts
Facteur environnemental (Ce): urbain ($h > 20$ m)

APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: BUREAUX

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton ($r_u = 0,01$)

Risque d'incendie: ordinaire ($r_f = 0,01$)

Danger particulier: Niveau de panique moyen ($h = 5$)

Protections contre le feu: actionnés manuellement ($r_p = 0,5$)

zone de protection: Aucun bouclier

Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interne LIGNE TELECOM

Connecté à la ligne CF TELECOM

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m^2 ($K_{s3} = 1$)

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Valeur moyenne des pertes pour la zone: BUREAUX

Pertes dues aux tensions de contact (liées à R_1) $L_t = 0,0001$

Pertes en raison des dommages physiques (liées à R_1) $L_f = 0,005$

Risque et composantes du risque pour la zone: BUREAUX

Risque 1: R_b R_u R_v

Caractéristiques de la zone: LOCAL TECHNIQUE

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton ($r_u = 0,01$)

Risque d'incendie: ordinaire ($r_f = 0,01$)

Danger particulier: Niveau de panique faible ($h = 2$)

Protections contre le feu: actionnés manuellement ($r_p = 0,5$)

zone de protection: Aucun bouclier

Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interne ALIM ENERGIE

Connecté à la ligne TRANSFO VERS TGBT BAT 001

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m^2 ($K_{s3} = 1$)

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Réseaux interne ALIM ECLAIRAGE EXTERIEURE

Connecté à la ligne TGBT VERS ALIM ECLAIR EXTER
câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m² (Ks3 = 1)
Tension de tenue: 2,5 kV
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd = 1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone: LOCAL TECHNIQUE
Pertes dues aux tensions de contact (liées à R1) Lt = 0,0001
Pertes en raison des dommages physiques (liées à R1) Lf = 0,005

Risque et composantes du risque pour la zone: LOCAL TECHNIQUE
Risque 1: Rb Ru Rv

APPENDICE - Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux.

Structure

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes sur la structure Ad = 4,09E-02 km²
Surface d'exposition due aux coups de foudre à proximité de la structure Am = 3,23E-01 km²
Nombre annuel d'événements dangereux à cause des coups de foudre directes sur la structure Nd = 1,94E-02
Nombre annuel d'événements dangereux en raison de coups de foudre à proximité de la structure Nm = 5,94E-01

Lignes électriques

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes (Al) et aux coups de foudre à proximité (Ai) des lignes:

TRANSFO VERS TGBT BAT 001

Al = 0,000000 km²
Ai = 0,005590 km²

TGBT VERS ALIM ECLAIR EXTER

Al = 0,000000 km²
Ai = 0,005590 km²

CF TELECOM

Al = 0,003399 km²
Ai = 0,111803 km²

CF DETECTION INCENDIE

Al = 0,003399 km²
Ai = 0,111803 km²

Nombre annuel d'événements dangereux dû aux coups de foudre directes (Nl), et aux coups de foudre à proximité (Ni) des lignes:

TRANSFO VERS TGBT BAT 001

Nl = 0,000000

Ni = 0,000000

TGBT VERS ALIM ECLAIR EXTER

Nl = 0,000000

Ni = 0,000000

CF TELECOM

Nl = 0,001614

Ni = 0,000000

CF DETECTION INCENDIE

Nl = 0,001614

Ni = 0,000000

APPENDICE - Probabilité d'endommagement de la structure non protégée

Zone Z1: LOCAL TECHNIQUE

Pa = 1,00E+00

Pb = 1,0

Pc (ALIM ENERGIE) = 1,00E+00

Pc (ALIM ECLAIRAGE EXTERIEURE) = 1,00E+00

Pc = 1,00E+00

Pm (ALIM ENERGIE) = 1,00E+00

Pm (ALIM ECLAIRAGE EXTERIEURE) = 1,00E+00

Pm = 1,00E+00

Pu (ALIM ENERGIE) = 1,00E+00

Pv (ALIM ENERGIE) = 1,00E+00

Pw (ALIM ENERGIE) = 1,00E+00

Pz (ALIM ENERGIE) = 4,00E-01

Pu (ALIM ECLAIRAGE EXTERIEURE) = 1,00E+00

Pv (ALIM ECLAIRAGE EXTERIEURE) = 1,00E+00

Pw (ALIM ECLAIRAGE EXTERIEURE) = 1,00E+00

Pz (ALIM ECLAIRAGE EXTERIEURE) = 4,00E-01

Zone Z2: BUREAUX

Pa = 1,00E+00

Pb = 1,0

Pc (LIGNE TELECOM) = 1,00E+00

Pc = 1,00E+00

Pm (LIGNE TELECOM) = 1,00E+00

$P_m = 1,00E+00$

P_u (LIGNE TELECOM) = 1,00E+00

P_v (LIGNE TELECOM) = 1,00E+00

P_w (LIGNE TELECOM) = 1,00E+00

Client: GROUPE ELECTROGENE

description de la structure : GROUPE ELECTROGENE ST MANDE

Adresse:

Ville: ST MANDE

Région

INDEX

1. CONTENU DU DOCUMENT
2. NORMES TECHNIQUES
3. STRUCTURE A PROTEGER
4. DONNEES D'ENTREES
 - 4.1 Densité de foudroisement.
 - 4.2 Données de la structure.
 - 4.3 Données des lignes électriques.
 - 4.4 Définition et caractéristiques des zones
5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES
6. EVALUATION DES RISQUES
 - 6.1 Risque R_1 perte en vies humaines
 - 6.1.1 Calcul du risque R_1
 - 6.1.2 Evaluation des risques R_1
7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION
8. CONCLUSIONS
9. APPENDICES
10. ANNEXES

1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient :

- Evaluation du risque par rapport à la foudre ;
- le projet de conception des mesures de protection requises.

2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

- EN 62305-1: Protection contre la foudre. Partie 1: Principes généraux
mars 2006;
- EN 62305-2: Protection contre la foudre. Partie 2: Evaluation des risques
mars 2006;
- EN 62305-3: Protection contre la foudre. Partie 3: Dommages physiques à des structures et des risques de la vie
mars 2006;
- EN 62305-4: Protection contre la foudre. Partie 4: Systèmes électriques et électroniques au sein des structures
mars 2006;

3. STRUCTURE A PROTEGER

Il est important de définir la partie de la structure à protéger dans le but de définir les dimensions et les caractéristiques destinées à être utilisées pour le calcul des surfaces d'exposition.

La structure à protéger est l'ensemble d'un bâtiment, physiquement séparé des autres constructions.

Ainsi, les dimensions et les caractéristiques de la structure à considérer sont les mêmes que l'ensemble de la structure (art. A.2.1.2 -- norme EN 62305-2).

4. DONNEES D'ENTREES

4.1 Densité de foudroisement

Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

Densité de foudrolement dans la ville de ST MANDE où se trouve la structure :

$$N_g = 1,9 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 20 B (m): 10 H (m): 8

Le type de structure usuel est : Industrielle

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

L'évaluation du besoin de protection contre la foudre, conformément à la norme EN 62305-2, doit être calculé :

- risque R1;

L'analyse économique, utile pour vérifier le rapport coût-efficacité des mesures de protection, n'a pas été exécuté parce que pas expressément requis par le client.

4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: TD ALIM GE VERS INV SOURCE TGB
- Ligne de puissance: TD GE VERS INV SOURC TGBT OBS
- Ligne de puissance: TD GE VERS TD SERVEUR
- Ligne Telecom: LIGNE PILOT GE
- Ligne Telecom: CF DETECTION INCENDIE
- Ligne Telecom: CF DETECTION GAZ

Les caractéristiques des lignes électriques sont décrites à l'Annexe *Caractéristiques des lignes électriques*.

4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à:

- murs existants avec une résistance au feu de 120 min;
- Pièces déjà protégées ou qui devraient être opportun de protéger contre LEMP (impulsion électromagnétique de la foudre);
- type de sol à l'extérieur de la structure, le type de revêtement à l'intérieur de la structure et présence possible de personnes;
- autres caractéristiques de la structure, comme la disposition des réseaux internes et des mesures de protection existantes;

sont définies les zones suivantes :

Z1: LOCAL TECHNIQUE

Z2: LOCAL MOTEURS

Les caractéristiques des zones, valeurs moyennes des pertes , le type de risque et les composants connexes sont présentées dans l'Appendice *Caractéristiques des zones*.

5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES

La surface d'exposition A_d due à des coups de foudre directes sur la structure est calculée avec la méthode analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.2.

La surface d'exposition A_m due à des coups de foudre à proximité de la structure, qui pourrait endommager les réseaux internes par des surtensions induites, est calculée avec la méthode d'analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.3.

Les surfaces d'exposition A_l et A_i pour chaque ligne électrique sont calculées avec la méthode d'analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.4.

Les valeurs des surfaces d'expositions (A) et du nombre annuel d'événements dangereux (N) sont présentées dans l'Appendice *Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux*.

Les valeurs de la probabilité de dommage (P) servant à calculer les composantes du risque sélectionné sont indiquées à l'appendice *Valeurs de la probabilité d'endommagement de la structure non protégée*.

6. EVALUATION DES RISQUES

6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

6.1.1 Calcul de R1

Les valeurs des composantes du risque et la valeur du risque R1 sont listées ci-dessous.

Z1: LOCAL TECHNIQUE

RB: 8,19E-08

RU(ALIM ENERGIE SECOURS): 7,01E-10

RV(ALIM ENERGIE SECOURS): 3,51E-08

RU(ALIM ENERGIE SECOURS): 7,01E-10

RV(ALIM ENERGIE SECOURS): 3,51E-08

RU(ALIM ERNGIE SERVEUR): 7,01E-10

RV(ALIM ERNGIE SERVEUR): 3,51E-08

RU(COMMANDE GE): 7,01E-10

RV(COMMANDE GE): 3,51E-08

Total: 2,25E-07

Z2: LOCAL MOTEURS

RB: 8,19E-06

RU(LIGNE DETECTION INCENDIE): 1,87E-09

RV(LIGNE DETECTION INCENDIE): 9,35E-06

RU(LIGNE DETECTION GAZ): 1,87E-09

RV(LIGNE DETECTION GAZ): 9,35E-06

Total: 2,69E-05

Valeur du risque total R1 pour la structure : 2,71E-05

6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total $R1 = 2,71E-05$ est plus grand que le risque tolérable $RT = 1E-05$, et il est donc nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire. Composantes du risque qui constituent le risque R1, indiquées en pourcentage du risque R1 pour la structure, sont énumérées ci-dessous.

Z1 - LOCAL TECHNIQUE

RD = 0,3022 %

RI = 0,5274 %

Total = 0,8296 %

RS = 0,0103 %

RF = 0,8192 %

RO = 0 %

Total = 0,8295 %

Z2 - LOCAL MOTEURS

RD = 30,2174 %

RI = 68,953 %

Total = 99,1704 %

RS = 0,0138 %

RF = 99,1567 %

RO = 0 %

Total = 99,1705 %

où:

- RD = RA + RB + RC

- RI = RM + RU + RV + RW + RZ

- RS = RA + RU

- RF = RB + RV

- RO = RM + RC + RW + RZ

et :

- RD est le risque dû aux coups de foudre frappant la structure

- RI est le risque dû aux coups de foudre ayant une influence sur la structure bien que ne la frappant pas directement

- RS est le risque dû aux blessures des êtres vivants

- RF est le risque dû aux dommages physiques

- RO est le risque dû aux défaillances des réseaux internes.

Les valeurs énumérées ci-dessus, montrent que le risque R1 de la structure est essentiellement présent dans les zones suivantes :

Z2 - LOCAL MOTEURS (99,1704 %)

- essentiellement due à dommages physiques
- principalement en raison de coups de foudre frappant la structure et coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement
- la principale contribution à la valeur du risque R1 à l'intérieur de la zone est déterminée suivant les composantes du risque :

RB = 30,4702 %

dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la structure

RV (LIGNE DETECTION INCENDIE) = 34,7579 %

dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la ligne

RV (LIGNE DETECTION GAZ) = 34,7579 %

dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la ligne

7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Afin de réduire le risque R1 au-dessous du risque tolérable $RT = 1E-05$, il est nécessaire d'agir sur les éléments de risque suivants:

- RV dans les zones:

Z2 - LOCAL MOTEURS

en utilisant au moins une des mesures de protection possibles suivantes:

- pour la composante du risque V:

- 1) Paratonnerre
- 2) Parafoudre à l'entrée de la ligne
- 3) Protections contre les incendies manuelles ou automatiques
- 4) L'augmentation de la tension de tenue des équipements

Afin de protéger la structure les mesures de protection suivantes sont sélectionnées:

- Pour la ligne Ligne5 - CF DETECTION INCENDIE:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligne Ligne6 - CF DETECTION GAZ:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: IV

Le risque R4 n'a pas été évalué parce que le client n'a pas demandé d'analyse économique.

Les mesures de protection sélectionnées modifient les paramètres et composantes du risque. Les valeurs des paramètres du risque liées à la structure protégée sont énumérés ci-dessous.

Zone Z1: LOCAL TECHNIQUE

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 1,0$

P_c (ALIM ENERGIE SECOURS) = $1,00E+00$

P_c (ALIM ENERGIE SECOURS) = $1,00E+00$

P_c (ALIM ERNGIE SERVEUR) = $1,00E+00$

P_c (COMMANDE GE) = $1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$

P_m (ALIM ENERGIE SECOURS) = $1,00E+00$

P_m (ALIM ENERGIE SECOURS) = $1,00E+00$

P_m (ALIM ERNGIE SERVEUR) = $1,00E+00$

P_m (COMMANDE GE) = $1,00E+00$

$P_m = 1,00E+00$

P_u (ALIM ENERGIE SECOURS) = $1,00E+00$

P_v (ALIM ENERGIE SECOURS) = $1,00E+00$

P_w (ALIM ENERGIE SECOURS) = $1,00E+00$

P_z (ALIM ENERGIE SECOURS) = $4,00E-01$

P_u (ALIM ENERGIE SECOURS) = $1,00E+00$

P_v (ALIM ENERGIE SECOURS) = $1,00E+00$

P_w (ALIM ENERGIE SECOURS) = $1,00E+00$

P_z (ALIM ENERGIE SECOURS) = $4,00E-01$

P_u (ALIM ERNGIE SERVEUR) = $1,00E+00$

P_v (ALIM ERNGIE SERVEUR) = $1,00E+00$

P_w (ALIM ERNGIE SERVEUR) = $1,00E+00$

P_z (ALIM ERNGIE SERVEUR) = $4,00E-01$

P_u (COMMANDE GE) = $1,00E+00$

P_v (COMMANDE GE) = $1,00E+00$

P_w (COMMANDE GE) = $1,00E+00$

Client:BATIMENT OBSTETRIQUE

description de la structure :BATIMENT OBSTETRIQUE

Adresse:

Ville:BATIMENT OBSTETRIQUE ST MANDE

Région

INDEX

1. CONTENU DU DOCUMENT
2. NORMES TECHNIQUES
3. STRUCTURE A PROTEGER
4. DONNEES D'ENTREES

Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

- 4.1 Densité de foudroiement.
- 4.2 Données de la structure.
- 4.3 Données des lignes électriques.
- 4.4 Définition et caractéristiques des zones
- 5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES
- 6. EVALUATION DES RISQUES
 - 6.1 Risque R_1 perte en vies humaines
 - 6.1.1 Calcul du risque R_1
 - 6.1.2 Evaluation des risques R_1
- 7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION
- 8. CONCLUSIONS
- 9. APPENDICES
- 10. ANNEXES

1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient :

- Evaluation du risque par rapport à la foudre ;
- le projet de conception des mesures de protection requises.

2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

- EN 62305-1: Protection contre la foudre. Partie 1: Principes généraux

Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

mars 2006;

- EN 62305-2: Protection contre la foudre. Partie 2: Evaluation des risques

mars 2006;

- EN 62305-3: Protection contre la foudre. Partie 3: Dommages physiques à des structures et des risques de la vie

mars 2006;

- EN 62305-4: Protection contre la foudre. Partie 4: Systèmes électriques et électroniques au sein des structures

mars 2006;

3. STRUCTURE A PROTEGER

Il est important de définir la partie de la structure à protéger dans le but de définir les dimensions et les caractéristiques destinées à être utilisées pour le calcul des surfaces d'exposition.

La structure à protéger est l'ensemble d'un bâtiment, physiquement séparé des autres constructions.

Ainsi, les dimensions et les caractéristiques de la structure à considérer sont les mêmes que l'ensemble de la structure (art. A.2.1.2 -- norme EN 62305-2).

4. DONNEES D'ENTREES

4.1 Densité de foudroisement

Densité de foudroisement dans la ville de BATIMENT OBSTETRIQUE ST MANDE où se trouve la structure :

$$N_g = 1,9 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 148 B (m): 45 H (m): 10

Le type de structure usuel est : Industrielle

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

L'évaluation du besoin de protection contre la foudre, conformément à la norme EN 62305-2, doit être calculé :

- risque R1;

L'analyse économique, utile pour vérifier le rapport coût-efficacité des mesures de protection, n'a pas été exécuté parce que pas expressément requis par le client.

4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: TRANSFO VERS TGBT
- Ligne de puissance: TD GE VERS INVERSEUR SOURCE
- Ligne de puissance: TGBT VERS ALIM ECLAIRAGE EXTER
- Ligne Telecom: CF LIGNE TELECOM
- Ligne Telecom: CF DETECTION INCENDIE

Les caractéristiques des lignes électriques sont décrites à l'Annexe *Caractéristiques des lignes électriques*.

4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à:

- murs existants avec une résistance au feu de 120 min;
- Pièces déjà protégées ou qui devraient être opportun de protéger contre LEMP (impulsion électromagnétique de la foudre);
- type de sol à l'extérieur de la structure, le type de revêtement à l'intérieur de la structure et présence possible de personnes;
- autres caractéristiques de la structure, comme la disposition des réseaux internes et des mesures de protection existantes;

sont définies les zones suivantes :

Z1: LOCAL TECHNIQUE

Z2: CHAMBRES

Z3: SALLE D ACCUEIL ET TRAV PERSON

Z4: SALLE DE NAISSANCE

Z5: SALLE D ACCOUCHEMENT

Les caractéristiques des zones, valeurs moyennes des pertes , le type de risque et les composants connexes sont présentées dans l'Appendice *Caractéristiques des zones*.

5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES

La surface d'exposition A_d due à des coups de foudre directes sur la structure est calculée avec la méthode analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.2.

La surface d'exposition A_m due à des coups de foudre à proximité de la structure, qui pourrait endommager les réseaux internes par des surtensions induites, est calculée avec la méthode d'analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.3.

Les surfaces d'exposition A_l et A_i pour chaque ligne électrique sont calculées avec la méthode d'analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.4.

Les valeurs des surfaces d'expositions (A) et du nombre annuel d'événements dangereux (N) sont présentées dans l'Appendice *Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux*.

Les valeurs de la probabilité de dommage (P) servant à calculer les composantes du risque sélectionné sont indiquées à l'appendice *Valeurs de la probabilité d'endommagement de la structure non protégée*.

6. EVALUATION DES RISQUES

6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

6.1.1 Calcul de R1

Les valeurs des composantes du risque et la valeur du risque R1 sont listées ci-dessous.

Z1: LOCAL TECHNIQUE

RB: 5,01E-07

RU(ALIM ENERGIE): 0,00E+00

RV(ALIM ENERGIE): 0,00E+00

RU(ENERGIE DE SECOURS): 6,37E-10

RV(ENERGIE DE SECOURS): 3,19E-08

RU(ALIM ECLAIRAGE EXTERIEUR): 7,43E-10

RV(ALIM ECLAIRAGE EXTERIEUR): 3,72E-08

Total: 5,71E-07

Z2: CHAMBRES

RB: 1,00E-05

RU(LIGNE TELECOM): 1,81E-06

RV(LIGNE TELECOM): 1,81E-06

Total: 1,36E-05

Z3: SALLE D ACCUEIL ET TRAV PERSON

RB: 5,01E-07

RU(LIGNE TELECOM): 1,81E-09

RV(LIGNE TELECOM): 9,03E-08

RU(LIGNE DETECTION INCENDIE): 3,61E-09

RV(LIGNE DETECTION INCENDIE): 1,81E-07

Total: 7,77E-07

Z4: SALLE DE NAISSANCE

RB: 2,00E-07

RU(LIGNE TELEPHONIQUE): 1,81E-09

RV(LIGNE TELEPHONIQUE): 3,61E-08

Total: 2,38E-07

Z5: SALLE D ACCOUCHEMENT

RB: 5,01E-07
RU(LIGNE TELECOM): 1,81E-09
RV(LIGNE TELECOM): 9,03E-08
Total: 5,93E-07

Valeur du risque total R1 pour la structure : 1,58E-05

6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total $R1 = 1,58E-05$ est plus grand que le risque tolérable $RT = 1E-05$, et il est donc nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire. Composantes du risque qui constituent le risque R1, indiquées en pourcentage du risque R1 pour la structure, sont énumérées ci-dessous.

Z1 - LOCAL TECHNIQUE

RD = 3,1688 %
RI = 0,4453 %
Total = 3,6141 %
RS = 0,0087 %
RF = 3,6054 %
RO = 0 %
Total = 3,6141 %

Z2 - CHAMBRES

RD = 63,3763 %
RI = 22,8354 %
Total = 86,2117 %
RS = 11,4177 %
RF = 74,794 %
RO = 0 %
Total = 86,2117 %

Z3 - SALLE D ACCUEIL ET TRAV PERSON

RD = 3,1688 %
RI = 1,7469 %
Total = 4,9157 %
RS = 0,0343 %
RF = 4,8815 %
RO = 0 %
Total = 4,9158 %

Z4 - SALLE DE NAISSANCE

RD = 1,2675 %
RI = 0,2398 %
Total = 1,5073 %
RS = 0,0114 %
RF = 1,4959 %

RO = 0 %

Total = 1,5073 %

Z5 - SALLE D ACCOUCHEMENT

RD = 3,1688 %

RI = 0,5823 %

Total = 3,7512 %

RS = 0,0114 %

RF = 3,7397 %

RO = 0 %

Total = 3,7511 %

où:

- RD = RA + RB + RC

- RI = RM + RU + RV + RW + RZ

- RS = RA + RU

- RF = RB + RV

- RO = RM + RC + RW + RZ

et :

- RD est le risque dû aux coups de foudre frappant la structure

- RI est le risque dû aux coups de foudre ayant une influence sur la structure bien que ne la frappant pas directement

- RS est le risque dû aux blessures des êtres vivants

- RF est le risque dû aux dommages physiques

- RO est le risque dû aux défaillances des réseaux internes.

Les valeurs énumérées ci-dessus, montrent que le risque R1 de la structure est essentiellement présent dans les zones suivantes :

Z2 - CHAMBRES (86,2117 %)

- essentiellement due à dommages physiques

- principalement en raison de coups de foudre frappant la structure et coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement

- la principale contribution à la valeur du risque R1 à l'intérieur de la zone est déterminée suivant les composantes du risque :

RB = 73,5124 %

dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la structure

7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Afin de réduire le risque R1 au-dessous du risque tolérable $RT = 1E-05$, il est nécessaire d'agir sur les éléments de risque suivants:

- RB dans les zones:

Z2 - CHAMBRES

en utilisant au moins une des mesures de protection possibles suivantes:

- pour la composante du risque B:

- 1) Paratonnerre
- 2) Protections contre les incendies manuelles ou automatiques

Afin de protéger la structure les mesures de protection suivantes sont sélectionnées:

- installer un Paratonnerre de niveau IV ($P_b = 0,2$)
- Pour la ligne Ligne1 - TRANSFO VERS TGBT:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligne Ligne2 - TD GE VERS INVERSEUR SOURCE:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligne Ligne3 - TGBT VERS ALIM ECLAIRAGE EXTER:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligne Ligne4 - CF LIGNE TELECOM:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligne Ligne5 - CF DETECTION INCENDIE:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: IV

Le risque R4 n'a pas été évalué parce que le client n'a pas demandé d'analyse économique.

Les mesures de protection sélectionnées modifient les paramètres et composantes du risque.
Les valeurs des paramètres du risque liées à la structure protégée sont énumérés ci-dessous.

Zone Z1: LOCAL TECHNIQUE

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 0,2$

P_c (ALIM ENERGIE) = $1,00E+00$

P_c (ENERGIE DE SECOURS) = $1,00E+00$

P_c (ALIM ECLAIRAGE EXTERIEUR) = $1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$

P_m (ALIM ENERGIE) = $1,00E+00$

P_m (ENERGIE DE SECOURS) = $1,00E+00$

P_m (ALIM ECLAIRAGE EXTERIEUR) = $1,00E+00$

$P_m = 1,00E+00$

P_u (ALIM ENERGIE) = $3,00E-02$

P_v (ALIM ENERGIE) = $3,00E-02$

P_w (ALIM ENERGIE) = $1,00E+00$

P_z (ALIM ENERGIE) = $4,00E-01$

P_u (ENERGIE DE SECOURS) = $3,00E-02$

P_v (ENERGIE DE SECOURS) = $3,00E-02$

P_w (ENERGIE DE SECOURS) = $1,00E+00$

P_z (ENERGIE DE SECOURS) = $4,00E-01$

P_u (ALIM ECLAIRAGE EXTERIEUR) = $3,00E-02$
 P_v (ALIM ECLAIRAGE EXTERIEUR) = $3,00E-02$
 P_w (ALIM ECLAIRAGE EXTERIEUR) = $1,00E+00$
 P_z (ALIM ECLAIRAGE EXTERIEUR) = $4,00E-01$
 $r_a = 0,01$
 $r_p = 0,5$
 $r_f = 0,01$
 $h = 2$

Zone Z2: CHAMBRES

$P_a = 1,00E+00$
 $P_b = 0,2$
 P_c (LIGNE TELECOM) = $1,00E+00$
 $P_c = 1,00E+00$
 P_m (LIGNE TELECOM) = $1,00E+00$
 $P_m = 1,00E+00$
 P_u (LIGNE TELECOM) = $3,00E-02$
 P_v (LIGNE TELECOM) = $3,00E-02$
 P_w (LIGNE TELECOM) = $1,00E+00$
 P_z (LIGNE TELECOM) = $1,00E+00$
 $r_a = 0,01$
 $r_p = 0,2$
 $r_f = 0,01$
 $h = 5$

Zone Z3: SALLE D ACCUEIL ET TRAV PERSON

$P_a = 1,00E+00$
 $P_b = 0,2$
 P_c (LIGNE TELECOM) = $1,00E+00$
 P_c (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$
 $P_c = 1,00E+00$
 P_m (LIGNE TELECOM) = $1,00E+00$
 P_m (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$
 $P_m = 1,00E+00$
 P_u (LIGNE TELECOM) = $3,00E-02$
 P_v (LIGNE TELECOM) = $3,00E-02$
 P_w (LIGNE TELECOM) = $1,00E+00$
 P_z (LIGNE TELECOM) = $1,00E+00$
 P_u (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $3,00E-02$
 P_v (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $3,00E-02$
 P_w (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$
 P_z (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$
 $r_a = 0,01$
 $r_p = 0,5$
 $r_f = 0,01$
 $h = 2$

Zone Z4: SALLE DE NAISSANCE

 $P_a = 1,00E+00$ $P_b = 0,2$ $P_c \text{ (LIGNE TELEPHONIQUE)} = 1,00E+00$ $P_c = 1,00E+00$ $P_m \text{ (LIGNE TELEPHONIQUE)} = 1,00E+00$ $P_m = 1,00E+00$ $P_u \text{ (LIGNE TELEPHONIQUE)} = 3,00E-02$ $P_v \text{ (LIGNE TELEPHONIQUE)} = 3,00E-02$ $P_w \text{ (LIGNE TELEPHONIQUE)} = 1,00E+00$ $P_z \text{ (LIGNE TELEPHONIQUE)} = 1,00E+00$ $r_a = 0,01$ $r_p = 0,2$ $r_f = 0,01$ $h = 2$

Zone Z5: SALLE D ACCOUCHEMENT

 $P_a = 1,00E+00$ $P_b = 0,2$ $P_c \text{ (LIGNE TELECOM)} = 1,00E+00$ $P_c = 1,00E+00$ $P_m \text{ (LIGNE TELECOM)} = 1,00E+00$ $P_m = 1,00E+00$ $P_u \text{ (LIGNE TELECOM)} = 3,00E-02$ $P_v \text{ (LIGNE TELECOM)} = 3,00E-02$ $P_w \text{ (LIGNE TELECOM)} = 1,00E+00$ $P_z \text{ (LIGNE TELECOM)} = 1,00E+00$ $r_a = 0,01$ $r_p = 0,5$ $r_f = 0,01$ $h = 2$

Risque R1: pertes en vies humaines

Les valeurs des composantes de risque pour la structure protégées sont énumérées ci-dessous.

Z1: LOCAL TECHNIQUE

RB: $1,00E-07$ RU(ALIM ENERGIE): $0,00E+00$ RV(ALIM ENERGIE): $0,00E+00$ RU(ENERGIE DE SECOURS): $1,91E-11$ RV(ENERGIE DE SECOURS): $9,56E-10$ RU(ALIM ECLAIRAGE EXTERIEUR): $2,23E-11$ RV(ALIM ECLAIRAGE EXTERIEUR): $1,12E-09$ Total: $1,02E-07$

Z2: CHAMBRES

RB: 2,00E-06

RU(LIGNE TELECOM): 5,42E-08

RV(LIGNE TELECOM): 5,42E-08

Total: 2,11E-06

Z3: SALLE D ACCUEIL ET TRAV PERSON

RB: 1,00E-07

RU(LIGNE TELECOM): 5,42E-11

RV(LIGNE TELECOM): 2,71E-09

RU(LIGNE DETECTION INCENDIE): 1,08E-10

RV(LIGNE DETECTION INCENDIE): 5,42E-09

Total: 1,08E-07

Z4: SALLE DE NAISSANCE

RB: 4,01E-08

RU(LIGNE TELEPHONIQUE): 5,42E-11

RV(LIGNE TELEPHONIQUE): 1,08E-09

Total: 4,12E-08

Z5: SALLE D ACCOUCHEMENT

RB: 1,00E-07

RU(LIGNE TELECOM): 5,42E-11

RV(LIGNE TELECOM): 2,71E-09

Total: 1,03E-07

Valeur du risque total R1 pour la structure : 2,46E-06

8. CONCLUSIONS

Après la mise en place des mesures de protection (qui doivent être correctement conçus), l'évaluation du risque est :

Risque inférieur au risque tolérable: R1

SELON LA NORME EN 62305-2 LA STRUCTURE EST PROTEGE CONTRE LA FOUDRE.

Date 13/09/2018

Cachet et signature



FRANKLIN FRANCE

L'APPROCHE GLOBALE DE LA FOUDRE

9. APPENDICES

APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 148 B (m): 45 H (m): 10

Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus hauts ($C_d = 0,25$)

Blindage de structure :Aucun bouclier équence de foudroiement ($1/\text{km}^2 \text{ an}$) $N_g = 1,9$

APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: TRANSFO VERS TGBT

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée avec transformateur HT / BT

Longueur (m) $L_c = 10$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (C_e): urbain ($h > 20 \text{ m}$)

Caractéristiques des lignes: TD GE VERS INVERSEUR SOURCE

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m) $L_c = 90$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (C_e): urbain ($h > 20 \text{ m}$)

Caractéristiques des lignes: TGBT VERS ALIM ECLAIRAGE EXTER

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m) $L_c = 100$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (C_e): urbain ($h > 20 \text{ m}$)

Caractéristiques des lignes: CF LIGNE TELECOM

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Signal enterrée

Longueur (m) $L_c = 200$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (C_e): urbain ($h > 20 \text{ m}$)

Caractéristiques des lignes: CF DETECTION INCENDIE

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Signal enterrée

Longueur (m) $L_c = 200$

Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (Cd): Entouré d'objets plus petits

Facteur environnemental (Ce): urbain ($h > 20$ m)

APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: CHAMBRES

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton ($r_u = 0,01$)

Risque d'incendie: ordinaire ($r_f = 0,01$)

Danger particulier: Niveau de panique moyen ($h = 5$)

Protections contre le feu: actionnés automatiquement ($r_p = 0,2$) actionnés manuellement ($r_p = 0,5$)

zone de protection: Aucun bouclier

Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interne LIGNE TELECOM

Connecté à la ligne CF LIGNE TELECOM

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m^2 ($K_{s3} = 1$)

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Valeur moyenne des pertes pour la zone: CHAMBRES

Pertes dues aux tensions de contact (liées à R_1) $L_t = 1,00E-01$

Pertes en raison des dommages physiques (liées à R_1) $L_f = 1,00E-01$

Risque et composantes du risque pour la zone: CHAMBRES

Risque 1: R_b R_u R_v

Caractéristiques de la zone: SALLE D ACCUEIL ET TRAV PERSON

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton ($r_u = 0,01$)

Risque d'incendie: ordinaire ($r_f = 0,01$)

Danger particulier: Niveau de panique faible ($h = 2$)

Protections contre le feu: actionnés manuellement ($r_p = 0,5$)

zone de protection: Aucun bouclier

Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interne LIGNE TELECOM

Connecté à la ligne CF LIGNE TELECOM

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m^2 ($K_{s3} = 1$)

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Réseaux interneLIGNE DETECTION INCENDIE

Connecté à la ligne CF DETECTION INCENDIE

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m² (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone:SALLE D ACCUEIL ET TRAV PERSON

Pertes dues aux tensions de contact (liées à R1) Lt =0,0001

Pertes en raison des dommages physiques (liées à R1) Lf =0,005

Risque et composantes du risque pour la zone:SALLE D ACCUEIL ET TRAV PERSON

Risque 1: Rb Ru Rv

Caractéristiques de la zone: SALLE DE NAISSANCE

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton (ru = 0,01)

Risque d'incendie: ordinaire (rf = 0,01)

Danger particulier: Niveau de panique faible (h = 2)

Protections contre le feu: actionnés automatiquement (rp = 0,2)actionnés manuellement (rp = 0,5)

zone de protection: Aucun bouclier

Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interneLIGNE TELEPHONIQUE

Connecté à la ligne CF LIGNE TELECOM

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m² (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone:SALLE DE NAISSANCE

Pertes dues aux tensions de contact (liées à R1) Lt =0,0001

Pertes en raison des dommages physiques (liées à R1) Lf =0,005

Risque et composantes du risque pour la zone:SALLE DE NAISSANCE

Risque 1: Rb Ru Rv

Caractéristiques de la zone: SALLE D ACCOUCHEMENT

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton (ru = 0,01)

Risque d'incendie: ordinaire (rf = 0,01)

Danger particulier: Niveau de panique faible (h = 2)

Protections contre le feu: actionnés manuellement (rp = 0,5)

zone de protection: Aucun bouclier

Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interneLIGNE TELECOM

Connecté à la ligne CF LIGNE TELECOM

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m² (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone:SALLE D ACCOUCHEMENT

Pertes dues aux tensions de contact (liées à R1) Lt =0,0001

Pertes en raison des dommages physiques (liées à R1) Lf =0,005

Risque et composantes du risque pour la zone:SALLE D ACCOUCHEMENT

Risque 1: Rb Ru Rv

Caractéristiques de la zone: LOCAL TECHNIQUE

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton (ru = 0,01)

Risque d'incendie: ordinaire (rf = 0,01)

Danger particulier: Niveau de panique faible (h = 2)

Protections contre le feu: actionnés manuellement (rp = 0,5)

zone de protection: Aucun bouclier

Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interneALIM ENERGIE

Connecté à la ligne TRANSFO VERS TGBT

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m² (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

Réseaux interneENERGIE DE SECOURS

Connecté à la ligne TD GE VERS INVERSEUR SOURCE

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m² (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

Réseaux interneALIM ECLAIRAGE EXTERIEUR

Connecté à la ligne TGBT VERS ALIM ECLAIRAGE EXTER

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m² (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone:LOCAL TECHNIQUE

Pertes dues aux tensions de contact (liées à R1) Lt =0,0001

Pertes en raison des dommages physiques (liées à R1) Lf =0,005

Risque et composantes du risque pour la zone: LOCAL TECHNIQUE

Risque 1: Rb Ru Rv

APPENDICE - Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux.

Structure

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes sur la structure $A_d = 2,11E-02 \text{ km}^2$

Surface d'exposition due aux coups de foudre à proximité de la structure $A_m = 2,99E-01 \text{ km}^2$

Nombre annuel d'événements dangereux à cause des coups de foudre directes sur la structure $N_d = 1,00E-02$

Nombre annuel d'événements dangereux en raison de coups de foudre à proximité de la structure $N_m = 5,58E-01$

Lignes électriques

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes (A_l) et aux coups de foudre à proximité (A_i) des lignes:

TRANSFO VERS TGBT

$A_l = 0,000000 \text{ km}^2$

$A_i = 0,005590 \text{ km}^2$

TD GE VERS INVERSEUR SOURCE

$A_l = 0,001342 \text{ km}^2$

$A_i = 0,050312 \text{ km}^2$

TGBT VERS ALIM ECLAIRAGE EXTER

$A_l = 0,001565 \text{ km}^2$

$A_i = 0,055902 \text{ km}^2$

CF LIGNE TELECOM

$A_l = 0,003801 \text{ km}^2$

$A_i = 0,111803 \text{ km}^2$

CF DETECTION INCENDIE

$A_l = 0,003801 \text{ km}^2$

$A_i = 0,111803 \text{ km}^2$

Nombre annuel d'événements dangereux dû aux coups de foudre directes (N_l), et aux coups de foudre à proximité (N_i) des lignes:

TRANSFO VERS TGBT

$N_l = 0,000000$

Ni = 0,000000

TD GE VERS INVERSEUR SOURCE

Ni = 0,000637

Ni = 0,000000

TGBT VERS ALIM ECLAIRAGE EXTER

Ni = 0,000743

Ni = 0,000000

CF LIGNE TELECOM

Ni = 0,001806

Ni = 0,000000

CF DETECTION INCENDIE

Ni = 0,003611

Ni = 0,000000

APPENDICE - Probabilité d'endommagement de la structure non protégée

Zone Z1: LOCAL TECHNIQUE

Pa = 1,00E+00

Pb = 1,0

Pc (ALIM ENERGIE) = 1,00E+00

Pc (ENERGIE DE SECOURS) = 1,00E+00

Pc (ALIM ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 1,00E+00

Pc = 1,00E+00

Pm (ALIM ENERGIE) = 1,00E+00

Pm (ENERGIE DE SECOURS) = 1,00E+00

Pm (ALIM ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 1,00E+00

Pm = 1,00E+00

Pu (ALIM ENERGIE) = 1,00E+00

Pv (ALIM ENERGIE) = 1,00E+00

Pw (ALIM ENERGIE) = 1,00E+00

Pz (ALIM ENERGIE) = 4,00E-01

Pu (ENERGIE DE SECOURS) = 1,00E+00

Pv (ENERGIE DE SECOURS) = 1,00E+00

Pw (ENERGIE DE SECOURS) = 1,00E+00

Pz (ENERGIE DE SECOURS) = 4,00E-01

Pu (ALIM ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 1,00E+00

Pv (ALIM ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 1,00E+00

Pw (ALIM ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 1,00E+00

Pz (ALIM ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 4,00E-01

Zone Z2: CHAMBRES

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 1,0$

P_c (LIGNE TELECOM) = $1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$

P_m (LIGNE TELECOM) = $1,00E+00$

$P_m = 1,00E+00$

P_u (LIGNE TELECOM) = $1,00E+00$

P_v (LIGNE TELECOM) = $1,00E+00$

P_w (LIGNE TELECOM) = $1,00E+00$

P_z (LIGNE TELECOM) = $1,00E+00$

Zone Z3: SALLE D ACCUEIL ET TRAV PERSON

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 1,0$

P_c (LIGNE TELECOM) = $1,00E+00$

P_c (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$

P_m (LIGNE TELECOM) = $1,00E+00$

P_m (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

$P_m = 1,00E+00$

P_u (LIGNE TELECOM) = $1,00E+00$

P_v (LIGNE TELECOM) = $1,00E+00$

P_w (LIGNE TELECOM) = $1,00E+00$

P_z (LIGNE TELECOM) = $1,00E+00$

P_u (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

P_v (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

P_w (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

P_z (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

Zone Z4: SALLE DE NAISSANCE

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 1,0$

P_c (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$

P_m (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

$P_m = 1,00E+00$

P_u (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

P_v (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

P_w (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

P_z (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

Zone Z5: SALLE D ACCOUCHEMENT

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 1,0$

P_c (LIGNE TELECOM) = $1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$

P_m (LIGNE TELECOM) = 1,00E+00

P_m = 1,00E+00

P_u (LIGNE TELECOM) = 1,00E+00

P_v (LIGNE TELECOM) = 1,00E+00

P_w (LIGNE TELECOM) = 1,00E+00

P_z (LIGNE TELECOM) = 1,00E+00

Client: GROUPE ELECTROGENE

description de la structure : GROUPE ELECTROGENE ST MANDE

Adresse:

Ville: ST MANDE

Région

INDEX

1. CONTENU DU DOCUMENT
2. NORMES TECHNIQUES
3. STRUCTURE A PROTEGER
4. DONNEES D'ENTREES
 - 4.1 Densité de foudroisement.
 - 4.2 Données de la structure.
 - 4.3 Données des lignes électriques.
 - 4.4 Définition et caractéristiques des zones
5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES
6. EVALUATION DES RISQUES
 - 6.1 Risque R_1 perte en vies humaines
 - 6.1.1 Calcul du risque R_1
 - 6.1.2 Evaluation des risques R_1
7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION
8. CONCLUSIONS
9. APPENDICES
10. ANNEXES

1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient :

- Evaluation du risque par rapport à la foudre ;
- le projet de conception des mesures de protection requises.

2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

- EN 62305-1: Protection contre la foudre. Partie 1: Principes généraux
mars 2006;
- EN 62305-2: Protection contre la foudre. Partie 2: Evaluation des risques
mars 2006;
- EN 62305-3: Protection contre la foudre. Partie 3: Dommages physiques à des structures et des risques de la vie
mars 2006;
- EN 62305-4: Protection contre la foudre. Partie 4: Systèmes électriques et électroniques au sein des structures
mars 2006;

3. STRUCTURE A PROTEGER

Il est important de définir la partie de la structure à protéger dans le but de définir les dimensions et les caractéristiques destinées à être utilisées pour le calcul des surfaces d'exposition.

La structure à protéger est l'ensemble d'un bâtiment, physiquement séparé des autres constructions.

Ainsi, les dimensions et les caractéristiques de la structure à considérer sont les mêmes que l'ensemble de la structure (art. A.2.1.2 -- norme EN 62305-2).



FRANKLIN FRANCE

L'APPROCHE GLOBALE DE LA FOUDRE

4. DONNEES D'ENTREES

4.1 Densité de foudroiemment

Densité de foudroiemment dans la ville de ST MANDE où se trouve la structure :

$$N_g = 1,9 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 20 B (m): 10 H (m): 8

Le type de structure usuel est : Industrielle

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

L'évaluation du besoin de protection contre la foudre, conformément à la norme EN 62305-2, doit être calculé :

- risque R1;

L'analyse économique, utile pour vérifier le rapport coût-efficacité des mesures de protection, n'a pas été exécuté parce que pas expressément requis par le client.

4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: TD ALIM GE VERS INV SOURCE TGB
- Ligne de puissance: TD GE VERS INV SOURC TGBT OBS
- Ligne de puissance: TD GE VERS TD SERVEUR
- Ligne Telecom: LIGNE PILOT GE
- Ligne Telecom: CF DETECTION INCENDIE
- Ligne Telecom: CF DETECTION GAZ

Les caractéristiques des lignes électriques sont décrites à l'Annexe *Caractéristiques des lignes électriques*.

4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à:

- murs existants avec une résistance au feu de 120 min;
- Pièces déjà protégées ou qui devraient être opportun de protéger contre LEMP (impulsion électromagnétique de la foudre);

- type de sol à l'extérieur de la structure, le type de revêtement à l'intérieur de la structure et présence possible de personnes;
- autres caractéristiques de la structure, comme la disposition des réseaux internes et des mesures de protection existantes;

sont définies les zones suivantes :

Z1: LOCAL TECHNIQUE

Z2: LOCAL MOTEURS

Les caractéristiques des zones, valeurs moyennes des pertes , le type de risque et les composants connexes sont présentées dans l'Appendice *Caractéristiques des zones*.

5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES

La surface d'exposition A_d due à des coups de foudre directes sur la structure est calculée avec la méthode analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.2.

La surface d'exposition A_m due à des coups de foudre à proximité de la structure, qui pourrait endommager les réseaux internes par des surtensions induites, est calculée avec la méthode d'analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.3.

Les surfaces d'exposition A_l et A_i pour chaque ligne électrique sont calculées avec la méthode d'analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.4.

Les valeurs des surfaces d'expositions (A) et du nombre annuel d'événements dangereux (N) sont présentées dans l'Appendice *Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux*.

Les valeurs de la probabilité de dommage (P) servant à calculer les composantes du risque sélectionné sont indiquées à l'appendice *Valeurs de la probabilité d'endommagement de la structure non protégée*.

6. EVALUATION DES RISQUES

6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

6.1.1 Calcul de R1

Les valeurs des composantes du risque et la valeur du risque R1 sont listées ci-dessous.

Z1: LOCAL TECHNIQUE

RB: 8,19E-08

RU(ALIM ENERGIE SECOURS): 7,01E-10

RV(ALIM ENERGIE SECOURS): 3,51E-08

RU(ALIM ENERGIE SECOURS): 7,01E-10

RV(ALIM ENERGIE SECOURS): 3,51E-08

RU(ALIM ERNGIE SERVEUR): 7,01E-10

RV(ALIM ERNGIE SERVEUR): 3,51E-08

RU(COMMANDE GE): 7,01E-10

RV(COMMANDE GE): 3,51E-08



FRANKLIN FRANCE

L'APPROCHE GLOBALE DE LA FOUDRE

Total: 2,25E-07

Z2: LOCAL MOTEURS

RB: 8,19E-06

RU(LIGNE DETECTION INCENDIE): 1,87E-09

RV(LIGNE DETECTION INCENDIE): 9,35E-06

RU(LIGNE DETECTION GAZ): 1,87E-09

RV(LIGNE DETECTION GAZ): 9,35E-06

Total: 2,69E-05

Valeur du risque total R1 pour la structure : 2,71E-05

6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total $R1 = 2,71E-05$ est plus grand que le risque tolérable $RT = 1E-05$, et il est donc nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire. composantes du risque qui constituent le risque R1, indiquées en pourcentage du risque R1 pour la structure, sont énumérées ci-dessous.

Z1 - LOCAL TECHNIQUE

RD = 0,3022 %

RI = 0,5274 %

Total = 0,8296 %

RS = 0,0103 %

RF = 0,8192 %

RO = 0 %

Total = 0,8295 %

Z2 - LOCAL MOTEURS

RD = 30,2174 %

RI = 68,953 %

Total = 99,1704 %

RS = 0,0138 %

RF = 99,1567 %

RO = 0 %

Total = 99,1705 %

où:

- RD = RA + RB + RC

- RI = RM + RU + RV + RW + RZ

- RS = RA + RU

- RF = RB + RV

- RO = RM + RC + RW + RZ

et :

- RD est le risque dû aux coups de foudre frappant la structure

- RI est le risque dû aux coups de foudre ayant une influence sur la structure bien que ne la frappant pas

Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

directement

- RS est le risque dû aux blessures des êtres vivants
- RF est le risque dû aux dommages physiques
- RO est le risque dû aux défaillances des réseaux internes.

Les valeurs énumérées ci-dessus, montrent que le risque R1 de la structure est essentiellement présent dans les zones suivantes :

Z2 - LOCAL MOTEURS (99,1704 %)

- essentiellement due à dommages physiques
- principalement en raison de coups de foudre frappant la structure et coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement
- la principale contribution à la valeur du risque R1 à l'intérieur de la zone est déterminée suivant les composantes du risque :

RB = 30,4702 %

dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la structure

RV (LIGNE DETECTION INCENDIE) = 34,7579 %

dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la ligne

RV (LIGNE DETECTION GAZ) = 34,7579 %

dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la ligne

7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Afin de réduire le risque R1 au-dessous du risque tolérable $RT = 1E-05$, il est nécessaire d'agir sur les éléments de risque suivants:

- RV dans les zones:

Z2 - LOCAL MOTEURS

en utilisant au moins une des mesures de protection possibles suivantes:

- pour la composante du risque V:

- 1) Paratonnerre
- 2) Parafoudre à l'entrée de la ligne
- 3) Protections contre les incendies manuelles ou automatiques
- 4) L'augmentation de la tension de tenue des équipements

Afin de protéger la structure les mesures de protection suivantes sont sélectionnées:

- Pour la ligne Ligne5 - CF DETECTION INCENDIE:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligne Ligne6 - CF DETECTION GAZ:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: IV

Le risque R4 n'a pas été évalué parce que le client n'a pas demandé d'analyse économique.

Les mesures de protection sélectionnées modifient les paramètres et composantes du risque.
Les valeurs des paramètres du risque liées à la structure protégée sont énumérés ci-dessous.

Zone Z1: LOCAL TECHNIQUE

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 1,0$

P_c (ALIM ENERGIE SECOURS) = $1,00E+00$

P_c (ALIM ENERGIE SECOURS) = $1,00E+00$

P_c (ALIM ERNGIE SERVEUR) = $1,00E+00$

P_c (COMMANDE GE) = $1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$

P_m (ALIM ENERGIE SECOURS) = $1,00E+00$

P_m (ALIM ENERGIE SECOURS) = $1,00E+00$

P_m (ALIM ERNGIE SERVEUR) = $1,00E+00$

P_m (COMMANDE GE) = $1,00E+00$

$P_m = 1,00E+00$

P_u (ALIM ENERGIE SECOURS) = $1,00E+00$

P_v (ALIM ENERGIE SECOURS) = $1,00E+00$

P_w (ALIM ENERGIE SECOURS) = $1,00E+00$

P_z (ALIM ENERGIE SECOURS) = $4,00E-01$

P_u (ALIM ENERGIE SECOURS) = $1,00E+00$

P_v (ALIM ENERGIE SECOURS) = $1,00E+00$

P_w (ALIM ENERGIE SECOURS) = $1,00E+00$

P_z (ALIM ENERGIE SECOURS) = $4,00E-01$

P_u (ALIM ERNGIE SERVEUR) = $1,00E+00$

P_v (ALIM ERNGIE SERVEUR) = $1,00E+00$

P_w (ALIM ERNGIE SERVEUR) = $1,00E+00$

P_z (ALIM ERNGIE SERVEUR) = $4,00E-01$

P_u (COMMANDE GE) = $1,00E+00$

P_v (COMMANDE GE) = $1,00E+00$

P_w (COMMANDE GE) = $1,00E+00$

P_z (COMMANDE GE) = $1,00E+00$

$r_a = 0,01$

$r_p = 0,5$

$r_f = 0,01$

$h = 2$

Zone Z2: LOCAL MOTEURS

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 1,0$

P_c (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

P_c (LIGNE DETECTION GAZ) = $1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$

P_m (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

P_m (LIGNE DETECTION GAZ) = $1,00E+00$

$P_m = 1,00E+00$
 P_u (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $3,00E-02$
 P_v (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $3,00E-02$
 P_w (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$
 P_z (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$
 P_u (LIGNE DETECTION GAZ) = $3,00E-02$
 P_v (LIGNE DETECTION GAZ) = $3,00E-02$
 P_w (LIGNE DETECTION GAZ) = $1,00E+00$
 P_z (LIGNE DETECTION GAZ) = $1,00E+00$
 $r_a = 0,01$
 $r_p = 0,5$
 $r_f = 0,1$
 $h = 20$

Risque R1: pertes en vies humaines

Les valeurs des composantes de risque pour la structure protégées sont énumérées ci-dessous.

Z1: LOCAL TECHNIQUE

RB: $8,19E-08$
RU(ALIM ENERGIE SECOURS): $7,01E-10$
RV(ALIM ENERGIE SECOURS): $3,51E-08$
RU(ALIM ENERGIE SECOURS): $7,01E-10$
RV(ALIM ENERGIE SECOURS): $3,51E-08$
RU(ALIM ERNGIE SERVEUR): $7,01E-10$
RV(ALIM ERNGIE SERVEUR): $3,51E-08$
RU(COMMANDE GE): $7,01E-10$
RV(COMMANDE GE): $3,51E-08$
Total: $2,25E-07$

Z2: LOCAL MOTEURS

RB: $8,19E-06$
RU(LIGNE DETECTION INCENDIE): $5,61E-11$
RV(LIGNE DETECTION INCENDIE): $2,80E-07$
RU(LIGNE DETECTION GAZ): $5,61E-11$
RV(LIGNE DETECTION GAZ): $2,80E-07$
Total: $8,75E-06$

Valeur du risque total R1 pour la structure : $8,98E-06$

8. CONCLUSIONS

Après la mise en place des mesures de protection (qui doivent être correctement conçus), l'évaluation du risque est :

Risque inférieur au risque tolérable: R1

SELON LA NORME EN 62305-2 LA STRUCTURE EST PROTEGE CONTRE LA FOUDRE.

Date 13/09/2018

Cachet et signature

9. APPENDICES

APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 20 B (m): 10 H (m): 8

Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus hauts ($C_d = 0,25$)

Blindage de structure : Aucun bouclier équivalent de foudroiement ($1/\text{km}^2 \text{ an}$) $N_g = 1,9$

APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: TD ALIM GE VERS INV SOURCE TGB

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m) $L_c = 90$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (C_e): suburbains ($h < 10 \text{ m}$)

Caractéristiques des lignes: TD GE VERS INV SOURC TGBT OBS

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m) $L_c = 90$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (C_e): suburbains ($h < 10 \text{ m}$)

Caractéristiques des lignes: TD GE VERS TD SERVEUR

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m) $L_c = 90$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (C_e): suburbains ($h < 10 \text{ m}$)

Caractéristiques des lignes: LIGNE PILOT GE

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Signal enterrée

Longueur (m) $L_c = 90$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (Cd): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (Ce): suburbains ($h < 10$ m)

Caractéristiques des lignes: CF DETECTION INCENDIE

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Signal enterrée

Longueur (m) $L_c = 200$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (Cd): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (Ce): suburbains ($h < 10$ m)

Caractéristiques des lignes: CF DETECTION GAZ

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Signal enterrée

Longueur (m) $L_c = 200$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (Cd): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (Ce): suburbains ($h < 10$ m)

APPENDICE - Caractéristiques des zones**Caractéristiques de la zone: LOCAL TECHNIQUE**

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton ($r_u = 0,01$)

Risque d'incendie: ordinaire ($r_f = 0,01$)

Danger particulier: Niveau de panique faible ($h = 2$)

Protections contre le feu: actionnés manuellement ($r_p = 0,5$)

zone de protection: Aucun bouclier

Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interneALIM ENERGIE SECOURS

Connecté à la ligne TD ALIM GE VERS INV SOURCE TGB

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m^2 ($K_{s3} = 1$)

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Réseaux interneALIM ENERGIE SECOURS

Connecté à la ligne TD GE VERS INV SOURC TGBT OBS

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m^2 ($K_{s3} = 1$)

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Réseaux interneALIM ERNGIE SERVEUR

Connecté à la ligne TD GE VERS TD SERVEUR

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m² (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

Réseaux interneCOMMANDE GE

Connecté à la ligne LIGNE PILOT GE

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m² (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone:LOCAL TECHNIQUE

Pertes dues aux tensions de contact (liées à R1) Lt =0,0001

Pertes en raison des dommages physiques (liées à R1) Lf =0,005

Risque et composantes du risque pour la zone:LOCAL TECHNIQUE

Risque 1: Rb Ru Rv

Caractéristiques de la zone: LOCAL MOTEURS

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton (ru = 0,01)

Risque d'incendie: élevé (rf = 0,1)

Danger particulier: Risques environnementaux (h = 20)

Protections contre le feu: actionnés manuellement (rp = 0,5)

zone de protection: Aucun bouclier

Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interneLIGNE DETECTION INCENDIE

Connecté à la ligne CF DETECTION INCENDIE

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m² (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

Réseaux interneLIGNE DETECTION GAZ

Connecté à la ligne CF DETECTION GAZ

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m² (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone:LOCAL MOTEURS

Pertes dues aux tensions de contact (liées à R1) Lt =0,0001

Pertes en raison des dommages physiques (liées à R1) Lf =0,005

Risque et composantes du risque pour la zone:LOCAL MOTEURS

Risque 1: Rb Ru Rv

APPENDICE - Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux.

Structure

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes sur la structure $A_d = 3,45E-03 \text{ km}^2$

Surface d'exposition due aux coups de foudre à proximité de la structure $A_m = 2,11E-01 \text{ km}^2$

Nombre annuel d'événements dangereux à cause des coups de foudre directes sur la structure $N_d = 1,64E-03$

Nombre annuel d'événements dangereux en raison de coups de foudre à proximité de la structure $N_m = 3,99E-01$

Lignes électriques

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes (A_i) et aux coups de foudre à proximité (A_i) des lignes:

TD ALIM GE VERS INV SOURCE TGB

$A_i = 0,001476 \text{ km}^2$

$A_i = 0,050312 \text{ km}^2$

TD GE VERS INV SOURC TGBT OBS

$A_i = 0,001476 \text{ km}^2$

$A_i = 0,050312 \text{ km}^2$

TD GE VERS TD SERVEUR

$A_i = 0,001476 \text{ km}^2$

$A_i = 0,050312 \text{ km}^2$

LIGNE PILOT GE

$A_i = 0,001476 \text{ km}^2$

$A_i = 0,050312 \text{ km}^2$

CF DETECTION INCENDIE

$A_i = 0,003935 \text{ km}^2$

$A_i = 0,111803 \text{ km}^2$

CF DETECTION GAZ

$A_i = 0,003935 \text{ km}^2$

$A_i = 0,111803 \text{ km}^2$

Nombre annuel d'événements dangereux dû aux coups de foudre directes (N_i), et aux coups de foudre à proximité (N_i) des lignes:

TD ALIM GE VERS INV SOURCE TGB

$N_i = 0,000701$

Ni = 0,047796

TD GE VERS INV SOURC TGBT OBS

Ni = 0,000701

Ni = 0,047796

TD GE VERS TD SERVEUR

Ni = 0,000701

Ni = 0,047796

LIGNE PILOT GE

Ni = 0,000701

Ni = 0,047796

CF DETECTION INCENDIE

Ni = 0,001869

Ni = 0,106213

CF DETECTION GAZ

Ni = 0,001869

Ni = 0,106213

APPENDICE - Probabilité d'endommagement de la structure non protégée

Zone Z1: LOCAL TECHNIQUE

Pa = 1,00E+00

Pb = 1,0

Pc (ALIM ENERGIE SECOURS) = 1,00E+00

Pc (ALIM ENERGIE SECOURS) = 1,00E+00

Pc (ALIM ERNGIE SERVEUR) = 1,00E+00

Pc (COMMANDE GE) = 1,00E+00

Pc = 1,00E+00

Pm (ALIM ENERGIE SECOURS) = 1,00E+00

Pm (ALIM ENERGIE SECOURS) = 1,00E+00

Pm (ALIM ERNGIE SERVEUR) = 1,00E+00

Pm (COMMANDE GE) = 1,00E+00

Pm = 1,00E+00

Pu (ALIM ENERGIE SECOURS) = 1,00E+00

Pv (ALIM ENERGIE SECOURS) = 1,00E+00

Pw (ALIM ENERGIE SECOURS) = 1,00E+00

Pz (ALIM ENERGIE SECOURS) = 4,00E-01

Pu (ALIM ENERGIE SECOURS) = 1,00E+00

Pv (ALIM ENERGIE SECOURS) = 1,00E+00

Pw (ALIM ENERGIE SECOURS) = 1,00E+00

Pz (ALIM ENERGIE SECOURS) = 4,00E-01

Pu (ALIM ERNGIE SERVEUR) = 1,00E+00
Pv (ALIM ERNGIE SERVEUR) = 1,00E+00
Pw (ALIM ERNGIE SERVEUR) = 1,00E+00
Pz (ALIM ERNGIE SERVEUR) = 4,00E-01
Pu (COMMANDE GE) = 1,00E+00
Pv (COMMANDE GE) = 1,00E+00
Pw (COMMANDE GE) = 1,00E+00
Pz (COMMANDE GE) = 1,00E+00

Zone Z2: LOCAL MOTEURS

Pa = 1,00E+00
Pb = 1,0
Pc (LIGNE DETECTION INCENDIE) = 1,00E+00
Pc (LIGNE DETECTION GAZ) = 1,00E+00
Pc = 1,00E+00
Pm (LIGNE DETECTION INCENDIE) = 1,00E+00
Pm (LIGNE DETECTION GAZ) = 1,00E+00
Pm = 1,00E+00
Pu (LIGNE DETECTION INCENDIE) = 1,00E+00
Pv (LIGNE DETECTION INCENDIE) = 1,00E+00
Pw (LIGNE DETECTION INCENDIE) = 1,00E+00
Pz (LIGNE DETECTION INCENDIE) = 1,00E+00
Pu (LIGNE DETECTION GAZ) = 1,00E+00
Pv (LIGNE DETECTION GAZ) = 1,00E+00
Pw (LIGNE DETECTION GAZ) = 1,00E+00
Pz (LIGNE DETECTION GAZ) = 1,00E+00

Client:CHAUFFERIE

description de la structure :CHAUFFERIE

Adresse:

Ville:ST MANDE

Région

INDEX

1. CONTENU DU DOCUMENT
2. NORMES TECHNIQUES
3. STRUCTURE A PROTEGER
4. DONNEES D'ENTREES
 - 4.1 Densité de foudroisement.
 - 4.2 Données de la structure.
 - 4.3 Données des lignes électriques.

Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

4.4 Définition et caractéristiques des zones

5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES

6. EVALUATION DES RISQUES

6.1 Risque R_1 perte en vies humaines

6.1.1 Calcul du risque R_1

6.1.2 Evaluation des risques R_1

7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

8. CONCLUSIONS

9. APPENDICES

10. ANNEXES

1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient :

- Evaluation du risque par rapport à la foudre ;
- le projet de conception des mesures de protection requises.

2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

- EN 62305-1: Protection contre la foudre. Partie 1: Principes généraux mars 2006;
- EN 62305-2: Protection contre la foudre. Partie 2: Evaluation des risques

Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

mars 2006;

- EN 62305-3: Protection contre la foudre. Partie 3: Dommages physiques à des structures et des risques de la vie

mars 2006;

- EN 62305-4: Protection contre la foudre. Partie 4: Systèmes électriques et électroniques au sein des structures

mars 2006;

3. STRUCTURE A PROTEGER

Il est important de définir la partie de la structure à protéger dans le but de définir les dimensions et les caractéristiques destinées à être utilisées pour le calcul des surfaces d'exposition.

La structure à protéger est l'ensemble d'un bâtiment, physiquement séparé des autres constructions.

Ainsi, les dimensions et les caractéristiques de la structure à considérer sont les mêmes que l'ensemble de la structure (art. A.2.1.2 -- norme EN 62305-2).

4. DONNEES D'ENTREES

4.1 Densité de foudroisement

Densité de foudroisement dans la ville de ST MANDE où se trouve la structure :

$$N_g = 1,9 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 47 B (m): 20 H (m): 7 Hmax (m): 25

Le type de structure usuel est : Industrielle

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

L'évaluation du besoin de protection contre la foudre, conformément à la norme EN 62305-2, doit être calculé :

- risque R1;

L'analyse économique, utile pour vérifier le rapport coût-efficacité des mesures de protection, n'a pas été exécuté parce que pas expressément requis par le client.

4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: TGBT VERS ARMOIRE CHAUFFERIE 1
- Ligne de puissance: TD ARM CHAUF 1 V TD ARM CHAUF
- Ligne de puissance: CF DETECTION INCENDIE
- Ligne Telecom: CF DETECTION GAZ

Les caractéristiques des lignes électriques sont décrites à l'Annexe *Caractéristiques des lignes électriques*.

4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à:

- murs existants avec une résistance au feu de 120 min;
- Pièces déjà protégées ou qui devraient être opportun de protéger contre LEMP (impulsion électromagnétique de la foudre);
- type de sol à l'extérieur de la structure, le type de revêtement à l'intérieur de la structure et présence possible de personnes;
- autres caractéristiques de la structure, comme la disposition des réseaux internes et des mesures de protection existantes;

sont définies les zones suivantes :

Z1: LOCAL TECHNIQUE

Z2: CHAUFFERIE

Les caractéristiques des zones, valeurs moyennes des pertes , le type de risque et les composants connexes sont présentées dans l'Appendice *Caractéristiques des zones*.

5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES

La surface d'exposition A_d due à des coups de foudre directes sur la structure est calculée avec la méthode analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.2.

La surface d'exposition A_m due à des coups de foudre à proximité de la structure, qui pourrait endommager les réseaux internes par des surtensions induites, est calculée avec la méthode d'analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.3.

Les surfaces d'exposition A_l et A_i pour chaque ligne électrique sont calculées avec la méthode d'analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.4.

Les valeurs des surfaces d'expositions (A) et du nombre annuel d'événements dangereux (N) sont présentées dans l'Appendice *Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux*.

Les valeurs de la probabilité de dommage (P) servant à calculer les composantes du risque sélectionné sont indiquées à l'appendice *Valeurs de la probabilité d'endommagement de la structure non protégée*.

6. EVALUATION DES RISQUES



FRANKLIN FRANCE

L'APPROCHE GLOBALE DE LA FOUDRE

6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

6.1.1 Calcul de R1

Les valeurs des composantes du risque et la valeur du risque R1 sont listées ci-dessous.

Z1: LOCAL TECHNIQUE

RB: 4,20E-07

RU(ALIM CHAUFFERIE 1): 6,27E-10

RV(ALIM CHAUFFERIE 1): 3,13E-08

RU(ALIM TD CHAUFFERIE 2): 3,08E-10

RV(ALIM TD CHAUFFERIE 2): 1,54E-08

Total: 4,68E-07

Z2: CHAUFFERIE

RB: 1,68E-06

RU(LIGNE DETECTION INCENDIE): 1,90E-09

RV(LIGNE DETECTION INCENDIE): 3,80E-07

RU(LIGNE DETECTION GAZ): 1,90E-09

RV(LIGNE DETECTION GAZ): 3,80E-07

Total: 2,44E-06

Valeur du risque total R1 pour la structure : 2,91E-06

6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total $R1 = 2,91E-06$ est inférieur au risque tolérable $RT = 1E-05$

7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Par conséquent, le risque total $R1 = 2,91E-06$ est inférieur au risque tolérable $RT = 1E-05$, il n'est pas nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire.

8. CONCLUSIONS

Risque inférieur au risque tolérable: R1

SELON LA NORME EN 62305-2 LA STRUCTURE EST PROTEGE CONTRE LA FOUDRE.

Date 13/09/2018

Cachet et signature

9. APPENDICES

APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 47 B (m): 20 H (m): 7 Hmax (m): 25

Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus hauts ($C_d = 0,25$)

Blindage de structure :Aucun bouclier équence de foudroiemnt ($1/\text{km}^2 \text{ an}$) $N_g = 1,9$

APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: TGBT VERS ARMOIRE CHAUFFERIE 1

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m) $L_c = 80$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (C_e): urbain ($h > 20 \text{ m}$)

Caractéristiques des lignes: TD ARM CHAUF 1 V TD ARM CHAUF

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m) $L_c = 50$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (C_e): urbain ($h > 20 \text{ m}$)

Caractéristiques des lignes: CF DETECTION INCENDIE

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m) $L_c = 200$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (C_e): urbain ($h > 20 \text{ m}$)

Caractéristiques des lignes: CF DETECTION GAZ

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Signal enterrée

Longueur (m) $L_c = 200$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (C_e): urbain ($h > 20 \text{ m}$)

APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: LOCAL TECHNIQUE

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton ($r_u = 0,01$)

Risque d'incendie: ordinaire ($r_f = 0,01$)

Danger particulier: Niveau de panique faible ($h = 2$)

Protections contre le feu: actionnés manuellement ($r_p = 0,5$)

zone de protection: Aucun bouclier

Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interneALIM CHAUFFERIE 1

Connecté à la ligne TGBT VERS ARMOIRE CHAUFFERIE 1

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m^2 ($K_{s3} = 1$)

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Réseaux interneALIM TD CHAUFFERIE 2

Connecté à la ligne TD ARM CHAUF 1 V TD ARM CHAUF

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m^2 ($K_{s3} = 1$)

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Valeur moyenne des pertes pour la zone:LOCAL TECHNIQUE

Pertes dues aux tensions de contact (liées à R_1) $L_t = 0,0001$

Pertes en raison des dommages physiques (liées à R_1) $L_f = 0,005$

Risque et composantes du risque pour la zone:LOCAL TECHNIQUE

Risque 1: R_b R_u R_v

Caractéristiques de la zone: CHAUFFERIE

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton ($r_u = 0,01$)

Risque d'incendie: élevé ($r_f = 0,1$)

Danger particulier: Niveau de panique faible ($h = 2$)

Protections contre le feu: actionnés automatiquement ($r_p = 0,2$) actionnés manuellement ($r_p = 0,5$)

zone de protection: Aucun bouclier

Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interneLIGNE DETECTION INCENDIE

Connecté à la ligne CF DETECTION INCENDIE

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m^2 ($K_{s3} = 1$)

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Réseaux interne LIGNE DETECTION GAZ

Connecté à la ligne CF DETECTION GAZ

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m² (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone: CHAUFFERIE

Pertes dues aux tensions de contact (liées à R1) Lt = 0,0001

Pertes en raison des dommages physiques (liées à R1) Lf = 0,005

Risque et composantes du risque pour la zone: CHAUFFERIE

Risque 1: Rb Ru Rv

APPENDICE - Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux.**Structure**Surface d'exposition due aux coups de foudre directes sur la structure Ad = 1,77E-02 km²Surface d'exposition due aux coups de foudre à proximité de la structure Am = 2,31E-01 km²

Nombre annuel d'événements dangereux à cause des coups de foudre directes sur la structure Nd = 8,41E-03

Nombre annuel d'événements dangereux en raison de coups de foudre à proximité de la structure Nm = 4,30E-01

Lignes électriques

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes (Al) et aux coups de foudre à proximité (Ai) des lignes:

TGBT VERS ARMOIRE CHAUFFERIE 1Al = 0,001319 km²Ai = 0,044721 km²**TD ARM CHAUF 1 V TD ARM CHAUF**Al = 0,000648 km²Ai = 0,027951 km²**CF DETECTION INCENDIE**Al = 0,004003 km²Ai = 0,111803 km²**CF DETECTION GAZ**Al = 0,004003 km²Ai = 0,111803 km²

Nombre annuel d'événements dangereux dû aux coups de foudre directes (Nl), et aux coups de foudre à proximité (Ni) des lignes:

TGBT VERS ARMOIRE CHAUFFERIE 1

Nl = 0,000627

Ni = 0,000000

TD ARM CHAUF 1 V TD ARM CHAUF

Nl = 0,000308

Ni = 0,000000

CF DETECTION INCENDIE

Nl = 0,001901

Ni = 0,000000

CF DETECTION GAZ

Nl = 0,001901

Ni = 0,000000

APPENDICE - Probabilité d'endommagement de la structure non protégée

Zone Z1: LOCAL TECHNIQUE

Pa = 1,00E+00

Pb = 1,0

Pc (ALIM CHAUFFERIE 1) = 1,00E+00

Pc (ALIM TD CHAUFFERIE 2) = 1,00E+00

Pc = 1,00E+00

Pm (ALIM CHAUFFERIE 1) = 1,00E+00

Pm (ALIM TD CHAUFFERIE 2) = 1,00E+00

Pm = 1,00E+00

Pu (ALIM CHAUFFERIE 1) = 1,00E+00

Pv (ALIM CHAUFFERIE 1) = 1,00E+00

Pw (ALIM CHAUFFERIE 1) = 1,00E+00

Pz (ALIM CHAUFFERIE 1) = 4,00E-01

Pu (ALIM TD CHAUFFERIE 2) = 1,00E+00

Pv (ALIM TD CHAUFFERIE 2) = 1,00E+00

Pw (ALIM TD CHAUFFERIE 2) = 1,00E+00

Pz (ALIM TD CHAUFFERIE 2) = 4,00E-01

Zone Z2: CHAUFFERIE

Pa = 1,00E+00

Pb = 1,0

Pc (LIGNE DETECTION INCENDIE) = 1,00E+00

Pc (LIGNE DETECTION GAZ) = 1,00E+00

$P_c = 1,00E+00$

P_m (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

P_m (LIGNE DETECTION GAZ) = $1,00E+00$

$P_m = 1,00E+00$

P_u (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

P_v (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

P_w (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

P_z (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

P_u (LIGNE DETECTION GAZ) = $1,00E+00$

P_v (LIGNE DETECTION GAZ) = $1,00E+00$

P_w (LIGNE DETECTION GAZ) = $1,00E+00$

Client:BATIMENT CETIMA

description de la structure :BAT CETIMA

Adresse:

Ville:ST MANDE

Région

INDEX

1. CONTENU DU DOCUMENT
2. NORMES TECHNIQUES
3. STRUCTURE A PROTEGER
4. DONNEES D'ENTREES
 - 4.1 Densité de foudroisement.
 - 4.2 Données de la structure.
 - 4.3 Données des lignes électriques.
 - 4.4 Définition et caractéristiques des zones
5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES
6. EVALUATION DES RISQUES
 - 6.1 Risque R_1 perte en vies humaines
 - 6.1.1 Calcul du risque R_1
 - 6.1.2 Evaluation des risques R_1
7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION
8. CONCLUSIONS
9. APPENDICES

10. ANNEXES

1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient :

- Evaluation du risque par rapport à la foudre ;
- le projet de conception des mesures de protection requises.

2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

- EN 62305-1: Protection contre la foudre. Partie 1: Principes généraux
mars 2006;
- EN 62305-2: Protection contre la foudre. Partie 2: Evaluation des risques
mars 2006;
- EN 62305-3: Protection contre la foudre. Partie 3: Dommages physiques à des structures et des risques de la vie
mars 2006;
- EN 62305-4: Protection contre la foudre. Partie 4: Systèmes électriques et électroniques au sein des structures
mars 2006;

3. STRUCTURE A PROTEGER

Il est important de définir la partie de la structure à protéger dans le but de définir les dimensions et les caractéristiques destinées à être utilisées pour le calcul des surfaces d'exposition.

La structure à protéger est l'ensemble d'un bâtiment, physiquement séparé des autres constructions. Ainsi, les dimensions et les caractéristiques de la structure à considérer sont les mêmes que l'ensemble de la structure (art. A.2.1.2 -- norme EN 62305-2).

4. DONNEES D'ENTREES

4.1 Densité de foudroisement

Densité de foudroisement dans la ville de ST MANDE où se trouve la structure :

$$N_g = 1,9 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 52 B (m): 36 H (m): 9

Le type de structure usuel est : Industrielle

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

L'évaluation du besoin de protection contre la foudre, conformément à la norme EN 62305-2, doit être calculé :

- risque R1;

L'analyse économique, utile pour vérifier le rapport coût-efficacité des mesures de protection, n'a pas été exécuté parce que pas expressément requis par le client.

4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: GE VERS TD SERVEUR
- Ligne Telecom: CF LIGNE TELECOM
- Ligne Telecom: CF LIGNE DETECTION INCENDIE
- Ligne de puissance: TRANSFO VERS TGBT 1
- Ligne de puissance: TRANSFO VERS TGBT 2

Les caractéristiques des lignes électriques sont décrites à l'Annexe *Caractéristiques des lignes électriques*.

4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à:

- murs existants avec une résistance au feu de 120 min;

- Pièces déjà protégées ou qui devraient être opportun de protéger contre LEMP (impulsion électromagnétique de la foudre);
- type de sol à l'extérieur de la structure, le type de revêtement à l'intérieur de la structure et présence possible de personnes;
- autres caractéristiques de la structure, comme la disposition des réseaux internes et des mesures de protection existantes;

sont définies les zones suivantes :

Z1: LOCAL TECHNIQUE

Z2: BUREAUX

Z3: SALLES SERVEURS ET ONDULEURS

Les caractéristiques des zones, valeurs moyennes des pertes , le type de risque et les composants connexes sont présentées dans l'Appendice *Caractéristiques des zones*.

5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES

La surface d'exposition A_d due à des coups de foudre directes sur la structure est calculée avec la méthode analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.2.

La surface d'exposition A_m due à des coups de foudre à proximité de la structure, qui pourrait endommager les réseaux internes par des surtensions induites, est calculée avec la méthode d'analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.3.

Les surfaces d'exposition A_l et A_i pour chaque ligne électrique sont calculées avec la méthode d'analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.4.

Les valeurs des surfaces d'expositions (A) et du nombre annuel d'événements dangereux (N) sont présentées dans l'Appendice *Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux*.

Les valeurs de la probabilité de dommage (P) servant à calculer les composantes du risque sélectionné sont indiquées à l'appendice *Valeurs de la probabilité d'endommagement de la structure non protégée*.

6. EVALUATION DES RISQUES

6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

6.1.1 Calcul de R1

Les valeurs des composantes du risque et la valeur du risque R1 sont listées ci-dessous.

Z1: LOCAL TECHNIQUE

RB: 2,12E-07

RU(ALIM ENERGIE TGBT 1): 0,00E+00

RV(ALIM ENERGIE TGBT 1): 0,00E+00

RU(ALIM ENERGIE TGBT 2): 0,00E+00

RV(ALIM ENERGIE TGBT 2): 0,00E+00

RU(ALIM SECOURS SERVEUR): 7,75E-10

RV(ALIM SECOURS SERVEUR): 3,88E-08

Total: 2,52E-07

Z2: BUREAUX

RB: 2,12E-07

RU(LIGNE TELEPHONIQUE): 1,84E-09

RV(LIGNE TELEPHONIQUE): 9,19E-08

RU(LIGNE DETECTION INCENDIE): 1,84E-09

RV(LIGNE DETECTION INCENDIE): 9,19E-08

Total: 4,00E-07

Z3: SALLES SERVEURS ET ONDULEURS

RB: 2,12E-07

RU(LIGNE TELEPHONIQUE): 1,84E-09

RV(LIGNE TELEPHONIQUE): 9,19E-08

Total: 3,06E-07

Valeur du risque total R1 pour la structure : 9,58E-07

6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total $R1 = 9,58E-07$ est inférieur au risque tolérable $RT = 1E-05$

7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Par conséquent, le risque total $R1 = 9,58E-07$ est inférieur au risque tolérable $RT = 1E-05$, il n'est pas nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire.

8. CONCLUSIONS

Risque inférieur au risque tolérable: R1

SELON LA NORME EN 62305-2 LA STRUCTURE EST PROTEGE CONTRE LA FOUDRE.

Date 13/09/2018

Cachet et signature

9. APPENDICES

APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 52 B (m): 36 H (m): 9

Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus hauts ($C_d = 0,25$)

Blindage de structure :Aucun bouclier équence de foudroiement ($1/\text{km}^2 \text{ an}$) $N_g = 1,9$

APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: TRANSFO VERS TGBT 1

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée avec transformateur HT / BT

Longueur (m) $L_c = 10$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (C_e): suburbains ($h < 10 \text{ m}$)

Caractéristiques des lignes: TRANSFO VERS TGBT 2

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m) $L_c = 10$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (C_e): suburbains ($h < 10 \text{ m}$)

Caractéristiques des lignes: GE VERS TD SERVEUR

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m) $L_c = 100$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (C_e): suburbains ($h < 10 \text{ m}$)

Caractéristiques des lignes: CF LIGNE TELECOM

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Signal enterrée

Longueur (m) $L_c = 200$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (C_e): suburbains ($h < 10 \text{ m}$)

Caractéristiques des lignes: CF LIGNE DETECTION INCENDIE

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Signal enterrée

Longueur (m) $L_c = 200$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (Ce): suburbains ($h < 10$ m)

APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: LOCAL TECHNIQUE

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton ($r_u = 0,01$)

Risque d'incendie: ordinaire ($r_f = 0,01$)

Danger particulier: Niveau de panique faible ($h = 2$)

Protections contre le feu: actionnés manuellement ($r_p = 0,5$)

zone de protection: Aucun bouclier

Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interneALIM ENERGIE TGBT 1

Connecté à la ligne TRANSFO VERS TGBT 1

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m^2 ($K_{s3} = 1$)

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Réseaux interneALIM ENERGIE TGBT 2

Connecté à la ligne TRANSFO VERS TGBT 2

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m^2 ($K_{s3} = 1$)

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Réseaux interneALIM SECOURS SERVEUR

Connecté à la ligne GE VERS TD SERVEUR

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m^2 ($K_{s3} = 1$)

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Valeur moyenne des pertes pour la zone:LOCAL TECHNIQUE

Pertes dues aux tensions de contact (liées à R_1) $L_t = 0,0001$

Pertes en raison des dommages physiques (liées à R_1) $L_f = 0,005$

Risque et composantes du risque pour la zone:LOCAL TECHNIQUE

Risque 1: R_b R_u R_v

Caractéristiques de la zone: BUREAUX

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton ($r_u = 0,01$)

Risque d'incendie: ordinaire ($r_f = 0,01$)

Danger particulier: Niveau de panique faible ($h = 2$)

Protections contre le feu: actionnés manuellement ($r_p = 0,5$)

zone de protection: Aucun bouclier

Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interne LIGNE TELEPHONIQUE

Connecté à la ligne CF LIGNE TELECOM

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m² (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

Réseaux interne LIGNE DETECTION INCENDIE

Connecté à la ligne CF LIGNE DETECTION INCENDIE

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m² (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone: BUREAUX

Pertes dues aux tensions de contact (liées à R1) Lt =0,0001

Pertes en raison des dommages physiques (liées à R1) Lf =0,005

Risque et composantes du risque pour la zone: BUREAUX

Risque 1: Rb Ru Rv

Caractéristiques de la zone: SALLES SERVEURS ET ONDULEURS

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton (ru = 0,01)

Risque d'incendie: ordinaire (rf = 0,01)

Danger particulier: Niveau de panique faible (h = 2)

Protections contre le feu: actionnés manuellement (rp = 0,5)

zone de protection: Aucun bouclier

Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interne LIGNE TELEPHONIQUE

Connecté à la ligne CF LIGNE TELECOM

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m² (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone: SALLES SERVEURS ET ONDULEURS

Pertes dues aux tensions de contact (liées à R1) Lt =0,0001

Pertes en raison des dommages physiques (liées à R1) Lf =0,005

Risque et composantes du risque pour la zone: SALLES SERVEURS ET ONDULEURS

Risque 1: Rb Ru Rv

APPENDICE - Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux.

Structure

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes sur la structure $A_d = 8,91E-03 \text{ km}^2$

Surface d'exposition due aux coups de foudre à proximité de la structure $A_m = 2,42E-01 \text{ km}^2$

Nombre annuel d'événements dangereux à cause des coups de foudre directes sur la structure $N_d = 4,23E-03$

Nombre annuel d'événements dangereux en raison de coups de foudre à proximité de la structure $N_m = 4,56E-01$

Lignes électriques

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes (A_l) et aux coups de foudre à proximité (A_i) des lignes:

GE VERS TD SERVEUR

$A_l = 0,001632 \text{ km}^2$

$A_i = 0,055902 \text{ km}^2$

CF LIGNE TELECOM

$A_l = 0,003868 \text{ km}^2$

$A_i = 0,111803 \text{ km}^2$

CF LIGNE DETECTION INCENDIE

$A_l = 0,003868 \text{ km}^2$

$A_i = 0,111803 \text{ km}^2$

TRANSFO VERS TGBT 1

$A_l = 0,000000 \text{ km}^2$

$A_i = 0,005590 \text{ km}^2$

TRANSFO VERS TGBT 2

$A_l = 0,000000 \text{ km}^2$

$A_i = 0,005590 \text{ km}^2$

Nombre annuel d'événements dangereux dû aux coups de foudre directes (N_l), et aux coups de foudre à proximité (N_i) des lignes:

GE VERS TD SERVEUR

$N_l = 0,000775$

$N_i = 0,053107$

CF LIGNE TELECOM

$N_l = 0,001837$

Ni = 0,106213

CF LIGNE DETECTION INCENDIE

Ni = 0,001837

Ni = 0,106213

TRANSFO VERS TGBT 1

Ni = 0,000000

Ni = 0,001062

TRANSFO VERS TGBT 2

Ni = 0,000000

Ni = 0,005311

APPENDICE - Probabilité d'endommagement de la structure non protégée

Zone Z1: LOCAL TECHNIQUE

Pa = 1,00E+00

Pb = 1,0

Pc (ALIM ENERGIE TGBT 1) = 1,00E+00

Pc (ALIM ENERGIE TGBT 2) = 1,00E+00

Pc (ALIM SECOURS SERVEUR) = 1,00E+00

Pc = 1,00E+00

Pm (ALIM ENERGIE TGBT 1) = 1,00E+00

Pm (ALIM ENERGIE TGBT 2) = 1,00E+00

Pm (ALIM SECOURS SERVEUR) = 1,00E+00

Pm = 1,00E+00

Pu (ALIM ENERGIE TGBT 1) = 1,00E+00

Pv (ALIM ENERGIE TGBT 1) = 1,00E+00

Pw (ALIM ENERGIE TGBT 1) = 1,00E+00

Pz (ALIM ENERGIE TGBT 1) = 4,00E-01

Pu (ALIM ENERGIE TGBT 2) = 1,00E+00

Pv (ALIM ENERGIE TGBT 2) = 1,00E+00

Pw (ALIM ENERGIE TGBT 2) = 1,00E+00

Pz (ALIM ENERGIE TGBT 2) = 4,00E-01

Pu (ALIM SECOURS SERVEUR) = 1,00E+00

Pv (ALIM SECOURS SERVEUR) = 1,00E+00

Pw (ALIM SECOURS SERVEUR) = 1,00E+00

Pz (ALIM SECOURS SERVEUR) = 4,00E-01

Zone Z2: BUREAUX

Pa = 1,00E+00

Pb = 1,0

Pc (LIGNE TELEPHONIQUE) = 1,00E+00

Pc (LIGNE DETECTION INCENDIE) = 1,00E+00

$P_c = 1,00E+00$

P_m (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

P_m (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

$P_m = 1,00E+00$

P_u (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

P_v (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

P_w (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

P_z (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

P_u (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

P_v (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

P_w (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

P_z (LIGNE DETECTION INCENDIE) = $1,00E+00$

Zone Z3: SALLES SERVEURS ET ONDULEURS

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 1,0$

P_c (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$

P_m (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

$P_m = 1,00E+00$

P_u (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

P_v (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

P_w (LIGNE TELEPHONIQUE) = $1,00E+00$

Client:LOCAL OXYGENE ET PROTOXYDE

description de la structure :LOCAL AZOTE ET PROTOXYDE

Adresse:

Ville:ST MANDE

Région

INDEX

1. CONTENU DU DOCUMENT
2. NORMES TECHNIQUES
3. STRUCTURE A PROTEGER
4. DONNEES D'ENTREES
 - 4.1 Densité de foudroïement.
 - 4.2 Données de la structure.
 - 4.3 Données des lignes électriques.
 - 4.4 Définition et caractéristiques des zones

Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES
6. EVALUATION DES RISQUES
 - 6.1 Risque R_1 perte en vies humaines
 - 6.1.1 Calcul du risque R_1
 - 6.1.2 Evaluation des risques R_1
7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION
8. CONCLUSIONS
9. APPENDICES
10. ANNEXES

1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient :

- Evaluation du risque par rapport à la foudre ;
- le projet de conception des mesures de protection requises.

2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

- EN 62305-1: Protection contre la foudre. Partie 1: Principes généraux
mars 2006;
- EN 62305-2: Protection contre la foudre. Partie 2: Evaluation des risques
mars 2006;

Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z



FRANKLIN FRANCE

L'APPROCHE GLOBALE DE LA FOUDRE

- EN 62305-3: Protection contre la foudre. Partie 3: Dommages physiques à des structures et des risques de la vie

mars 2006;

- EN 62305-4: Protection contre la foudre. Partie 4: Systèmes électriques et électroniques au sein des structures

mars 2006;

3. STRUCTURE A PROTEGER

Il est important de définir la partie de la structure à protéger dans le but de définir les dimensions et les caractéristiques destinées à être utilisées pour le calcul des surfaces d'exposition.

La structure à protéger est l'ensemble d'un bâtiment, physiquement séparé des autres constructions.

Ainsi, les dimensions et les caractéristiques de la structure à considérer sont les mêmes que l'ensemble de la structure (art. A.2.1.2 -- norme EN 62305-2).

4. DONNEES D'ENTREES

4.1 Densité de foudroisement

Densité de foudroisement dans la ville de ST MANDE où se trouve la structure :

$$N_g = 1,9 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 18 B (m): 8 H (m): 5 Hmax (m): 8

Le type de structure usuel est : Hôpital

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

L'évaluation du besoin de protection contre la foudre, conformément à la norme EN 62305-2, doit être calculé :

- risque R1;

L'analyse économique, utile pour vérifier le rapport coût-efficacité des mesures de protection, n'a pas été exécuté parce que pas expressément requis par le client.

4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: TGBT vers td alim local gaz
- Ligne Telecom: cf detection incendie
- Ligne Telecom: cf detection gaz

Les caractéristiques des lignes électriques sont décrites à l'Annexe *Caractéristiques des lignes électriques*.

4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à:

- murs existants avec une résistance au feu de 120 min;
- Pièces déjà protégées ou qui devraient être opportun de protéger contre LEMP (impulsion électromagnétique de la foudre);
- type de sol à l'extérieur de la structure, le type de revêtement à l'intérieur de la structure et présence possible de personnes;
- autres caractéristiques de la structure, comme la disposition des réseaux internes et des mesures de protection existantes;

sont définies les zones suivantes :

Z1: local technique

Z2: stockage et traitement gaz

Les caractéristiques des zones, valeurs moyennes des pertes , le type de risque et les composants connexes sont présentées dans l'Appendice *Caractéristiques des zones*.

5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES

La surface d'exposition A_d due à des coups de foudre directes sur la structure est calculée avec la méthode analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.2.

La surface d'exposition A_m due à des coups de foudre à proximité de la structure, qui pourrait endommager les réseaux internes par des surtensions induites, est calculée avec la méthode d'analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.3.

Les surfaces d'exposition A_l et A_i pour chaque ligne électrique sont calculées avec la méthode d'analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.4.

Les valeurs des surfaces d'expositions (A) et du nombre annuel d'événements dangereux (N) sont présentées dans l'Appendice *Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux*.

Les valeurs de la probabilité de dommage (P) servant à calculer les composantes du risque sélectionné sont indiquées à l'appendice *Valeurs de la probabilité d'endommagement de la structure non protégée*.

6. EVALUATION DES RISQUES

6.1 Risque R1: pertes en vies humaines



FRANKLIN FRANCE

L'APPROCHE GLOBALE DE LA FOUDRE

6.1.1 Calcul de R1

Les valeurs des composantes du risque et la valeur du risque R1 sont listées ci-dessous.

Z1: local technique

RB: 4,30E-08

RU(alim energie): 7,97E-10

RV(alim energie): 3,98E-08

Total: 8,36E-08

Z2: stockage et traitement gaz

RB: 3,92E-05

RC: 1,96E-05

RM: 9,03E-03

RU(ligne detection incendie): 4,48E-07

RV(ligne detection incendie): 8,96E-05

RW(ligne detection incendie): 4,48E-05

RZ(ligne detection incendie): 2,38E-03

Total: 1,16E-02

Valeur du risque total R1 pour la structure : 1,16E-02

6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total $R1 = 1,16E-02$ est plus grand que le risque tolérable $RT = 1E-05$, et il est donc nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire. Composantes du risque qui constituent le risque R1, indiquées en pourcentage du risque R1 pour la structure, sont énumérées ci-dessous.

Z1 - local technique

RD = 0,0004 %

RI = 0,0004 %

Total = 0,0008 %

RS = 0 %

RF = 0,0007 %

RO = 0 %

Total = 0,0007 %

Z2 - stockage et traitement gaz

RD = 0,5067 %

RI = 99,4925 %

Total = 99,9992 %

RS = 0,0039 %

RF = 1,1099 %

RO = 98,8855 %

Total = 99,9993 %

où:

- $RD = RA + RB + RC$
- $RI = RM + RU + RV + RW + RZ$
- $RS = RA + RU$
- $RF = RB + RV$
- $RO = RM + RC + RW + RZ$

et :

- RD est le risque dû aux coups de foudre frappant la structure
- RI est le risque dû aux coups de foudre ayant une influence sur la structure bien que ne la frappant pas directement
- RS est le risque dû aux blessures des êtres vivants
- RF est le risque dû aux dommages physiques
- RO est le risque dû aux défaillances des réseaux internes.

Les valeurs énumérées ci-dessus, montrent que le risque R1 de la structure est essentiellement présent dans les zones suivantes :

Z2 - stockage et traitement gaz (99,9992 %)

- essentiellement due à défaillance des réseaux internes
- principalement en raison de coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement

- la principale contribution à la valeur du risque R1 à l'intérieur de la zone est déterminée suivant les composantes du risque :

$RM = 77,8495 \%$

défaillance des réseaux internes due à des coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement

RZ (ligne de détection incendie) = 20,4817 %

défaillance des réseaux internes due à des coups de foudre influençant la ligne, mais ne la frappant pas directement

7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Afin de réduire le risque R1 au-dessous du risque tolérable $RT = 1E-05$, il est nécessaire d'agir sur les éléments de risque suivants:

- RB dans les zones:
 - Z2 - stockage et traitement gaz
- RC dans les zones:
 - Z2 - stockage et traitement gaz
- RM dans les zones:
 - Z2 - stockage et traitement gaz
- RV dans les zones:
 - Z2 - stockage et traitement gaz
- RW dans les zones:
 - Z2 - stockage et traitement gaz



FRANKLIN FRANCE

L'APPROCHE GLOBALE DE LA FOUDRE

- RZ dans les zones:
Z2 - stockage et traitement gaz

en utilisant au moins une des mesures de protection possibles suivantes:

- pour la composante du risque B:
 - 1) Paratonnerre
 - 2) Protections contre les incendies manuelles ou automatiques
- pour la composante du risque C:
 - 1) Protection par Parafoudre coordonnés
- pour la composante du risque M:
 - 1) Protection par Parafoudre coordonnés
 - 2) Blindage sur la structure
 - 3) Protéger le réseau interne ou installer un câblage adéquate
 - 4) L'augmentation de la tension de tenue des équipements
- pour la composante du risque V:
 - 1) Paratonnerre
 - 2) Parafoudre à l'entrée de la ligne
 - 3) Protections contre les incendies manuelles ou automatiques
 - 4) L'augmentation de la tension de tenue des équipements
- pour la composante du risque W:
 - 1) Protection par Parafoudre coordonnés
 - 2) L'augmentation de la tension de tenue des équipements
- pour la composante du risque Z:
 - 1) Protection par Parafoudre coordonnés
 - 2) L'augmentation de la tension de tenue des équipements

8. CONCLUSIONS

Risque supérieur au risque tolérable: R1

LA STRUCTURE N'EST PAS PROTEGE CONTRE LA FOUDRE.

9. APPENDICES

APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 18 B (m): 8 H (m): 5 Hmax (m): 8

Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus hauts ($C_d = 0,25$)

Le contenu de ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part

Siège social : 13, Rue Louis Armand – B.P.106 – 77330 OZOIR-LA-FERRIERE Tél : 01 60 34 54 44 - Fax 01 64 40 35 43 - www.franklin-france.com
SA AU CAPITAL DE 299 200 € SIREN 319747085 APE 2712Z

Blindage de structure :Aucun bouclier équence de foudroiement ($1/\text{km}^2 \text{ an}$) $N_g = 1,9$

APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: TGBT vers td alim local gaz

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m) $L_c = 90$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (Cd): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (Ce): suburbains ($h < 10 \text{ m}$)

Caractéristiques des lignes: cf detection incendie

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Signal enterrée

Longueur (m) $L_c = 200$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (Cd): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (Ce): suburbains ($h < 10 \text{ m}$)

Caractéristiques des lignes: cf detection gaz

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Signal enterrée

Longueur (m) $L_c = 200$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (Cd): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (Ce): suburbains ($h < 10 \text{ m}$)

APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: stockage et traitement gaz

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton ($r_u = 0,01$)

Risque d'explosion($r_f = 1$)

Danger particulier: Niveau de panique faible ($h = 2$)

Protections contre le feu: actionnés manuellement ($r_p = 0,5$)

zone de protection: Aucun bouclier

Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interneligne detection incendie

Connecté à la ligne cf detection incendie

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m^2 ($K_{s3} = 1$)

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Valeur moyenne des pertes pour la zone:stockage et traitement gaz

Pertes dues aux tensions de contact (liées à $R1$) $Lt = 2,28E-02$
Pertes en raison des dommages physiques (liées à $R1$) $Lf = 2,28E-02$
Pertes dues à la défaillance des réseaux internes (liées à la $R1$) $= Lo2,28E-02$

Risque et composantes du risque pour la zone: stockage et traitement gaz
Risque 1: Rb Rc Rm Ru Rv Rw Rz

Caractéristiques de la zone: local technique
Type de zone: Intérieur
Type de surface: Béton ($ru = 0,01$)
Risque d'incendie: ordinaire ($rf = 0,01$)
Danger particulier: Niveau de panique faible ($h = 2$)
Protections contre le feu: actionnés manuellement ($rp = 0,5$)
zone de protection: Aucun bouclier
Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interne alim energie
Connecté à la ligne TGBT vers td alim local gaz
câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m^2 ($Ks3 = 1$)
Tension de tenue: $2,5 \text{ kV}$
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($Pspd = 1$)

Valeur moyenne des pertes pour la zone: local technique
Pertes dues aux tensions de contact (liées à $R1$) $Lt = 0,0001$
Pertes en raison des dommages physiques (liées à $R1$) $Lf = 0,005$

Risque et composantes du risque pour la zone: local technique
Risque 1: Rb Ru Rv

APPENDICE - Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux.

Structure

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes sur la structure $Ad = 1,81E-03 \text{ km}^2$
Surface d'exposition due aux coups de foudre à proximité de la structure $Am = 2,09E-01 \text{ km}^2$
Nombre annuel d'événements dangereux à cause des coups de foudre directes sur la structure $Nd = 8,60E-04$
Nombre annuel d'événements dangereux en raison de coups de foudre à proximité de la structure $Nm = 3,96E-01$

Lignes électriques

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes (Al) et aux coups de foudre à proximité (Ai) des lignes:

TGBT vers td alim local gaz

Al = 0,001677 km²

Ai = 0,050312 km²

cf detection incendie

Al = 0,004137 km²

Ai = 0,111803 km²

cf detection gaz

Al = 0,004137 km²

Ai = 0,111803 km²

Nombre annuel d'événements dangereux dû aux coups de foudre directes (NI), et aux coups de foudre à proximité (Ni) des lignes:

TGBT vers td alim local gaz

NI = 0,000797

Ni = 0,047796

cf detection incendie

NI = 0,001965

Ni = 0,106213

cf detection gaz

NI = 0,001965

Ni = 0,106213

APPENDICE - Probabilité d'endommagement de la structure non protégée

Zone Z1: local technique

Pa = 1,00E+00

Pb = 1,0

Pc (alim energie) = 1,00E+00

Pc = 1,00E+00

Pm (alim energie) = 1,00E+00

Pm = 1,00E+00

Pu (alim energie) = 1,00E+00

Pv (alim energie) = 1,00E+00

Pw (alim energie) = 1,00E+00

Pz (alim energie) = 4,00E-01

Zone Z2: stockage et traitement gaz

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 1,0$

P_c (ligne detection incendie) = $1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$

P_m (ligne detection incendie) = $1,00E+00$

$P_m = 1,00E+00$

P_u (ligne detection incendie) = $1,00E+00$

P_v (ligne detection incendie) = $1,00E+00$

P_w (ligne detection incendie) = $1,00E+00$

P_z (ligne detection incendie) = $1,00E+00$

ATTESTATION QUALIFOUDRE



INERIS

PROFESSIONNELS DE LA PROTECTION CONTRE LA FOUDRE
CERTIFICAT DE CONFORMITÉ

051168352016

L'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS), Etablissement Public à Caractère Industriel et Commercial créé par le décret n° 90-1089 du 7 Décembre 1990, sous la tutelle du ministère de l'environnement, délivre la présente attestation de conformité au référentiel QUALIFOUDRE version 3.3 du 18 octobre 2013, à la Société suivante:

FRANKLIN FRANCE
13 rue Louis Armand
BP 106
77834 OZOIR LA FERRIERE CEDEX

Les moyens mis en œuvre par cette société, après examens et audit (dossier INERIS N°165521), sont reconnus conformes aux spécifications du référentiel QUALIFOUDRE qui portent sur le système de management de la qualité, les méthodes de travail, la qualification et la formation des personnes suivant les rubriques utiles du référentiel indiquées ci-dessous :

Analyses du Risque Foudre
Fabrications
Etudes Techniques
Installations
Vérifications

Ce certificat est valable jusqu'au 4 juillet 2020.

Verneuil-en-Halatte, le 5 juillet 2017.




Le Directeur Général de l'INERIS,
Par délégation,
Le Responsable du Pôle Certification
D. CHARPENTIER

Ce document ne peut être reproduit sans autorisation de l'INERIS. Ce document est la propriété exclusive de la société FRANKLIN France, il ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation de notre part.
Reçu de la société FRANKLIN France, le 05/07/2017, par M. J. B. 051168352016 Verneuil-en-Halatte
tél + 33(0)3 44 55 66 77 fax + 33(0)3 44 55 66 99 internet www.ineris.fr

Institut national de l'environnement industriel et des risques
Etablissement public à caractère industriel et commercial - RCS Senlis B 381 984 921 - Siret 381 984 921 00019 - APE 7120B

REPARTITION GEOGRAPHIQUE

