



ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : GAJ7661
Rapport : 962SA/14/3982
Date : 04/09/2014
Page : 1/ 36

SOCOTEC
AGENCE EQUIPEMENTS
Bureau de Saint Avertin
2 Allée du Petit Cher – BP 40155 – 37551 ST AVERTIN
Tél. : 02 47 70 40 30 - Fax. : 02 47 70 40 01
E-mail : Eqts.tours@socotec.com

ANALYSE DU RISQUE Foudre ICPE

CRUARD CHARPENTE

**3, rue des Sports
53360 SIMPLE**

Rédigé par : Nicolas HOUDAYER
Coordonnées : nicolas.houdayer@socotec.com

Qualité : **Spécialiste Région Centre**

Visa :

Date de l'intervention : **04 septembre 2014**

Accompagnateur sur site : Mme Pauline CASTELAIN

Diffusion du rapport : CRUARD CHARPENTE
3, rue des Sports
53360 SIMPLE



Rapport ARF - Version 2.01



SOMMAIRE

1 GENERALITES	4
1.1 Objectifs de la mission	4
1.2 Référentiels réglementaires et normatifs	5
1.3 Documents fournis par l'exploitant	6
1.4 Limites de la mission	6
2 SYNTHÈSE DES RESULTATS DE L'ARF POUR L'ENSEMBLE DU SITE	7
2.1 Mesure de prévention et de protection foudre présente sur le site	7
2.2 Détermination des mesures de prévention et de protection foudre	7
3 METHODOLOGIE	8
3.1 Déroulement de l'analyse du risque foudre	8
3.2 Méthode d'analyse	9
3.3 Etapes de l'ARF	10
3.4 Composition des composantes de risque liées à la structure	11
3.5 Logiciel de calcul : JUPITER	12
3.6 Définition des zones d'une structure	12
4 PRESENTATION DU SITE	13
4.1 Activité de l'établissement	13
4.2 Situation géographique	13
4.3 Incident lié à la foudre	14
4.4 Rubriques des installations classées soumises à Autorisation	14
5 BATIMENT PRINCIPAL « DECOUPE + ASSEMBLAGE »	15
5.1 Caractéristique interne	15
5.2 Installations de protection contre la foudre existantes	16
5.3 Taille de la structure	16
5.4 Caractéristiques des lignes entrantes et des matériels internes	17
5.5 Définition des zones	18
5.6 Résultat de l'analyse du risque foudre pour ce bâtiment	19



ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : GAJ7661
Rapport : 962SA/14/3982
Date : 04/09/2014
Page : 3/ 36

6 BATIMENT « ASSEMBLAGE CHARPENTE »	20
6.1 Caractéristique interne	20
6.2 Installations de protection contre la foudre existantes	21
6.3 Taille de la structure	21
6.4 Caractéristiques des lignes entrantes et des matériels internes	22
6.5 Définition des zones	22
6.6 Résultat de l'analyse du risque foudre pour ce bâtiment	22
7 ANNEXES	23
Annexe 1 : Plan de masse du site	24
Annexe 2 : Météorologie, densité de foudroiement	27
Annexe 3 : Résultats des calculs par bâtiment	28
Annexe 4 : Résultats graphique par bâtiment	34
Résultats graphique Bâtiment assemblage charpente	35
Annexe 5 : Démarche globale de protection contre la foudre.	36



ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : GAJ7661

Rapport : 962SA/14/3982

Date : 04/09/2014

Page : 4/ 36

1 GENERALITES

1.1 Objectifs de la mission

A la demande de la société « *CRUARD CHARPENTE* situé à *SIMMPLE (3 rue des Sports) du siège*, suivant notre proposition n° P14/2700 de juillet 2014, acceptée et signée en aout 2014, SOCOTEC a procédé à une analyse du risque foudre (ARF) sur le site « *CRUARD Charpente sur la commune de Simplé (MAYENNE)* »;

La mission confiée à SOCOTEC a pour objet la réalisation de l'analyse du risque foudre (ARF) visée à l'article 18 de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié, section III « Dispositions relatives à la protection contre la foudre ». Elle est effectuée par référence à la circulaire du 24 avril 2008 et, à ce titre, l'ARF prend en compte le risque de perte de vie humaine et les défaillances des réseaux électriques et électroniques.

Notre mission a été conduite suivant la circulaire du 24 avril 2008, relative à la protection contre la foudre de certaines installations classées, paragraphe 1 : **Analyse du Risque Foudre (ARF)**

L'analyse du risque foudre identifie les équipements et installations dont une protection doit être assurée. Elle est basée sur une évaluation des risques réalisée conformément à la norme NF EN 62-305-2 version de novembre 2006. Elle définit les niveaux de protection nécessaires aux installations.

L'Analyse du Risque Foudre (ARF) est la première étape qui conduit à une protection contre les effets de la foudre d'une structure. Elle est suivie par une étude technique (l'étude technique « complète » ne fait pas partie du présent rapport) qui définit précisément les caractéristiques des protections foudres et leur modalité d'installation, l'étude technique inclut la rédaction de la notice de vérification et maintenance.

A l'issue de l'installation des protections foudres, les vérifications périodiques ont pour but d'en contrôler le maintient en bon état et leur aptitude à toujours assurer leurs fonctions. (Voir en annexe la démarche globale de protection foudre)

Si le niveau de protection d'une structure existante est satisfaisant, du fait de sa conception ou des installations de protection foudre déjà en place, les phases de l'étude technique et de l'installation du système de protection foudre ne sont pas nécessaires dans leur globalité.



ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : GAJ7661
Rapport : 962SA/14/3982
Date : 04/09/2014
Page : 5/ 36

1.2 Référentiels réglementaires et normatifs

Notre mission d'ARF est réalisée en référence aux textes suivants :

Réglementation Française en vigueur

- Arrêté du 4 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation paru le 5 août 2011.
Section III « Dispositions relatives à la protection contre la foudre »
- Circulaire du 24 avril 2008 relative à la protection contre la foudre de certaines installations classées paru le 30 mai 2008.
Note : La circulaire du 24 avril 2008 relative à la réglementation antérieure reste d'application.

Normes applicables

- NF EN 62305-1 : Protection contre la foudre – Partie 1 : principes généraux.
- NF EN 62305-2 : Protection contre la foudre – Partie 2 : évaluation du risque.
- NF EN 62305-3 : Protection contre la foudre – Partie 3 : dommages physiques sur les structures et risques humains.
- NF EN 62305-4 : Protection contre la foudre – Partie 4 : réseaux de puissance et de communication dans les structures.
- UTE C 17-100-2 : Guide pratique – Protection contre la foudre – Partie 2 : Evaluation des risques.
- UTE C 15-443 : Installations électriques à basse tension – Guide pratique – Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres – Choix et installation des parafoudres.
- NF C17-100 : Protection contre la foudre – Protection des structures contre la foudre - Installation de paratonnerres.
- NF C17-102 : Protection contre la foudre – Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage.



ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : GAJ7661

Rapport : 962SA/14/3982

Date : 04/09/2014

Page : 6/ 36

1.3 Documents fournis par l'exploitant

- Plan de masse du site
- Plan de masse des bâtiments

Consulté sur site :

- Ancien dossier de demande d'autorisation : janvier 2001 (rédigé avec l'assistance de monsieur de Villanfray)
- Plan des réseaux N°1919 datant du 26/07/2013.

1.4 Limites de la mission

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

Cette analyse de risque est réalisée à partir des documents qui nous ont été fournis et lors de notre visite sur site, suivant les commentaires de Mme CASTELAIN.

Une installation de protection contre la foudre ne peut, comme tout ce qui concerne les éléments naturels, assurer la protection absolue des structures, des personnes ou des objets. L'application des principes de protection permet de réduire de façon significative les risques de dégâts dus à la foudre sur les structures protégées.

Il appartient au destinataire de cette analyse de risque, de vérifier que l'ensemble des hypothèses prises en compte pour la réalisation des calculs de niveau de protection, sont correctes et exhaustives.



ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : GAJ7661

Rapport : 962SA/14/3982

Date : 04/09/2014

Page : 7/ 36

2 SYNTHÈSE DES RESULTATS DE L'ARF POUR L'ENSEMBLE DU SITE

L'analyse du risque foudre selon le guide UTE C 17-100-2 : guide pratique pour la protection contre la foudre – Partie 2 : Evaluation des risques et l'utilisation du logiciel de calcul JUPITER montre la nécessité ou non de protéger les structures du site pour réduire le risque R1 de pertes de vies humaines à une valeur inférieure au risque tolérable 10^{-5} .

2.1 Mesure de prévention et de protection foudre présente sur le site

Aucune mesure de prévention présente sur le site, un paratonnerre de type PDA est présent sur la façade du bâtiment principal (à hauteur du bain de traitement par trempage) il assurait la protection contre les effets directs des installations classées au moment de la rédaction du dossier d'autorisation.

2.2 Détermination des mesures de prévention et de protection foudre

INSTALLATION EXTERIEURE : EFFETS DIRECTS DE LA Foudre :

Le niveau de protection calculé selon le guide UTE C 17-100-2, nous indique que les bâtiments suivants doivent être protégés contre les effets directs de la foudre.

- Bâtiment principal : SPF de niveau IV

INSTALLATION INTERIEURE: EFFETS INDIRECTS DE LA Foudre :

L'analyse du risque foudre montre qu'il est nécessaire de mettre en place un SPF (système de protection contre la foudre) sur toutes les lignes de puissance et de communication connectées aux structures suivantes :

- Bâtiment principal : SPF de niveau IV
- Bâtiment assemblage charpente : SPF de niveau IV

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

- Système d'alarme incendie
- Autocom (ou système de télé report)

L'étude technique qui sera réalisée spécifiera précisément :

- Effets directs : caractéristiques du système de protection (type, nombre, localisation)
- Les liaisons d'équipotentialité à mettre en place.
- Effets indirects : caractéristiques des parafoudres (type, nombre, localisation)
- les mesures de prévention à mettre en place

L'étude technique inclut la rédaction de la notice de vérification et de maintenance.



ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : GAJ7661

Rapport : 962SA/14/3982

Date : 04/09/2014

Page : 8/ 36

3 METHODOLOGIE

3.1 Déroutement de l'analyse du risque foudre

Nous rappelons que l'Analyse du Risque Foudre (ARF) est la première étape qui conduit à une protection contre les effets de la foudre d'une structure. Elle devra être suivie par une étude technique qui définira précisément les caractéristiques des protections et leur installation. Après l'installation des protections, les vérifications périodiques permettront de vérifier que les installations de protection en place assurent leur fonction.

Dans le cadre de sa mission d'ARF, SOCOTEC prend en considération les tâches suivantes :

- ▶ Identification des événements redoutés dus aux effets de la foudre, sans omettre ceux qui n'auraient pas été avérés dans l'étude de dangers (si elle existe), puis, en estimer les pertes consécutives,
- ▶ Évaluation des mesures de la réduction du risque réalisée par les protections existantes de la structure, de même que celles obtenues par les mesures de prévention existantes. L'évaluation des pertes est déterminée à partir de l'activité orageuse estimée, de la nature et des dimensions de la structure ou des bâtiments, de la présence humaine, des produits stockés, des équipements électriques et électroniques, du risque particulier lié à l'activité.

L'efficacité du réseau de terre et de l'équipotentialité de l'installation est également évaluée, de même que l'ensemble des dispositions naturelles des installations qui contribuent à réduire le risque de dommages dus à la foudre.

L'analyse proposée détermine pour chaque entité ou élément étudié, le seuil des pertes acceptables.

- ▶ Estimation des risques à l'aide du guide UTE 17-100-2 qui est l'application française de la norme CEI 62305-2 et définition des niveaux de protection exigés sur l'installation.

- ▶ Détermination :

- Des besoins de protection et de niveaux de protection à atteindre pour les structures, les équipements, les réseaux des liaisons entrantes ou sortantes des structures (réseaux d'énergie, réseaux de communication, canalisations). Les équipements ou les entités qui sont à protéger contre les surtensions et les courants induits sont précisés élément par élément.

- Des besoins de prévention en complément de la protection visant à dénombrer les dispositions organisationnelles, limiter la durée des situations dangereuses, prévenir des orages par un système de détection.

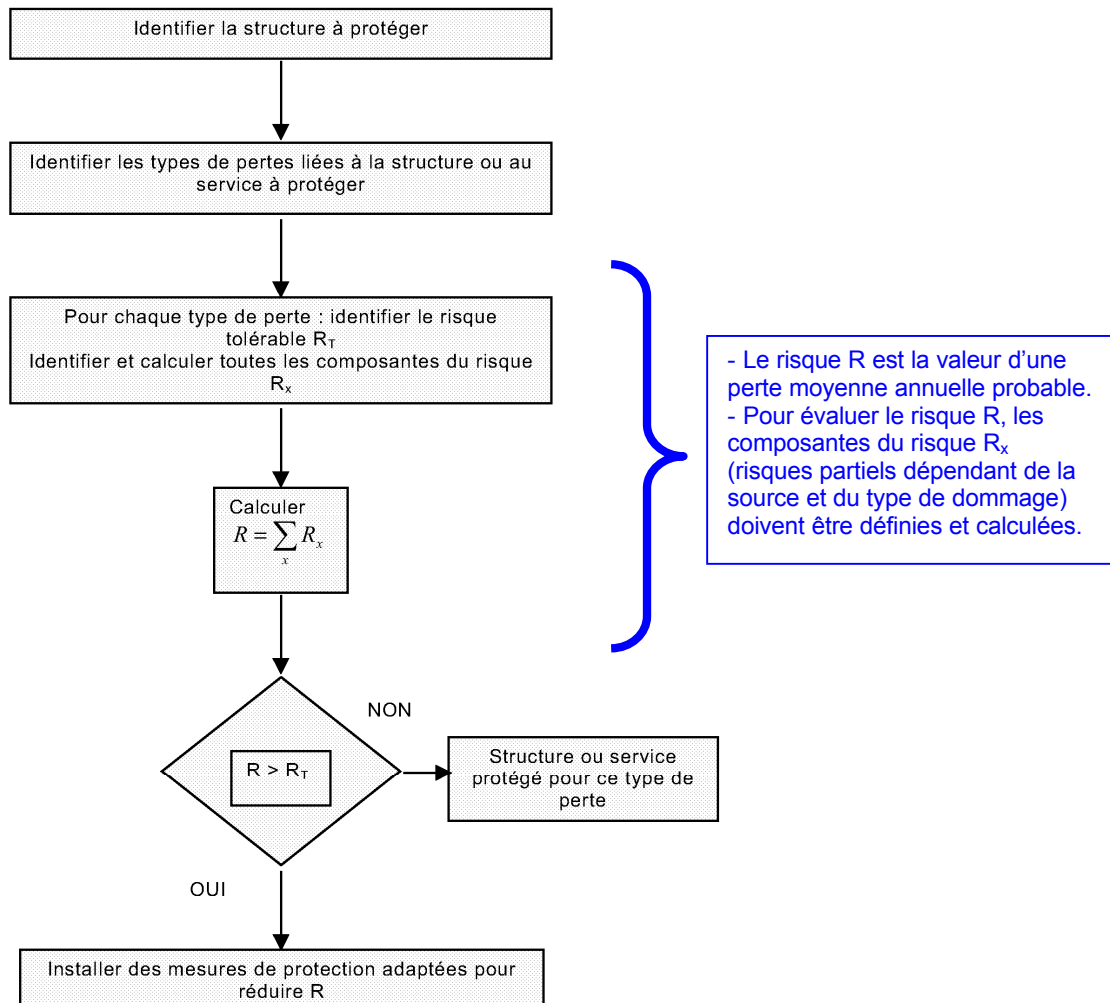
- ▶ Formalisation de l'ARF dans un rapport.

3.2 Méthode d'analyse

L'ARF d'une installation réalisée selon la méthode du guide UTE C 17-100-2 permet de définir les besoins de protections contre les effets directs et indirects de la foudre pour les bâtiments.

La méthode UTE C 17-100-2 prend en compte les dimensions, la structure du bâtiment, l'activité qu'il abrite, et les dommages que peut engendrer la foudre en cas de foudroiement sur ou à proximité des bâtiments. Les risques de dommages causés par la foudre sont calculés et comparés à un risque acceptable (valeur typique du risque tolérable R_T de 10^{-5} dommages par an). Lorsque le risque calculé est supérieur au risque acceptable, des solutions de protection et de prévention sont introduites jusqu'à la réduction du risque.

Cette méthode probabiliste permet d'évaluer l'efficacité de différentes solutions afin d'optimiser la protection. Le résultat obtenu fournit le niveau de protection à mettre en œuvre à l'aide de parafoudres et/ou de paratonnerres. Des mesures comme les systèmes de détection et d'extinction incendie sont également pris en compte pour un résultat efficient.



Procédure pour la décision du besoin de protection



ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : GAJ7661

Rapport : 962SA/14/3982

Date : 04/09/2014

Page : 10/ 36

3.3 Etapes de l'ARF

Déroulement de la mission :

- Définitions des installations à prendre en compte : l'étude des dangers pour les installations classées (ou les documents équivalents pour les autres types d'installations) définit les scénarios pour lesquels la foudre peut être un phénomène déclenchant ou aggravant.
- En accord avec l'exploitant les bâtiments qui doivent être pris en compte sont désignés.
- Des équipements sont souvent identifiés par l'exploitant comme importants pour la sécurité (EIPS). Lorsque ces équipements peuvent être mis en défaut par la foudre, ils sont traités selon une méthode déterministe.
Elle consiste à mettre en place une protection contre les effets de la foudre afin d'assurer la continuité de service des fonctions de sécurité (sécurité pour les personnes et sécurité pour l'environnement).
- Caractéristiques des installations prises en compte : pour chaque bâtiment ou structure définis précédemment, un entretien du spécialiste SOCOTEC avec l'exploitant ainsi qu'une analyse des documents fournis permet de calculer les risques.
- Evaluation et réduction des risques : le spécialiste SOCOTEC se rend sur le site afin de valider en accord avec l'exploitant du site, l'ensemble des hypothèses de calcul qui conduiront aux résultats des calculs de risques initiaux.
- La visite des installations en compagnie de l'exploitant permet au spécialiste de SOCOTEC de vérifier les données fournies. Il évalue en particulier l'efficacité des protections existantes (spécifiquement installées ou intrinsèques à la construction). Il prend en compte les différents paramètres des structures qui vont permettre de définir la protection la plus adaptée lorsque cette dernière est requise.
- A l'issue de cette étape, le niveau de protection des bâtiments est connu. Lorsque que les protections doivent être ajoutées, le niveau de protection à mettre en place est défini pour les parafoudres et les paratonnerres.

3.4 Composition des composantes de risque liées à la structure

Dans le cadre de sa mission d'ARF, conformément à l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié, SOCOTEC ne traite que le risque de perte de vie humaine, risque R1 et les défaillances des réseaux électriques et électroniques, dommage D3.

Suivant le Guide UTE C 17-100-2 : Evaluation des risques foudre, les composantes de risques que nous avons pris en compte (dans toutes les zones) sont les suivantes :

$$R1 = R_A + R_B + R_U + R_V$$

- ▶ R_A : Dommage sur les êtres vivants présents dans la structure dû aux tensions de contact et de pas dans les zones
- ▶ R_B : Dommage physique sur la structure dû à un impact direct sur celle-ci.
- ▶ R_U : Dommage sur les êtres vivants présents dans la structure dû à un impact sur une ligne entrante connectée à la structure (tension de contact).
- ▶ R_V : Dommage physique sur la structure dû à un impact sur une ligne entrante connectée à la structure.

Pour les structures présentant **un risque d'explosion** et **pour les hôpitaux** équipés de matériels de réanimation électriques ou autres structures, lorsque les défaillances des réseaux internes mettent **immédiatement en danger la vie des personnes**, il faut également prendre en compte les composantes de risques suivantes :

$$R1 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$$

- ▶ R_C : Dommage sur les réseaux internes dû à l'impulsion électromagnétique de foudre (impact sur la structure).
- ▶ R_M : Dommage sur les réseaux internes dû à l'impulsion électromagnétique de foudre (impact à proximité de la structure).
- ▶ R_W : Dommage sur les réseaux internes à la structure dû à un impact sur une ligne entrante connectée à la structure.
- ▶ R_Z : Dommage sur les réseaux internes dû à l'impulsion électromagnétique de foudre (impact à proximité d'un service connecté à la structure).



3.5 Logiciel de calcul : JUPITER

Pour réaliser l'analyse du risque foudre, nous utilisons le guide UTE C 17-100-2. Ce guide est applicable à l'évaluation du risque dans une structure dû aux coups de foudre au sol ou sur des objets. Il est destiné à proposer une procédure d'évaluation d'un tel risque.

Une fois fixée la limite supérieure du risque tolérable, la procédure proposée permet de choisir les mesures de protection appropriées pour réduire le risque à une valeur inférieure ou égale à la valeur limite tolérable.

Le guide UTE C 17-100-2 est l'application française de la norme CEI 62305-2.

Au vu de la complexité du guide UTE C 17-100-2, SOCOTEC utilise pour les calculs de niveau de protection, un logiciel d'accompagnement baptisé "JUPITER" afin de faciliter l'exploitation de cette méthode. Notre analyse de risque est effectuée avec ce logiciel : Jupiter, version 2.0.1.

Les données d'entrées du logiciel sont précisées par bâtiment ou structure dans les chapitres suivant du rapport.

Les notes de calcul JUPITER complètes et détaillées sont en annexe du présent rapport.

3.6 Définition des zones d'une structure

Les structures peuvent être divisées en parties (zones) présentant des caractéristiques homogènes dans laquelle un seul jeu de paramètres est utilisé pour l'évaluation d'une composante du risque. Toutefois, une structure peut être une zone unique ou multiple.

Les zones sont essentiellement définies par :

- Le type de sol ou de plancher
- Les compartiments à l'épreuve du feu
- Les blindages et écrans spatiaux

Pour la répartition de la structure en zone, il faut prendre en compte les caractéristiques de chaque partie de la structure pour l'évaluation des composantes de risque et choisir les mesures de protections appropriées zone par zone.

Les données d'entrées de chaque zone sont précisées par bâtiment ou structures dans les chapitres suivant du rapport.



ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : GAJ7661

Rapport : 962SA/14/3982

Date : 04/09/2014

Page : 13/ 36

4 PRESENTATION DU SITE

4.1 Activité de l'établissement

L'activité principale de CRUARD CHARPENTE à SIMPLE est le travail du bois par découpage, rabotage, et traitement par trempage.

Les bois de charpente sont ensuite assemblés, stockés et envoyés sur les chantiers de construction.

Voir annexe 1, plan de masse.

4.2 Situation géographique

► *Zone d'implantation*

L'établissement CRUARD Charpente est implanté directement à côté du centre de la commune de SIMPLE, l'environnement est rural. Les constructions directement présentes à proximité de l'entreprise sont des zones pavillonnaires.

► *Densité de foudroiement*

La densité de foudroiement est de 1,2 (nombre d'impact par an et par km²) pour le département de la Mayenne). (Source : Carte des niveaux kéraunique, Annexe A, chapitre 4-44, de la Norme NF C 15-100/A1 du 08/2008)

Afin d'être plus précis, nous avons fait une demande de densité de foudroiement sur le site Météorage, voir annexe 2, qui nous donne les statistiques de foudroiement suivant :

- **Commune** : SIMPLE
- **Département** : MAYENNE
- **Densité d'arcs** : 0,5 arcs par an et par Km².

La densité de flashes (Df), généralement retenue en terme normatif, peut être déduite de la densité d'arcs par la formule suivante : $Df = Ng = Da / 2,1$

- Densité de foudroiement retenue pour l'ARF : Ng = 0,24

► *Nature du terrain*

Une étude hydrogéologique a été réalisée elle indique que le secteur de Simplé est composé de schistes gris bleus, leur résistivité moyenne est de : 50 Ohm. Mètre.



ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : GAJ7661

Rapport : 962SA/14/3982

Date : 04/09/2014

Page : 14/ 36

► *Éléments attractifs*

Seuls les bâtiments représentent des éléments attractifs ainsi que le pylône d'éclairage de la zone de stockage extérieur au Sud de l'établissement.

► *Liaisons conductrices avec l'extérieur du site*

Elles sont matérialisées par les arrivées électriques BT depuis les Tarifs Jaune :

Branchement N°1 : bâtiment de bureaux + zone CRUARD Couverture

Branchement N°2 : bâtiments de production, stockage, etc.

L'établissement dispose d'une arrivée France Télécom (zone bureaux).

NOTA : l'alimentation en eau est réalisée par des canalisations en matière plastiques.

4.3 Incident lié à la foudre

Aucun incident signalé et le compteur d'impact du paratonnerre indique 000.

4.4 Rubriques des installations classées soumises à Autorisation

L'établissement est une ICPE soumise à autorisation, les rubriques des installations classées soumises, sont :

2415-1 (Autorisation) : mise en œuvre de produits de préservation du bois et dérivés.

2410 (Déclaration) : travail du bois ou matériaux combustibles analogues.

1434 (Déclaration) : remplissage ou distribution de liquides inflammables.



ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : GAJ7661
Rapport : 962SA/14/3982
Date : 04/09/2014
Page : 15/ 36

5 BATIMENT PRINCIPAL « découpe + assemblage »

Description de la structure :

L'ensemble des charpentes sont en bois, recouverte d'un bardage métallique avec une étanchéité bitumeuse en toiture (bac acier). Les poteaux de support de la charpente sont métalliques.

Détermination du niveau de protection : hypothèses de Calculs

5.1 Caractéristique interne

► *Occupation du bâtiment*

Activité de construction de charpente, travail du bois, traitement, bureau d'étude.

► *Risque de panique*

Le risque de panique est faible (effectif global inférieur à 100 personnes)

► *Risque d'explosion*

Le système d'aspiration des sciures, copeaux, etc. constitue une zone ATEX (pas de zonage présenté) on considèrera l'absence de zone 20.

Les zones potentiellement existantes ne comportent pas de présence de personne en zone.

► *Risque d'incendie*

L'annexe C de la norme NF EN 62305-2 (tableau C.4) précise que les structures présentant un risque de feu élevé sont les bâtiments où le toit est en matériaux combustible.

La définition précise également que si la charge calorifique est supérieure à 800MJ/m² : on doit considérer le risque incendie comme élevé.

Le niveau de risque incendie retenu sera donc : élevé.

► *Protection anti- incendie de la structure*

La protection est assurée par des extincteurs répartis dans l'établissement.

► *Risque pour l'environnement*

Risque de propagation des produits dans le milieu naturel : les bassins de traitement sont sur rétention.

Le produit de traitement une fois usagé est retiré par un prestataire spécialisé.



ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : GAJ7661
Rapport : 962SA/14/3982
Date : 04/09/2014
Page : 16/ 36

► *Canalisations métalliques*

Le réseau d'air comprimé traverse l'atelier de taille des charpentes, la distribution est assurée par des canalisations en matières plastiques.

► *Prises de terre*

Les prises de terre sont réalisées par des piquets, implantés au droit des TGBT.

► *Maillage des masses*

Aucun blindage des masses.

► *Equipements et installations importants pour la sécurité*

Installations de sécurité recensées sur le bâtiment ou structure :

- *Système de sécurité incendie (connecté un système de télé report)*
- *Système de désenfumage*
- *Moyen d'extinction*
- *Réseau téléphonique*

Installation dont la continuité de service doit être assurée :

- *Système de sécurité incendie (connecté un système de télé report)*
- *Réseau téléphonique*

5.2 Installations de protection contre la foudre existantes

► *Installations de protection contre les effets directs*

Présence d'un paratonnerre fixé en applique de l'atelier d'ossature production.
Aucun dossier technique ne permet de justifier du niveau de protection ni du rayon de protection de l'équipement en place.

► *Installations de protection contre les effets indirects*

Aucune installation en place.

5.3 Taille de la structure

Voir en annexe la surface équivalente ZPF.



ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : GAJ7661
Rapport : 962SA/14/3982
Date : 04/09/2014
Page : 17/ 36

5.4 Caractéristiques des lignes entrantes et des matériels internes

Ligne1: BT depuis TJ N°1

Type:Énergie enterrée

Structure adjacente (logette Tarif Jaune)

A (m): 2

B (m): 2

H (m): 2

Facteur d'emplacement: Isolé

Caractéristiques de la ligne connectée

Longueur de la ligne (m):25

résistivité (xm ohm):50

Bouclier:Aucun

Facteur d'emplacement : Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental : rurale

Parafoudre d'entrée: aucun

Ligne2: BT depuis TJ N°2

Type:Énergie enterrée

Structure adjacente (logette Tarif Jaune)

A (m): 2

B (m): 2

H (m): 2

Facteur d'emplacement: Isolé

Caractéristiques de la ligne connectée

Longueur de la ligne (m):25

résistivité (xm ohm):50

Bouclier:Aucun

Facteur d'emplacement : Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental : rurale

Parafoudre d'entrée: aucun

Ligne3: Télécom

Type:Signal enterrée

Caractéristiques de la ligne connectée

Longueur de la ligne (m):1000

résistivité (xm ohm):50

Bouclier:Aucun

Facteur d'emplacement : Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental : rurale

Parafoudre d'entrée: aucun

Ligne4: Alimentation CRUARD Couverture

Type:Énergie enterrée

Structure adjacente (bâtiment CRUARD couverture)

A (m): 30

B (m): 10

H (m): 7

Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus petits

Caractéristiques de la ligne connectée

Longueur de la ligne (m):15

résistivité (xm ohm):50



ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : GAJ7661

Rapport : 962SA/14/3982

Date : 04/09/2014

Page : 18/ 36

Bouclier:Aucun
Facteur d'emplacement : Entouré d'objets plus hauts
Facteur environnemental : rurale
Parafoudre d'entrée: aucun

Ligne5: Alim "assemblage charpente"

Type:Énergie enterrée

Structure adjacente

A (m): 55

B (m): 35

H (m): 7

Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus petits

Caractéristiques de la ligne connectée

Longueur de la ligne (m):10

résistivité (xm ohm):50

Bouclier:Aucun

Facteur d'emplacement : Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental : rurale

Parafoudre d'entrée: aucun

5.5 Définition des zones

Zone Z1: Charpente

Danger particulier: Niveau de panique faible

Risque d'incendie: élevé

Protections contre le feu: actionnés manuellement

Blindage (ohm / km): Aucun bouclier

Type de surface au sol: Béton

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

Zone Z2: Pourtour bâtiment

Type de surface au sol: Asphalte

Les mesures de protection pour réduire les tensions de pas et de contact: aucune des mesures de protection



ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : GAJ7661

Rapport : 962SA/14/3982

Date : 04/09/2014

Page : 19/ 36

5.6 Résultat de l'analyse du risque foudre pour ce bâtiment

L'analyse du risque foudre montre qu'il est nécessaire de mettre en place un système de protection contre la foudre : **SPF de niveau IV**, ainsi que des parafoudres d'arrivée de ligne, sur toutes les lignes de puissance et de communication connectées à la structure.

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

- **Systeme de sécurité incendie (connecté un système de télé report)**
- **Reseau téléphonique**

Des liaisons équipotentielles seront à réaliser sur la canalisation d'arrivée de gaz depuis la citerne.

L'étude technique qui sera à réaliser permettra de spécifier les matériels à mettre en place pour obtenir un SPF de niveau IV.



ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : GAJ7661
Rapport : 962SA/14/3982
Date : 04/09/2014
Page : 20/ 36

6 BATIMENT « assemblage charpente »

Description de la structure :

L'ensemble des charpentes sont en bois, recouverte d'un bardage métallique avec une étanchéité bitumeuse en toiture (bac acier). Les poteaux de support de la charpente sont également en bois.

Détermination du niveau de protection : hypothèses de Calculs

6.1 Caractéristique interne

► *Occupation du bâtiment*

Activité de construction de charpente, traitement, bureau d'étude.

► *Risque de panique*

Le risque de panique est faible (effectif global inférieur à 100 personnes)

► *Risque d'explosion*

Ce bâtiment ne comporte pas d'activité de découpe du bois (ou similaire) : absence de zone à risque.

► *Risque d'incendie*

L'annexe C de la norme NF EN 62305-2 (tableau C.4) précise que les structures présentant un risque de feu élevé sont les bâtiments où le toit est en matériaux combustible.

La définition précise également que si la charge calorifique est supérieure à 800MJ/m^2 : on doit considérer le risque incendie comme élevé.

Le niveau de risque incendie retenu sera donc : élevé.

► *Protection anti- incendie de la structure*

La protection est assurée par des extincteurs répartis dans l'établissement.

► *Risque pour l'environnement*

Risque de propagation des produits dans le milieu naturel : les bassins de traitement sont sur rétention.

Le produit de traitement une fois usagé est retiré par un prestataire spécialisé.



ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : GAJ7661
Rapport : 962SA/14/3982
Date : 04/09/2014
Page : 21/ 36

► *Canalisations métalliques*

Le réseau d'air comprimé traverse l'atelier de taille des charpentes, la distribution est assurée par des canalisations en matières plastiques.

► *Prises de terre*

Les prises de terre sont réalisées par des piquets, implantés au droit des TGBT.

► *Maillage des masses*

Aucun blindage des masses.

► *Equipements et installations importants pour la sécurité*

Installations de sécurité recensées sur le bâtiment ou structure :

- *Système de sécurité incendie (connecté un système de télé report)*
- *Système de désenfumage*
- *Moyen d'extinction*
- *Réseau téléphonique (rocade fibre optique)*

Installation dont la continuité de service doit être assurée :

- *Système de sécurité incendie (connecté un système de télé report)*

6.2 Installations de protection contre la foudre existantes

► *Installations de protection contre les effets directs*

Aucune installation en place.

► *Installations de protection contre les effets indirects*

Aucune installation en place.

6.3 Taille de la structure

Longueur : 55m

Largeur : 35m

Hauteur : 7m



ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : GAJ7661

Rapport : 962SA/14/3982

Date : 04/09/2014

Page : 22/ 36

6.4 Caractéristiques des lignes entrantes et des matériels internes

Ligne1: BT

Type: Energie enterrée

Structure adjacente

A (m): 124

B (m): 88

H (m): 7

Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus petits

Caractéristiques de la ligne connectée

Longueur de la ligne (m):13

Résistivité (xm ohm):50

Bouclier: Aucun

Facteur d'emplacement : Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental : rurale

Parafoudre d'entrée: aucun

6.5 Définition des zones

Zone Z1: Assemblage charpente

Danger particulier: Niveau de panique faible

Risque d'incendie: élevé

Protections contre le feu: actionnés manuellement

Blindage (ohm / km): Aucun bouclier

Type de surface au sol: Béton

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

Zone Z2: Pourtour du bâtiment

Type de surface au sol: Asphalte

Les mesures de protection pour réduire les tensions de pas et de contact: aucune des mesures de protection

6.6 Résultat de l'analyse du risque foudre pour ce bâtiment

L'analyse du risque foudre montre qu'il est nécessaire de mettre en place un système de protection contre la foudre : **SPF de niveau IV.**

NOTA : **cette protection est nécessaire uniquement pour les effets indirects de la Foudre.**

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

- système de sécurité incendie

L'étude technique qui sera à réaliser permettra de spécifier les matériels à mettre en place pour obtenir un SPF de niveau IV.



ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : GAJ7661

Rapport : 962SA/14/3982

Date : 04/09/2014

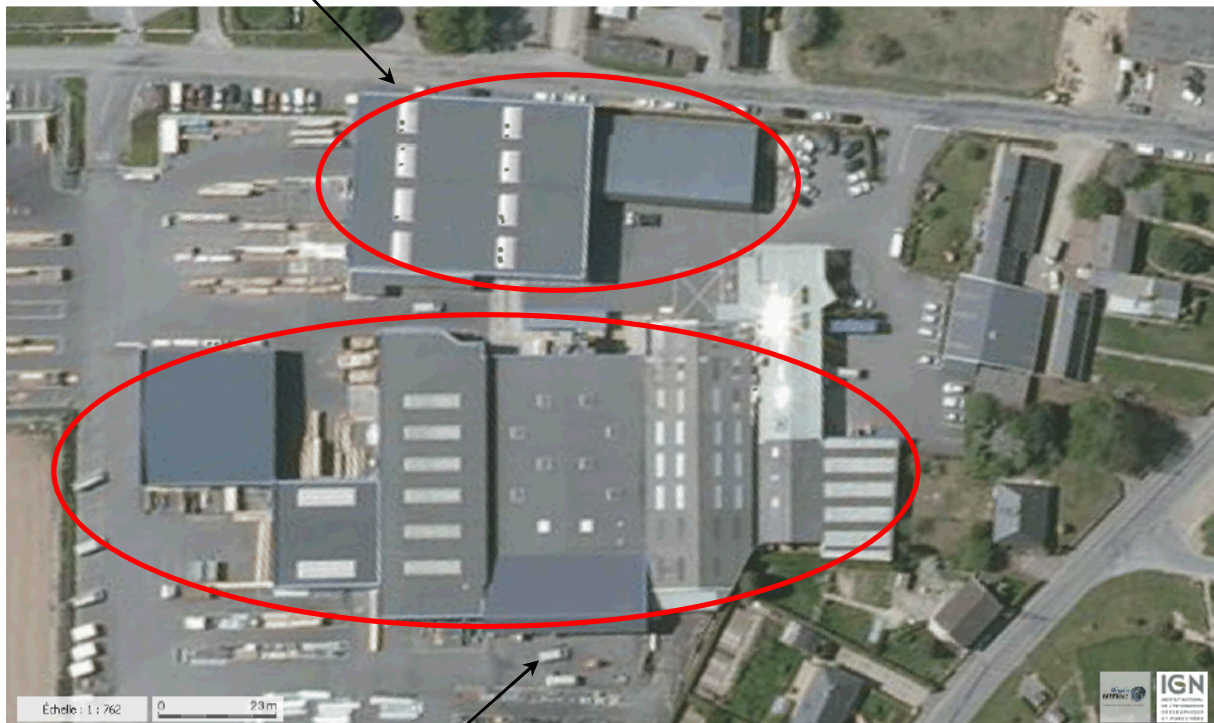
Page : 23/ 36

7 ANNEXES

- 1/ Plan de masse du site
- 2/ Météorologie, densité de foudroiement
- 3/ Résultats des calculs par bâtiment
- 4/ Résultats Graphique par bâtiment
- 5/ Démarche Global de protection contre la foudre

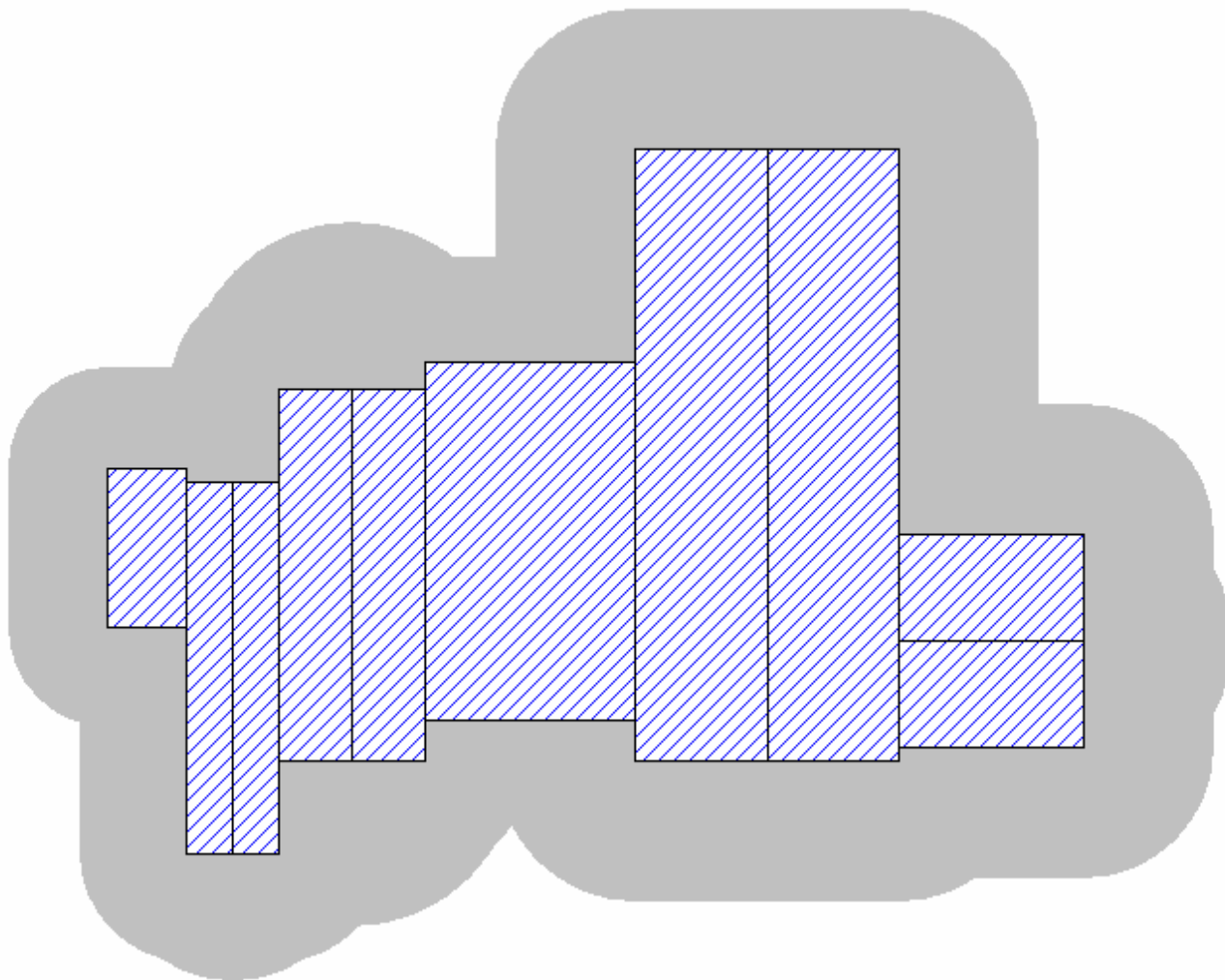
Annexe 1 : Plan de masse du site

Bâtiment assemblage de charpentes

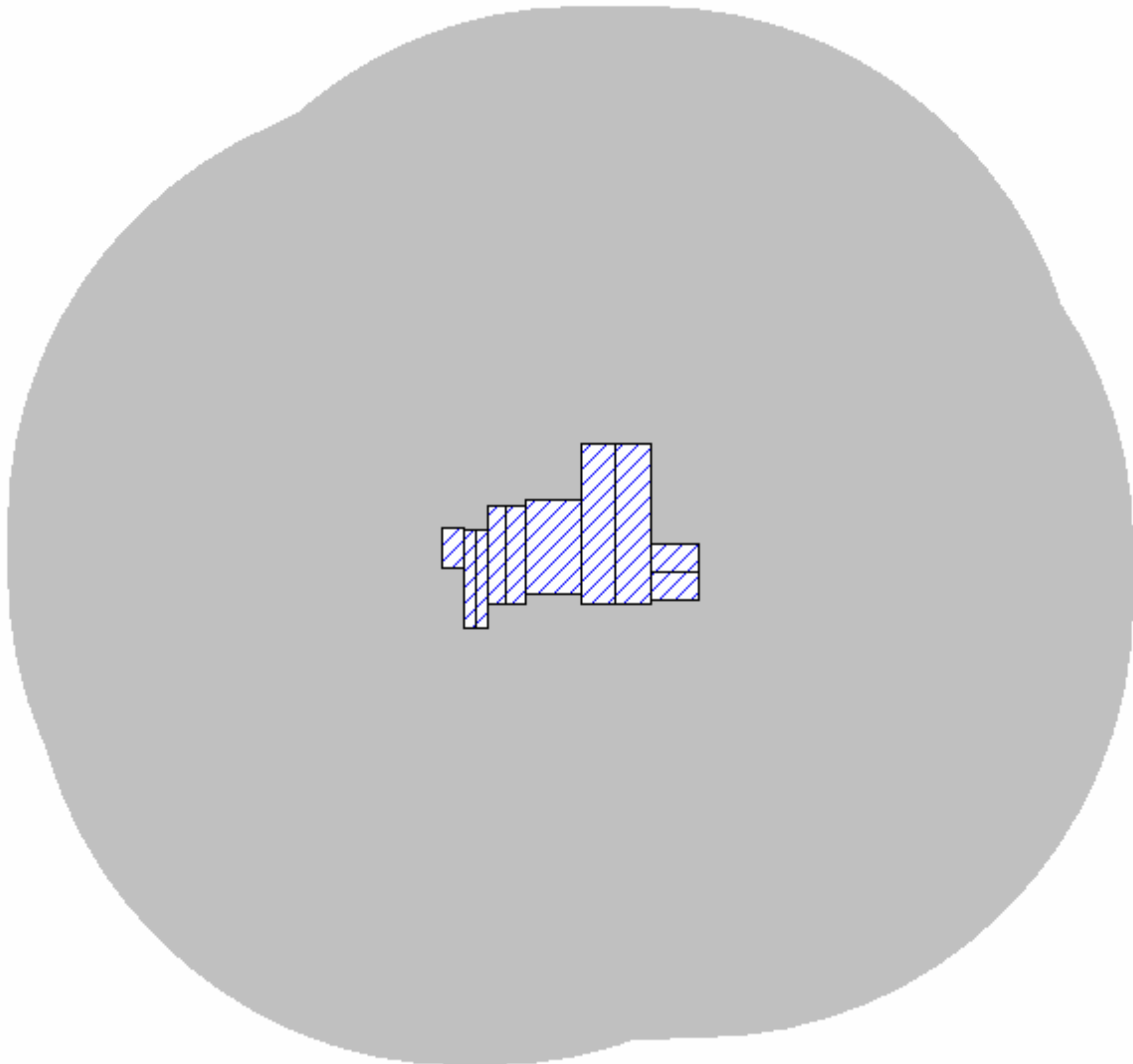


Bâtiment principal

Surfaces d'exposition du bâtiment principal :



Surface d'exposition A_d (km²) = 1,92E-02



Surface d'exposition A_m (km²) = 3,15E-01



ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : GAJ7661
Rapport : 962SA/14/3982
Date : 04/09/2014
Page : 27/ 36

Annexe 2 : Météorage, densité de foudroiement

The screenshot shows the Météorage website interface. At the top, there is a navigation bar with a home icon and the word 'Contact'. Below this is a header section with the Météorage logo (a stylized 'M' with a lightning bolt) and the text 'Météorage La foudre sous surveillance'. To the right of the logo, it says 'Statistiques du foudroiement' and 'Client : SOCOTEC', with a 'Déconnexion' button. Below the header is a breadcrumb trail: 'Formulaire / Confirmation / Paiement / Résultat'. The main content area is titled 'Résultat' and contains the following information:

Commune :	SIMPLE (53)
Densité d'arcs :	0,50 arcs par an et par km ²
Classement de la commune en termes de densité d'arcs :	34218 ^{ème}

Les résultats ci-dessus sont fournis par Météorage à partir des données du réseau de détection des impacts de foudre pour la période 2004-2013. La meilleure représentation actuelle de l'activité orageuse est la densité d'arcs qui est le nombre d'arcs de foudre au sol par km² et par an. La valeur moyenne de la densité d'arcs, en France, est de 1,57 arcs / km² / an. [Pour en savoir plus, cliquer ici pour obtenir une note sur la densité de foudroiement.](#)

COPYRIGHT METEORAGE
Cette fourniture est régie par les conditions générales de vente disponibles ici : <http://www.meteorage.fr/informations/conditions-generales-de-vente>

At the bottom left of the content area, there is a 'Retour' button with a left-pointing arrow.

Date de la demande sur le site de METEORAGE : 05/09/2014



ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : GAJ7661
Rapport : 962SA/14/3982
Date : 04/09/2014
Page : 28/ 36

Annexe 3 : Résultats des calculs par bâtiment

EVALUATION DES RISQUES DU BÂTIMENT PRINCIPAL (production + bureaux)

Risque R1: pertes en vies humaines

Calcul de R1

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

Z1: Charpente
RB: 1,15E-05
RU(1): 4,13E-11
RV(1): 2,07E-07
RU(2): 4,13E-11
RV(2): 2,07E-07
RU(3): 4,18E-10
RV(3): 2,09E-06
RU(4): 4,04E-10
RV(4): 2,02E-06
RU(5): 8,51E-10
RV(5): 4,25E-06
Total: 2,03E-05

Z2: Pourtour bâtiment
RA: 2,30E-10
Total: 2,30E-10

Valeur du risque total R1 pour la structure : 2,03E-05

Analyse du risque R1

Le risque total R1 = 2,03E-05 est plus grand que le risque tolérable RT = 1E-05, et il est donc nécessaire de choisir les mesures de protection afin de le réduire. Les composantes du risque qui constituent le risque R1, indiquées en pourcentage du risque R1 pour la structure, sont énumérées ci-dessous.

Z1 - Charpente
RD = 56,7565 %
RI = 43,2424 %
Total = 99,9989 %
RS = 0,0086 %
RF = 99,9902 %
RO = 0 %
Total = 99,9988 %

Z2 - Pourtour bâtiment
RD = 0,0011 %
RI = 0 %
Total = 0,0011 %
RS = 0,0011 %
RF = 0 %
RO = 0 %
Total = 0,0012 %

où:

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

et :



ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : GAJ7661

Rapport : 962SA/14/3982

Date : 04/09/2014

Page : 29/ 36

- 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 - Charpente (99,9989 %)

- 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 = 56,7571 %
dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la structure
 - RV (5) = 20,9580 %
dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la ligne

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 - Charpente

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 - BT depuis TJ N°1:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligne Ligne2 - BT depuis TJ N°2:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligne Ligne3 - Télécom:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligne Ligne4 - Alimentation CRUARD Couverture:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligne Ligne5 - Alim "assemblage charpente":
 - 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: Charpente

Pa = 1,00E+00

Pb = 0,2

Pc (1) = 1,00E+00

Pc (2) = 1,00E+00

Pc (3) = 1,00E+00

Pc (4) = 1,00E+00

Pc (5) = 1,00E+00

Pc = 1,00E+00

Pm (1) = 1,00E-04

Pm (2) = 1,00E-04

Pm (3) = 9,00E-03

Pm (4) = 1,00E-04

Pm (5) = 1,00E-04

Pm = 9,40E-03

Pu (1) = 3,00E-02

Pv (1) = 3,00E-02

Pw (1) = 1,00E+00

Pz (1) = 4,00E-01

Pu (2) = 3,00E-02

Pv (2) = 3,00E-02

Pw (2) = 1,00E+00

Pz (2) = 4,00E-01

Pu (3) = 3,00E-02

Pv (3) = 3,00E-02

Pw (3) = 1,00E+00

Pz (3) = 1,00E+00

Pu (4) = 3,00E-02

Pv (4) = 3,00E-02

Pw (4) = 1,00E+00

Pz (4) = 4,00E-01

Pu (5) = 3,00E-02

Pv (5) = 3,00E-02

Pw (5) = 1,00E+00

Pz (5) = 4,00E-01

ra = 0,01

rp = 0,5

rf = 0,1

h = 2

Zone Z2: Pourtour bâtiment

Pa = 1,00E+00

Pb = 0,2

Pc = 1,00E+00

Pm = 1,00E+00

ra = 0,00001

rp = 1

rf = 0

h = 1

Risque R1: pertes en vies humaines

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

Z1: Charpente

RB: 2,30E-06

RU(1): 1,24E-12

RV(1): 6,20E-09

RU(2): 1,24E-12

RV(2): 6,20E-09

RU(3): 1,25E-11

RV(3): 6,27E-08

RU(4): 1,21E-11

RV(4): 6,06E-08

RU(5): 2,55E-11

RV(5): 1,28E-07

Total: 2,56E-06

Z2: Pourtour bâtiment

RA: 2,30E-10

Total: 2,30E-10

Valeur du risque total R1 pour la structure : 2,56E-06

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.



ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : GAJ7661

Rapport : 962SA/14/3982

Date : 04/09/2014

Page : 31/ 36

EVALUATION DES RISQUES DU BÂTIMENT ASSEMBLAGE

Risque R1: pertes en vies humaines

Calcul de R1

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

Z1: production + bureaux

RB: 3,75E-06

RU(1): 2,54E-09

RV(1): 1,27E-05

Total: 1,65E-05

Z2: Pourtour du bâtiment

RA: 7,50E-11

Total: 7,50E-11

Valeur du risque total R1 pour la structure : 1,65E-05

Analyse du risque R1

Le risque total R1 = 1,65E-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 - Assemblage charpente

RD = 22,7644 %

RI = 77,2351 %

Total = 99,9995 %

RS = 0,0154 %

RF = 99,9841 %

RO = 0 %

Total = 99,9995 %

Z2 - Pourtour du bâtiment

RD = 0,0005 %

RI = 0 %

Total = 0,0005 %

RS = 0,0005 %

RF = 0 %

RO = 0 %

Total = 0,0005 %

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 - Assemblage charpente (99,9995 %)

- essentiellement due à dommages physiques



ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : GAJ7661
Rapport : 962SA/14/3982
Date : 04/09/2014
Page : 32/ 36

- 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 :
 - RB = 22,7645 %
dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la structure
 - RV (1) = 77,2200 %
dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la ligne

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:
 - Z1 - Assemblage charpente

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 Ligne1 - BT:
 - 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: Assemblage charpente

Pa = 1,00E+00

Pb = 1,0

Pc (1) = 1,00E+00

Pc = 1,00E+00

Pm (1) = 1,00E-04

Pm = 1,00E-04

Pu (1) = 3,00E-02

Pv (1) = 3,00E-02

Pw (1) = 1,00E+00

Pz (1) = 4,00E-01

ra = 0,01

rp = 0,5

rf = 0,1

h = 2

Zone Z2: Pourtour du bâtiment

Pa = 1,00E+00

Pb = 1,0

Pc = 1,00E+00

Pm = 1,00E+00

ra = 0,00001

rp = 1

rf = 0

h = 1



ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : GAJ7661

Rapport : 962SA/14/3982

Date : 04/09/2014

Page : 33/ 36

Risque R1: pertes en vies humaines

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

Z1: Assemblage charpente

RB: 3,75E-06

RU(1): 7,63E-11

RV(1): 3,82E-07

Total: 4,13E-06

Z2: Pourtour du bâtiment

RA: 7,50E-11

Total: 7,50E-11

Valeur du risque total R1 pour la structure : 4,13E-06

CONCLUSIONS

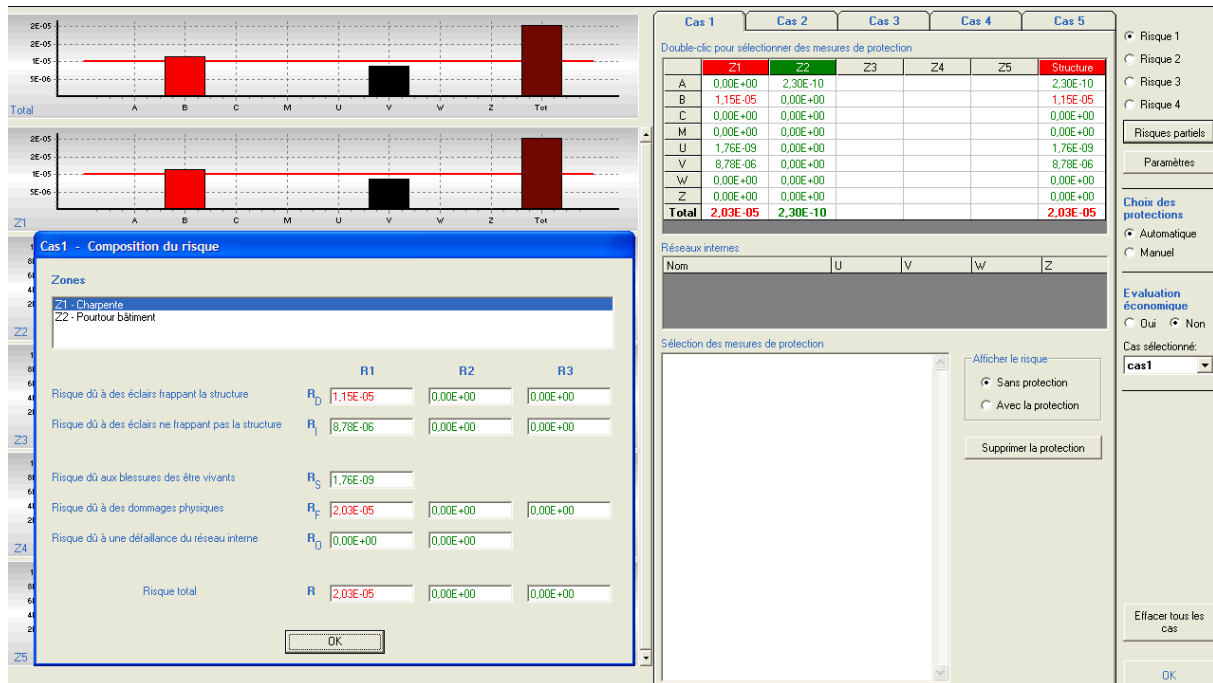
Après la mise en place des mesures de protection (qui doivent être correctement conçus), l'évaluation du risque est :

Risque inférieur au risque tolérable:R1

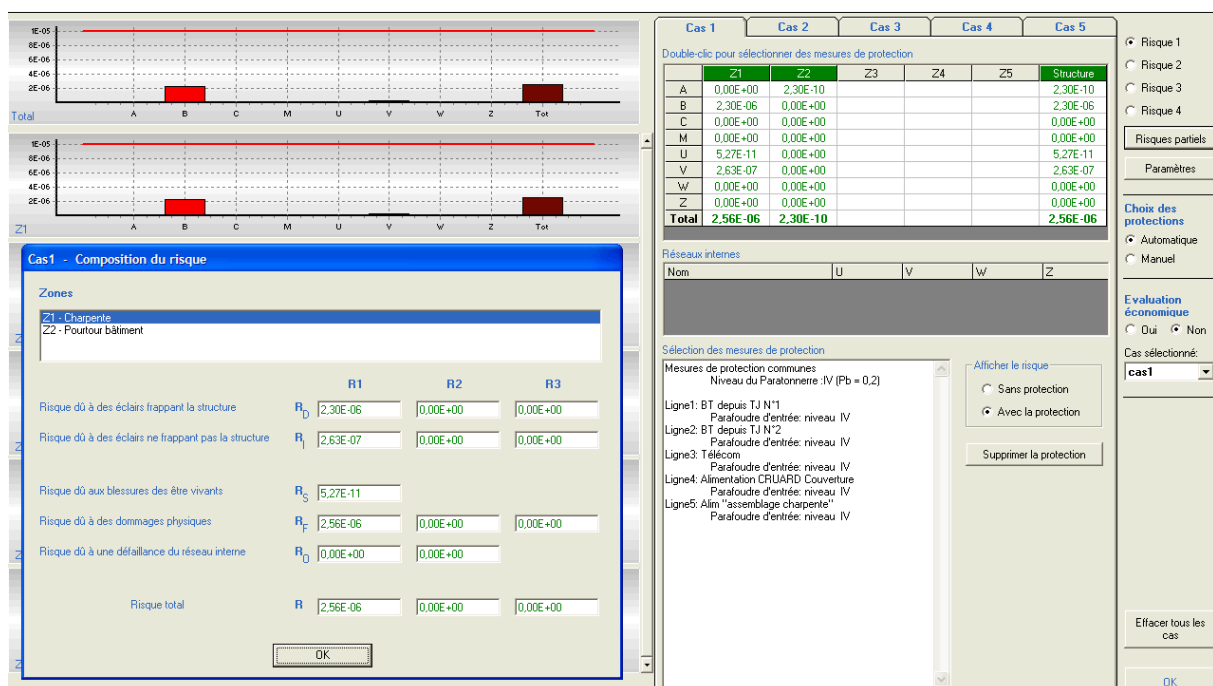
SELON LA NORME EN 62305-2 LA STRUCTURE EST PROTEGE CONTRE LA Foudre.

Annexe 4 : Résultats graphique par bâtiment

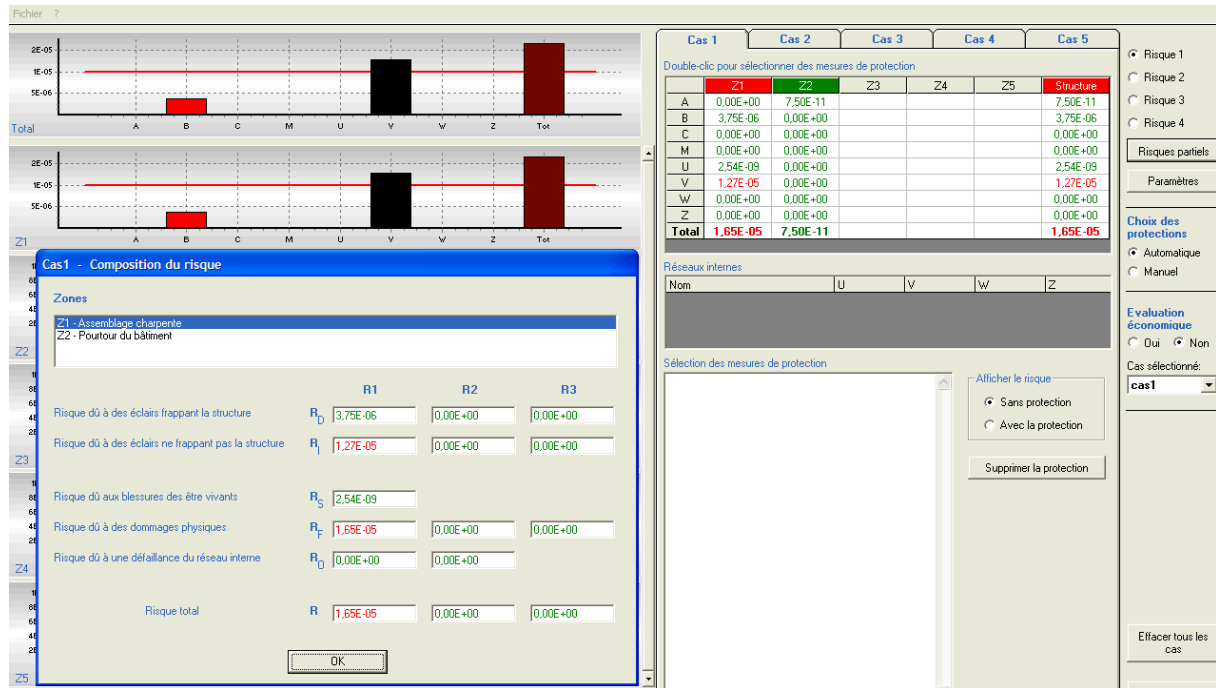
Graphique des résultats avant mise en place des protections : bâtiment principal



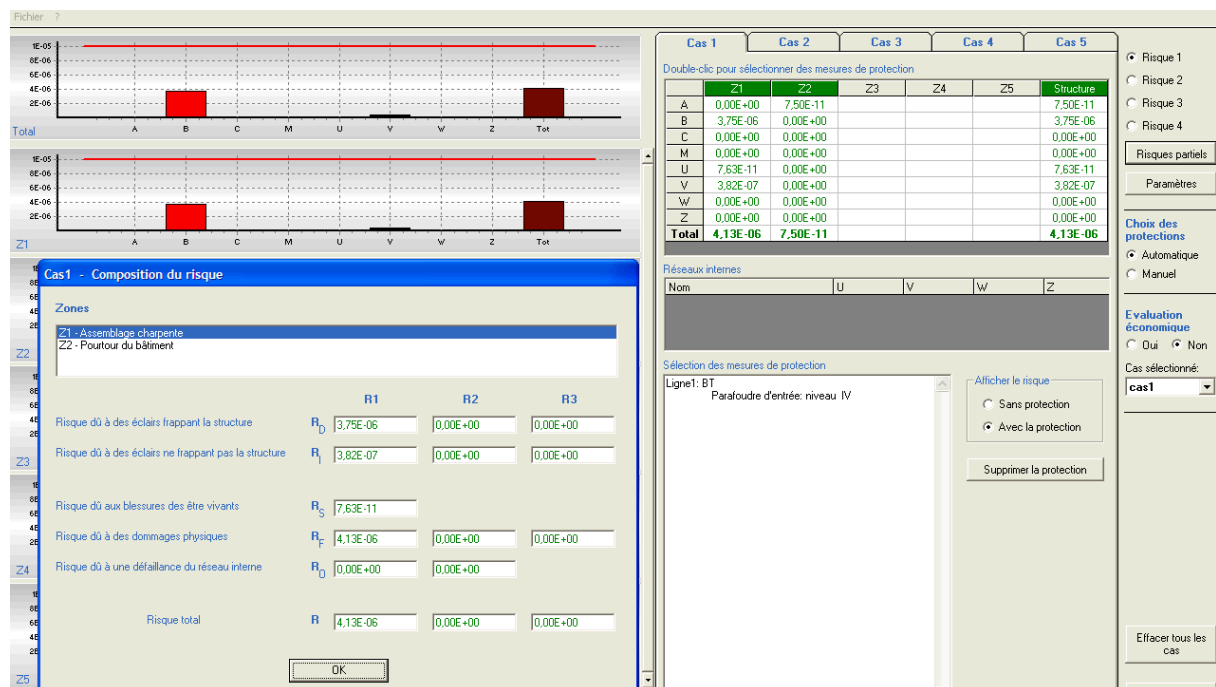
Graphique des résultats suite mise en place des protections : bâtiment principal



Résultats graphique Bâtiment assemblage charpente



suite mise en place des protections



Annexe 5 : Démarche globale de protection contre la foudre.

BULLETIN OFFICIEL DU MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

TEXTES GÉNÉRAUX

Prévention des pollutions et des risques

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

NOR : DEVP0801538C

