



Analyse du risque Foudre (ARF) pour une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement en application de l'arrêté du 4 octobre 2010

Rapport d'ARF

Dossier n° 1607E14Q2000023

Rapport n°962SA/17/4305




CHIMIE CIRCUIT
Parc d'entreprise de la Radio
Route de Paris
28100 DREUX



SOCOTEC agence équipements
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



SOCOTEC
titulaire de la
certification
Global
N° F2C/04

Rév.	Date	Nb pages	Nature de la modification	
A	26/10/17	19	Version initiale du document	
B				
C				
			Rédaction	
Nom			Nicolas HOUDAYER	
Qualité			Spécialiste région centre	
Date			07/11/2017	
Visa				

AVANT PROPOS

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

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

Limites de la prestation :

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

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

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

SOMMAIRE

1.	OBJET DU RAPPORT.....	4
2.	DOCUMENTS UTILISES POUR L'ANALYSE.....	4
3.	METHODE D'ANALYSE.....	4
4.	PRESENTATION DU SITE	5
4.1	ACTIVITE DE L'ETABLISSEMENT.....	5
4.2	SPECIFICITE LOCALE.....	7
4.3	INCIDENTS LIES A LA FOUDRE.....	7
5.	BATIMENT PRINCIPAL.....	8
5.1	DESCRIPTIF DE LA STRUCTURE	8
5.2	PRINCIPAUX PARAMETRES D'EVALUATION	8
5.3	DESCRIPTIF DE LA PROTECTION EN PLACE.....	9
5.4	ZONES ELECTROMAGNETIQUES DANS LA STRUCTURE	9
5.5	RESULTAT DE L'ANALYSE DU RISQUE FOUDRE POUR CE BATIMENT	9
6.	CITERNE DE PROPANE.....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
6.1	DESCRIPTIF DE LA STRUCTURE	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
6.2	PRINCIPAUX PARAMETRES D'EVALUATION	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
6.3	DESCRIPTIF DE LA PROTECTION EN PLACE.....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
6.4	ZONES ELECTROMAGNETIQUES DANS LA STRUCTURE	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
6.5	RESULTAT DE L'ANALYSE DU RISQUE FOUDRE POUR CE BATIMENT	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
7.	SYNTHESE DES RESULTATS	10
8.	ANNEXES.....	10

1. OBJET DU RAPPORT

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

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

2. DOCUMENTS UTILISES POUR L'ANALYSE

Désignation	Date	Référence
Scénarios d'accidents issus de l'Etude De Dangers.	10/2017	Socotec (1607-E14Q2-023 - ED 00)
Dossier administratif et technique.	10/2017	Socotec (1607-E14Q2-023 - DAT 00)
Plan de masse du bâtiment	/	
Dossier de déclaration (ancien classement)	2011	Antea Group (Ref A63128)

TABLEAU 1

Lors de notre visite de site nous étions accompagnés par M. Thomas MORELLI, il nous a précisé les rythmes de fonctionnement, l'effectif, les activités affectées par atelier et la liste des équipements importants pour le maintien en sécurité du site.

3. METHODE D'ANALYSE

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

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

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

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

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

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

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

4. PRESENTATION DU SITE

4.1 ACTIVITE DE L'ETABLISSEMENT

L'activité principale de Chimie Circuit à DREUX, est principalement liée au recyclage et à la valorisation des matières contenue dans les déchets DEEE (broyage, concassage, procédé spécifique, etc.). L'activité est répartie au sein d'un atelier de production.

L'établissement est une ICPE soumise à autorisation, les rubriques des installations classées soumise, sont 2565-1b (traitement chimique des métaux par procédé au cyanure)

Rubriques	Désignation	A, E, DC, D ou NC	Observations (voir détails ci-après)	RA (km)
2552-2	<p>Fonderie (fabrication de produits moulés) de métaux et alliages non-ferreux (à l'exclusion de celles relevant de la rubrique 2550)</p> <p>La capacité de production étant :</p> <p>2. supérieure à 100 kg/j, mais inférieure ou égale à 2 t/j</p>	DC	Capacité de production maximum : 1,5 t/j	/
2790-1 2790-2	<p>Installation de traitement de déchets dangereux ou de déchets contenant des substances ou mélanges dangereux mentionnés à l'article R. 511-10 du code de l'environnement, à l'exclusion des installations visées aux rubriques 2720, 2760, 2770 et 2793.</p> <p>1. Déchets destinés à être traités contenant des substances ou mélanges dangereux mentionnés à l'article R. 511-10</p> <p>2. Déchets destinés à être traités ne contenant pas les substances ou mélanges dangereux mentionnés à l'article R. 511-10 du code de l'environnement</p>	A	Quantité maximale de déchets traités (DD + DND) : 9 t/j	2
2791-2	<p>Installation de traitement de déchets non dangereux à l'exclusion des installations visées aux rubriques 2720, 2760, 2771, 2780, 2781, 2782 et 2971.</p> <p>La quantité de déchets traités étant :</p> <p>2. Inférieure à 10 t/j</p>	DC	Quantité maximale de déchets traités (DD + DND) : 9 t/j	/
1450	<p>Solides inflammables (stockage ou emploi de)</p> <p>La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant :</p> <p>2) Supérieure à 50 kg, mais inférieure à 1 t</p>	NC	Quantité maximum stockée < 50 kg	/

Rubriques	Désignation	A, E, DC, D ou NC	Observations (voir détails ci-après)	RA (km)
4110	<p>Toxicité aiguë catégorie 1 pour l'une au moins des voies d'exposition, à l'exclusion de l'uranium et ses composés.</p> <p>1. Substances et mélanges solides.</p> <p>La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant :</p> <p>b) Supérieure ou égale à 200 kg, mais inférieure à 1 t</p>	NC	Quantité maximum stockée : 175 kg	/
4510	<p>Dangereux pour l'environnement aquatique de catégorie aiguë 1 ou chronique 1.</p> <p>La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant :</p> <p>2. Supérieure ou égale à 20 t mais inférieure à 100 t</p>	NC	Quantité maximum stockée : 65 kg	/
4706	<p>Nitrate de Potassium et engrais composés à base de nitrate de potassium (sous forme de cristaux) qui présentent les mêmes propriétés dangereuses que le nitrate de potassium pur.</p> <p>La quantité susceptible d'être présente dans l'installation étant :</p> <p>2. Supérieure ou égale à 500 t mais inférieure à 1 250 t</p>	NC	Quantité maximum stockée : 100 kg	/

4.2 SPECIFICITE LOCALE

- *Zone d'implantation*

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

- *Densité de foudroiement*

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

La densité de foudroiement retenue pour l'ARF : **0,58**

- *Nature du terrain*

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

4.3 INCIDENTS LIES A LA Foudre

Il n'a pas été signalé d'incident lié à la foudre.

Identification du dommage ou accident lié à la foudre (1)	Par effet direct (2)	Par effet indirect (2)	Commentaire (3)
Incendie dans le bâtiment de production (voir § 2)	Oui	Oui	

TABLEAU 2

(1) Indication en lien avec les scénarios d'accidents définis par l'exploitant (référence de la source des données au § 2)

(2) Le statut est « Oui » ou « Non ».

(3) Le commentaire justifie qu'un risque est maîtrisé lorsque les effets consécutifs dus au courant de foudre ne peuvent pas provoquer un accident (lorsqu'un statut « Non » est indiqué sur la ligne correspondante).

5. BATIMENT PRINCIPAL

5.1 DESCRIPTIF DE LA STRUCTURE

La structure est constituée d'une charpente métallique (construction des années 60), en partie rénové lors de la reprise de la friche industrielle par l'agglomération de Dreux. L'ossature métallique est complétée par des parois à construction maçonnées entre chaque poutre métallique. La toiture est composée de bac acier complété par une étanchéité. L'atelier est composé de deux travées réservées à la production, une partie des locaux est utilisée comme stockage, ainsi qu'aux locaux sociaux et bureaux.

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

5.2 PRINCIPAUX PARAMETRES D'EVALUATION

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

Caractéristique	Valeur retenue	Commentaire
Occupation du bâtiment	Lf = 0,05	Process de tri des déchets électriques
Risque d'incendie/explosion	Rf = 10E-3	Risque faible : E < à 400MJ/m ²
Protection anti- incendie	Rp = 0,5	Extincteur
Danger particulier	Hz = 2	Eff. de 15 pers. = Faible risque de panique

TABLEAU 3

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

Service relié à la structure pouvant véhiculer un courant de foudre	Longueur estimée (m)	Commentaire
Canalisation d'eau	100	Distribution privé du parc de la radio.
Canalisation de gaz	100	Distribution privé du parc de la radio.
Arrivée BT	500	Depuis le transformateur HT/BT
Arrivée courant faible + fibre optique	500	
Arrivée ligne téléphonique	1000	Test journalier + transfert sur GSM en cas de coupure de ligne.

TABLEAU 4

Equipements et installations importants pour sécurité	Localisation	Commentaire
Système de surveillance (sécurité intrusion)	Bureau accueil	Surveillance de l'ensemble du site
Système de sécurité incendie (optique + multiponctuel)	Bureau accueil	Surveillance de l'ensemble du site

TABLEAU 5

5.3 DESCRIPTIF DE LA PROTECTION EN PLACE

Absence de protection contre les effets de la foudre.

5.4 ZONES ELECTROMAGNETIQUES DANS LA STRUCTURE

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

Zone 1 : locaux de production, bureaux, locaux sociaux
Zone 2 : pourtour du bâtiment (extérieur)

5.5 RESULTAT DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre POUR CE BATIMENT

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

Bâtiment	Protection pour les structures	Protection pour les lignes
Bâtiment principal	Non nécessaire	Non nécessaire

TABLEAU 6

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

- système de sécurité incendie (FINSECUR BALTIC512)

Des liaisons équipotentielles seront à réaliser sur les canalisations conductrices pénétrant la structure : eau, gaz, etc.

6. SYNTHÈSE DES RESULTATS

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

Bâtiment	Protection pour les structures	Protection pour les lignes
Bâtiment principal	Non nécessaire	Non nécessaire

Tableau 7 : Synthèse du besoin de protection des bâtiments

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

Equipements et installations importants pour la sécurité	Localisation
Système de sécurité incendie	Bâtiment principal

Tableau 8 : Synthèse du besoin de protection des équipements

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

7. ANNEXES

ANNEXE 1 : CONTEXTE REGLEMENTAIRE.....	11
ANNEXE 2 : PLAN DU SITE	12
ANNEXE 3 : ACTIVITE ORAGEUSE LOCALE.....	15
ANNEXE 4 : BATIMENT PRINCIPAL.....	17

ANNEXE 1 : CONTEXTE REGLEMENTAIRE

REGLEMENTATION FRANÇAISE

SOCOTEC France est certifié F2C pour réaliser cette mission selon les exigences réglementaires suivantes :

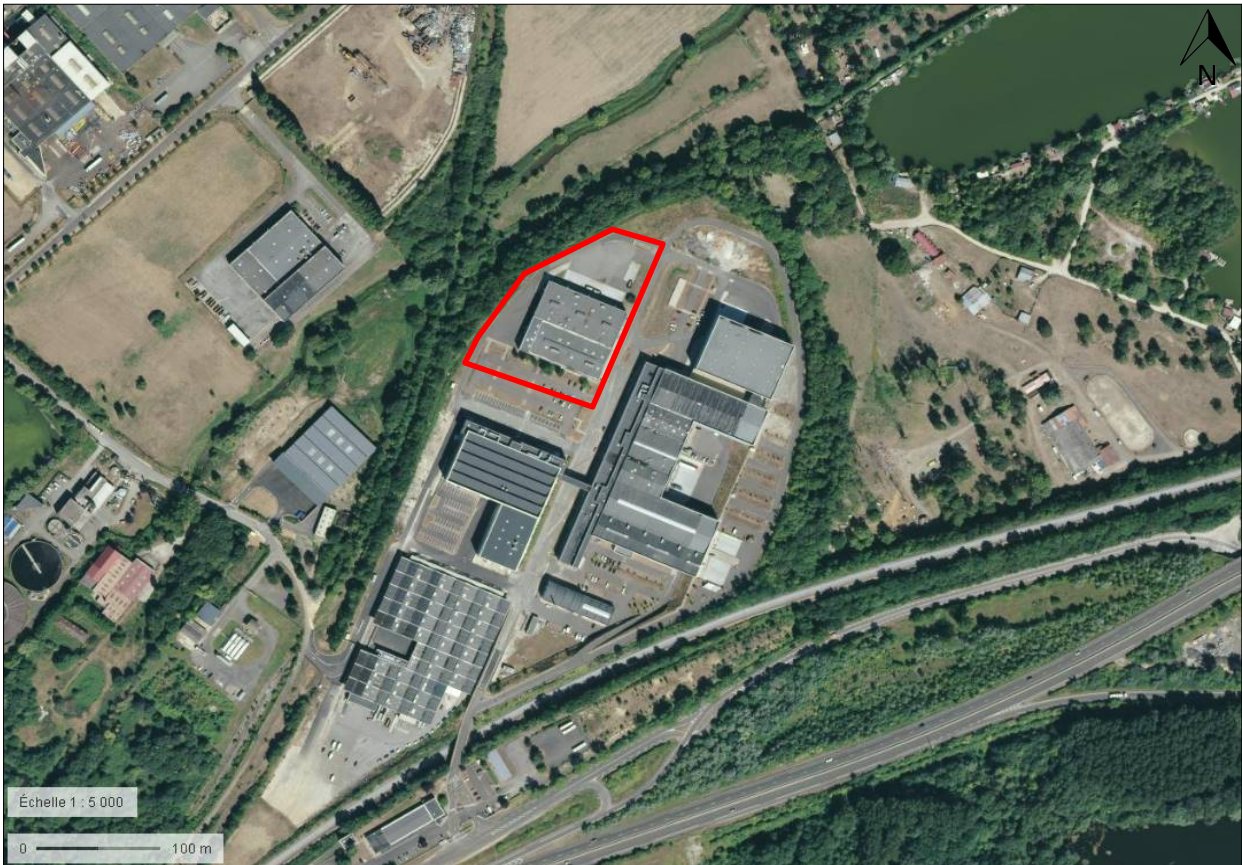
- [1] Arrêté du 4 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation - section III « Dispositions relatives à la protection contre la foudre »
- [2] Circulaire du 24 avril 2008 relative à la protection contre la foudre de certaines installations classées paru le 30 mai 2008.

NORMES APPLICABLES

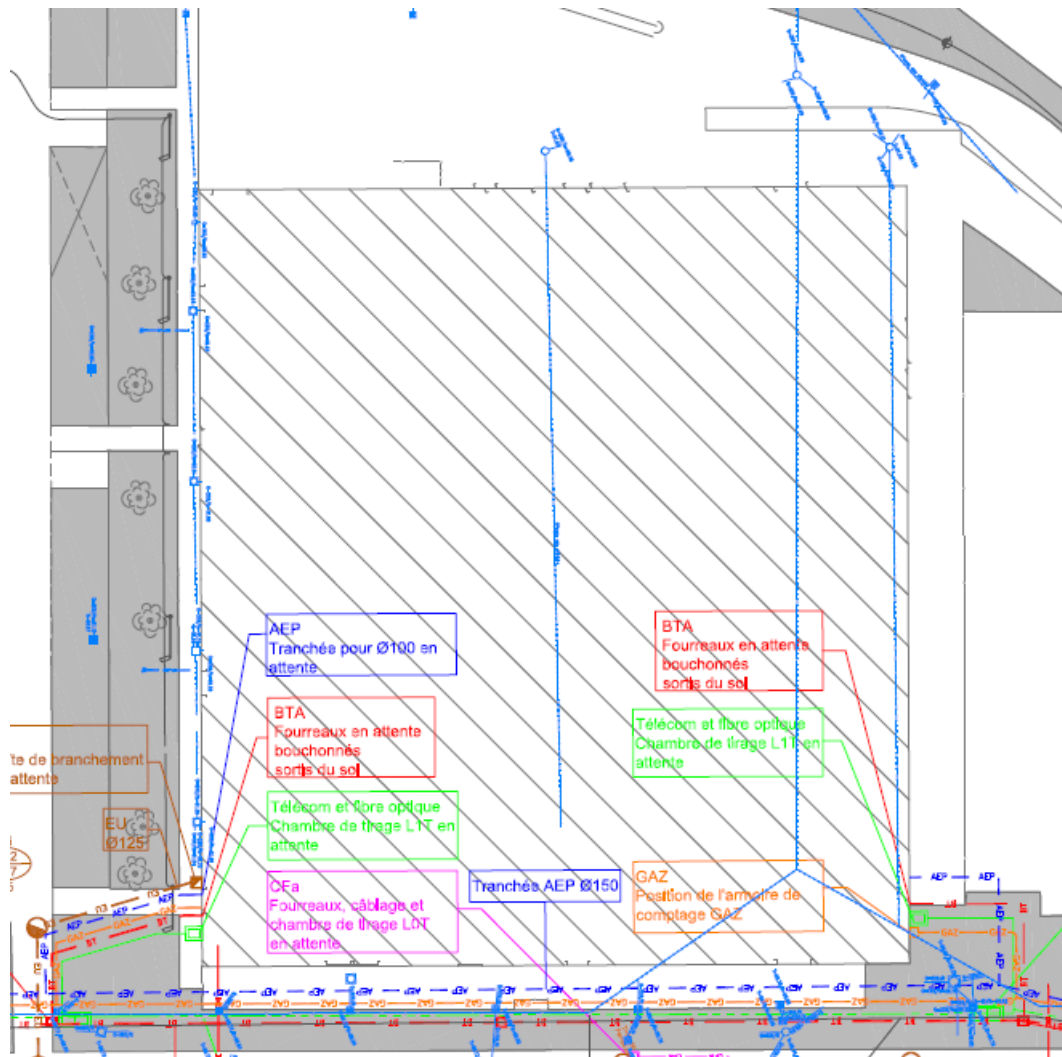
- [3] NF EN 62305-2 : Protection contre la foudre – Partie 2 : évaluation du risque (novembre 2006).
- [4] NF EN 62305-3 : Protection contre la foudre – Partie 3 : dommages physiques sur les structures et risques humains.
- [5] NF EN 62305-4 : Protection contre la foudre – Partie 4 : réseaux de puissance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

ANNEXE 2 : PLAN DU SITE

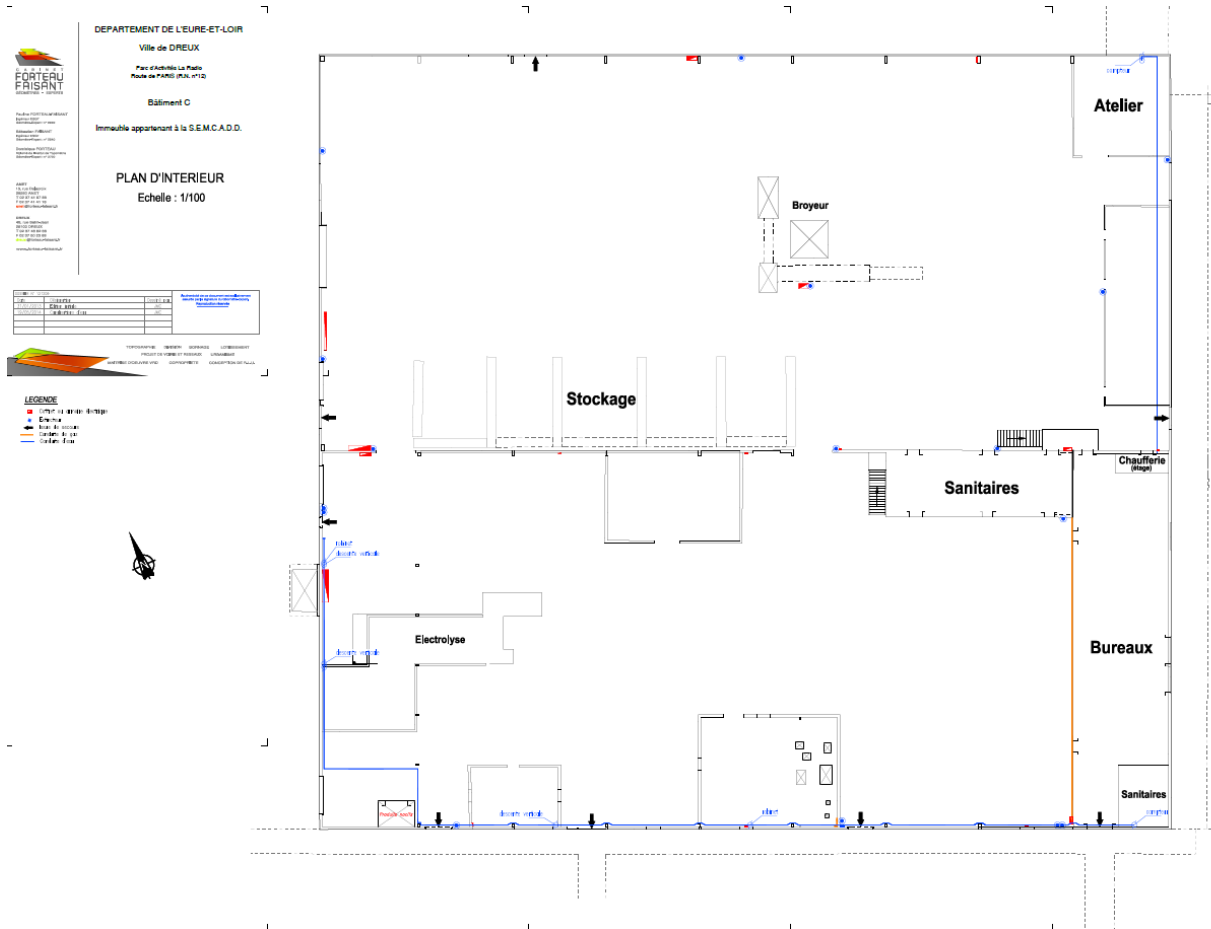
Vue aérienne (source géo portail)



Plan des réseaux :



Distribution intérieure



ANNEXE 3 : ACTIVITE ORAGEUSE LOCALE



STATISTIQUES EN LIGNE

Résumé



Ville :
DREUX (28134)

Superficie :
23,79 km²

Période d'analyse :
2007-2016

Statistiques du foudroiement

➔ **N_{SG} : 0,58 impacts/km²/an**

Foudroiement Infime



Indice de confiance statistique : **Excellent**

L'intervalle de confiance à 95% est : [0,49 - 0,69].

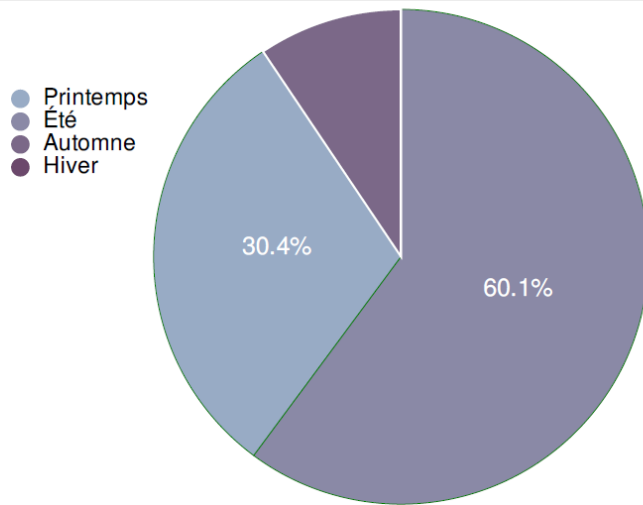
➔ **Nombre de jours d'orage : 6 jours par an**

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

Records

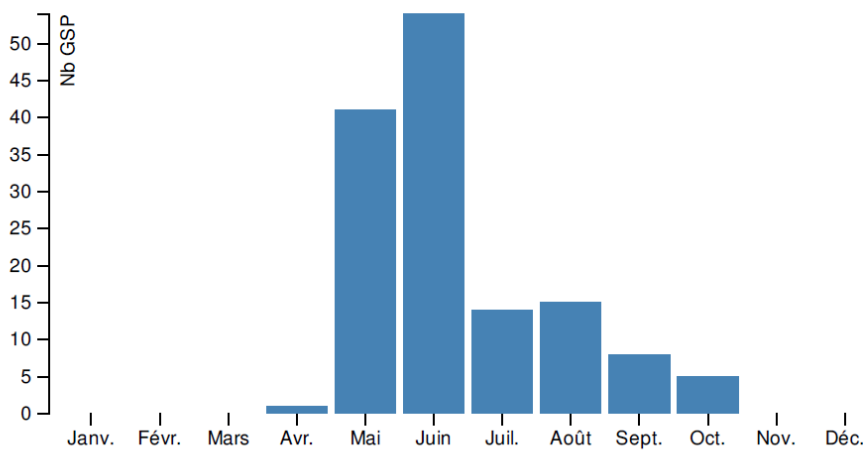
Année record : 2016 (1,22 impacts/km²/an)
Mois record : Mai 2016
Jour record : 28 mai 2016

Répartition saisonnière



Répartition saisonnière du nombre de points de contact sur toute la période.

Répartition par mois



Répartition par mois du nombre de points de contact sur toute la période.

Les résultats ci-dessus sont fournis par Météorage à partir des données du réseau de détection des impacts de foudre pour la période 2007-2016.

La meilleure représentation actuelle de l'activité orageuse est la densité de points de contact qui est le nombre de points de contact par km² et par an.

La valeur moyenne de la densité de foudroiement (N_{SG}) est de 1,12 impacts/km²/an.

[Cliquez ici pour en savoir plus sur l'évolution des statistiques 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>

ANNEXE 4 : BATIMENT PRINCIPAL

Evaluation selon la norme NF EN 62305-2

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: Atelier production

RB: 2,41E-07

RU(1): 4,16E-10

RV(1): 2,08E-08

RU(2): 3,94E-09

RV(2): 1,97E-07

Total: 4,63E-07

Z2: Pourtour bâtiment

RA: 4,81E-10

Total: 4,81E-10

Valeur du risque total R1 pour la structure : 4,63E-07

Analyse du risque R1

Le risque total R1 = 4,63E-07 est inférieur au risque tolérable RT = 1E-05

SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Par conséquent, le risque total R1 = 4,63E-07 est inférieur au risque tolérable RT = 1E-05, il n'est pas nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire.

APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 61 B (m): 72 H (m): 11

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

Blindage de structure :Aucun bouclier équivalence de foudroiement (1/km² an) Ng = 0,58

APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: BT

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

Longueur (m) Lc = 100

résistivité (ohm.m) • = 500

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

Facteur environnemental (Ce): suburbains (h <10 m)

Dimensions de la structure adjacente: A (m): 4 B (m): 3 H (m): 3

Facteur d'emplacement de la structure adjacente (Cd): Isolé

Caractéristiques des lignes: Data

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

Longueur (m) Lc = 400

résistivité (ohm.m) • = 500

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

Facteur environnemental (Ce): suburbains (h <10 m)

Dimensions de la structure adjacente: A (m): 50 B (m): 15 H (m): 7

Facteur d'emplacement de la structure adjacente (Cd): Isolé

APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Atelier production

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton (ru = 0,01)

Risque d'incendie: faible (rf = 0,001)

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 interne1

Connecté à la ligne BT

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 0,5 m² (Ks3 = 0,02)

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun

(Pspd =1)

Réseaux interne2

Connecté à la ligne Data

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:Atelier production

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

Pertes en raison des dommages physiques (liées à R1) Lf =0,05

Risque et composantes du risque pour la zone:Atelier production

Risque 1: Rb Ru Rv

Caractéristiques de la zone: Pourtour bâtiment

Type de zone: Extérieur

Type de surface: Asphalte (ra = 0,00001)

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

Valeur moyenne des pertes pour la zone:Pourtour bâtiment

Pertes dues aux tensions de pas et de contact (liées à R1) Lt =0,01

Risque et composantes du risque pour la zone:Pourtour bâtiment

Risque 1: Ra

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

Structure

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes sur la structure Ad =1,66E-02 km²

Surface d'exposition due aux coups de foudre à proximité de la structure Am =2,67E-01 km²

Nombre annuel d'événements dangereux à cause des coups de foudre directes sur la structure Nd =4,81E-03

Nombre annuel d'événements dangereux en raison de coups de foudre à proximité de la structure Nm =1,50E-01

Lignes électriques

Surface d'exposition due aux coups de foudre

directes (Ai) et aux coups de foudre à proximité (Ai) des lignes:

BT

Ai = 0,001297 km²

Ai = 0,055902 km²

Data

Ai = 0,007737 km²

Ai = 0,223607 km²

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

BT

Ni = 0,000188

Ni = 0,016211

Data

Ni = 0,001122

Ni = 0,064846

APPENDICE - Probabilité d'endommagement de la structure non protégée

Zone Z1: Atelier production

Pa = 1,00E+00

Pb = 1,0

Pc (1) = 1,00E+00

Pc (2) = 1,00E+00

Pc = 1,00E+00

Pm (1) = 1,00E-04

Pm (2) = 1,00E+00

Pm = 1,00E+00

Pu (1) = 1,00E+00

Pv (1) = 1,00E+00

Pw (1) = 1,00E+00

Pz (1) = 4,00E-01

Pu (2) = 1,00E+00

Pv (2) = 1,00E+00

Pw (2) = 1,00E+00

Pz (2) = 1,00E+00

Zone Z2: Pourtour bâtiment

Pa = 1,00E+00

Pb = 1,0

Pc = 1,00E+00

Pm = 1,00E+00

