



A l'attention de M.TEXIER

ANALYSE DU RISQUE Foudre



Mission n° : 10129967-02-00

Installation vérifiée : 23 février 2010

Site « Le Fromenteau »



CETE Apave Nord-Ouest

Agence de St Herblain
5, Rue de la Johardière
BP 20289
44803 St Herblain

TEL. : 02 40 38 80 00



CETE Apave Nord-Ouest

Agence de St Herblain
5, Rue de la Johardière
BP 20289
44803 St Herblain

Tél. : 02 40 38 80 00 - Fax : 02 40 92 11 72

Mission n° : 10129967

Date : 29/09/2017

Page : 2 / 25

MINOTERIE GIRARDEAU

**Moulin du Feuillou
44190 Boussay**

Date d'intervention :

23/02/2010

ANALYSE DU RISQUE Foudre

CODE PRESTATION : EL0007

Adresse(s) d'expédition :

**1 ex MINOTERIE GIRARDEAU
Moulin du Feuillou
44190 Boussay**

A l'attention de M. TEXIER

Intervenant :

Matthieu Grosjean

Accompagné par :

M. Gillier

Rendu compte à :

M. Texier

Pièces jointes :

Aucune

Ce rapport comprend 25 pages. Sa reproduction n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Le seul rapport faisant foi est le rapport envoyé par le CETE Apave Nord-Ouest.

SOMMAIRE

1 SYNTHESE DE NOS OBSERVATIONS 4

2 MISSION 5

2.1 Origine et objet de la mission..... 5

2.2 Objectif 5

2.3 Rappels relatifs à l'ARF et son périmètre 5

2.4 Référentiels..... 5

2.5 Limites d'intervention 6

2.6 Documents fournis..... 6

2.7 Outils informatiques 6

2.8 Appareils de mesures utilisés 6

3 PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU SITE 7

3.1 Activité de l'établissement 7

3.2 Situation géographique..... 7

3.3 Incidents / accidents dus à la foudre..... 7

3.4 Densité de foudroiement au sol Ng..... 7

3.5 Résistivité du sol..... 8

3.6 Canalisations entrantes 8

4 DEMARCHE D'EVALUATION DU RISQUE 8

4.1 Évaluation du risque de dommage 8

4.2 Déroulement de l'évaluation 9

4.3 Structures à analyser 10

5 STRUCTURES CONCERNEES ET RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE DES ICPE 11

6 ANALYSE DES DANGERS 12

6.1 Substances et activités dangereuses présentes sur le site 12

6.2 Évaluation des risques..... 13

6.3 Éléments Importants Pour la Sécurité (I.P.S.) 14

7 ANALYSE DETAILLEE..... 15

7.1 Moulin Le Fromenteau 15

7.2 Nouveaux Bureaux 18

8 PROCEDURES D'EXPLOITATION 20

9 ANNEXE – NOTES DE CALCUL..... 22

00	24/02/2010	1 ^{ere} émission
Indice	Date	Modification

1 SYNTHÈSE DE NOS OBSERVATIONS

Les protections existantes et les préconisations émises dans la présente Analyse du Risque Foudre nous conduisent aux conclusions suivantes :

Bâtiments et structures :

Structure	Valeur du risque R1	Commentaires
Moulin Le Fromenteau	3,31 x 10 ⁻⁶ VALEUR SATISFAISANTE	Le Moulin est correctement protégé avec un paratonnerre de niveau I et si des parafoudres coordonnés sont mis en place.
Bureau	4,93 x 10 ⁻⁶ VALEUR SATISFAISANTE	Aucun système de protection obligatoire

Équipements spécifiques :

Équipement	Commentaires

Récapitulatif :

N° d'observation	Libellé
1	Moulin : Ajouter un compteur sur la descente qui n'en comprend pas.
2	Moulin : Mettre à la terre ou déposer les câbles téléphoniques non utilisés. Mettre les écrans des câbles téléphoniques à la terre. Mettre des éclateurs sur l'arrivée de la ligne téléphonique.
3	Moulin : Mettre un parafoudre de type I sur le disjoncteur principale du TGBT.
4	Moulin : Mettre un parafoudre de type II sur le départ de l'alimentation de la centrale incendie.
5	Moulin : S'assurer de la mise à la terre de la baie informatique

2 MISSION

2.1 Origine et objet de la mission

Notre mission, dont voici le rapport, fait suite à notre offre N° **09466772 du 11/12/2009**, acceptée par votre bon de commande **du 30/12/2009**.

Elle concerne les sites **du moulin de Feuillou** et **du Moulin de Fromenteau** sur la commune de Boussay (44).

Le présent rapport ne concerne que le site Le Fromenteau, comprenant le moulin ainsi que le projet de bureaux à venir.

2.2 Objectif

L'objectif de notre mission est de réaliser une Analyse du Risque Foudre (ARF) conformément aux articles 1 et 2 de l'arrêté ministériel du 15 janvier 2008 « Relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées ».

2.3 Rappels relatifs à l'ARF et son périmètre

L'Analyse du Risque Foudre consiste à identifier "les équipements et installations dont une protection doit être assurée" (application de l'article 2 de l'arrêté).

Notre étude prendra en compte les effets directs et les effets indirects de la foudre :

- Les effets directs sont ceux qui sont liés à l'impact direct du coup de foudre. Leurs conséquences sont principalement l'incendie ou l'explosion.
- Les effets indirects sont essentiellement causés par des phénomènes électromagnétiques créés par la circulation du courant de foudre. On peut notamment citer les surtensions se propageant sur les installations électriques et les montées en potentiel des prises de terre.

L'analyse du risque foudre (ARF) devra être tenue en permanence à la disposition de l'inspection des installations classées. Elle sera systématiquement mise à jour à l'occasion de modifications notables des installations nécessitant le dépôt d'une nouvelle autorisation au sens de l'article R.521-33 du code de l'environnement et à chaque révision de l'étude de dangers ou pour toute modification des installations qui peut avoir des répercussions sur les données d'entrées de l'ARF.

Notre mission concerne exclusivement les installations sur lesquelles une agression par la foudre est susceptible de porter gravement atteinte à l'environnement et à la sécurité des personnes.

Elle ne comprend pas la réalisation de l'étude technique au sens de l'arrêté du 15 janvier 2008.

L'intérêt de la mise en place d'un système de protection foudre peut se justifier par des considérations purement économiques ou financières (destruction de matériel, perte de production), mais cette démarche ne rentre pas dans le cadre de l'application de l'arrêté du 15 janvier 2008.

La responsabilité du CETE Apave Nord-Ouest ne saurait être recherchée si les déclarations et informations fournies par l'Exploitant se révèlent incomplètes ou inexactes, ou si des installations ou procédés 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 notre mission.

2.4 Référentiels

Cette mission est effectuée en référence aux normes et textes réglementaires suivants :

- Arrêté du 18 janvier 2008 relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées et sa circulaire du 24 avril 2008.
- Norme EN 62305-2 de novembre 2006.

2.5 Limites d'intervention

Voir contrat

2.6 Documents fournis

Arrêté d'autorisation d'exploiter	Date 21 oct 2008	Fourni
Étude des dangers	Date 31 Juillet 2000	Fourni
Plan de masse	Date	Fourni
Définition Zone ATEX	Date	Fourni

2.7 Outils informatiques

Logiciel RISK version 2.0.0

2.8 Appareils de mesures utilisés

Mesureur de terre MEGGER DET3TD N° 0015745

3 PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU SITE

3.1 Activité de l'établissement

- activité(s) du site le Fromenteau : fabrication, stockage et expédition de farine

3.2 Situation géographique

Le site est implanté en zone industrielle rurale sur la commune de Boussay.

3.3 Incidents / accidents dus à la foudre

Incidents ou accidents portés à notre connaissance par vos services :

- Aucun incident significatif provoqué par la foudre ne nous a été signalé.

3.4 Densité de foudroiement au sol Ng

Suivant la base de données METEORAGE au 28/02/2010 :

La densité d'arcs Da est égale à 0,59 arcs/km²/an sur la commune.

Ng = Df = Da / 2,1 = 0,29 impacts/km²/an (densité de flash, valeur généralement retenue en terme normatif)

Note 1 : La valeur moyenne de la densité d'arcs, en France, est de 1,84 arc/km²/an.

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

Note 3 : Pour les besoins de la présente analyse du risque foudre, nous avons retenu les valeurs de densité de flashes données par le réseau METEORAGE.

3.5 Résistivité du sol

Conformément à la norme NF EN 62305-2, une valeur de 500 Ohms.mètres a été retenue pour le calcul du risque R1.

3.6 Canalisations entrantes

Electricité, informatique / téléphone.

4 DEMARCHE D'EVALUATION DU RISQUE

4.1 Évaluation du risque de dommage

Les coups de foudre peuvent être dangereux pour les structures¹ et les services². Ils peuvent donner lieu à des dommages affectant la structure et son contenu, à des défaillances des réseaux électriques et électroniques associés ou à des blessures sur des êtres vivants dans les structures ou à proximité.

Les effets consécutifs à des dommages et/ou à des défaillances peuvent s'étendre à la proximité immédiate de la structure ou peuvent impliquer son environnement.

Le but de l'évaluation du risque de dommage est de déterminer la nécessité de mettre en œuvre des mesures ou de s'assurer que les mesures en place font que le risque de dommage reste tolérable.

¹ La structure est un ouvrage ou un bâtiment.

² Les services sont éléments conducteurs : réseaux de puissance, lignes de communication, canalisations, connectés à une structure.

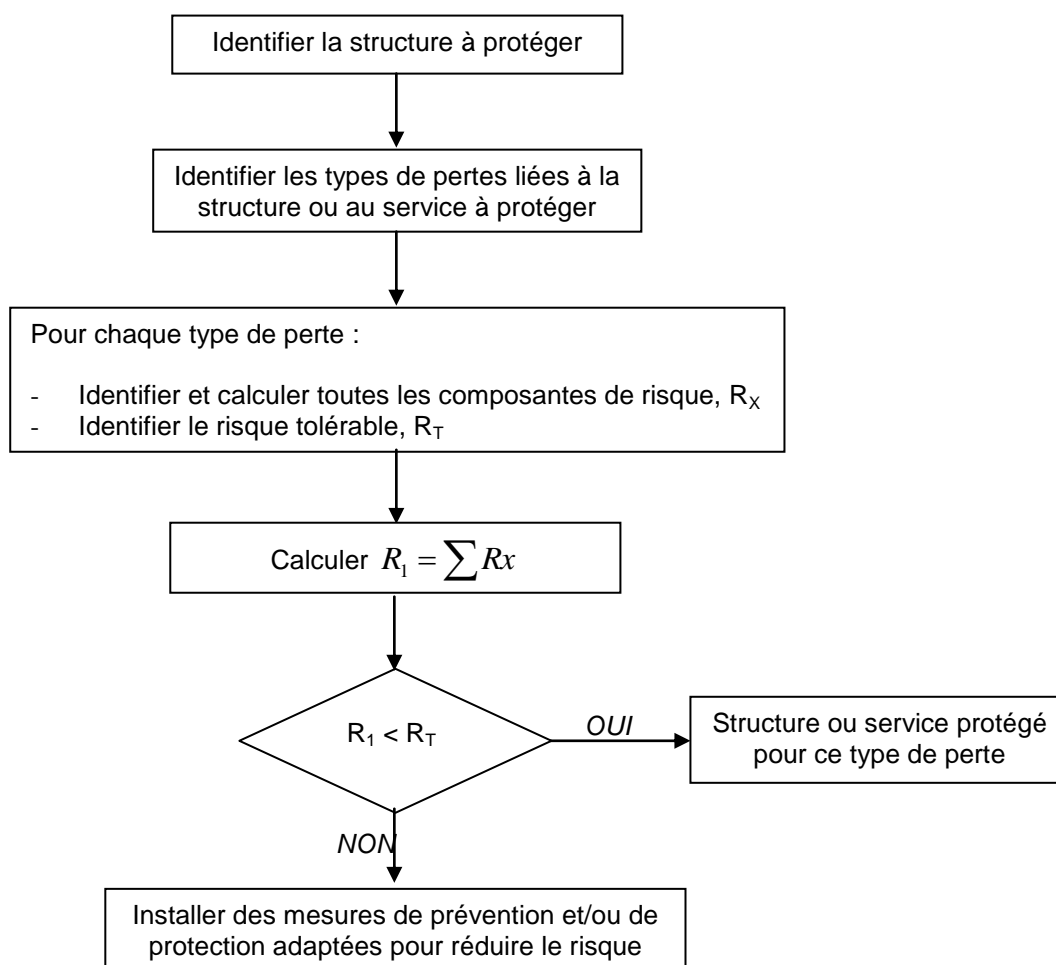
4.2 Déroulement de l'évaluation

L'arrêté du 15 janvier 2008 et sa circulaire précisent que seul le risque R_1 « risque de perte de vie humaine », tel que défini dans le guide NF EN 62305-2, est retenu pour l'analyse du risque foudre.

R_1 : Risque de perte de vie humaine

Le risque R_1 retenu doit être inférieur ou égal au risque tolérable $R_T (= 1,0 \times 10^{-5})$.

L'évaluation du risque de dommages R_1 lié à un incident foudre est réalisée conformément à l'EN 62305-2 et suivant l'organigramme ci-dessous :



Pour information, les composantes du risque R_1 sont les suivantes :

Risque	Définition
R_A	Impact sur la structure : Composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas dans les zones jusqu'à 3 m à l'extérieur de la structure.
R_B	Impact sur la structure : Composante liée aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dans la structure entraînant un incendie ou une explosion pouvant produire des dangers pour l'environnement.
R_C	Impact sur la structure : Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF.
R_M	Impact à proximité de la structure : Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF.
R_U	Impact sur un service : Composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.
R_V	Impact sur un service : Composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dû/du à un étincelage dangereux entre une installation extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus aux courants de foudre transmis dans les lignes entrantes.
R_W	Impact sur un service : Composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure.
R_Z	Impact à proximité d'un service : Composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure.

4.3 Structures à analyser

L'exploitant signifie dans le cadre du contrat les structures à analyser, conformément aux scénarii de l'étude de danger.

Une structure comprend :

- un bâtiment ou ouvrage,
- des contenus : substances, procédés de fabrication, installations, équipements, éléments importants pour la sécurité, etc.
- les personnes à l'intérieur ou à moins de 3 mètres à l'extérieur,
- un environnement local extérieur.

5 STRUCTURES CONCERNEES ET RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE DES ICPE

Le site est soumis à une autorisation d'exploiter dans le cadre de la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement pour les rubriques suivantes :

Structure	Rubrique	Activité	Régime	Date d'autorisation/déclaration
Site le Formenteau	2260-1	Broyage, concassage, ... de substances végétales	Autorisation	31 Juillet 2000

6 ANALYSE DES DANGERS

6.1 Substances et activités dangereuses présentes sur le site

Les substances et les activités dangereuses présentes dans les installations du site sont identifiées dans l'analyse de dangers.

Activités dangereuses exploitées

ACTIVITES DANGEREUSES

Structure	Substances ou activités dangereuses	Vu dans étude de danger	Vu avec l'exploitant
Site principale « Le Fromenteau »	Rupture des silos et inflammation des poussières	Oui	Oui
	Pollution des eaux et sols	Oui	Oui

6.2 Évaluation des risques

En l'absence d'étude des dangers, et sur la base des renseignements fournis par vos services, nous avons retenu les risques suivants :

RISQUE	Incendie	Explosion	Perte de confinement	Perte d'utilités	Défaillance d'équipement sensible
CAUSE POSSIBLE	Point chaud ou étincelle en présence de produit combustible sur impact de foudre	Point chaud ou étincelle en présence d'atmosphère explosive sur impact de foudre	Dégâts sur les tuyauteries ou sur les capacités	Arrêt de l'alimentation électrique en cas de coup de foudre sur site ou à proximité	Défaillance d'un équipement sensible important pour la sécurité
Moulin le feuillou	RM	RM	RM	RM	RM

Légende : FA facteur aggravant – FD facteur déclenchant – RM risque maîtrisé - NR risque non retenu -

6.3 Éléments Importants Pour la Sécurité (I.P.S.)

Les Éléments importants pour la sécurité qui nous ont été indiqués par vos services sont les suivants :

(Voir études de dangers Page 77)

7 ANALYSE DETAILLEE

7.1 Moulin Le Fromenteau

7.1.1 Description et risques

Activité : fabrication, conditionnement, stockage et expédition de farine

Description du bâtiment :

Localisation	Bâtiment de fabrication, stockage et expédition de farines
Éléments attractifs et point haut	Paratonnerre, le bâtiment lui même
Structure du bâtiment	Ossature béton
Dimensions L x l x h	70 x 15 x 35 m.

Risque d'incendie : Retenu, mesures de prévention mise en place

Risque d'explosion : Retenu, mesures de prévention mises en place

Risque pour l'environnement : Pas de danger particulier

Observations :

N° d'observation	Libellé

7.1.2 Système de protection extérieur
Dispositifs de capture :

Type de dispositif	Paratonnerre à dispositif d'amorçage de marque HELIA, Pulsar 45 sur tige inox de 5m. Rayon de protection N1 = 63m
Implantation	Bâtiment le plus haut (35m).
Type de conducteur de descente	2 Conducteurs en cuivre étamé plat 30 x 2 mm
Compteur de coups de foudre	Un compteur sur une des deux descentes, Cpt = 000.
Interconnexion de la prise de terre du paratonnerre avec la prise de terre électrique	Oui. Déconnectable. Mesure = 4,85 Ω descente avec compteur Mesure = 8,32 Ω sur la descente sans compteur

Réseau de terre :

Type et géométrie	Patte d'oie
Nature des conducteurs	Conducteurs en cuivre nu visibles au pied des structures métalliques
Interconnexion avec les autres prises de terre (maillage des prises de terre du site)	Oui
Interconnexion avec les structures métalliques proches	Oui

Observations :

N° d'observation	Libellé
1	Ajouter un compteur sur la descente qui n'en comprend pas.

7.1.3 Système de protection intérieur
Alimentation de puissance basse tension :

Les installations à basse tension du moulin de Fromenteau sont alimentées depuis le transfo sur site.

Aucun parafoudre BT n'est installé sur les équipements.

Maillage du réseau de terre	Oui
Présence de parafoudres	Non. Non conforme voir remarques
Alimentation secourue	Non

Réseau téléphonique :

Le réseau téléphonique est desservi par le réseau public FRANCE TELECOM

Maillage du réseau de terre	A compléter voir remarques
Présence de parafoudres	Non

Réseau informatique :

S'assurer de la prise à la terre du bâtiment des écrans de blindage des câbles informatique entre le bâtiment de stockage et le bâtiment bureau.

S'assurer que la baie informatique est bien mise à la terre.

Canalisations entrantes

Les canalisations : eau, conduites métalliques (transport de farine) pénétrants à l'intérieur de la structure sont interconnectées au réseau de terre de la structure.

Observations :

N° d'observation	Libellé
2	Mettre à la terre ou déposer les câbles téléphoniques non utilisés. Mettre les écrans des câbles téléphoniques à la terre. Mettre des éclateurs sur l'arrivée de la ligne téléphonique.
3	Mettre un parafoudre de type I sur le disjoncteur principale du TGBT.
4	Mettre un parafoudre de type II sur le départ de l'alimentation de la centrale incendie.
5	S'assurer de la mise à la terre de la baie informatique

7.2 Nouveaux Bureaux

7.2.1 Description et risques

Activité : Gestion du site.

Description du bâtiment :

Localisation	Bureaux situées à 50 m du moulin le fromenteau
Éléments attractifs et point haut	Echelle hauteur de 7 mètres
Structure du bâtiment	Ossature métallique et béton.
Dimensions L x l x h	40 x 23 x 7 m.

Risque d'incendie : Retenu, mesures de prévention mise en place

Risque d'explosion : Non retenu

Risque pour l'environnement : Pas de danger particulier

Observations :

N° d'observation	Libellé

7.2.2 Système de protection intérieur

Alimentation de puissance basse tension :

Les installations à basse tension des futurs bureaux seront probablement alimentées depuis le bâtiment principal.

Aucun parafoudre BT n'est nécessaire sur les équipements.

Maillage du réseau de terre	Oui.
Présence de parafoudres	Non
Alimentation secourue	Non

Réseau informatique :

S'assurer de la prise à la terre du bâtiment des écrans de blindage des câbles informatique entre le bâtiment de stockage et le bâtiment bureau.

Canalisations entrantes

Les canalisations : eau, conduites métalliques pénétrants à l'intérieur de la structure doivent être interconnectées au réseau de terre de la structure.

Observations :

N° d'observation	Libellé

8 PROCEDURES D'EXPLOITATION

Les activités du site qui nécessiteront l'application des dispositions particulières en période orageuse seront :

- **Interdire l'accès sur les points hauts des unités et des bâtiments en cas d'orage**

Moyens mis en œuvre informant les intervenants :

- Les panneaux d'information,
- Le verrouillage des accès aux points hauts.

Périodicité de vérifications :

- Lors de tous travaux modifiant de façon significative l'installation,
- Après toute période orageuse.

La démarche des vérifications définie par l'arrêté du 15 janvier 2008 applicable pour les installations nouvelles à compter du 28 août 2008 et pour les installations existantes à compter du 1^{er} janvier 2010 comprend :

- Analyse du Risque Foudre (ARF),
- Vérification visuelle tous les ans,
- Vérification complète tous les deux ans.

ANNEXE

9 ANNEXE – NOTES DE CALCUL

Abréviations utilisées dans la norme NF EN 62305-2 :

Pour chaque structure prise en considération, seul le risque de perte de vie humaine R1 a été calculé. Les données d'entrée sont récapitulées dans le tableau ci-après.

Données et caractéristiques de la structure	
Lb, Wb, Hb	Dimensions extérieures des bâtiments
Hpb	Hauteurs des protubérances du bâtiment (mesurées à partir du sol)
Cdb	Facteur d'emplacement du bâtiment
PB	Présence d'un système de protection contre la foudre (paratonnerre, pointes caprices, structure du bâtiment)
Ks1	Ecran assuré par la structure
Ng	Densité de foudroiement
nt	Nombre total de personnes (renseignement facultatif)

Données et caractéristiques de la ligne de puissance / de communication	
rho	Résistivité du sol en ohms-mètres
Lc	Longueur de la ligne concernée
Hc	Hauteur des conducteurs de la ligne (0 = conducteurs enterrés ou sur racks métalliques)
Ct	Présence d'un transformateurs HTA / BT
Cd	Facteur d'emplacement du service
Ce	Facteur d'environnement de ligne
Uw	Tension de tenue aux chocs du réseau en kV
Ks3	Type de câblage (présence d'écran, précautions prises pour diminuer les effets dus aux boucles d'induction)
Ks4	Facteur associé à la tension de tenue aux chocs d'un réseau
PLD	Prise en compte de la qualité des écrans des câbles (câbles écrantés uniquement)
PLI	Prise en compte du raccordement des écrans
PSPD	Présence de parafoudres sur le service concerné
Cda	Facteur d'emplacement du bâtiment à l'autre extrémité de la ligne concernée
La, Wa, Ha	Dimensions extérieures du bâtiment à l'autre extrémité de la ligne concernée
Hpa	Hauteur des protubérances du bâtiment à l'autre extrémité de la ligne concernée

Caractéristiques de la zone	
ru	Prise en compte des planchers à l'intérieur de la structure (risques de tension de pas)
PU	Mesures de préventions des risques liés aux tensions de pas à l'intérieur de la structure
Ra	Prise en compte des sols à l'extérieur de la structure (risques de tension de pas)
PA	Mesures de préventions des risques liés aux tensions de pas à l'extérieur de la structure
Ks2	Ecrans internes à la structure
rp	Dispositions contre l'incendie (manuelles / automatiques)
rf	Risque d'incendie ou d'explosion
np	Nombre de personnes en danger dans la structure (renseignement facultatif)

Pertes humaines	
Lt	Pertes dues aux blessures par tensions de contact et de pas
Lf	Pertes dues aux dommages physiques sur la structure
hz	Prise en compte des dangers particuliers
Lo	Pertes dues aux défaillances des réseaux internes
RT	Risque tolérable indiqué par la norme NF EN 62305-2 (1×10^{-5})

Bureaux « le fromenteau »

Risk Assessment Calculator - FPMs - D:\Mes documents\A - Apave\1 - Devis Affaire\2 - Affaires\2 - Foudre\Winoterie Girardeau\Bureau le frome...

Fichier Rapport Option ?

Données et caractéristiques de la structure									
Lb	Wb	Hb	Hpb	Cdb	PB	Ks1	Ng	nt	
40	23	7	0	0.25	1	1	0,59	20	

Surfaces équivalentes d'exposition (m²)			
Structure	Ad	Am	Ada
	4.95E+03	2.29E+05	
Puissance	0.00E+00	5.59E+04	4.18E+04
Communication	1.77E+03	5.59E+04	4.50E+02

Données et caractéristiques de la ligne de puissance				
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3
500	100	0	2.5	1
Service	Ct	Cd	Ce	Cda
<input checked="" type="checkbox"/>	0.2	1	1	1
Des parafoies coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui				
Des parafoies coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui				

Nombre annuel prévisible d'événements dangereux			
Structure	ND	NM	NDa
	7.30E-04	1.34E-01	
Puissance	0.00E+00	6.60E-03	4.93E-03
Communication	1.04E-03	3.30E-02	1.86E-02

Données et caractéristiques de la ligne de communication								
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD
500	100	0	2.5	1	0.6	1	0.4	1
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa
<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	1	1	70	15	30	0
Des parafoies coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui								
Des parafoies coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui								

Valeurs des composantes de risque								
Perte de vie humaine								
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	
5.48E-10	1.37E-08	0.00E+00	0.00E+00	1.84E-08	4.60E-07	0.00E+00	0.00E+00	
0.11%	2.78%	0.00%	0.00%	3.74%	93.38%	0.00%	0.00%	

Perte de service								
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	
0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00		0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	
0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		0.00%	0.00%	0.00%	

Perte d'héritage culturel								
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	
0.00E+00					0.00E+00			
0.00%					0.00%			

Pertes économiques								
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	
0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	
0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	

Caractéristiques de la zone									
ru	PU	ra	PA	Ks2	rp	rf	np		
0.01	1	0.01	1	1	0.5	0.001	15		

Risques calculés							
RD	RI	Rs	Rf	Ro	R	RT	
L1	1.42E-08	4.79E-07	1.90E-08	4.74E-07	0.00E+00	4.93E-07	1.00E-05
L2	0.00E+00	0.00E+00		0.00E+00	0.00E+00	1.00E-03	1.00E-03
L3	0.00E+00	0.00E+00		0.00E+00		1.00E-03	1.00E-03
L4	0.00E+00	0.00E+00		0.00E+00	0.00E+00	1.00E-03	1.00E-03

Caractéristiques de la zone							
Lt	Lt.(np/nt)	Lf	Lf.(np/nt)	hz	Lo	RT	
0.0001	7.50E-05	0.05	3.75E-02	1	0	0.00001	
Perte humaine							
Perte de service							
Perte d'héritage culturel							
Pertes économiques							

moulin « le fromenteau »

Risk Assessment Calculator - FPMs - D:\Mes documents\A - Apave\1 - Devis Affaire\2 - Affaires\2 - Foudre\Minoterie Girardeau\site Le Froment...

Fichier Rapport Option ?

Données et caractéristiques de la structure

Lb	Wb	Hb	Hpb	Cdb	PB	Ks1	Ng	nt
70	15	30	0	1	0.02	1	0,59	10

Surfaces équivalentes d'exposition [m²]

Structure	Ad	Am	Ada
Structure	4.18E+04	2.40E+05	
Puissance	2.01E+04	5.59E+05	4.59E+02
Communication	2.02E+04	5.59E+05	1.65E+02

Données et caractéristiques de la ligne de puissance

rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD
500	1000	0	2.5	1	0.6	1	0.4	0.03

Service

Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa
<input checked="" type="checkbox"/>	0.2	0.5	0.1	5	5	5	3	0

Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus Oui

Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus Oui

Données et caractéristiques de la ligne de communication

rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD
500	1000	0	2.5	1	0.6	1	0.4	0.02

Service

Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0.5	0.1	0.5	2	2	2	0

Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus Oui

Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus Oui

Caractéristiques de la zone

ru	PU	ra	PA	Ks2	rp	rf	np
0.01	1	0.01	1	1	0.2	0.1	10

Perte humaine

Lt	Lt.(np/nt)	Lf	Lf.(np/nt)	hz	Lo	RT
0.0001	1.00E-04	0.05	5.00E-02	5	0	0.00001

Perte de service

Lt	Lt.(np/nt)	Lf	Lf.(np/nt)	hz	Lo	RT
		0	0.00E+00	1	0	0.001

Perte d'héritage culturel

Lt	Lt.(np/nt)	Lf	Lf.(np/nt)	hz	Lo	RT
		0	0.00E+00	1		0.001

Pertes économiques

Lt	Lt.(np/nt)	Lf	Lf.(np/nt)	hz	Lo	RT
0	0.00E+00	0	0.00E+00	1	0	0.001

Valeurs des composantes de risque

Perte de vie humaine

RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
2.47E-08	2.47E-06	0.00E+00	0.00E+00	1.64E-10	8.20E-07	0.00E+00	0.00E+00
0.74%	74.48%	0.00%	0.00%	0.00%	24.77%	0.00%	0.00%

Perte de service

RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00		0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	0.00%	0.00%	0.00%		0.00%	0.00%	0.00%

Perte d'héritage culturel

RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
	0.00E+00				0.00E+00		
	0.00%				0.00%		

Pertes économiques

RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

Risques calculés

RD	RI	Rs	Rf	Ro	R	RT
L1	2.49E-06	8.20E-07	2.48E-08	3.29E-06	0.00E+00	3.31E-06
					1.00E-05	R<RT
L2	0.00E+00	0.00E+00		0.00E+00	0.00E+00	1.00E-03
						R<RT
L3	0.00E+00	0.00E+00		0.00E+00		1.00E-03
						R<RT
L4	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.00E-03
						R<RT

Donnée météorologie :


[Accueil](#) [Nous contacter](#) [Meteorage.fr](#)
Statistiques du foudroiement

Densité de foudroiement et nombre de jours d'orage
pour une commune

Les résultats ci-dessous sont fournis par Météorage
à partir des données du réseau de détection des impacts de foudre
pour la période 2000-2009

Commune : BOUSSAY
Département : LOIRE-ATLANTIQUE

Nombre de jours d'orage : 5 jours d'orage par an.
Classement du nombre de jours d'orage : 33942^{ème} sur la France.

Densité d'arcs : 0,59 arcs par an et par Km².
Classement de la commune en termes de densité d'arcs : 32944^{ème} sur la France.

Copyright Météorage

L'activité orageuse a longtemps été définie par le niveau kéraunique (Nk) c'est-à-dire "le nombre de jours par an où l'on a entendu gronder le tonnerre".

Météorage calcule une valeur équivalente au niveau kéraunique, le Nombre de jours d'orage, issu des mesures du réseau de détection foudre. Pour chaque commune, ce nombre est calculé à partir de la Base de Données Foudre et représente une moyenne sur les 10 dernières années. La valeur moyenne du nombre de jours d'orage, en France, est de 11,47.

Le critère du Nombre de jours d'orage ne caractérise pas l'importance des orages. En effet un impact de foudre isolé ou un orage violent seront comptabilisés de la même façon

La meilleure représentation de l'activité orageuse est la densité d'arcs (Da) qui est le nombre d'arcs de foudre au sol par km² et par an. Le réseau de détection de la foudre utilisé par Météorage permet une mesure directe de cette grandeur. La valeur moyenne de la densité d'arcs, en France, est de 1,67 arcs / km² / an

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