



## ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : S251934

Rapport D13K8/12/582

Date : 30/04/2012

Page : 1 / 27

### SOCOTEC

AGENCE DE TOURS

Adresse 5 rue René Cassin - BP 70001 – Ville Notre Dame D'oé

Tél. : 02 47 70 40 40 - Fax. : 02 47 70 40 49

## ANALYSE DU RISQUE Foudre ICPE – Arrêté du 15 janvier 2008



Usine de Châteaudun

ZA de Marboué - BP 39

Tél. : 02 37 44 60 02 - Fax. : 02 37 94 41 00

Rédigé par :

Nicolas HOUDAYER

Coordonnées :

[nicolas.houdayer@socotec.com](mailto:nicolas.houdayer@socotec.com) Tel : 06 17 59 77 02

Qualité :

Spécialiste foudre région centre

Visa :

Date du rapport :

30 avril 2012

Interlocuteur sur site :

Monsieur GENAY (responsable HSE)

Diffusion du rapport :

**EBLY**

Usine de Châteaudun

ZA de Marboué - BP 39

SOCOTEC titulaire de la certification n° F2C/04





# ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : S251934

Rapport D13K8/12/582

Date : 30/04/2012

Page : 2 / 27

## SOMMAIRE

<b>1 GENERALITES</b>	<b>3</b>
1.1 Objectifs de la mission	3
1.2 Référentiels réglementaires et normatifs	4
1.3 Documents fournis par l'exploitant	5
1.4 Limites de la mission	5
<b>2 SYNTHESE DES RESULTATS DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre POUR L'ENSEMBLE DU SITE</b>	<b>6</b>
<b>3 TABLEAU DES RESULTATS DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre PAR BATIMENT</b>	<b>7</b>
<b>4 METHODOLOGIE</b>	<b>9</b>
4.1 Déroulement de l'analyse du risque foudre	9
4.2 Méthode d'analyse	10
4.3 Etapes de l'ARF	11
4.4 Composition des composantes de risque liées à la structure	12
<b>5 PRESENTATION DU SITE</b>	<b>13</b>
5.1 Activité de l'établissement	13
5.2 Situation géographique	13
5.3 Incident lié à la foudre	13
5.4 Rubriques des installations classées soumises à autorisation	13
<b>6 BATIMENT PRINCIPALE (RECEPTION + BUREAUX + FABRICATION + CONDITIONNEMENT + POCHONS)</b>	<b>14</b>
<b>7 BÂTIMENT STOCKAGE DES PALETTES</b>	<b>20</b>
<b>8 ANNEXE 1 – NOTE DE CALCUL LOGICIEL JUPITER</b>	<b>23</b>
<b>9 ANNEXE 2 : DONNEES TECHNIQUE PULSAR 60</b>	<b>27</b>



# ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : S251934

Rapport D13K8/12/582

Date : 30/04/2012

Page : 3/ 27

## 1 GENERALITES

### 1.1 *Objectifs de la mission*

A la demande de l'entreprise *EBLY (groupe AGRALYS) – ZA de Marboué BP 39 28201 CHATEAUDUN Cedex*, suivant notre proposition de mars 2012, acceptée et signée (bon de commande N° 6642), SOCOTEC a procédé à une Analyse du Risque Foudre (ARF) dans le cadre de la mise à jour du dossier d'autorisation d'exploiter selon l'arrêté du 15 janvier 2008 ; arrêté relatif à la protection foudre de certaines installations classées.

Notre mission a été conduite suivant la circulaire du 24 avril 2008, circulaire relative à l'arrêté du 15 janvier 2008, 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. 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 qui définit précisément les caractéristiques des protections et leur installation. Après l'installation des protections, les vérifications périodiques ont pour but de contrôler que les protections sont maintenues en bon état et qu'elles sont aptes à assurer leurs fonctions.

Si le niveau de protection d'une structure existante est satisfaisant, les phases de l'étude technique et de l'installation du système de protection foudre ne sont pas nécessaires.



## ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : S251934

Rapport D13K8/12/582

Date : 30/04/2012

Page : 4 / 27

### **1.2 Référentiels réglementaires et normatifs**

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

#### **Réglementation Française en vigueur**

- Arrêté du 15 janvier 2008 relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées paru au JO le 24 avril 2008.
- Circulaire du 24 avril 2008 relative à l'arrêté du 15 janvier 2008 relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées paru le 30 mai 2008.
- Arrêté du 04 octobre 2010 (modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011) qui annule et remplace l'arrêté du 15 janvier 2008.

#### **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 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 : S251934  
Rapport D13K8/12/582  
Date : 30/04/2012  
Page : 5/ 27

### 1.3 Documents fournis par l'exploitant

Plan d'implantation du paratonnerre de la tour de réception	Non daté.	Pas de référence.
Descriptif technique des éléments installé sur la tour de réception	Non daté.	
Etude des dangers SOCOTEC	Avril 2012	SOCOTEC : ML S251934
Etude préalable APAVE	Janvier 2008	
Tableau d'évaluation des risques lié à l'explosion des poussières	Juillet 2011	SVS@CAP 08-301
Plan de masse de l'ensemble du site	Non daté	Pas de référence
Plan des réseaux	Non daté	Pas de référence
Vérification initiale IEPF	Janvier 2008	APAVE

### 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 l'arrêté du 15 janvier 2008.

Cette analyse de risque est réalisée à partir des documents qui nous ont été fournis, de notre visite sur site et des commentaires de monsieur GENAY.

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 étude de vérifier que les hypothèses prises en compte sont correctes et exhaustives.**

NOTA : le calcul du niveau de protection est appliqué sur les structures identifiées comme présentant un risque dans l'étude de dangers.

De ce fait le présent rapport traitera les structures suivantes :

Bâtiment principal

Bâtiment de stockage palettes



## ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : S251934

Rapport D13K8/12/582

Date : 30/04/2012

Page : 6/ 27

### 2 SYNTHÈSE DES RESULTATS DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre 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.

#### EFFETS DIRECTS DE LA Foudre :

Le bâtiment principal doit être protégé contre les effets directs de la foudre par un ensemble paratonnerre + prise de terre constituant une protection de **niveau 4**.

Le bâtiment « stockage palettes » doit être protégé contre les effets directs de la foudre par un ensemble paratonnerre + prise de terre constituant une protection de **niveau 3**.

Le site dispose déjà de protection (3 PDA PULSAR 60 et tiges simples) : étant donné l'absence de dossier technique lors de notre passage une étude technique doit compléter l'installation et un carnet de bord où y figureront les consignes de vérification doit être créé.

#### EFFETS INDIRECTS DE LA Foudre :

Lors de notre analyse nous avons constaté qu'aucun système de protection contre les effets indirects n'existait.

Il conviendra de placer un parafoudre de type 1 en tête du TGBT complété par des parafoudres de type 2 en amont des installations dont le maintien en service doit être assuré pour assurer la sécurité du site (Cf. chapitre 6.11).

Les préconisations du rapport APAVE réf. : A 900 sont toujours d'actualité et complète les conclusions de notre analyse.

Une protection (parafoudre modulaire télécom) doit être mise en place au droit de la tête PTT du site et plus particulièrement parallèlement à la ligne analogique dédiée à alerter les services de secours.

L'ensemble des protections à mettre en place devra constituer une protection de **niveau 4**.

Concernant le bâtiment « stockage palettes » les protections devront être de **niveau 2** (parafoudre à placer en tête de l'arrivée depuis la bâtiment principal).



# ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : S251934  
Rapport D13K8/12/582  
Date : 30/04/2012  
Page : 7 / 27

### 3 TABLEAU DES RESULTATS DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre PAR BATIMENT

Les protections contre la foudre à mettre en place pour chaque bâtiment sont donc :

TABLEAU DES RESULTATS DE L'ARF	
Structure étudiée	Protections préconisées
Bâtiment principal	<p><u>Niveau de protection :</u></p> <p><b>NIVEAU 4</b></p> <p><u>Effets directs :</u></p> <p>Installation à mettre en conformité (mise en œuvre + documents techniques)</p> <p><u>Effets indirects :</u></p> <p>A réaliser pour les lignes électriques et pour la ligne "signaux téléphoniques"</p>

**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.

## TABLEAU DES RESULTATS DE L'ARF

Structure étudiée	Protections préconisées
Stockage palettes	
	<p><u>Niveau de protection :</u></p> <p><b>NIVEAU 3 &amp; NIVEAU 2</b></p> <p><u>Effets directs :</u> <b>NIVEAU 3</b></p> <p>Installation à créer</p> <p><u>Effets indirects :</u> <b>NIVEAU 2</b></p> <p>Parafoudre à placer au droit de l'arrivée électrique principale</p>

**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 : S251934

Rapport D13K8/12/582

Date : 30/04/2012

Page : 9/ 27

### 4 METHODOLOGIE

#### 4.1 *Déroulement 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, SOCOTEC prend en considération les tâches suivantes :

- Identification des évènements 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 réalisées 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.

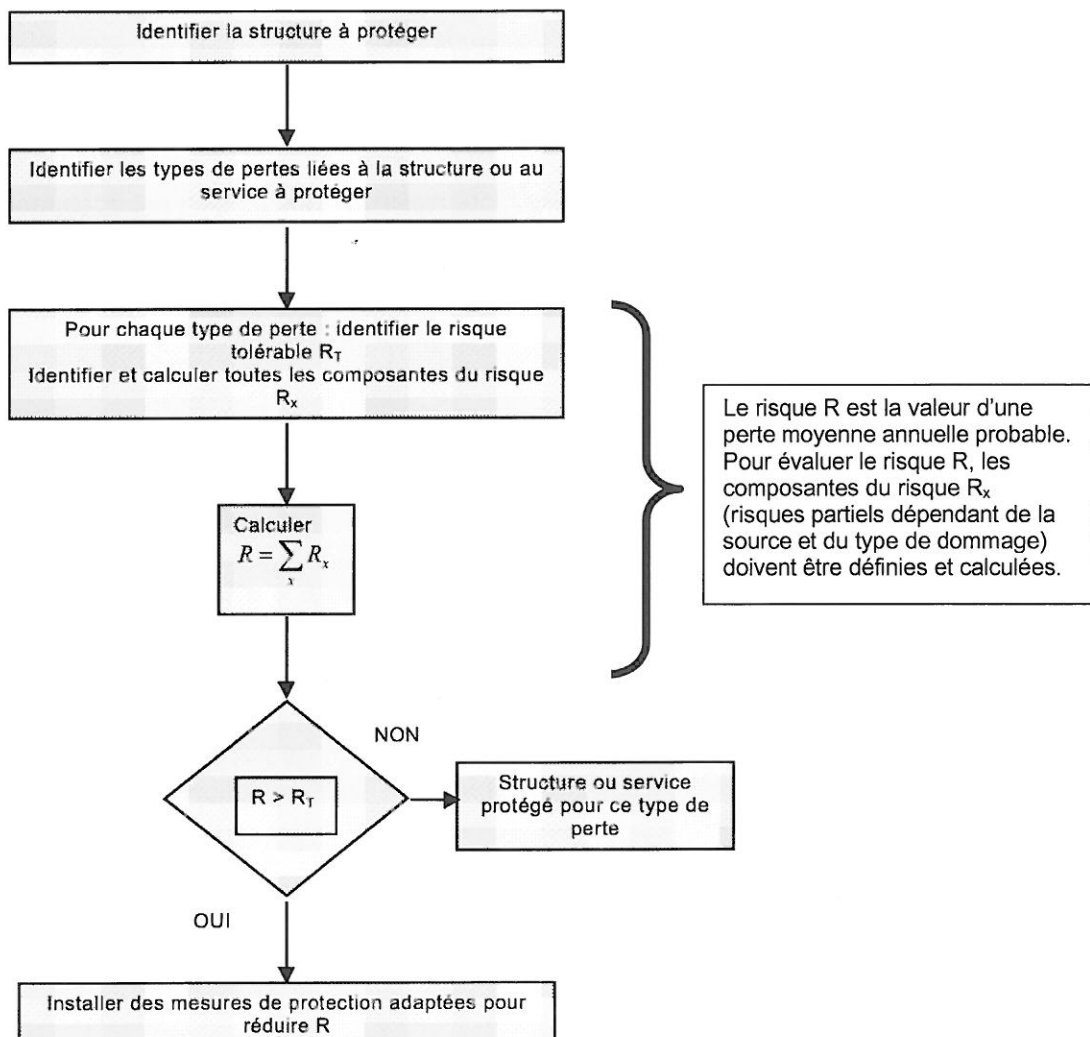
L'analyse proposée détermine pour chaque entité ou élément étudié, le seuil des pertes acceptables.

- 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.

## 4.2 Méthode d'analyse

L'ARF d'une installation réalisée selon la méthode du guide UTE C 17-100-2 (janvier 2005) 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 assez précisément 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 être pris en compte pour un résultat efficient.



**Procédure pour la décision du besoin de protection**



## ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : S251934

Rapport D13K8/12/582

Date : 30/04/2012

Page : 11 / 27

### 4.3 Etapes de l'ARF

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.

L'exploitant désigne les bâtiments qui doivent être pris en compte.

Des équipements sont souvent identifiés par l'exploitant comme importants pour la sécurité (IPS). 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 pour exposer à l'exploitant les 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 intrinsèque 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.



## ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : S251934

Rapport D13K8/12/582

Date : 30/04/2012

Page : 12/ 27

### **4.4 Composition des composantes de risque liées à la structure**

Dans le cadre de sa mission, SOCOTEC ne traite que le risque de perte de vie humaine R1 (selon guide UTE 17-100-2).

Les composantes de risques que nous avons pris en compte (dans toutes les zones) pour le type de perte R1 Risque de perte de vie humaine sont les suivantes :

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

**Pour les structures présentant un risque d'explosion, pour les hôpitaux, et 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 :**

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



# ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : S251934  
Rapport D13K8/12/582  
Date : 30/04/2012  
Page : 13/ 27

## 5 PRESENTATION DU SITE

### 5.1 Activité de l'établissement

L'activité principale de l'usine est la transformation de blé par cuisson et étuvage par vapeur en produit sec semi cuit et humide précuit.

### 5.2 Situation géographique

- *Zone d'implantation*

En bordure de la nationale 10 à 1 km du centre ville de Marboué 3 km du centre ville de Châteaudun

- *Densité de foudroisement*

La densité de foudroisement  $N_g$  exprime la valeur annuelle moyenne du nombre d'impacts de foudre par  $km^2$ . En France, les valeurs de la densité de foudroisement sont déterminées par le réseau Météorage. Pour le département de l'Eure & Loire la densité est de 1,08 impact par  $km^2$ .

- *Eléments attractifs*

Les éléments attractifs du site sont : la tour de réception (ainsi que la cheminée située juste à côté)

### 5.3 Incident lié à la foudre

Aucun incident signalé par monsieur GENAY.

### 5.4 Rubriques des installations classées soumises à autorisation

Rubri. IC	Ali.	Date auto.	Etat d'activité	Rég.	Activité	Volume	Unité
1510	2	28/05/2002	En fonct.	DC	Entrepôts couverts	19715	m3
153BIS		16/01/1995	A l'arrêt	D	COMBUSTION (INSTALLATIONS DE)	3040	kW
2220	1	28/05/2002	En fonct.	A	Alimentaires (préparation ou conservation) produits d'origine végétale	100	t/j
2260		28/05/2002	En fonct.	NC	Broyage, concassage, criblage, etc des substances végétales	14	kW
2910	A2	28/05/2002	En fonct.	DC	Combustion (installation de)	16247	kW
2920	2b	28/05/2002	En fonct.	D	Réfrigération ou compression (installation de) pression >10E5 Pa	110	kW
2921	1b		En fonct.	D	Refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air (installations de)	1674	kW



## ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : S251934

Rapport D13K8/12/582

Date : 30/04/2012

Page : 14/ 27

### 6 BATIMENT PRINCIPALE (réception + bureaux + fabrication + conditionnement + pochons)

#### Détermination du niveau de protection : hypothèses

##### 6.1 Préambule

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, l'UTE (Union Technique de l'Electricité) a développé un logiciel d'accompagnement baptisé "JUPITER" pour faciliter l'exploitation de cette méthode.

Notre analyse est effectuée avec ce logiciel. La note de calcul JUPITER figure en annexe. Les données d'entrées du logiciel sont précisées ci-après.

##### 6.2 Occupation des bâtiments

Tour de réception : (trémie + élévateur +boisseaux de stockage).

Zone technique : (maintenance + poste de transformation + TGBT)

Fabrication : (nettoyage + cuisson + séchage + écorçage)

Bureaux.

Conditionnement : (triage + stockage + conditionnement + palettisation)

Entrepôt de stockage : (réception + expédition)

Pochons : (préparation sauce + mélange + conditionnement + stérilisation + encaissage & palettisation)

##### 6.3 Risque de panique

Le risque de panique est faible étant donné l'effectif global de l'établissement (< à 100 personnes).

##### 6.4 Risque d'explosion

Le principal risque d'explosion (zone 21) est situé au niveau de la trémie de déchargement des camions (Tour de réception), d'autres zones sont réparties sur le process de la fabrication (extraction des poussières, machine à écorcer, réseau de transport des farines) ainsi qu'au niveau du dépoussiéreur de la ligne "riz".

Le zonage ne fait pas apparaître de zone à risque 0 ou 20.



## ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : S251934

Rapport D13K8/12/582

Date : 30/04/2012

Page : 15/ 27

### **6.5 Risque d'incendie**

Les conclusions de l'étude de dangers nous permettent de retenir un risque incendie « ordinaire » pour l'ensemble de l'établissement.

La définition des produits stockés combiné aux volumes et aux quantités nous permet de déterminer que la charge calorifique moyenne est comprise entre 400 MJ/m<sup>2</sup> et 800 MJ/m<sup>2</sup>.

### **6.6 Risques pour l'environnement**

L'établissement est équipé d'un bassin d'eau de ruissellement et d'extinction(en cas d'incendie) limitant tous rejets néfastes pour l'environnement

### **6.7 Installations de protection contre la foudre existantes**

- *Installations de protection contre les effets directs*

Le site dispose de trois PDA (dispositif de capture du traceur avec avance à l'amorçage) répartis en toiture de l'usine.

1. N°1 toiture du bâtiment réception : PULSAR 60. (détail de l'installation chapitre 5.2 du rapport de vérification initiale APAVE réf. A901)
2. N°2 toiture du bâtiment conditionnement/stockage : PULSAR 60 (détail de l'installation chapitre 5.2 du rapport de vérification initiale APAVE réf. A901)
3. N°3 toiture du bâtiment pochons : PULSAR 60 (détail de l'installation chapitre 5.2 du rapport de vérification initiale APAVE réf. A901)
4. N°4 cheminé de la chaufferie : 2 tiges simple disposées au sommet (détail de l'installation chapitre 5.2 du rapport de vérification initiale APAVE réf. A901).

- *Installations de protection contre les effets indirects*

Aucune installation de protection contre les effets indirects n'est en place au niveau du TGBT et des armoires de distribution.

### **6.8 Canalisations métalliques**

Les canalisations métalliques entrant dans les bâtiments ne sont pas reliées de façon équipotentielle à la structure du bâtiment.

Lors de notre analyse nous avons constaté que les canalisations du réseau sprinkler sont en matières plastiques (liaisons entre les bâtiments)



## ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : S251934

Rapport D13K8/12/582

Date : 30/04/2012

Page : 16/ 27

### 6.9 Prises de terre

Les bâtiments comportent une prise de terre constitué par une boucle à fond de fouille (remonté régulière à la charpente). Chaque paratonnerre dispose de sa propre prise de terre réalisée par des piquets, cette prise de terre est interconnectée à la structure métallique du bâtiment.

A l'exception de la chaufferie où le paratonnerre ne dispose pas de sa propre prise de terre.

### 6.10 Maillage des masses

Le maillage de masses est satisfaisant, l'équipotentialité est réalisée par un conducteur méplat de 30x2 mm en cuivre traité ou câblette de 25 mm<sup>2</sup> au droit de chaque paratonnerre.

### 6.11 Equipements et installations importants : sécurité et environnement

Installations de sécurité recensées sur le site :

- Alarme incendie (détection automatique & détection manuelle)
- Sprinklage (démarrage et chargement des batteries).
- Ligne téléphonique analogique du poste de sécurité incendie.
- Système GRECON (détection de flammes dans les fours de séchage par infrarouge.
- Système de désenfumage (pneumatique).
- Porte coupe-feu (fusible thermique).
- Vanne de coupure gaz (fonctionnement manuel).
- Vanne de barrage "eau pluviale" (fonctionnement par cartouche pneumatique)

Installation dont la continuité de service doit être assurée :

- Le système d'extinction automatique (SPRINKLER).
- Le système de détection incendie (tour de réception, chaufferie, etc.).
- Le système GRECON (détection d'étincelles des fours à InfraRouge).
- La ligne de téléphone analogique du poste de sécurité.

### 6.12 Caractéristiques de la structure du bâtiment

Utilisation principale : Agro-alimentaire (production)

Dimensions de la structure :  
Longueur : 188 mètres  
Largeur : 70 mètres (an plus large)  
Hauteur : 11 mètres (en moyenne) 26 mètres pour le bâtiment réception et 22 mètres pour le bâtiment fabrication.

NOTA : Voir le détail de calcul de la surface d'exposition en annexe

Facteur d'emplacement : l'établissement est implanté dans une zone industrielle et il constitue l'édifice le plus important.





## ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : S251934

Rapport D13K8/12/582

Date : 30/04/2012

Page : 17/ 27

### 6.13 Caractéristiques des lignes entrantes et des matériels internes

Résistivité du sol : Le sol est constitué majoritairement par des composantes sableuses (500 Ohm.m).

#### Ligne de puissance n°1 : Alimentation en énergie électrique

Type:Énergie enterrée avec transformateur HT / BT	Longueur de la ligne (m):80
Structure adjacente (poste de livraison)	résistivité (xm ohm):500
A (m): 5	Bouclier:R <= 1 ohm/km
B (m): 2	Facteur d'emplacement
H (m): 2,5	Entouré d'objets plus hauts
Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus hauts	Facteur environnemental rurale
Caractéristiques de la ligne connectée	Parafoudre d'entrée: aucun.

#### Ligne de signal n°1 : Raccordement au réseau France Télécom

Type:Signal enterrée	Facteur d'emplacement
Caractéristiques de la ligne connectée	Entouré d'objets plus hauts
Longueur de la ligne (m):1000	Facteur environnemental rurale
résistivité (xm ohm):500	Parafoudre d'entrée: aucun
Bouclier:Aucun	

#### Ligne de puissance n°2 : Liaison électrique vers le stockage palettes

Type:Énergie enterrée	Longueur de la ligne (m):20
Structure adjacente (stockage palettes)	résistivité (xm ohm):500
A (m): 19	Bouclier:Aucun
B (m): 16	Facteur d'emplacement
H (m): 10	Entouré d'objets plus hauts
Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus hauts	Facteur environnemental rurale
Caractéristiques de la ligne connectée	Parafoudre d'entrée: aucun

#### Ligne de puissance n°3 : Liaison électrique vers la chaufferie

Type:Énergie enterrée	Longueur de la ligne (m):37
Structure adjacente (chaufferie)	résistivité (xm ohm):500
A (m): 11	Bouclier:Aucun
B (m): 16	Facteur d'emplacement
H (m): 11	Entouré d'objets plus hauts
Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus hauts	Facteur environnemental rurale
Caractéristiques de la ligne connectée	Parafoudre d'entrée: aucun



## ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : S251934

Rapport D13K8/12/582

Date : 30/04/2012

Page : 18/ 27

### Ligne de puissance n°4 :

### Liaison électrique vers le bâtiment sprinkler

Type:Énergie enterrée	Longueur de la ligne (m):65
Structure adjacente	résistivité (xm ohm):500
A (m): 20	Bouclier:Aucun
B (m): 11	Facteur d'emplacement
H (m): 11	Entouré d'objets plus hauts
Facteur d'emplacement: Entouré	Facteur environnemental
d'objets plus hauts	rurale
Caractéristiques de la ligne connectée	Parafoudre d'entrée: aucun

### **6.14 Définition des zones de l'établissement**

La structure peut être divisée en parties (zones) présentant des caractéristiques homogènes. 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

La constitution de l'ensemble ne permet pas de définir de zones au sein même du bâtiment le niveau de protection calculé sera donc le même sur l'ensemble de la structure.

La deuxième zone identifiée dans notre note de calcul est matérialisée par l'extérieur de la structure : pourtour du bâtiment.



## ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : S251934

Rapport D13K8/12/582

Date : 30/04/2012

Page : 19/ 27

### **6.15 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 SPF (système de protection contre la foudre) de **niveau 4**, ainsi que des parafoudres de type 1 sur toutes les lignes de puissance et de communication qui entrent dans la structure.

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

Le système d'extinction automatique (SPRINKLER).

Le système de détection incendie (tour de réception, chaufferie, etc.).

Le système GRECON (détection d'étincelles des fours à InfraRouge).

La ligne de téléphone analogique du poste de sécurité.

### **6.16 Données de n'analyse préalable du risque foudre et du rapport de vérification initiale (APAVE janvier 2008)**

Le bâtiment réception requiert une protection de niveau 1.

Le bâtiment "fabrication/conditionnement/stockage" requiert une protection de niveau 2.

Le bâtiment "pochon" requiert une protection de niveau 2.

Le bâtiment chaufferie requiert une protection de niveau 4.

**NOTA : les observations de non-conformité liées à la mise en œuvre listées dans le rapport de visite initiale sont toujours d'actualité.**



## ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : S251934

Rapport D13K8/12/582

Date : 30/04/2012

Page : 20/ 27

### 7 BÂTIMENT STOCKAGE DES PALETTES

#### Détermination du niveau de protection : hypothèses

##### **7.1 Préambule**

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, l'UTE (Union Technique de l'Electricité) a développé un logiciel d'accompagnement baptisé "JUPITER" pour faciliter l'exploitation de cette méthode.

Notre analyse est effectuée avec ce logiciel. La note de calcul JUPITER figure en annexe. Les données d'entrées du logiciel sont précisées ci-après.

##### **7.2 Occupation du bâtiment**

Les locaux sont fréquentés régulièrement afin de ravitailler le stockage tampon situé au sein de l'usine.

##### **7.3 Risque de panique**

Le risque de panique est faible.

##### **7.4 Risque d'explosion**

Pas de zone ATEX au sens de la NF EN 62 305-2.

##### **7.5 Risque d'incendie**

Le risque d'incendie est élevé étant donnée la nature des produits stockés : bois sec.

##### **7.6 Risques pour l'environnement**

La foudre n'est pas facteur aggravant vis-à-vis des autres risques déjà présents



## ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : S251934  
Rapport D13K8/12/582  
Date : 30/04/2012  
Page : 21/ 27

### **7.7 Installations de protection contre la foudre existantes**

- *Installations de protection contre les effets directs*

Pas d'installation de protection contre les effets directs.

- *Installations de protection contre les effets indirects*

Pas d'installation de protection contre les effets indirects.

### **7.8 Canalisations métalliques**

Pas de canalisation métallique.

### **7.9 Prises de terre**

Le bâtiment dispose d'une prise de terre reliée en un point à la charpente métallique.

### **7.10 Maillage des masses**

Le maillage est satisfaisant.

### **7.11 Equipements et installations importants : sécurité et environnement**

Installations de sécurité recensées dans le bâtiment :

Extincteur

Installation dont la continuité de service doit être assurée :

Néant

### **7.12 Caractéristiques de la structure du bâtiment**

Utilisation principale : stockage emballages

Dimensions de la structure :  
Longueur : 19 mètres  
Largeur : 16 mètres  
Hauteur : 10 mètres

Facteur d'emplacement : l'installation est isolée

Blindages : aucun blindage



## ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : S251934

Rapport D13K8/12/582

Date : 30/04/2012

Page : 22/ 27

### 7.13 Caractéristiques des lignes entrantes et des matériels internes

#### Ligne de puissance n°1 :

BT depuis le bâtiment principal

Type:Énergie enterrée

Structure adjacente

A (m): 188

B (m): 70

H (m): 11

Facteur d'emplacement: Isolé

Caractéristiques de la ligne connectée

Longueur de la ligne (m):20

résistivité (xm ohm):500

Bouclier:Aucun

Facteur d'emplacement

Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental

rurale

Parafoudre d'entrée: aucun

### 7.14 Définition des zones de l'établissement

La structure peut être divisée en parties (zones) présentant des caractéristiques homogènes. 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

Les installations constituent une seule zone : Z1 : local de stockage des palettes.

### 7.15 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 SPF (système de protection contre la foudre) de niveau 3, ainsi que des parafoudres de type 1 sur toutes les lignes de puissance et de communication qui entrent dans la structure.

Attention le niveau de protection pour les effets indirects est de 2.

L'étude technique qui sera à réaliser permettra de spécifier les matériels à mettre en place pour obtenir un SPF de niveau 3 pour la protection de la structure et de 2 pour la ligne entrante.



# ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : S251934  
Rapport D13K8/12/582  
Date : 30/04/2012  
Page : 23/ 27

## 8 ANNEXE 1 – Note de calcul logiciel JUPITER

### Résultats



### Logiciel de calcul JUPITER suivant guide UTE C 17-100-2 de janvier 2005 Guide pratique : Protection contre la foudre ÉVALUATION DES RISQUES

#### Données du projeteur:

Nom: Nicolas HOUDAYER SOCOTEC Agence de TOURS  
Adresse: 16, Bd Béranger BP 51635  
Ville: TOURS cedex 1  
Code postal: 37016  
Raison sociale: Spécialiste région Centre

#### Client: EBLY

Description de la structure: Usine de production agro-alimentaire  
Adresse: ZA Marboué BP 39  
Commune: Chateaudun  
Ng: 1,08

#### Calcul du niveau de risque pour le bâtiment principal :

Nd: 2,19E-02	R1 (b): 8,77E-06
Nm: 3,24E-01	R1 (u): 3,13E-09
Pa: 1,0	R1 (v): 6,26E-07
Pb: 0,2	
Pc: 1,00E+00	
Pm: 1,00E+00	
ra: 1,00E-02	
rp: 0,2	
rf: 1,00E-02	
h: 2,00E+00	

Ligne: 1 - Le système est connecté à  
la ligne: Alim HT

Composantes du risque  
R1: Rb Ru Rv

Valeurs des pertes  
R1: Lf: 0,5 Lo: Lt: 0,001

Valeurs des risques

Ni: 6,22E-05  
Ni: 9,66E-03  
Nda: 1,57E-05  
Pc: 1,00E+00  
Pm: 1,00E-04  
Pu: 2,00E-02  
Pv: 2,00E-02  
Pw: 2,00E-02  
Pz: 2,00E-03

Valeurs des risques  
R1 (u): 1,56E-11



# ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : S251934

Rapport D13K8/12/582

Date : 30/04/2012

Page : 24/ 27

R1 (v): 3,12E-09  
R1 (w): 0,00E+00  
R1 (z): 0,00E+00  
R2 (v): 0,00E+00  
R2 (w): 0,00E+00  
R2 (z): 0,00E+00

Pc: 1,00E+00  
Pm: 1,00E+00  
Pu: 3,00E-02  
Pv: 3,00E-02  
Pw: 1,00E+00  
Pz: 4,00E-01

Ligne: 2 - Le système est connecté à  
la ligne: Telecom

Ni: 5,91E-03  
Ni: 6,04E-01  
Nda: 0,00E+00  
Pc: 1,00E+00  
Pm: 1,00E+00  
Pu: 3,00E-02  
Pv: 3,00E-02  
Pw: 1,00E+00  
Pz: 1,00E+00

Valeurs des risques

R1 (u): 1,77E-09  
R1 (v): 3,55E-07  
R1 (w): 0,00E+00  
R1 (z): 0,00E+00  
R2 (v): 0,00E+00  
R2 (w): 0,00E+00  
R2 (z): 0,00E+00  
R3 (v): 0,00E+00

Ligne: 3 - Le système est connecté à  
la ligne: Liaison stockage palettes

Ni: 0,00E+00  
Ni: 1,21E-02  
Nda: 1,41E-03  
Pc: 1,00E+00  
Pm: 1,00E+00  
Pu: 3,00E-02  
Pv: 3,00E-02  
Pw: 1,00E+00  
Pz: 4,00E-01

Valeurs des risques

R1 (u): 4,24E-10  
R1 (v): 8,47E-08  
R1 (w): 0,00E+00  
R1 (z): 0,00E+00

Ligne: 4 - Le système est connecté à  
la ligne: Liaison chaufferie

Ni: 0,00E+00  
Ni: 2,23E-02  
Nda: 1,45E-03

Valeurs des risques

R1 (u): 4,36E-10  
R1 (v): 8,71E-08  
R1 (w): 0,00E+00  
R1 (z): 0,00E+00

Ligne: 5 - Le système est connecté à  
la ligne: Liaison sprinkler

Ni: 6,64E-05  
Ni: 3,92E-02  
Nda: 1,54E-03  
Pc: 1,00E+00  
Pm: 1,00E+00  
Pu: 3,00E-02  
Pv: 3,00E-02  
Pw: 1,00E+00  
Pz: 4,00E-01

Valeurs des risques

R1 (u): 4,80E-10  
R1 (v): 9,61E-08  
R1 (w): 0,00E+00  
R1 (z): 0,00E+00

Zone Z2: EXTERIEUR

Nd: 2,19E-02  
Nm: 3,24E-01  
Pa: 0,01  
Pb: 0,2  
Pc: 1,00E+00  
Pm: 1,00E+00  
ra: 1,00E-05  
rp: 1  
rf: 0,00E+00  
h: 1,00E+00

Composantes du risque

R1: Ra

Valeurs des pertes

R1: Lf:    Lo:    Lt: 0,1

Valeurs des risques

R1 (a): 2,19E-10





# ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : S251934  
Rapport D13K8/12/582  
Date : 30/04/2012  
Page : 25/ 27

## Calcul du niveau de risque pour le bâtiment stockage palettes :

Zone Z1: Structure

Nd: 7,32E-03

Nm: 2,92E-01

Pa: 1,0

Pb: 0,1

Pc: 1,00E+00

Pm: 1,00E+00

ra: 1,00E-02

rp: 0,5

rf: 1,00E-01

h: 2,00E+00

R1 (u): 9,41E-09

R1 (v): 4,71E-06

Ligne: 1 - Le système est connecté à  
la ligne: BT

NI: 0,00E+00

Ni: 1,57E-02

Nda: 4,71E-02

Pc: 1,00E+00

Pm: 1,00E+00

Pu: 2,00E-02

Pv: 2,00E-02

Pw: 1,00E+00

Pz: 4,00E-01

Composantes du risque

R1: Rb Ru Rv

Valeurs des pertes

R1: Lf: 0,05      Lo:      Lt:

0,001

Valeurs des risques

R1 (u): 9,41E-09

R1 (v): 4,71E-06

R1 (w): 0,00E+00

R1 (z): 0,00E+00

Valeurs des risques

R1 (b): 3,66E-06



## ANALYSE DU RISQUE Foudre

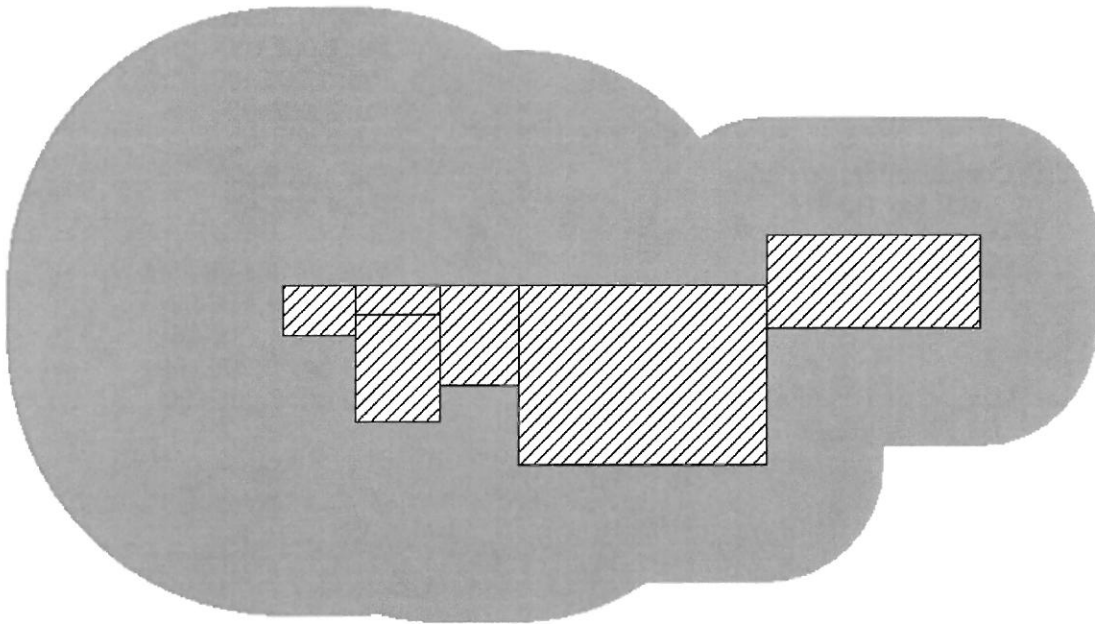
Dossier : S251934

Rapport D13K8/12/582

Date : 30/04/2012

Page : 26/ 27

Calcul de la surface d'exposition :



Surface d'exposition  $A_d$  (km<sup>2</sup>) = 4,06E-02



# ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : S251934  
 Rapport D13K8/12/582  
 Date : 30/04/2012  
 Page : 27/ 27

## 9 ANNEXE 2 : données technique PULSAR 60

Rayons de protection des Pulsar :

Niveau de protection	I (D = 20 m)			II (D = 45 m)			III (D = 60 m)		
	Pulsar	30	45	60	30	45	60	30	45
h(m)	Rayons de protection RP (m)								
2	19	25	32	25	32	40	28	36	44
3	28	38	48	38	48	59	42	57	65
4	38	51	64	50	65	78	57	72	87
5	48	63	79	63	81	97	71	89	107
6	48	63	79	64	81	97	72	90	107
9	49	64	79	65	82	98	73	91	108
10	49	64	79	66	83	99	75	92	109
15	50	65	80	69	85	101	78	95	111
20	50	65	80	71	86	102	81	97	112
45	50	65	80	75	90	105	89	104	119
60	50	65	80	75	90	105	90	105	120

Le rayon de protection donnée par le tableau HELITA est de 59 mètres, ce rayon doit être réduit de 40 % conformément à la circulaire du 24 avril 2008.

Le rayon de protection efficace est donc de : **35,4 mètres**

