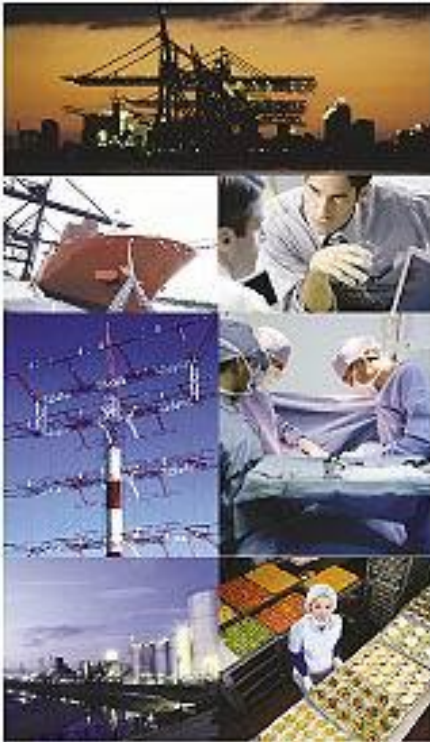




**CS FRANCE**  
**135 Rue Edouard Isambard**  
**BP. 66**  
**27120 PACY SUR EURE**

A l'attention de Monsieur ALLARD

## **ANALYSE DU RISQUE Foudre**



Mission n° : 21499895

Site : CS France  
27120 PACY SUR EURE

Analyse effectuée en : Février 2021



**Apave SAS**  
Agence de Rouen  
2 rue des mouettes  
CS 90098  
76132 MONT SAINT AIGNAN cedex

TEL. : 02 35 52 60 60



APAVE SAS  
Agence de ROUEN  
2 Rue des Mouettes  
CS 90098  
76132 MONT SAINT AIGNAN Cedex

Tél : 02 35 52 60 60

Mission n° :11353761 – WB/FM  
Date : 08/03/2022  
Page : 2 / 24

**CS France**  
**135 Rue Edouard Isambard**  
**27120 PACY SUR EURE**

Analyse effectuée :  
En février 2022

## **ANALYSE DU RISQUE Foudre**

**CODE PRESTATION : EL0007**

**Adresse(s) d'expédition :**

**1 ex**

**A l'attention de M. ALLARD**  
**CS France**  
**135 Rue Edouard Isambard**  
**27120 PACY SUR EURE**

**Intervenant :**  
W. BLANC

**Accompagné par :**  
M.ALLARD, Responsable HSE.

**Rendu compte à :**  
M.ALLARD, Responsable HSE.

**Pièces jointes : une note de calculs**  
**les statistiques du foudroiement.**  
**un plan de masse.**

Ce rapport comprend 32 pages. Sa reproduction n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Le seul rapport faisant foi est le rapport envoyé par l' Apave SAS.

## SOMMAIRE

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>1</b>  | <b>SYNTHESE DE NOS OBSERVATIONS .....</b>                                   | <b>3</b>  |
| <b>2</b>  | <b>MISSION .....</b>  | <b>4</b>  |
| 2.1       | Origine et objet de la mission.....   | 4         |
| 2.2       | Objectif .....  | 4         |
| 2.3       | Rappels relatifs à l'ARF et son périmètre .....                             | 4         |
| 2.4       | Référentiels.....   | 5         |
| 2.5       | Limites d'intervention .....  | 5         |
| 2.6       | Documents fournis.....  | 5         |
| 2.7       | Outils informatiques.....   | 5         |
| <b>3</b>  | <b>PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU SITE.....</b>                            | <b>6</b>  |
| 3.1       | Activité de l'établissement .....   | 6         |
| 3.2       | Situation géographique.....   | 6         |
| 3.3       | Incidents / accidents dus à la foudre.....                                  | 6         |
| 3.4       | Densité de foudroiement au sol Nsg.....                                     | 6         |
| 3.5       | Résistivité du sol.....   | 6         |
| 3.6       | Réseau de distribution d'électricité .....                                  | 7         |
| 3.7       | Canalisations entrantes .....   | 7         |
| <b>4</b>  | <b>DEMARCHE D'EVALUATION DU RISQUE .....</b>                                | <b>8</b>  |
| 4.1       | Évaluation du risque de dommage .....                                       | 8         |
| 4.2       | Déroulement de l'évaluation .....   | 9         |
| 4.3       | Structures à analyser.....  | 10        |
| <b>5</b>  | <b>STRUCTURES CONCERNEES ET RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE DES ICPE .....</b> | <b>11</b> |
| <b>6</b>  | <b>ANALYSE DES DANGERS .....</b>  | <b>11</b> |
| 6.1       | Scénarios majeurs de l'étude de dangers.....                                | 11        |
| 6.2       | Évaluation des risques.....   | 12        |
| <b>7</b>  | <b>INVENTAIRE DES MOYENS DE PREVENTION ET DE PROTECTION EXISTANTS .....</b> | <b>14</b> |
| 7.1       | Moyens de prévention et de protection contre l'incendie .....               | 14        |
| 7.2       | Éléments Importants Pour la Sécurité (I.P.S.) .....                         | 14        |
| 7.3       | Protection contre la foudre.....  | 14        |
| <b>8</b>  | <b>ANALYSE DETAILLEE.....</b>   | <b>15</b> |
| 8.1       | Bâtiment principal .....  | 15        |
| 8.2       | Zone de stockage silos de P.E.T .....                                       | 20        |
| 8.3       | Synthèse.....   | 25        |
| <b>9</b>  | <b>PROCEDURES D'EXPLOITATION .....</b>                                      | <b>26</b> |
| <b>10</b> | <b>ANNEXE – NOTES DE CALCUL.....</b>  | <b>28</b> |

| Indice    | Date       | Modification   |
|-----------|------------|--|
| Version 1 | 18/10/2011 | Version initiale n°11353761                                  |
| Version 2 | 08/03/2022 | Mise à jour suite à la création d'une zone de stockage silos |

## 1 SYNTHÈSE DE NOS OBSERVATIONS

Compte tenu des éléments communiqués par l'Établissement, des investigations menées dans le cadre de la présente Analyse de Risque, les Bâtiments et Structures mentionnés ci-après :

Les résultats de l'analyse du risque foudre font apparaître que le bâtiment principal ne nécessite pas de protection particulière contre la foudre.

| Structure                       | Nécessité de moyens de prévention et/ou de protections supplémentaires |  | Niveau de protection Minimal Requis Suivant EN 62305-2     | Commentaires                     |
|---------------------------------|--|--|--|----------------------------------|
|                                 | Valeur du risque R1 sans protection                                    | Valeur du risque R1 avec protections à mettre en place |  |                                  |
| Bâtiment principal              | <b><math>3,17 \times 10^{-6}</math></b><br>Valeur Satisfaisante        | Sans objet,<br>$R1 \leq 1,0 \times 10^{-5}$            | La structure est Auto-protégée suivant La norme EN 62305-2 | Voir les observations ci-dessous |
| Zone de stockage silos de P.E.T | <b><math>3,91 \times 10^{-6}</math></b><br>Valeur Satisfaisante        | Sans objet,<br>$R1 \leq 1,0 \times 10^{-5}$            | La structure est Auto-protégée suivant La norme EN 62305-2 | Sans objet                       |

En conséquence l'Étude technique prévue par l'arrêté du 15/01/2008, qui vise à définir les moyens de protection à mettre en place n'est pas nécessaire.

### Observations :

Afin de satisfaire aux exigences normatives, les préconisations suivantes devront être mises en œuvre :

| N° d'observation | Libellé   |
|------------------|---|
| 1                | Absence de mise à la terre au niveau des 2 arrivées eau sprinkler dans le local compresseur.                                |
| 2                | Les alimentations électriques 230V des centrales de détection incendie et sprinkler sont à équipées de parafoudres (type 2) |

## 2 MISSION

### 2.1 Origine et objet de la mission

Notre mission, dont voici le rapport, fait suite à notre offre **N°21499895 du 13/10/2021**, acceptée par votre bon de commande.

Elle concerne **la société CS France, à PACY SUR EURE.**

**Mise à jour du rapport ARF N°11353761 du 27/07/2011 :**

**-Prise en compte de la nouvelle zone extérieure des silos de P.E.T.pour le stockage ENTEK.**

### 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.
- Arrêté du 19 juillet 2011 modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.
- Norme EN 62305-2 de novembre 2006.

## 2.5 Limites d'intervention

La mission concerne exclusivement les installations suivantes :

- Le bâtiment principal.
- La zone de stockage de deux silos de P.E.T.

Les risques qui ont été retenus dans le présent rapport sont ceux qui nous ont été transmis par vos services lors de notre intervention.

**L'Analyse de Risque Foudre se base sur les documents ci dessous et sur les informations fournies par :**

- **Monsieur P.LEMOINE, Responsable Méthode.**
- **Monsieur E.ALLARD, manager continuous improvement.**

## 2.6 Documents fournis

|   |            |
|---|------------|
| Etude des dangers du dossier d'autorisation d'exploiter – CETE Apave n°11229438 | En cours   |
| Rapport de vérification électrique 2011- Apave Elara V2.0 10454205_T2V01.01     | 24/01/2011 |
| Plan implantation usine   | 15/12/2004 |
| Rapport sur la définition des zones à risques d'explosion- Apave n°21585933     | 01/02/2022 |

## 2.7 Outils informatiques

- Logiciel **JUPITER**
- Logiciel **RISK**

version 1.3.0

version 1.0.0

### 3 PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU SITE

#### 3.1 Activité de l'établissement

- Extrusion de PVC.
- Fabrication de joints de dilatation et coupe-feu et produits pour le bâtiment second œuvre.

#### 3.2 Situation géographique

L'établissement est localisé sur la commune de Pacy-sur-Eure dans le département de l'Eure (27), en région Haute-Normandie.

#### 3.3 Incidents / accidents dus à la foudre

Incidents ou accidents portés à notre connaissance par vos services :

Aucun incident signalé depuis l'implantation du site en 2007.

#### 3.4 Densité de foudroiement au sol Nsg

**La valeur de la densité de foudroiement retenue :**  
**Nsg = 0,66 impacts/km<sup>2</sup>/an** pour la commune de Pacy sur Eure.

Nota : La valeur de Nsg a été obtenue à partir de :

- Délivrée par la base de données, (période 2012-2021) de METEORAGE au 26/01/22.

#### 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 Réseau de distribution d'électricité

- La structure du réseau électrique du site est décrite ci-dessous :

Le site est alimenté par deux alimentations haute tension 20 000 V souterraines.

La distribution du site est réalisée en haute tension, typologie : réseau en antenne.

- Le poste électrique HT est interne au bâtiment principal :

- Source : transformateur HT/BT (éclairage) – 20KV/230V – P = 400KV
- Schéma des liaisons à la terre : TNS
  
- Source : transformateur HT/BT (chauffage) – 20KV/400V – P = 1600KV
- Schéma des liaisons à la terre : TNS
  
- Source : transformateur HT/BT (force) – 20KV/400V – P = 1600KV
- Schéma des liaisons à la terre : TNS

- La distribution électrique à partir du poste électrique est réalisée en basse tension 400V/230V.
- La distribution électrique basse tension 400/230V est interne à la structure du bâtiment principal.

- Réseau de terre :

Il n'existe pas de plan du réseau de terre.

La terre des masses est distribuée vers les équipements électriques par le conducteur de protection de la distribution électrique principale.

Le bâtiment principal est équipé d'un réseau de terre boucle à fond de fouille, avec remontée visuelle (50x4mm) au niveau des poteaux principaux de charpente.

Les deux baches à eau sont reliées au réseau de terre en un point ( $s=35\text{mm}^2$ ).

Dans le cadre de cette analyse, ces mises à la terre sont conformes à la norme NFC 15-100 et aux décrets De 2010 sur la sécurité des travailleurs suivant les contrôles périodiques obligatoires, se reporter aux observations éventuelles du rapport.

### 3.7 Canalisations entrantes

Canalisations entrantes sur le site :

- Deux alimentations électriques 20000V souterraines (Poste électrique, coté Nord Est).
- Une arrivée télécom souterraine (bâtiment principal, côté Sud ouest).
- Une arrivée eau souterraine (bâtiment principal, côté Sud est).



## 4 DEMARCHE D'ÉVALUATION DU RISQUE

### 4.1 Évaluation du risque de dommage

Les coups de foudre peuvent être dangereux pour les structures<sup>1</sup> et les services<sup>2</sup>. 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.

---

<sup>1</sup> La structure est un ouvrage ou un bâtiment.

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

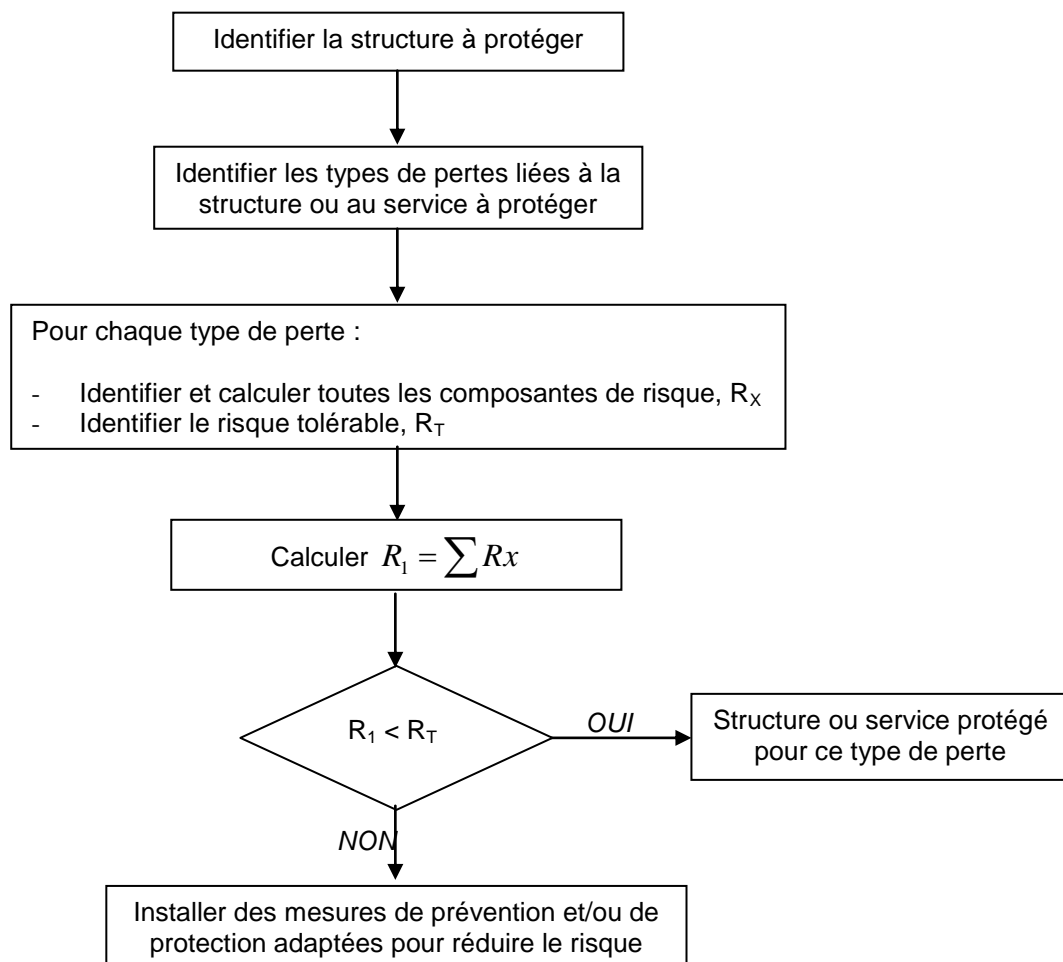
## 4.2 Déroulement de l'évaluation

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  $R_i$  sont les suivantes :

| Risque               | Définition   |
|----------------------|--|
| <b>R<sub>A</sub></b> | <b>Impact sur la structure</b> : 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.  |
| <b>R<sub>B</sub></b> | <b>Impact sur la structure</b> : 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.   |
| <b>R<sub>C</sub></b> | <b>Impact sur la structure</b> : Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF.   |
| <b>R<sub>M</sub></b> | <b>Impact à proximité de la structure</b> : Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF.  |
| <b>R<sub>U</sub></b> | <b>Impact sur un service</b> : 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.  |
| <b>R<sub>V</sub></b> | <b>Impact sur un service</b> : 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. |
| <b>R<sub>w</sub></b> | <b>Impact sur un service</b> : Composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure.   |
| <b>R<sub>z</sub></b> | <b>Impact à proximité d'un service</b> : 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 scénarios 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 n'est pas soumis à une autorisation d'exploiter dans le cadre de la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

| Rubrique | Activité  | Nature de l'installation, Situation actuelle | Régime         |
|----------|---|--|----------------|
| 1510     | Stockage de matières, produits ou substances combustibles dans des entrepôts couverts (Stockage supérieur ou égal à 50 000 m <sup>3</sup> mais inférieur à 900 000 m <sup>3</sup> ) | - Bâtiment principal :                       | Enregistrement |
| 2661.1   | Transformation de Polymères (Supérieure ou égale à 10 t/j mais inférieure à 70 t/j)   | - Bâtiment principal :                       | Enregistrement |
| 2662     | Stockage de Polymères   | -Zone extérieures silos                      | Déclaration    |

## 6 ANALYSE DES DANGERS

### 6.1 Scénarios majeurs de l'étude de dangers

Etude des dangers : CETE APAVE N°11229438.

Les scénarios principaux de cités dans l'analyse préliminaires des risques sont :

Le risque d'incendie dans: les magasins n°1, n°2, n°3 et n°4, La zone GDS, la zone stockage, le local Débit, la zone extrusion, local broyeur, local de produits inflammables.

**Il n'y a pas de scénario de risques majeurs d'énumérés dans l'étude des dangers.**

## 6.2 Évaluation des risques

Sur la base de l'étude des dangers, nous avons retenu les risques suivants :

- Risques principaux pour les personnes et l'environnement :

**-Incendie,**

- Une interaction directe entre les produits et la foudre reste peut probable, car les liquides inflammables ou les matières combustibles sont stockés à l'intérieur du bâtiment.

- Une interaction directe entre la foudre et les structure des bâtiments n'aggrave pas le risque pour l'environnement. Les effets d'un impact sur ces structures sont une éventuelle perforation des tôles

**Risques d'explosion : Non**

*Suivant les préconisations de la NF EN 62305-2, dans l'analyse des risques liés à la foudre, le risque d'explosion n'est pas pris en compte pour les zones ATEX 1, 2, 21,22.*

*Le risque d'explosion n'est pas pris en compte pour les zones ATEX 0 ou 20 confinées dans des contenants, des canalisations ou des machines ne pouvant pas être atteints directement par la foudre.*

Il n'y a pas de zone ATEX 0 ou 20, sur le site. Le risque d'explosion ne sera donc pas retenu. ( cf rapport sur la définition des zones à risques d'explosion n°21585933).

Seul le risque d'incendie sera retenu.

- **Risque de perturbation ou d'altération d'équipements sensibles :**

Ce risque résulte de l'apparition de surtensions d'origine atmosphérique dans les différentes liaisons électriques (alimentation instrumentation,...). Au vu des scénarios cités dans l'analyse préliminaires des risques (rapport n°11229438), aucune conséquence entraînant un risque pour la sécurité du à une coupure électrique générale n'est cité.

Cependant les équipements suivants ont été définis comme importants pour la sécurité par l'exploitant, ils sont à protégés de manière déterministe contre les risques liés aux effets indirects de la foudre dans la suite du rapport :

- la centrale de détection incendie et La centrale sprinkler.

| <b>RISQUE</b>                | <b>Incendie</b>   | <b>Explosion</b>  | <b>Perte d'utilités</b>  | <b>Défaillance d'équipement sensible</b>                               |
|------------------------------|---|---|--|--|
| <b>CAUSE POSSIBLE</b>        | <b>Point chaud ou étincelle en présence de produit combustible et/ou inflammable sur impact de foudre</b> | <b>Point chaud ou étincelle en présence d'atmosphère explosive sur impact de foudre</b> | <b>Arrêt de l'alimentation électrique en cas de coup de foudre sur site ou à proximité</b> | <b>Défaillance d'un équipement sensible important pour la sécurité</b> |
| Bâtiment principal           | FA  | NR  | FD   | FD   |
| Zone de stockage silos P.E.T | FA  | NR  | FD   | FD   |

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

Le fait de ne pas retenir, dans le cadre de cette étude foudre, d'autres risques, ne veut pas dire que ceux-ci sont sans danger vis-à-vis de la foudre mais que nous avons considéré qu'en fonction des moyens destinés à limiter les conséquences, la foudre ne présente pas un niveau de risque supérieur à celui déjà existant sur le site.

**Nota** : aucun des scénarios identifiés et rappelés ci-dessus n'induit de zones de danger léthal au-delà des limites du site (aucun scénario n'est majeur au sens ICPE).

## 7 INVENTAIRE DES MOYENS DE PREVENTION ET DE PROTECTION EXISTANTS

### 7.1 Moyens de prévention et de protection contre l'incendie.

- Mesures préventives :

- Une centrale de détection incendie (FINESECUR) assure la prévention incendie de tous le bâtiment.
- L'ensemble des ateliers et une partie des bureaux est sprinklé. L'installation de sprinkler est située dans le local sprinkler à l'écart du bâtiment principal. La centrale sprinkler (ANELEC) est située dans le local maintenance.

- Moyens d'intervention internes à l'usine :

- Moyens en matériel :

- 14 RIA,
- 64 exutoires de fumée et 15 coffrets de déclenchement,
- 149 extincteurs,
- Un poteau incendie,
- Un réseau sprinkler pour le bâtiment principal (deux sources : 891m3 et 45 m3),
- Une équipe de 1<sup>ère</sup> intervention formée annuellement à l'utilisation des moyens d'intervention.

### 7.2 Éléments Importants Pour la Sécurité (I.P.S.)

Les documents fournis par vos services ne mentionnent aucun équipement classé EIPS au sens de la réglementation.

Pour l'analyse du risque foudre, nous avons retenu :

- La centrale de détection (BALTIC) contre l'incendie située dans le local accueil.
- La centrale sprinkler (ANELEC) située dans le local maintenance.
- Le groupe moto-pompe sprinkler situé dans le local sprinkler.

### 7.3 Protection contre la foudre

#### Système de Protection Foudre (SPF) :

Il n'y a aucun système de protection contre la foudre sur le site

#### Système de protection Intérieur (SPI) :

Il y a un dispositif contre les surtensions sur le réseau électrique basse tension :

- Local de maintenance : un parafoudre ( de typeT2 ) sur l'alimentation 230V de la centrale DI. ANELEC

## 8 ANALYSE DETAILLEE

Le site CS France comporte plusieurs bâtiments couvrants une surface totale de 12380 m<sup>2</sup>.

On distingue :

- un bâtiment principal de 12380 m<sup>2</sup> regroupant les ateliers de production et de maintenance, les magasins de stockages, les quais d'expédition et les bureaux administratif. Avec la répartition suivante :
  - 2728 m<sup>2</sup> de bureaux s'agençant autour d'un patio et sur la façade sud du bâtiment
  - 8222 m<sup>2</sup> d'ateliers, magasins
  - 1430 m<sup>2</sup> occupé par les locaux techniques (serveur informatique, compresseurs, TGBT)
- un local indépendant abritant l'installation de sprinkler, relié à deux citernes aériennes de réserve d'eau.
- un bâtiment servant aux stockages de matériel non utilisé
- un bâtiment en deux volumes servant d'une part au stockage des archives et d'autre par de garage pour les deux roues.
- Zone extérieure de stockage des silos : 2 silos de P.E.T (capacité unitaire : 80 m<sup>3</sup>)

L'analyse du risque de foudroiement porte sur le bâtiment principal

La mise à jour de l'analyse prend en compte la nouvelle zone extérieure de stockage : 2 silos de P.E.T.

### 8.1 Bâtiment principal

#### 8.1.1 Description et risques

**Rubriques ICPE soumis à enregistrement : n° 2661-1 et n°1510.**

#### Structure

|   |  |
|---|--|
| Dimensions (Longueur, largeur, hauteur maximale, hauteur de cheminée)   | 150 x 96,5 m<br>hauteur : 7 m                          |
| Situation relative de la structure (déterminée à partir du plan de masse : éloignement de la structure la plus proche en m) | entourée de structures de même hauteur ou plus petite. |
| Type de mur (béton, métallique, etc...)   | bardage double peau, charpente métallique.             |
| Type de couverture (béton, métallique, fibrociment, tuile, etc...)  | bacs acier. (épaisseur : 1 mm)                         |



|   |   |
|---|---|
| Type de sol à l'intérieur (béton, linoléum, bois, etc...)                               | béton recouvert de linoléum pour les bureaux.<br>béton recouvert de plaque en résine pour les ateliers. |
| Distance entre les fermes de la charpente métallique                                    | longueur : 15 m<br>largeur : 18 m   |
| Résistivité du sol (ohm.m)  | 500   |
| y a-t-il une prise de terre en fond de fouille ?  | une boucle à fond de fouille ( s = 150 mm <sup>2</sup> cu)  |
| Les liaisons d'équipotentialité des masses sont elles réalisées ?                       | oui, mise à la terre des masses électriques.  |
| Les ferrailages du béton armés sont ils reliés ? (quelles est la dimension des mailles) | Sans objet.   |

**Installations complémentaires**

|  |  |
|--|--|
| Mur coupe feu séparant 2 zones (durée)   | Tous les locaux techniques :<br>-Local débit, magasins 1 et 2,<br>-Local électrique HT/BT, local compresseurs<br>sont équipés de murs coupe-feu. |
| Système de sécurité incendie (détection simple ou avec report, extinction automatique, extincteur, présence de pompier ou délai avant leur intervention) | ↳ une centrale de détection incendie<br>↳ une centrale sprinkleur<br>↳ un réseau sprinkleur<br>↳ 149 extincteurs, 14 RIA.                        |
| Stockage extérieur à moins de 3 m du bâtiment (produit, quantité, contenant):  | non  |
| Installation de paratonnerre sur le bâtiment (type, année, état)   | Il n'y a pas d'installation paratonnerre sur le bâtiment.  |
| Nombre de conducteur de descente du paratonnerre   | Sans objet.  |
| Nombre de prise de terre pour la foudre  | Sans objet.  |
| Nombre de compteur de coup de foudre (indication du compteur)  | Sans objet.  |
| Installation des parafoudres sur les lignes électriques (lignes protégées, type de protection, état)   | Local de maintenance : un parafoudre T2 SALTEK –SLP-NPEV SLP 275V sur l'alimentation 230V de la centrale détection incendie Anelec.              |

**Gravité des dommages**

|   |  |
|---|--|
| Référence de l'étude des dangers (version, date, page)  | EDD, APR APAVE N° 11229438/  |
| Scénario retenu dans l'étude de danger  | cf, paragraphe N° 6.   |
| Type et localisation des zones à risque d'explosion (Z0, Z1, Z2, Z20, Z21, Z22)   | Z1 Z2 : au niveau de l'atelier maintenance, atelier extrusion, zone charge batterie.<br>Z21, Z22 : au niveau de la ligne extrusion.<br>( cf rapport sur la définition des zones à risque d'explosion n°21585933) |
| Nombre de personnes dans le bâtiment  | 124 personnes (en moyenne)   |
| Durée de présence de ces personnes dans le bâtiment   | 3 x 8 : 6 personnes en 3x8h<br>2 x 8 : 20 personnes en 2x8h<br>115 personnes en 1x8h   |
| Conséquence d'une coupure d'alimentation du bâtiment (aucune, perte de productivité, perte de la sécurité de l'installation)  | Perte de productivité  |
| Conséquence (hors incendie) de la détérioration d'équipements électrique par la foudre (sans effet important, perte de productivité, perte de la sécurité de l'installation...) | Sans effet important.  |
| Nombre d'équipements électriques IPS dans le bâtiment   | Contrôle de détection incendie.  |
| Liste des équipements électriques IPS reliés au bâtiment par une des lignes définies ci après.  | Sans objet.  |

**Lignes électriques (liaisons de la structure avec l'extérieur)**

|  |                     |                                 |                                     |                                       |
|--|---------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| Désignation de la ligne :  | 2 arrivées HT 20 kV | Départ réseau éclairage parking | Alimentation 400 V Local sprinkleur | Alimentation 400 V Zone des silos PET |
| Type de ligne (alimentation BT, HT, téléphone, informatique, contrôle, commande .....) | HT                  | BT                              | BT                                  | BT                                    |
| Type de câble (qualité du blindage)  | Ecrané              | U1000R2V                        | U1000R2V                            | U1000R2V                              |
| Cheminement (aérien, enterré)  | Enterré             | Enterré                         | Enterré                             | Aérien (H=6,5m)                       |
| Support du câble (chemin de câble métallique, capoté, tube IRO, tube métallique...)    | Fourreau            | Fourreau                        | Fourreau                            | Cablofil                              |
| Tenue aux surtensions de l'équipement (1,5 kV, 2,5 kV, 4 kV ...)                       | <6 kV               | 2,5 kV                          | 2,5 kV                              | 2,5 kV                                |

**Lignes électriques (liaisons de la structure avec l'extérieur)**

|  |                 |                    |                                    |                                |
|--|-----------------|--------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Désignation de l'équipement relié dans la structure (armoires de distribution, moteur, automate,...) | Cellule HT      | TGBT               | TGBT                               | Machine d'extrusion Entek      |
| Où va cette ligne ? (équipement ou de l'armoire à l'extérieur ou dans une autre structure)           | Poste EDF       | Candélabre parking | Coffret principal local sprinkleur | Coffret silos                  |
| Dimension du bâtiment d'où provient cette ligne  | 6 x 5 – h : 3 m | Poteau : h : 6 m   | 6,34 x 5,6 – h : 4,3 m             | Zone silos 23x 6,27m H : 8,47m |
| Longueur de la ligne entre les équipements (extérieur)   | >1000 m         | 405 m              | 11 m                               | 20m                            |

**Canalisations métalliques :**

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| Désignation de la canalisation   | Salle de réunion C9:<br>-1 arrivée eau potable<br>-1 arrivée eau incendie | Local compresseur :<br>- 2 arrivées eau sprinkleur  | Atelier extrusion :<br>- 1 canalisation transport PET venant de la zone silos |
| Nombre de canalisations identiques   | 2   | 2   | 1   |
| Cheminement (aérien, enterré)  | Enterré   | Enterré   | Aérien (h :6,5m)  |
| Matériau, épaisseur (> 4 mm ?)   | Oui   | Oui   | Oui   |
| Type de protection (cathodique, calorifugeage, ...)  | Non   | Non   | Non   |
| Liaisons à la terre (nombre, type...)  | 1 mise à la terre (s = 50 mm <sup>2</sup> ) par canalisation.             | 1 mise à la terre sur une canalisation.<br><br>Absence de mise à la terre. sur l'autre canalisation | 1 mise à la terre A l'entrée du bâtiment, (fixation sur charpente métallique) |
| Continuité de la canalisation (soudée, dimension des tresses ou des câbles d'équipotentialité) | Soudée  | Soudée  | Soudée  |

**Zones associées**

| Caractéristiques                                    | Zone 1 :<br>Extérieur                      | Zone 2 :<br>Magasins 1 et 2                    | Zone 3 :<br>Atelier principal                  | Zone 4 :<br>Local HT/BT |
|---|--|--|--|-------------------------|
| Protection incendie (automatique, manuelle, aucune) | Extincteurs devant les quais de chargement | extincteurs RIA, sprinkleur détecteur incendie | extincteurs RIA, sprinkleur détecteur incendie | extincteurs             |
| Risque incendie (1)                                 | Faible                                     | Elevé  | Ordinaire                                      | Ordinaire               |
| Danger particulier (2)                              | Aucun risque                               | Aucun  | Aucun  | Aucun                   |

**Risque d'explosion** : Non retenu compte-tenu de l'absence de zones 0 et de produits explosifs solides. (Pas d'interaction directe foudre/produits dangereux).

(1) critère du Risque incendie suivant UTE 17-100-2 : explosion, élevé, ordinaire, faible, aucun

(2) critère du Danger particulier suivant UTE 17-100-2 : pas de danger particulier, faible niveau de panique, niveau de panique moyen, niveau de panique élevé, danger pour l'environnement, contamination de l'environnement.

**Observations :**

| N° d'observation | Libellé   |
|------------------|---|
| 1                | Absence de mise à la terre au niveau d'une arrivée eau sprinkler dans le local compresseur.   |
| 2                | L'alimentation électrique de la centrale de détection incendie BALTIC S12 (local accueil) et le coffret électrique C12 du local sprinkler sont à équipés de parafoudres (type 2). |

## 8.2 Zone de stockage silos de P.E.T

### 8.2.1 Description et risques

Rubriques ICPE soumis à déclaration : n° 2662. (Stockage de Polymères).

#### Structure

|   |   |
|---|---|
| Dimensions (Longueur, largeur, hauteur maximale, hauteur de cheminée)   | 2 silos verticaux en résine composite.<br>Ø= 8,47m<br>Zone silos : 6,27 x 23m |
| Situation relative de la structure (déterminée à partir du plan de masse : éloignement de la structure la plus proche en m) | entourée de structures de même hauteur ou plus petite.                        |
| Type de mur (béton, métallique, etc...)   | Résine composite  |
| Type de couverture (béton, métallique, fibrociment, tuile, etc...)  | Résine composite  |

|   |  |
|---|--|
| Type de sol à l'intérieur (béton, linoléum, bois, etc...)                               | béton  |
| Distance entre les fermes de la charpente métallique                                    | Sans objet   |
| Résistivité du sol (ohm.m)  | 500  |
| y a-t-il une prise de terre en fond de fouille ?  | Une mise à la terre sur chaque silo (s=10mm <sup>2</sup> ) |
| Les liaisons d'équipotentialité des masses sont elles réalisées ?                       | oui, mise à la terre des masses électriques.               |
| Les ferrillages du béton armés sont ils reliés ? (quelles est la dimension des mailles) | Sans objet.  |

**Installations complémentaires**

|  |   |
|--|---|
| Mur coupe feu séparant 2 zones (durée)   | Sans objet  |
| Système de sécurité incendie (détection simple ou avec report, extinction automatique, extincteur, présence de pompier ou délai avant leur intervention) | ↳ extincteurs.  |
| Stockage extérieur à moins de 3 m du bâtiment (produit, quantité, contenant):  | non   |
| Installation de paratonnerre sur le bâtiment (type, année, état)   | Il n'y a pas d'installation paratonnerre sur la zone.               |
| Nombre de conducteur de descente du paratonnerre   | Sans objet.   |
| Nombre de prise de terre pour la foudre  | Sans objet.   |
| Nombre de compteur de coup de foudre (indication du compteur)  | Sans objet.   |
| Installation des parafoudres sur les lignes électriques (lignes protégées, type de protection, état)   | Il n'y a pas de parafoudre sur l'alimentation de la zone des silos. |

**Gravité des dommages**

|   |  |
|---|--|
| Référence de l'étude des dangers (version, date, page)  | EDD, APR APAVE N° 11229438/  |
| Scénario retenu dans l'étude de danger  | cf, paragraphe N° 6.   |
| Type et localisation des zones à risque d'explosion (Z0, Z1, Z2, Z20, Z21, Z22)   | Zone 22 :Volume intérieur des silos,<br>Volume des canalisations de transfert de granulés. |
| Nombre de personnes dans le bâtiment  | 2 personnes (en moyenne)   |
| Durée de présence de ces personnes dans le bâtiment   | 2 fois par mois , durée de remplissage des silos : 2h                                      |
| Conséquence d'une coupure d'alimentation du bâtiment (aucune, perte de productivité, perte de la sécurité de l'installation)  | Perte de productivité  |
| Conséquence (hors incendie) de la détérioration d'équipements électrique par la foudre (sans effet important, perte de productivité, perte de la sécurité de l'installation...) | Sans effet important.  |
| Nombre d'équipements électriques IPS dans le bâtiment   | Sans objet.  |
| Liste des équipements électriques IPS reliés au bâtiment par une des lignes définies ci après.  | Sans objet.  |

**Lignes électriques (liaisons de la structure avec l'extérieur)**

|   |   |
|---|---|
| Désignation de la ligne :   | Alimentation<br>400 V<br>Zone des silos PET |
| Type de ligne (alimentation BT, HT, téléphone, informatique, contrôle, commande ..... | BT  |
| Type de câble (qualité du blindage)   | U1000R2V                                    |
| Cheminement (aérien, enterré)   | Aérien<br>(H=6,5m)                          |
| Support du câble (chemin de câble métallique, capoté, tube IRO, tube métallique...)   | Cablofil                                    |
| Tenue aux surtensions de l'équipement (1,5 kV, 2,5 kV, 4 kV ...)                      | 2,5 kV                                      |

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| Désignation de l'équipement relié dans la structure (armoire de distribution, moteur, automate,...) | Machine d'extrusion Entek            |
| Où va cette ligne ? (équipement ou de l'armoire à l'extérieur ou dans une autre structure)          | Coffret silos                        |
| Dimension du bâtiment d'où provient cette ligne   | Zone silos<br>23x 6,27m<br>H : 8,47m |
| Longueur de la ligne entre les équipements (extérieur)  | 20m                                  |

**Canalisations métalliques :**

|  |   |
|--|---|
| Désignation de la canalisation   | Atelier extrusion :<br>- 1 canalisation transport PET venant de la zone silos       |
| Nombre de canalisations identiques   | 1   |
| Cheminement (aérien, enterré)  | Aérien<br>(h :6,5m)   |
| Matériau, épaisseur (> 4 mm ?)   | Oui   |
| Type de protection (cathodique, calorifugeage, ...)  | Non   |
| Liaisons à la terre (nombre, type...)  | 1 mise à la terre<br>A l'entrée du bâtiment,<br>(fixation sur charpente métallique) |
| Continuité de la canalisation (soudée, dimension des tresses ou des câbles d'équipotentialité) | Soudée  |



**Zones associées**

| Caractéristiques  | Zone 1 :<br>Extérieur zone<br>de stockage<br>silos | Zone 2 :<br>Intérieur zone<br>de stockage<br>silos |
|---|--|--|
| Protection incendie<br>(automatique, manuelle,<br>aucune) | Extincteurs  | Extincteurs  |
| Risque incendie (1)                                       | Faible   | Elevé  |
| Danger particulier (2)                                    | Aucun risque                                       | Aucun risque                                       |

**Risque d'explosion** : Non retenu compte-tenu de l'absence de zones 0 et de produits explosifs solides. (Pas d'interaction directe foudre/produits dangereux).

(1) critère du Risque incendie suivant UTE 17-100-2 : explosion, élevé, ordinaire, faible, aucun

(2) critère du Danger particulier suivant UTE 17-100-2 : pas de danger particulier, faible niveau de panique, niveau de panique moyen, niveau de panique élevé, danger pour l'environnement, contamination de l'environnement.

**Observations :**

| N° d'observation | Libellé |
|------------------|---------|
|                  |         |
|                  |         |

### 8.3 Synthèse

Nous avons repris les risques retenus vis-à-vis de la foudre afin de déterminer le risque pour l'environnement et la sécurité des personnes, en prenant en compte :

- d'une part, les mesures de protection, prévention et de secours déjà mises en place dans le cadre d'autres risques potentiels (incendie, explosion, électrique),
- d'autre part, la structure des installations et leur emplacement, les protections éventuellement déjà en place, afin de déterminer leur niveau actuel de protection.

Le tableau ci-après présente les résultats de l'évaluation du risque effectuée pour l'ensemble des structures traitées :

| Structure                     | Nécessité de moyens de prévention et/ou de protections supplémentaires |  | Niveau de protection Minimal Requis Suivant EN 62305-2 |
|-------------------------------|--|--|--|
|                               | Valeur du risque R1 sans protection                                    | Valeur du risque R1 avec protections à mettre en place |  |
| Bâtiment principal            | <b><math>3,17 \times 10^{-6}</math></b><br>Valeur Satisfaisante        | Sans objet   | Auto-protégé suivant La norme EN 62305-2               |
| Zone de stockage Silos P.E.T. | <b><math>4,19 \times 10^{-6}</math></b><br>Valeur Satisfaisante        | Sans objet   | Auto-protégé suivant La norme EN 62305-2               |

## 9 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 du bâtiment principal en cas d'orage**

Périodicité de vérifications :

- Lors de la réalisation des installations,
- Analyse du risque foudre,
- Réception finale des installations,
- 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<sup>er</sup> janvier 2010 comprend :

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

## ANNEXE

- Deux notes de calculs ARF
- Deux Plans de masse du site
- Les statistiques de foudroiement de la commune de Pacy sur Eure.

## 10 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.

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

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

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

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

2 notes de calculs :

Bâtiment Principal :

Les zones suivantes sont définies : Z1 : extérieur du bâtiment, Z2 : intérieur du bâtiment

| Données et caractéristiques de la structure |      |    |     |     |    |     |      |    |
|---|------|----|-----|-----|----|-----|------|----|
| Lb  | Wb   | Hb | Hpb | Cdb | PB | Ks1 | Ng   | nt |
| 150   | 96,5 | 7  | 0   | 0,5 | 1  | 1   | 0,66 | 1  |

| Surfaces équivalentes d'exposition [m²] |          |          |          |
|---|----------|----------|----------|
| Structure                               | Ad       | Am       | Ada      |
|   | 2,62E+04 | 3,34E+05 |          |
| Puissance                               | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Communication                           | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |

| Données et caractéristiques de la ligne de puissance  |    |    |     |     |     |     |     |      |
|---|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| rho   | Lc | Hc | Uw  | Ks3 | Ks4 | PLD | PLI | PSPD |
| 500   | 0  | 0  | 1,5 | 0   | 0   | 0   | 0   | 1    |
| Service   | Ct | Cd | Ce  | Cda | La  | Wa  | Ha  | Hpa  |
| <input type="checkbox"/>  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    |
| Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui |    |    |     |     |     |     |     |      |
| Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui |    |    |     |     |     |     |     |      |

| Nombre annuel prévisible d'événements dangereux |          |          |          |
|---|----------|----------|----------|
| Structure                                       | ND       | NM       | NDa      |
|   | 8,65E-03 | 2,12E-01 |          |
| Puissance                                       | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Communication                                   | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |

| Données et caractéristiques de la ligne de communication  |    |    |     |     |     |     |     |      |
|---|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| rho   | Lc | Hc | Uw  | Ks3 | Ks4 | PLD | PLI | PSPD |
| 500   | 0  | 0  | 1,5 | 0   | 0   | 0   | 0   | 1    |
| Service   | Ct | Cd | Ce  | Cda | La  | Wa  | Ha  | Hpa  |
| <input type="checkbox"/>  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    |
| Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui |    |    |     |     |     |     |     |      |
| Des parafoudres 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       |
| 8,91E-07                          | 1,60E-06 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 2,61E-08 | 6,54E-07 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| 28,10%                            | 50,47%   | 0,00%    | 0,00%    | 0,82%    | 20,61%   | 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 | 0,00E+00 |
| 0,00%                             | 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 | 0,00E+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%    |
| 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   | 1  | 0,001   | 1  |  |
| Perte humaine               |            |      |            |     |    |         |    |  |
| Lt                          | Lt.(np/nt) | Lf   | Lf.(np/nt) | hz  | Lo | RT      |    |  |
| 0,01                        | 1,00E-02   | 0,05 | 5,00E-02   | 1   | 0  | 0,00001 |    |  |
| Perte de service            |            |      |            |     |    |         |    |  |
|                             |            | 0    | 0,00E+00   | 1   | 0  | 0,001   |    |  |
| Perte d'héritage culturel   |            |      |            |     |    |         |    |  |
|                             |            | 0    | 0,00E+00   | 1   |    | 0,001   |    |  |
| Pertes économiques          |            |      |            |     |    |         |    |  |
| 0                           | 0,00E+00   | 0    | 0,00E+00   | 1   | 0  | 0,001   |    |  |

| Risques calculés |          |          |          |          |          |          |          |
|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| RD               | RI       | Rs       | Rf       | Ro       | R        | RT       |          |
| L1               | 2,49E-06 | 6,80E-07 | 9,17E-07 | 2,25E-06 | 0,00E+00 | 3,17E-06 | 1,00E-05 |
| L2               | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 1,00E-03 |
| L3               | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 1,00E-03 |
| L4               | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 1,00E-03 |

Puisque pour chaque type de risque présent dans la structure sa valeur totale n'excède pas le risque tolérable R1, l'adoption de mesures de protection n'est pas nécessaire, selon la norme EN62305-2, le bâtiment principal est auto-protégé contre la foudre.

**Zone de stockage silos de P.E.T :**

Les zones suivantes sont définies : Z1 : extérieur de la zone, Z2 : intérieur de la zone.

| Données et caractéristiques de la structure |     |     |     |     |    |     |      |    |
|---|-----|-----|-----|-----|----|-----|------|----|
| Lb  | Wb  | Hb  | Hpb | Cdb | PB | Ks1 | Ng   | nt |
| 23  | 6,3 | 8,5 | 0   | 0,5 | 1  | 1   | 0,66 | 1  |

| Surfaces équivalentes d'exposition [m²] |    |          |    |          |
|---|----|----------|----|----------|
| Structure                               | Ad | 3,68E+03 | Am | 2,11E+05 |
|   | Aj |          | Ai | Ada      |
| Puissance                               |    | 0,00E+00 |    | 0,00E+00 |
| Communication                           |    | 0,00E+00 |    | 0,00E+00 |

| Données et caractéristiques de la ligne de puissance  |    |    |     |     |     |     |     |      |
|---|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| rho   | Lc | Hc | Uw  | Ks3 | Ks4 | PLD | PLI | PSPD |
| 500   | 0  | 0  | 1,5 | 0   | 0   | 0   | 0   | 1    |
| Service   | Ct | Cd | Ce  | Cda | La  | Wa  | Ha  | Hpa  |
| <input type="checkbox"/>  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    |
| Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui |    |    |     |     |     |     |     |      |
| Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui |    |    |     |     |     |     |     |      |

| Données et caractéristiques de la ligne de communication  |    |    |     |     |     |     |     |      |
|---|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| rho   | Lc | Hc | Uw  | Ks3 | Ks4 | PLD | PLI | PSPD |
| 500   | 0  | 0  | 1,5 | 0   | 0   | 0   | 0   | 1    |
| Service   | Ct | Cd | Ce  | Cda | La  | Wa  | Ha  | Hpa  |
| <input type="checkbox"/>  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    |
| Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui |    |    |     |     |     |     |     |      |
| Des parafoudres 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       |  |
| 1,25E-07                          | 3,11E-06 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 2,60E-08 | 6,50E-07 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |  |
| 3,20%                             | 79,52%   | 0,00%    | 0,00%    | 0,66%    | 16,62%   | 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%    |  |

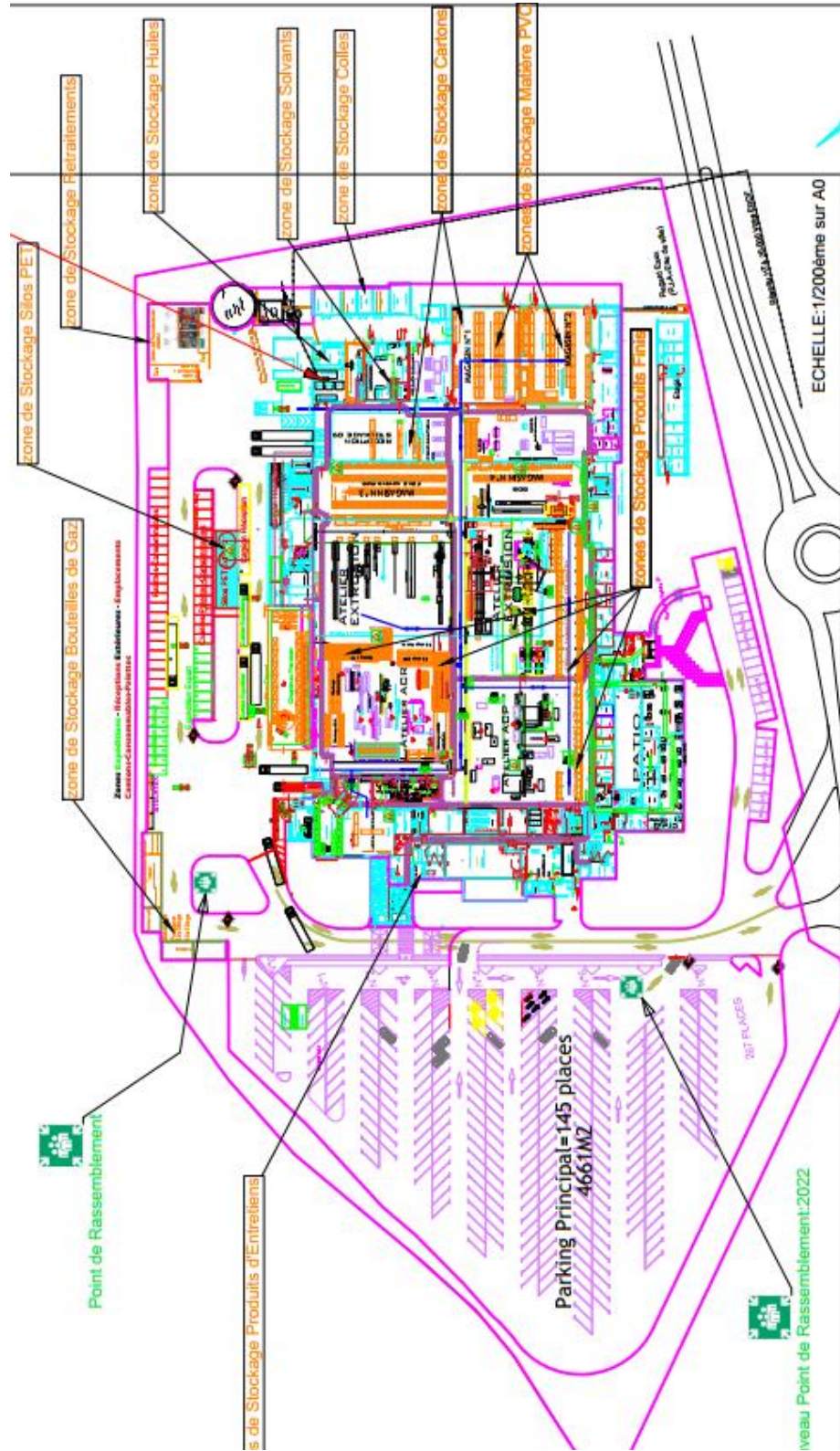
| Risques calculés |          |          |          |          |          |          |          |      |
|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------|
| RD               | RI       | Rs       | Rf       | Ro       | R        | RT       |          |      |
| L1               | 3,24E-06 | 6,76E-07 | 1,51E-07 | 3,76E-06 | 0,00E+00 | 3,91E-06 | 1,00E-05 | R<RT |
| L2               | 0,00E+00 | 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 |          | 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 |

| Caractéristiques de la zone |           |          |           |          |     |         |       |  |
|-----------------------------|-----------|----------|-----------|----------|-----|---------|-------|--|
| ru                          | PU        | ra       | PA        | Ks2      | rp  | rf      | np    |  |
| 0,01                        | 1         | 0,01     | 1         | 1        | 0,5 | 0,001   | 1     |  |
| Perte humaine               |           |          |           |          |     |         |       |  |
| Lt                          | Lt(np/nt) | Lf       | Lf(np/nt) | hz       | Lo  | RT      |       |  |
| 0,01                        | 1,00E-02  | 0,05     | 5,00E-02  | 1        | 0   | 0,00001 |       |  |
| Perte de service            |           |          |           |          |     |         |       |  |
|                             |           | 0        | 0,00E+00  | 1        | 0   | 0,001   |       |  |
| Perte d'héritage culturel   |           |          |           |          |     |         |       |  |
|                             |           | 0        | 0,00E+00  | 1        |     | 0,001   |       |  |
| Pertes économiques          |           |          |           |          |     |         |       |  |
|                             | 0         | 0,00E+00 | 0         | 0,00E+00 | 1   | 0       | 0,001 |  |

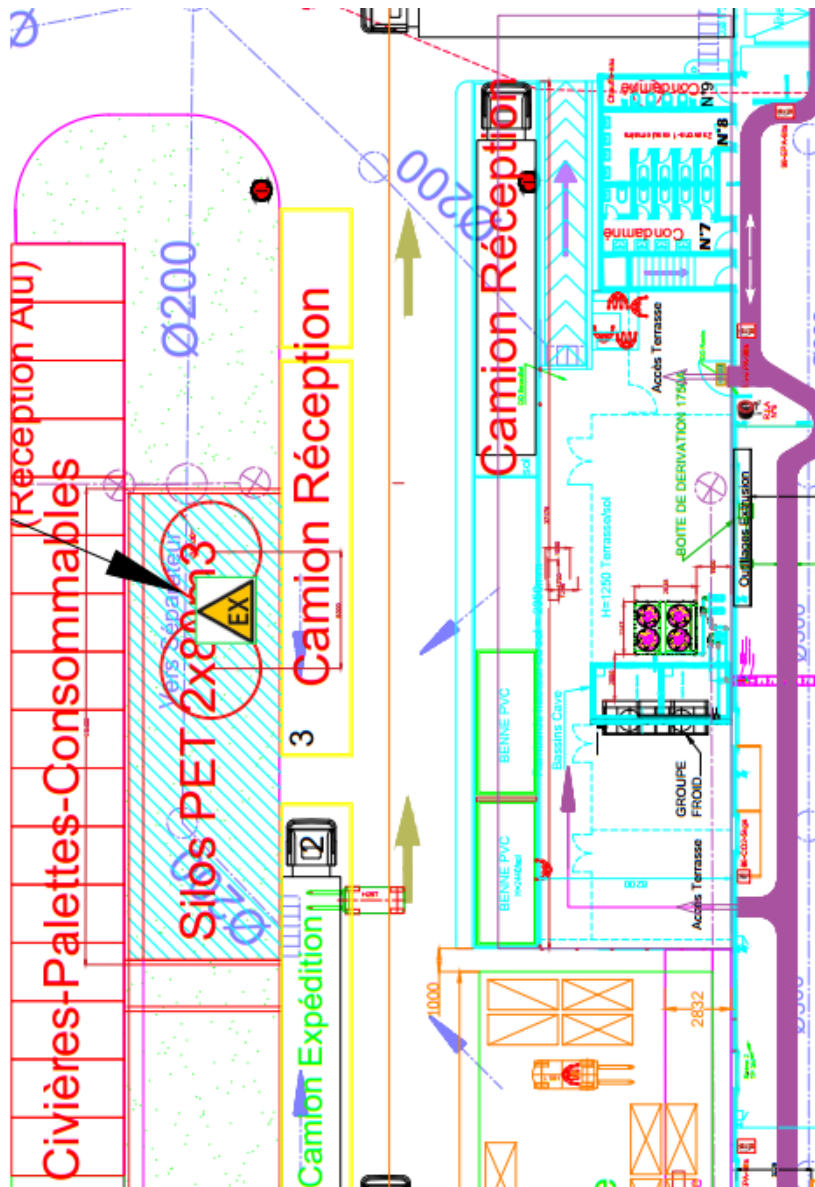
Puisque pour chaque type de risque présent dans la structure sa valeur totale n'exécède pas le risque tolérable R1, l'adoption de mesures de protection n'est pas nécessaire, selon la norme EN62305-2, la Zone des silos P.E.T est auto-protégée contre la foudre.

Plan de masse du site.





Plan de masse de la zone des silos.



## Les statistiques de foudroiement de la commune de Pacy sur Eure.

