

# ***Analyse Risque Foudre Etude Technique***

## **BONILAIT**



## **Site de Chasseneuil du Poitou (86)**

**Rédacteur : B.VAN BOXSOM**

**Date : 15/06/2017**

Indelec Sud-Ouest,  
Espace de la Gravette, 6 Rue J.B. Perrin 33320 EYSINES – Tél : 0556 285 540 – Fax : 0556 285 601 – email :  
<mailto:sud-ouest@indelec.com>

Centres techniques à Bordeaux – Douai – Lyon – Paris – Rennes – Strasbourg  
[www.indelec.fr](http://www.indelec.fr)

## 2. HISTORIQUE DES EVOLUTIONS

Indice de révision	Date	Objet de l'évolution	Nom et signatures	
			Rédacteur	Vérificateur
0	15/12/14	Version initiale	VAN BOXSOM	B.LEFORT
1	03/03/16	Version modifiée	VAN BOXSOM	B.LEFORT
2	15/06/17	Version Projet IRIS et bat NOVA	VAN BOXSOM	B.LEFORT

### 3. TABLE DES MATIERES

<b>1.</b>	<b>HISTORIQUE DES EVOLUTIONS.....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>TABLE DES MATIERES .....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>GLOSSAIRE.....</b>	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>LE RISQUE Foudre .....</b>	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>9</b>
5.1.	BASE DOCUMENTAIRE.....	9
5.2.	DEROULEMENT DE LA MISSION .....	11
5.2.1	<i>Références réglementaires et normatives .....</i>	<i>11</i>
5.2.2	<i>Définition de l'Analyse du Risque Foudre.....</i>	<i>12</i>
5.2.3	<i>Déroulement de l'Etude Technique.....</i>	<i>13</i>
<b>6.</b>	<b>PRESENTATION DU SITE.....</b>	<b>14</b>
6.1.	CARACTERISTIQUES DU SITE .....	14
6.1.1	<i>Adresse.....</i>	<i>14</i>
6.1.2	<i>Vue aérienne .....</i>	<i>14</i>
6.2.	ACTIVITES CLASSEES : LISTE DES INSTALLATIONS REPERTORIEES DANS LA NOMENCLATURE DES INSTALLATIONS CLASSEES .....	15
<b>7.</b>	<b>LE RISQUE Foudre .....</b>	<b>20</b>
7.1.	DENSITE DE FOUOROIEMENT .....	20
7.2.	RESISTIVITE DU SOL .....	20
7.3.	IDENTIFICATION DES RISQUES DUS A LA Foudre .....	20
<b>8.</b>	<b>ANALYSE DE RISQUE Foudre (A.R.F).....</b>	<b>22</b>
8.1.	DETERMINATION DES NIVEAUX DE PROTECTION.....	22
8.1.1	<i>Identification des structures à protéger.....</i>	<i>22</i>
	<i>NB : La chaufferie Biomasse récente a fait l'objet d'une analyse de risque et d'une étude technique conduites par l'APAVE en 2014 . (non étudiée dans ce document) .....</i>	<i>22</i>
8.1.2.	<i>Caractérisation du Bloc 1 : ATELIER de MELANGE PRODUITS SECS &amp; IRIS (Ateliers 5 et 6, Bât 13 à17, et 32).....</i>	<i>23</i>
8.1.3.	<i>Caractérisation du Bloc2 : STOCK M.P MGH.....</i>	<i>26</i>
8.1.4.	<i>Caractérisation du Bloc3 : CHARGEMENT VRAC+STOCK CONSO ANIMALES.....</i>	<i>28</i>
8.1.5	<i>Caractéristique du bloc 4 : LOGISTIQUE BAT CŒUR, chargement, déchargement.....</i>	<i>30</i>
8.1.6	<i>Caractéristique du bloc 5 : TOURS 1 à 4 TRANSFORMATION SERUM, SECHAGE.....</i>	<i>32</i>
8.1.7	<i>Caractéristique du bloc 6 : STOCKS DECLASSEES ET ALIMENTS LIQUIDES .....</i>	<i>34</i>
8.1.8	<i>Caractéristique du bloc 7 : BUREAUX ADMINISTRATIFS, LABOS NOVA.....</i>	<i>36</i>
8.1.9	<i>Caractéristique du bloc 8 : MAINTENANCE.....</i>	<i>37</i>
8.1.10	<i>Equipements ou fonctions à protéger .....</i>	<i>39</i>
<b>9.</b>	<b>CONCLUSIONS DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre .....</b>	<b>40</b>
<b>10.</b>	<b>ETUDE TECHNIQUE DU SYSTEME DE PROTECTION CONTRE LA Foudre .....</b>	<b>41</b>
10.1.	PRINCIPES DE PROTECTION : IEPF ET IIPF .....	41
10.1.1	<i>Les Installations Extérieures de Protection Foudre (I.E.P.F).....</i>	<i>41</i>
10.1.2	<i>Les Installations Intérieures de Protection Foudre (I.I.P.F).....</i>	<i>42</i>
10.1.2.1	<i>Réseau basse tension.....</i>	<i>42</i>
10.1.2.2	<i>Réseau téléphonique .....</i>	<i>47</i>
10.2	PRECONISATIONS .....	48
10.2.1	<i>Synthèse de l'Etude Technique .....</i>	<i>48</i>
10.2.2.1	<i>Installations existantes : Néant.....</i>	<i>49</i>
10.2.2.2	<i>Installations à créer : .....</i>	<i>49</i>
10.2.2.3	<i>Calcul de la distance de séparation .....</i>	<i>51</i>
10.2.3	<i>Protections : Les Installations Intérieures de Protection Foudre (IIPF) .....</i>	<i>52</i>
10.2.3.1	<i>Rappel Général.....</i>	<i>52</i>
10.2.3.2	<i>Liste des Parafoudres existants .....</i>	<i>55</i>

10.2.3.3	Liste des Parafoudres de Type I à installer .....	55
10.2.3.4	Liste des parafoudres de type II à installer.....	56
10.3	LES EQUIPEMENTS A SECURISER HORS CADRE DE LA REGLEMENTATION .....	57
10.4	EQUIPOTENTIALITE .....	57
10.5	OBSERVATIONS.....	58
<b>11</b>	<b>NOTICE DE VERIFICATION ET DE MAINTENANCE .....</b>	<b>59</b>
11.2	LISTE DES PROTECTIONS CONTRE LA Foudre .....	59
11.3	LOCALISATION DES PROTECTIONS .....	59
11.4	NOTICE DE VERIFICATION DES DIFFERENTS TYPES DE PROTECTION .....	59
11.5	REALISATION : QUALIFICATION ET CERTIFICATION .....	61
11.6	CONTROLE PERIODIQUE .....	63
<b>12</b>	<b>LA PROTECTION DES PERSONNES .....</b>	<b>65</b>
12.1	TEXTES ET NORMES REGLEMENTAIRES .....	65
12.2	PREVENTION ET ENREGISTREMENT DES IMPACTS .....	67
12.3	TENSION DE PAS ET DE CONTACT .....	68
<b>13</b>	<b>ANNEXES.....</b>	<b>70</b>

## 4. GLOSSAIRE

### **Installation Extérieure de Protection contre la Foudre (IEPF) :**

Son rôle est de capter et de canaliser le courant de foudre vers la terre par le chemin le plus direct (en évitant la proximité des équipements sensibles). L'IEPF est composée :

- Du système de capture : il est constitué de paratonnerres stratégiquement placés et de dispositifs naturels de capture ;
- Des conducteurs de descente destinés à écouler le courant de foudre vers la terre ;
- Du réseau des prises de terre ;
- Du réseau d'équipotentialité (un maillage métallique des masses et des éléments conducteurs complété éventuellement par la mise en place de parafoudres et d'éclateurs).

### **Installation Intérieure de Protection contre la Foudre (IIPF) :**

Son rôle principal est de limiter les perturbations électriques à l'intérieur des installations à des valeurs acceptables pour les équipements. L'IIPF est composée :

- Du réseau d'équipotentialité : Il est obtenu par un maillage métallique des masses et des éléments conducteurs ;
- De parafoudres, de filtres, etc. spécifiquement conçus pour chaque type de signal à transmettre.

### **Méthode déterministe :**

Cette méthode ne prend pas en compte le risque de foudroiement local. Par conséquent, quelle que soit la probabilité d'impact, une structure ou un équipement défini comme EIPS, sera protégé si l'impact peut engendrer une conséquence sur l'environnement ou sur la sécurité des personnes.

### **Méthode probabiliste :**

L'évaluation probabiliste du risque permet une classification des risques de la structure, elle permet donc de définir des priorités dans le choix des protections et de vérifier la pertinence d'un système de protection.

Elle permet de définir les niveaux de protection à atteindre pour les bâtiments, afin de lutter contre les effets directs et indirects de la foudre.

La méthode utilisée s'applique aux structures fermées (de type bâtiment), elle tient compte des dimensions, de la structure du bâtiment, de l'activité qu'il abrite, et des dommages que pourrait engendrer la foudre en cas de foudroiement sur ou à proximité des bâtiments.

Les risques de dommages causés par la foudre peuvent être de 4 types :

- R1 : Risque de perte humaine
- R2 : Risque de perte de service public
- R3 : Risque de perte d'héritage culturel
- R4 : Risque de pertes économiques

Suivant la circulaire du 24/04/2008, seul le risque R1 est pris en considération.

Lorsque le risque calculé est supérieur au risque acceptable, des solutions de protection et de prévention sont adoptées jusqu'à ce que le risque soit rendu acceptable.

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, d'interconnexions et/ou de paratonnerres.

Pour évaluer le risque dû aux coups de foudre dans une structure, nous utiliserons la norme NF EN 62 305-2. Elle propose une méthode d'évaluation du risque foudre. Une fois la limite supérieure du risque tolérable fixée, 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. Cela débouchera sur la définition d'un niveau de protection allant de I, pour le plus sévère, à IV pour le moins sévère.

#### Niveau de protection ( $N_p$ ) :

Nombre lié à un ensemble de valeurs de paramètres du courant de foudre quant à la probabilité selon laquelle les valeurs de conception associées maximales et minimales ne seront pas dépassées lorsque la foudre apparaît de manière naturelle.

Caractéristiques de la structure	niveau de protection
Structure non protégée par SPF.	-
Structure protégée par un SPF	IV
	III
	II
	I

Les niveaux de protection s'échelonnent du « Niveau IV » au « Niveau I ».

Le niveau IV étant le niveau de protection normal tandis que le niveau I est le niveau de protection maximal.

#### Equipements Importants pour la Sécurité (EIPS) :

Pour être qualifié d'éléments important pour la sécurité (EIPS), un élément (opération ou équipement) doit être choisi parmi les barrières de sécurité destinées à prévenir l'occurrence ou à limiter les conséquences d'un événement redouté central susceptible de conduire à un accident majeur.

#### Parafoudres

Dispositif destiné à limiter les surtensions transitoires et à écouler les courants de choc. Il comprend au moins un composant non linéaire.

#### Parafoudres coordonnés

Parafoudres coordonnés choisis et installés de manière appropriée pour réduire les défaillances des réseaux électriques et électroniques.

#### Système de protection contre la foudre (SPF)

Installation complète utilisée pour réduire les dommages physiques dus aux coups de foudre qui frappent une structure. Elle comprend à la fois des installations extérieures et intérieures de protection contre la foudre.

#### Zone de protection foudre (ZPF)

Zone dans laquelle l'environnement électromagnétique de foudre est défini.

## 5. LE RISQUE Foudre

Avant d'entamer précisément le dossier d'étude du risque foudre, il est nécessaire de rappeler quelques principes fondamentaux sur la foudre et ses effets destructeurs.

<b>Evénement initiateur</b>	<b>Evénement redouté</b>	<b>Phénomènes dangereux</b>	<b>Effets</b>
<b>FOUDRE</b>	<b>ETINCELLE</b>	<b>EXPLOSION INCENDIE PERTE D'EIPS</b>	<b>IMPACT HUMAIN, ENVIRONNEMENTAL &amp; INDUSTRIEL</b>

La foudre est un courant de forte intensité, 30 kA en moyenne avec des maxima de l'ordre de 100 kA, se propageant avec des fronts de montée extrêmement raides entre deux masses nuageuses ou entre une masse nuageuse et le sol.

Ce courant de foudre peut avoir des conséquences très dommageables pour les structures même des bâtiments lorsqu'elles sont directement frappées. La parade est relativement simple à trouver : l'installation de paratonnerres ou la prise en compte d'éléments constitutifs (naturel) du bâtiment en tant que tel.

Mais elle peut aussi causer d'innombrables dégâts aux équipements électriques, électroniques et informatiques qui se trouvent à proximité du point d'impact, en cherchant à s'écouler à la terre par tous les éléments conducteurs qu'elle rencontre sur son chemin. Elle rayonne également un champ électromagnétique très intense, lui-même générateur de courants parasites sur les câbles qu'il illumine. Enfin, elle crée des phénomènes dits de "couplage de terre" lors de son écoulement à la terre.

La parade contre ces effets secondaires est plus difficile à mettre en place dans la mesure où le danger peut avoir des origines multiples. Néanmoins, les progrès de ces dernières années sur la connaissance de ces phénomènes nous permettent aujourd'hui de nous en protéger grâce aux mesures suivantes :

- Réalisation d'une parfaite équipotentialité des terres du site dont le but est de limiter les conséquences des phénomènes de couplage de terre, complétée en surface par l'interconnexion des masses métalliques tels que chemins de câbles en acier, structure métallique, tuyauteries et conduits divers à proximité des équipements sensibles. Ce réseau en surface, encore appelé "Plan de Masse", a pour effet de réduire les courants vagabonds qui circulent habituellement dans ces éléments conducteurs.
- Cette mesure de mise en équipotentialité peut être complétée par l'installation de parafoudres sur les lignes provenant de l'extérieur des bâtiments et reliées aux équipements importants pour la sécurité ou aux électroniques fragiles, pour les protéger contre les surtensions transitoires dont l'origine a été expliquée précédemment.

Les spécifications transmises après notre visite du 3 mai 2017: « Spécifications particulières électriques et standards Automatismes » - V6.0, font évoluer le dossier foudre :

-page 9 : sections et couleurs pour les Liaisons Equipotentialités des Terres et des Masses intérieures H07 VK 16 mm<sup>2</sup>.

-pages 20 à 25 : « accompagnement » des goulottes CABLOFIL par une câblette de Terre Cuivre Nu 25mm<sup>2</sup>, une fixation tous les deux mètres via connecteur à sertir en « C » ou mécanique.

-Equipotentialités aux extrémités des cheminements des goulottes.  
Respect des règles de séparation des Réseaux BT, TBT, Signaux.  
-Le réseau de Terre dit « en fond de fouilles », doit être déroulé en contact avec le terrain naturel, de section en Cuivre nu de 50mm<sup>2</sup> de section, et reprendre les masses métalliques et structures métalliques du bâtiment sur la base d'une maille de 15 mètres maximum.

## 6. INTRODUCTION

### 6.1. Base documentaire

L'Analyse de Risque Foudre et l'Etude Technique se basent sur les documents listés ci dessous et sur les informations recueillies lors de notre audit in situ des 19/09/14 & 23/10/14 & du 03/05/17.

<b>INSTALLATION CLASSEE POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT RAPPORTS</b>				
TITRE	AUTEUR	DATE	RÉFÉRENCE	DOCUMENT FOURNI
Etude des dangers	Bonilait Protéines	Septembre 2014	Etude de Dangers Rapport Provisoire	■
Etude de Dangers Explosion de Poussieres	APSYS	Septembre 2014	140142 Bonilait EDD _Poussieres	■
Occupation des Bâtiments Au sol	Bonilait	5/12/2005	sans	■
Spécifications particulières électriques V6.0	Eurosérum	Remis 3/05/17		■
Etude de Risques SDIS de la Vienne	Service Prévision	ER N° 860620009 de Sept 2003		■
<b>PLANS</b>				
TITRE	DATE	RÉFÉRENCE	DOCUMENT FOURNI	
Plan de masse 008	05/01/05	AT2I affaire 04-56-632	■	
Plan Général de l' Usine	28/04/2014	AT2I affaire 11-040-S3	■	
Plan des réseaux courants faibles			<input type="checkbox"/>	
Plan de zonage	2003	Risques & points névralgiques Pages 1 à 21	■	
Plan des réseaux de terre			<input type="checkbox"/>	
Plan des canalisations			<input type="checkbox"/>	
Vue aérienne	/ Google earth /		■	

**N.B :** En l'absence de l'ensemble des informations nécessaires\* pour le choix des paramètres de calcul du niveau de protection selon la NF EN 62 305-2, les éléments seront choisis par défaut avec dans certains cas une majoration des critères retenus (cas défavorables).

\*eips, *liste exhaustive des courants forts et courants faibles, plan des réseaux de terre*

En l'absence éventuels d' éléments, nous nous basons sur notre expérience de sites similaires pour l'évaluation des risques. Si toutefois des particularités étaient révélées par la suite du projet, une mise à jour du dossier foudre serait à prévoir.

*Document joint => Plan de masse (Annexe 1)*

 <b>Indelec</b> <i>Sud-Ouest</i> <small>la foudre apprivoisée</small>  <b>Tel : 05.56.28.55.40</b>	<b>Etude de Protection Foudre ARF+ET BONILAIT Chasseneuil du Poitou (86)</b>	15/06/2017	
		Version 2	Page 10/150

## 6.2. Déroulement de la mission

### 5.2.1 Références réglementaires et normatives

L'étude est réalisée dans le respect des règles de l'art, conformément aux prescriptions, normes, décrets et textes officiels en vigueur à ce jour, et plus particulièrement aux documents suivants :

#### ❖ Normes

Norme	Désignation
NF C 17-102 (Septembre 2011)	Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage
NF C 15-100 (Décembre 2002)	Installations électriques Basse Tension § 443 et § 543
NF EN 62305-1 (Juin 2006)	Protection contre la foudre, Partie 1 : Principes généraux
NF EN 62305-2 (Décembre 2012)	Protection contre la foudre, Partie 2 : Evaluation du risque
NF EN 62305-3 (Décembre 2012)	Protection contre la foudre, Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains
NF EN 62305-4 (Décembre 2012)	Protection contre la foudre, Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures

#### ❖ Réglementation

Document	Désignation
Arrêté du 4 octobre 2010	Arrêté relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation, modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011
Circulaire du 24 avril 2008	Application de l'arrêté du 19 juillet 2011

#### ❖ Guides

Document	Désignation
UTE C 15-443 (Août 2004)	Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions, d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres
DCE 10 – 109423-00628B (Janvier 2010)	Protection contre la foudre des ICPE Guide : Appréciation des documents exigibles en application de l'arrêté foudre du 15 janvier 2008
UIC / GESIP (Janvier 2011)	Protection des Installations Industrielles contre les effets de la Foudre
Guide COOP de France Métiers du grain Version 3 (Novembre 2010)	Analyse du risque foudre selon la norme 62 305-2 – Application aux activités de stockage de céréales de phytosanitaires et d'engrais

## 5.2.2 Définition de l'Analyse du Risque Foudre

### **Selon l'Arrêté du 19 juillet 2011 :**

L'analyse du risque foudre identifie les équipements et installations dont une protection doit être assurée.

L'analyse est basée sur une évaluation des risques réalisée conformément à la norme NF EN 62305-2. Elle définit les niveaux de protection nécessaires aux installations.

Cette analyse est 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. 512-33 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.

### **Et selon sa circulaire associée du 24 avril 2008 :**

L'ARF identifie :

- Les installations qui nécessitent une protection ainsi que le niveau de protection associé ;
- Les liaisons entrantes ou sortantes des structures (réseaux d'énergie, réseaux de communications, canalisations) qui nécessitent une protection ;
- La liste des équipements ou des fonctions EIPS à protéger ;
- Le besoin de prévention visant à limiter la durée des situations dangereuses et l'efficacité du système de détection d'orage éventuel.

L'ARF n'indique pas de solution technique (type de protection directe ou indirecte). La définition de la protection à mettre en place (paratonnerre, cage maillée, nombre et type de parafoudres) et les vérifications du système de protection existant sont du ressort de l'étude technique.

Pour conclure, la méthode est modélisée à travers un logiciel spécialisé et officiel : JUPITER version 1.3.0 de l'UTE, logiciel que nous avons utilisé pour cette étude.

 <b>Indelec</b> <i>Sud-Ouest</i> <small>la foudre apprivoisée</small>  <b>Tel : 05.56.28.55.40</b>	<b>Etude de Protection Foudre ARF+ET</b>  <b>BONILAIT</b>  Chasseneuil du Poitou (86)	15/06/2017	
		Version 2	Page 12/150

### **5.2.3 Déroulement de l'Etude Technique**

#### **❖ Protection des effets directs (Installation Extérieure de Protection contre la Foudre)**

Le but de cette étude est d'indiquer les dispositions à prendre pour obtenir, dans l'état actuel des connaissances de la technique et de la réglementation en vigueur, une protection satisfaisante des bâtiments et installations fixes, contre les coups de foudre directs.

Nous proposons pour chaque bâtiment ou Zone la solution de protection la mieux adaptée possible à la situation rencontrée.

#### **❖ Protection des effets indirects (Installation Intérieure de Protection contre la Foudre)**

Il y a lieu d'assurer une montée en potentiel uniforme des terres et des masses en cas de choc foudre sur le site.

Cette montée en potentiel uniforme permet de limiter les effets de claquage et les courants vagabonds, pouvant être des facteurs déclenchants dans les zones à risques ou bien destructeurs pour les équipements électroniques (EIPS). Pour cela, l'examen des réseaux de terre est réalisé.

NB : Seuls les EIPS sont étudiés. La notion de continuité de service de productivité, de continuité de service sont hors de champs de cette étude. Seul le risque (R1), risque humain est abordé conformément à norme NF EN 62305-2.

Les lignes électriques seront aussi examinées afin de limiter les surtensions qu'elles peuvent transmettre et devenir un éventuel facteur déclenchant dans les zones à risques à l'intérieur du site.

#### **❖ Prévention**

Il y est défini les systèmes de détection d'orage, les mesures de sécurité et les moyens de protection contre les tensions de pas et de contact.

#### **❖ Notice de vérification et maintenance**

Il y est défini la périodicité, la procédure de vérification, le rapport de vérification et la maintenance.

## 7. PRESENTATION DU SITE

### 7.1. Caractéristiques du site

#### 6.1.1 Adresse

### BONILAIT

5, Route Saint Georges

86 361 CHASSENEUIL du POITOU

Le site est une usine spécialisée dans la fabrication de produits industriels issus du lait, comme la poudre de lactosérum ou des aliments d'allaitement.

#### 6.1.2 Vue aérienne



Source : Google earth



Rubrique	A, D, DC ou NC*	Libellé de la rubrique	Nature de l'installation	Seuil de classement	Quantité demandée
2260	1	A (3) Broyage, concassage, criblage, déchiquetage, ensachage, pulvérisation, trituration, granulation, nettoyage, tamisage, blutage, mélange, épluchage et décortication des substances végétales et de tous produits organiques naturels, y compris la fabrication d'aliments composés pour animaux, mais à l'exclusion des activités visées par les rubriques 2220, 2221, 2225, 2226. Traitement et transformation destinés à la fabrication de produits alimentaires, la capacité de production de produits finis étant supérieure à 300 t/j.	Production d'aliments d'allaitement et d'ingrédients laitiers destinés à la consommation humaine, la capacité de production étant de 472 t/j. Puissance installée de l'ensemble des machines fixes : 960,7 kW	A au-delà de 300 t/j	472 t/j
1510	2	E Stockage de matières ou produits combustibles en quantité supérieure à 500 tonnes dans des entrepôts couverts, à l'exclusion des dépôts utilisés au stockage de catégories de matières, produits ou substances relevant, par ailleurs, de la présente nomenclature, des bâtiments destinés exclusivement au remisage de véhicules à moteur et de leur remorque, des établissements recevant du public et des entrepôts frigorifiques. Le volume des entrepôts étant supérieur ou égal à 50 000 m <sup>3</sup> mais inférieur à 300 000 m <sup>3</sup> .	Volume des entrepôts de stockage des matières premières et produits finis conditionnés : 74 650 m <sup>3</sup> .	E de 50 000 à 300 000 m <sup>3</sup>	74 650 m <sup>3</sup>

Rubrique	A, D, DC ou NC*	Libellé de la rubrique	Nature de l'installation	Seuil de classement	Quantité demandée	
2921	a	E	Installations de refroidissement évaporatif par dispersion d'eau dans un flux d'air généré par ventilation mécanique ou naturelle, la puissance thermique évacuée maximale étant supérieure ou égale à 3 000 kW.	Présence de 2 tours aéroréfrigérantes, pour une puissance thermique évacuée maximale de 3 500 kW (2 x 1 750 kW).	E au-delà de 3 000 kW	3 500 kW
1530	3	D	Dépôt de papiers, cartons ou matériaux combustibles analogues y compris les produits finis conditionnés, à l'exception des établissements recevant du public, le volume susceptible d'être stocké étant supérieur à 1 000 m <sup>3</sup> mais inférieur ou égal à 20 000 m <sup>3</sup> .	Stockage de sacs en papier kraft, le volume susceptible d'être stocké étant voisin de 2 300 m <sup>3</sup> .	D de 1 000 à 20 000 m <sup>3</sup>	2 500 m <sup>3</sup>
1532	3	D	Stockage de bois ou matériaux combustibles analogues y compris les produits finis conditionnés et les produits ou déchets répondant à la définition de la biomasse et visés par la rubrique 2910-A, ne relevant pas de la rubrique 1531, à l'exception des établissements recevant du public, le volume susceptible d'être stocké étant supérieur à 1 000 m <sup>3</sup> mais inférieur ou égal à 20 000 m <sup>3</sup> .	Stockage de palettes bois, le volume susceptible d'être stocké étant voisin de 2 300 m <sup>3</sup> .	D de 1 000 à 20 000 m <sup>3</sup>	2 500 m <sup>3</sup>
2795	2	A	Installation de lavage de fûts, conteneurs et citernes de transport de matières alimentaires, de substances ou mélanges dangereux mentionnés à l'article R.511-10, ou de déchets dangereux. La quantité d'eau mise en œuvre étant inférieure à 20 m <sup>3</sup> /j.	Nettoyage en place de l'intérieur des citernes de transport de lactosérum, la quantité d'eau consommée étant voisine de 22000 m <sup>3</sup> , par an soit 60 m <sup>3</sup> /j.	D en-dessous de 20 m <sup>3</sup> /j	60 m <sup>3</sup> /j.

Rubrique	A, D, DC ou NC*	Libellé de la rubrique	Nature de l'installation	Seuil de classement	Quantité demandée	
2910	A2	DC	<p>Installation de combustion consommant exclusivement, seuls ou en mélange, du gaz naturel, [...], à l'exclusion des installations visées par d'autres rubriques de la nomenclature pour lesquelles la combustion participe à la fusion, la cuisson ou au traitement, en mélange avec les gaz de combustion, des matières entrantes, la puissance thermique maximale étant supérieure à 2 MW, mais inférieure à 20 MW.</p>	<p>Présence sur le site de 2 chaudières destinées à la production de vapeur, d'une chaudière pour le chauffage des locaux, et de radiants de chauffage, fonctionnant au gaz.</p> <p>La puissance thermique maximale de l'installation est de 14,12 MW PCI (Chaudière STANDARD FASEL 10,6 MW + Chaudière STEIN 3,35 MW + Chaudière VIESSMANN Vitola 0,16 MW + radiants de chauffage 0,0145 MW).</p> <p>L'installation dispose également d'un groupe électrogène pour le réseau RIA, d'une puissance de 32 kW,. Ce matériel est utilisé uniquement en secours.</p> <p>Remarque : les brûleurs des tours de séchage, dont la combustion participe au process, ne sont pas comptabilisés sous cette rubrique.</p>	D de 2 à 20 MW	14,15 MW

Rubrique	A, D, DC ou NC*	Libellé de la rubrique	Nature de l'installation	Seuil de classement	Quantité demandée
2925	D	Ateliers de charge d'accumulateurs, la puissance maximale de courant continu utilisable pour cette opération étant supérieure à 50 kW	Présence d'une zone de charge d'accumulateurs, la puissance maximale utilisable étant de 66 kW lors de la charge de 12 batteries.	D au-delà de 50 kW	66 kW
4710	2 DC	Chlore (Numéro CAS 7782-50-5). La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure ou égale à 100 kg mais inférieure à 500 kg.	Présence de chlore gazeux, utilisé pour le traitement de l'eau des puits et forage, la quantité maximale susceptible d'être stockée étant de 196 kg.	DC de 100 à 500 kg	196 kg

## 8. LE RISQUE Foudre

### 8.1. Densité de foudroiement

La densité qui est prise en compte dans cette étude correspond au nombre d'impacts par an au Km<sup>2</sup> sur le site. Elle est calculée à partir du niveau kéraunique, fourni par la carte en annexe B1 de la norme NFC 17-102 Page 73 de septembre 2011.

Densité de foudroiement sur le site  $N_k = 20$   $N_g = 2$

Document joint => Carte des Densités de Foudroiement (Annexe 3)

### 8.2. Résistivité du sol

En l'absence de données précises et en application de la norme NF EN 62-305-2, nous retiendrons la valeur par défaut soit 500 ohms mètre (logiciel JUPITER).

### 8.3. Identification des risques dus à la foudre

Selon les informations fournies, les principaux risques rencontrés sur le site sont les **risques d'incendie. (le cas des zones ATEX sera abordé par bâtiment concerné);**

Le site se trouve dans un environnement sub-urbain mais dont l'impact environnemental est limité car hors zone inondations confer plan PPRN de la Vallée du Clain.

Les bâtiments étudiés ne sont plus surplombés par une ligne aérienne HT EDF qui a été enterrée depuis l'ancienne étude, le bâtiment IRIS devenant le point haut du site, métallique sur sa partie supérieure à 20 mètres, et relié au réseau de terre et des masses confer les préconisations pages 7 & 8 ; les batiments adjacents proches sont donc de fait difficilement impactables par la foudre.

Nous considèrerons les structures étudiées comme étant entourées d'objets plus petits hormis pour la tour de 50m (atelier IRIS).

Le site dispose de moyens d'extinction dits « automatiques » ou manuels, nous retiendrons donc par zone le système d'extinction existant (RIA) ou manuels (extincteurs & colonnes sèches).

Chaque risque sera évalué suivant trois critères = Occurrence (fréquence), Gravité & Cinétique.

Les résultats seront pondérés suivant les moyens mis en oeuvre pour atténuer ces critères (procédures internes, moyens d'extinctions, formation des intervenants, prévention)

La **Foudre** n' a pas été identifiée comme élément déclanchant lors de l' étude de l'accidentologie du site.

RISQUES	ORIGINE	CONSEQUENCES
<b>Incendie</b>	Incendie	<p><i>Occurrence</i> : faible</p> <p><i>Gravité</i> : zone d'effet maîtrisé (RIA ou autre)</p> <p><i>Cinétique</i> : possibilité d'intervention lors de la combustion</p> <p><i>Couple d'occurrence / Gravité</i> : <b>ZONE DE RISQUE ELEVE ou ordinaire, ou faible suivant la zone,</b></p>
<b>Explosion</b>	<b>Foudre</b>	<p><i>Occurrence</i> : faible (limitée à l'intérieur des structures)</p> <p><i>Gravité</i> : forte</p> <p><i>Cinétique</i> : quelques secondes</p> <p><i>Couple d'occurrence / Gravité</i> : <b>ZONE DE RISQUE ELEVEE POUR LES ZONES IDENTIFIES ATEX, MAIS EXPLOSION NON RETENUE SUR L'ENSEMBLE DU SITE</b></p>
<b>Pollution des sols et des eaux</b>	<b>Foudre</b> ou déversement accidentel	<p><i>Occurrence</i> : faible</p> <p><i>Gravité</i> : Limitée : quantité faible et zone en rétention</p> <p><i>Cinétique</i> : lente</p> <p><i>Couple d'occurrence / Gravité</i> : <b>PAS DE RISQUE POUR L'ENVIRONNEMENT</b></p>
<b>Risque de panique</b>	Personnes	<p><i>Occurrence</i> : faible au titre de la norme NF EN 62305-2 car nombre de personnes même en période de pointe inférieur à 100, <b>par zone étudiée,</b></p> <p><i>Gravité</i> : <b>Faible ; évacuation sans difficultés</b></p> <p><i>Cinétique</i> : quelques secondes</p> <p><i>Couple d'occurrence / Gravité</i> : <b>RISQUE FAIBLE, LIMITE</b></p>

## 9. ANALYSE DE RISQUE Foudre (A.R.F)

### 9.1. Détermination des niveaux de protection

#### 8.1.1 Identification des structures à protéger

Suite aux informations fournies, le site sera étudié en 8 blocs:

- Bloc 1 : ATELIER de MELANGE PRODUITS SECS (Ateliers 5 et 6 –IRIS-, Bât 13 à17, et 32)
- Bloc 2 : STOCK M.P MGH (Bât 30)
- Bloc 3 : CHARGEMENT VRAC + STOCKS CONSO ANIMALES (Bât 25 à 29, et 31)
- Bloc 4 : LOGISTIQUE BAT CŒUR, Chargement, Déchargement (Bât 21,35,36)
- Bloc 5 : TOURS 1 à 4 TRANSFORMATION DU SERUM, SECHAGE
- Bloc 6 : STOCKS DECLASSES ET ALIMENTS LIQUIDES (Bât 22 à 24 et 38 à 40)
- Bloc 7 : BUREAUX ADMINISTRATIFS, LABOS NOVA
- Bloc 8 : ENERGIE MAINTENANCE (Bât 41 et 43 à 45)

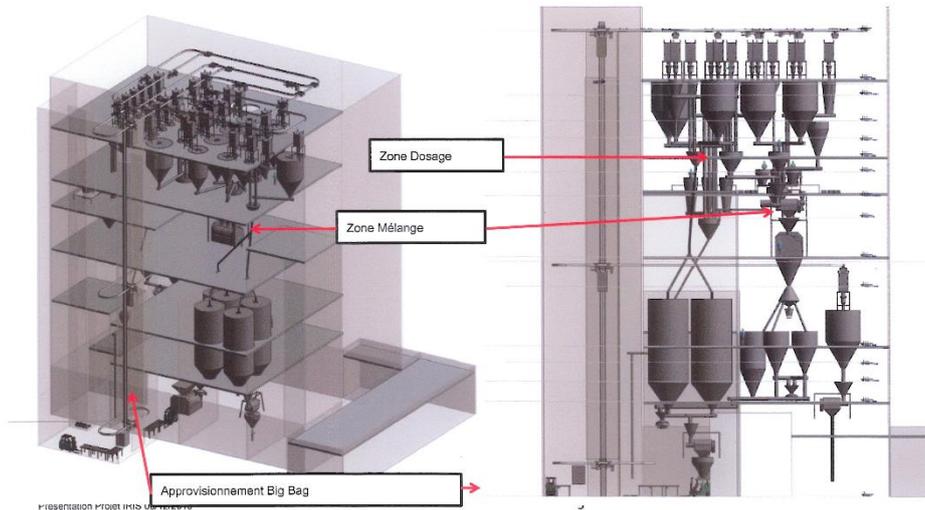
**NB : La chaufferie Biomasse récente a fait l'objet d'une analyse de risque et d'une étude technique conduites par l'APAVE en 2014 . (non étudiée dans ce document)**

**8.1.2. Caractérisation du Bloc 1 : ATELIER de MELANGE PRODUITS SECS & IRIS (Ateliers 5 et 6, Bât 13 à17, et 32)**



<b>Description du bâtiment</b>			
<u>Activité</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Industriel	<input type="checkbox"/> Bureau	<input type="checkbox"/> Autres :
<u>Dimensions</u>	Longueur : 60 m	Largeur : 45 m	Hauteur : 34 m H Max 52 m IRIS
<u>Sol</u>	<input type="checkbox"/> Béton	<input type="checkbox"/> Carrelage	<input type="checkbox"/> Lino <input type="checkbox"/> Autres : Bitume
<u>Ossature verticale</u>	<input type="checkbox"/> Béton	<input checked="" type="checkbox"/> Métallique	<input type="checkbox"/> Bois <input type="checkbox"/> Autres :
<u>Façade</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Bardage double peau	<input type="checkbox"/> Brique	<input type="checkbox"/> Fibre-ciment <input type="checkbox"/> Béton <input type="checkbox"/> Autres :
<u>Charpente</u>	<input type="checkbox"/> Béton	<input checked="" type="checkbox"/> Métallique	<input type="checkbox"/> Bois <input type="checkbox"/> Autres :
<u>Toiture</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Bardage : Simple ou Double Peau M0 (Bat 13-15)		
	<input type="checkbox"/> Béton	<input type="checkbox"/> Fibre-ciment (Bat 16-17)	<input type="checkbox"/> Tuiles <input type="checkbox"/> Autres :
<u>Réseau de Terre</u>			
Réseau eau potable : conduites métalliques,		Attention au déchargement	
Fond de fouille : oui (supposé mais non patent sur zone)		VRAC MALT	
Section : cuivre 50 mm <sup>2</sup> à mettre en œuvre sur IRIS		des camions	
Stockage dangereux à moins de trois mètres du bâtiment :			





### 8.1.3. Caractérisation du Bloc 2 : STOCK M.P MGH (Bât 30)



#### Description du bâtiment

Activité       Industriel     Bureau       Autres : Stock Automatisé

Dimensions      Longueur : 75 m    Largeur : 33 m    Hauteur : 31 m

Sol       Béton     Carrelage     Lino       Autres : BITUME

Ossature verticale       Béton       Métallique     Bois       Autres :

Façade       Bardage double peau  
 Béton     Fibre-ciment     Briques     Autres : Pierre

Charpente       Béton       Métallique     Bois       Autres :

Toiture       Bac acier : Simple ou Double Peau  
 <sup>2</sup> Béton       Fibre-ciment     Tuiles I+J     Autres :

#### Réseau de Terre

Fond de fouille : oui (supposé mais non patent sur zone)

Section : 25 mm<sup>2</sup> cuivre

Stockage dangereux à moins de trois mètres

du bâtiment : néant

### Description de l'alimentation électrique

Lignes	1	2	3
Nom de l'équipement	TD Sprinklage	Coupure Electrique d'approvisionnement en eau du CLAIN	Coupure Electrique d'approvisionnement en eau du PUIITS
HT/BT	BT	BT	BT
Régime de neutre	TT	TT	TT
Nom et dimensions du bâtiment connecté à cette ligne	AlimSprinklage BAT 30 MGH	Coffret Vannes d'isolement & Coupure électrique	Coffret Vannes d'isolement & Coupure électrique
Longueur de la connexion	90 m	100 m	100 m
Aérien/Souterrain	Aérien dans le bâtiment	Aérien dans le bâtiment	Aérien dans le bâtiment
Parafoudre type 1	/		
Parafoudre type 2	/		

### Risques

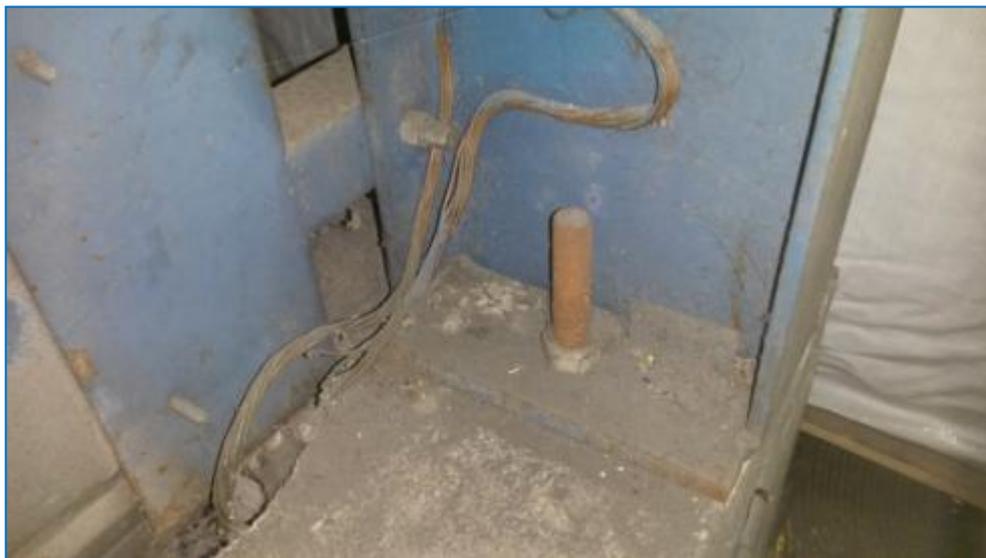
Risque Incendie élevé mais occurrence faible → risque élevé

Nombre de personnes potentiellement en danger : 1 < 100 P Risque panique = PAS DE RISQUE

Temps de présence : <10h. Mois limité aux prestations de maintenance :

Système d'extinction :	<input checked="" type="checkbox"/> Extincteurs	<input checked="" type="checkbox"/> RIA	
	<input checked="" type="checkbox"/> Sprinklage	<input type="checkbox"/> Autre :	
Risque d'incendie :	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Ordinaire	<input checked="" type="checkbox"/> Élevé
Risque environnemental :	<input type="checkbox"/> Danger	<input type="checkbox"/> Contamination	<input checked="" type="checkbox"/> Non retenu rétention
Risque ATEX :	<input type="checkbox"/> Danger	<input type="checkbox"/> Contamination	<input checked="" type="checkbox"/> Non retenu
EIPS : Coupure des Réseaux d'approvisionnement en eaux (Clain & Puits)	Alimentation sprinklage	Portes coupe-feu	

**8.1.4. Caractérisation du Bloc 3 : CHARGEMENT VRAC + STOCKS CONSO ANIMALES**  
(Bât 25 à 29, et 31)



**Description du bâtiment**

<u>Activité</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Industriel	<input type="checkbox"/> Bureau	<input type="checkbox"/> Autres :
<u>Dimensions</u>	Longueur : 170 m Largeur : 40 m Hauteur : 10 m		
<u>Sol</u>	<input type="checkbox"/> Béton	<input type="checkbox"/> Carrelage	<input type="checkbox"/> Lino <input checked="" type="checkbox"/> Autres : Bitume
<u>Ossature verticale</u>	<input type="checkbox"/> Béton	<input checked="" type="checkbox"/> Métallique	Bois Lamellé collé <input type="checkbox"/> Autres :
<u>Façade</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Bardage double peau	<input type="checkbox"/> Béton	<input type="checkbox"/> Fibre-ciment <input type="checkbox"/> Briques <input type="checkbox"/> Autres : Pierre
<u>Charpente</u>	<input type="checkbox"/> Béton	<input type="checkbox"/> Métallique	<input type="checkbox"/> Bois <input type="checkbox"/> Autres : Lamellé collé
<u>Toiture</u>	<input type="checkbox"/> Bardage : Simple ou Double Peau		
	<input type="checkbox"/> Béton	<input checked="" type="checkbox"/> Fibre-ciment	<input type="checkbox"/> Tuiles <input type="checkbox"/> Autres :
<u>Réseau de Terre</u>	Fond de fouille : oui: <b>VISIBLE SUR BIG-BAG, non patenté sur les autres bâtiments.</b> Section : 25 mm <sup>2</sup> cuivre Stockage dangereux à moins de trois mètres du bâtiment : néant		

### Description de l'alimentation électrique

Lignes	1	2	3
Nom de l'équipement	TD compresseur local chargement vrac	TD big bag éclairage	TD stock P1 et 2
HT/BT	BT	BT	BT
Régime de neutre	TT	TT	TT
Nom et dimensions du bâtiment connecté à cette ligne	Alim compresseur	Eclairage big bag	Eclairage stock P1 et 2
Longueur de la connexion	80 m	50 m	100 m
Aérien/Souterrain	Aérien	Aérien	Aérien
Parafoudre type 1	/		
Parafoudre type 2	/		

### Risques

Risque Incendie élevé mais occurrence faible → **risque ordinaire sur le Chargement VRAC : consignes lors des périodes d'orage, risque faible sur les zones bigs-bags & stocks.**

Nombre de personnes potentiellement en danger : 2 < 100 PAS de Risque panique faible  
Temps de présence : limité .

Système d'extinction :	<input checked="" type="checkbox"/> Extincteurs	<input checked="" type="checkbox"/> RIA	
	<input checked="" type="checkbox"/> Sprinklage	<input type="checkbox"/> Autre :	
Risque d'incendie :	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Ordinaire	<input checked="" type="checkbox"/> Élevé
Risque environnemental :	<input type="checkbox"/> Danger	<input type="checkbox"/> Contamination	<input checked="" type="checkbox"/> Non retenu rétention
Risque ATEX :	<input type="checkbox"/> Danger	<input type="checkbox"/> Contamination	<input checked="" type="checkbox"/> Non retenu sur zone
EIPS : compresseur			
Bât 25			

**8.1.5 Caractérisation du Bloc 4 : LOGISTIQUE BAT CŒUR, Chargement, Déchargement (Bât 21,35,36)**



<u>Description du bâtiment</u>	
<u>Activité</u>	Industriel <input checked="" type="checkbox"/> Bureau <input type="checkbox"/> Autres :
<u>Dimensions</u>	Longueur : 60 m    Largeur : 45 m    Hauteur : 10 m H. Max m
<u>Sol</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Béton <input type="checkbox"/> Carrelage <input type="checkbox"/> Lino <input checked="" type="checkbox"/> Autres :
<u>Ossature verticale</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Béton <input type="checkbox"/> Métallique <input type="checkbox"/> Pierre <input checked="" type="checkbox"/> Autres : Parpaing
<u>Façade</u>	<input type="checkbox"/> Bardage double peau <input type="checkbox"/> Béton <input type="checkbox"/> Fibre-ciment <input type="checkbox"/> Brique <input type="checkbox"/> Autres : Pierre
<u>Charpente</u>	<input type="checkbox"/> Béton <input checked="" type="checkbox"/> Métallique <input type="checkbox"/> Pierre <input type="checkbox"/> Autres :
<u>Toiture</u>	<input type="checkbox"/> Bardage : Simple ou Double Peau <input type="checkbox"/> Béton <input checked="" type="checkbox"/> Fibre-ciment <input type="checkbox"/> Tuiles <input type="checkbox"/> Autres :
<u>Réseau de Terre</u>	Fond de fouille : non patent Section : néant Stockage dangereux à moins de trois mètres du bâtiment : néant

### Description de l'alimentation électrique

Lignes	1		
Nom de l'équipement	TD salle informatique LOGISTIQUE		
HT/BT	BT		
Régime de neutre	TT		
Nom et dimensions du bâtiment connecté à cette ligne	TD informatique logistique		
Longueur de la connexion	30 m		
Aérien/Souterrain	Aérien		
Parafoudre type 1	/		
Parafoudre type 2			

### Risques

Risque Incendie élevé lié à la sacherie mais occurrence faible → risque élevé le risque d' explosion ne sera pas retenu sur zone, limité à l' intérieur des structures & consignes lors des opérations de chargement & déchargement.

La sacherie présente un potentiel calorifique élevé : risque élevé sur le Bat 21

Nombre de personnes potentiellement en danger : 10 PERSONNES Risque panique faible

Temps de présence : 35 H par semaine

Système d'extinction :	<input checked="" type="checkbox"/> Extincteurs	<input checked="" type="checkbox"/> RIA	
	<input type="checkbox"/> Sprinklage	<input type="checkbox"/> Autre :	
Risque d'incendie :	<input type="checkbox"/> Faible	<input checked="" type="checkbox"/> Ordinaire (sacherie)	<input type="checkbox"/> Élevé
Risque environnemental :	<input type="checkbox"/> Danger	<input type="checkbox"/> Contamination	<input checked="" type="checkbox"/> Pas d'info
Risque ATEX :	<input type="checkbox"/> Danger	<input type="checkbox"/> Contamination	<input checked="" type="checkbox"/> Non retenu

EIPS : Commande  
désenfumage manuelle  
pas eips

La zone était surplombée par les lignes aériennes EDF/ HT 90KV, qui limitaient très fortement le risque de foudroiement direct de la zone. Le risque identifié est limité au Bat 21 qui est entouré par des bâtiments plus élevés, le risque ne se trouve guère accru même si les lignes aériennes sont déplacées, le bâtiment IRIS étant le plus haut.

Nous pouvons même estimer que les risques électromagnétiques et d' induction lors d' un impact sur les lignes EDF sont diminués par ce déplacement.

### 8.1.6 Caractérisation du Bloc 5 : TOURS 1 à 4 TRANSFORMATION SERUM, SECHAGE



<b>Description du bâtiment</b>				
<u>Activité</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Industriel	<input type="checkbox"/> Bureau	<input type="checkbox"/> Autres :	
<u>Dimensions</u>	Longueur : 82 m	Largeur : 54 m	Hauteur : 28 m	
<u>Sol</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Béton	<input type="checkbox"/> Carrelage	<input type="checkbox"/> Lino	<input type="checkbox"/> Autres :
<u>Ossature verticale</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Béton	<input checked="" type="checkbox"/> Métallique	<input type="checkbox"/> Bois Lamellé collé	<input type="checkbox"/> Autres :
<u>Façade</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Bardage simple ou double peau	<input type="checkbox"/> Béton	<input type="checkbox"/> Fibre-ciment	<input type="checkbox"/> Briques <input checked="" type="checkbox"/> Autres:verre et métal
<u>Charpente</u>	<input type="checkbox"/> Béton	<input type="checkbox"/> Métallique	<input type="checkbox"/> Bois	<input type="checkbox"/> Autres :
<u>Toiture</u>	<input type="checkbox"/> Bac acier : simple ou double Peau			
	<input type="checkbox"/> Béton	<input checked="" type="checkbox"/> Fibre-ciment	<input type="checkbox"/> Tuiles	<input checked="" type="checkbox"/> Autres :

## Réseau de Terre

Fond de fouille : oui mais non patent

Section : 50 mm<sup>2</sup> cuivre

Stockage dangereux à moins de trois mètres du bâtiment :

Cuves  
matières  
grasses sous  
ligne EDF HT  
50 kVA

### Description de l'alimentation électrique

Lignes	1	2	3
Nom de l'équipement	TGBT G, TOUR 1	TGBT1, COGE, chaudière, groupe froid	TGBT 2 LOCAL UF
HT/BT			
Régime de neutre	TT	TT	TT
Nom et dimensions du bâtiment connecté à cette ligne	TGBT	TGBT	TGBT
Longueur de la connexion	50 m	50 m	80 m
Aérien/Souterrain	Souterrain	Souterrain	Souterrain
Parafoudre type 1	/		
Parafoudre type 2	/		
Lignes	4	5	6
Nom de l'équipement	TD salle de contrôle TOUR 3	TGBT C TOUR 4	TGBT D atelier 5 et 6, groupe froid UF, SPRINKLAGE
HT/BT			
Régime de neutre	TT	TT	TT
Nom et dimensions du bâtiment connecté à cette ligne	TGBT	TGBT	TGBT
Longueur de la connexion	50 m	50 m	60 m
Aérien/Souterrain	Souterrain	Souterrain	Souterrain
Parafoudre type 1	/		
Parafoudre type 2	/		

### Risques

Risque Incendie élevé mais occurrence faible → risque élevé

Nombre de personnes potentiellement en danger : < 100 PERSONNES MAXI Risque panique faible

Temps de présence : <10h.

Système d'extinction :

Extincteurs

RIA

Sprinklage

Autre : vannes d'aspiration et eau

Risque d'incendie :

Faible

Ordinaire

Élevé

Risque environnemental :

Danger

Contamination

Non retenu

Risque ATEX :

Danger

Contamination

Non retenu

EIPS :

le risque d' EXPLOSION est limité aux Tours de Séchages en l' absence de ventilation & d'aspiration. Ce risque est aussi présent aux fluidiseurs des tours 1, 2 & 3 en cas de dysfonctionnement de débit d'air.

Les volumes sont INTERIEURS: le risque d'explosion ne sera pas retenu sur la zone au vu des moyens mis en oeuvre et formation du personnel (entretien, nettoyage etc...).

Les aspirations jouent un rôle primordiaux (EIPS).

**8.1.7. Caractérisation du Bloc 6 : STOCKS DECLASSES ET ALIMENTS LIQUIDES**  
(Bât 22 à 24 et 38 à 40)

**Description du bâtiment**

Activité  Industriel  Bureau  Autres :

Dimensions Longueur : 70 m Largeur : 50 m Hauteur : 10 m

Sol  Béton  Carrelage  Lino  Autres :

Ossature verticale  Béton  Métallique  Bois  Autres :

Façade  Bardage double peau  
 Béton  Fibre-ciment  Briques  Autres : Pierre

Charpente  Béton  Métallique  Bois  Autres :

Toiture  Bac acier : Simple ou Double Peau  
 <sup>2</sup> Béton  Fibre-ciment  Tuile  Autres :

Réseau de Terre

Fond de fouille : Non patente  
Section : néant  
Stockage dangereux à moins de trois mètres du bâtiment : néant

**Description de l'alimentation électrique**

Lignes	1		
Nom de l'équipement	TD Atelier produits déclassés		
HT/BT			
Régime de neutre	TT		

Nom et dimensions du bâtiment connecté à cette ligne	Alim broyeurs, aspiration, pneumatique		
Longueur de la connexion	20 m		
Aérien/Souterrain	Souterrain		
Parafoudre type 1	/		
Parafoudre type 2	/		

### Risques

Risque Incendie élevé mais occurrence faible → risque ordinaire

Nombre de personnes potentiellement en danger : 20 Personnes < 100 P Risque panique faible

Temps de présence : 35 h par semaine

Système d'extinction :	<input type="checkbox"/> Extincteurs	<input checked="" type="checkbox"/> RIA sur bât 39
	<input type="checkbox"/> Sprinklage	<input checked="" type="checkbox"/> Autre : vanne coupure générale eau de ville
Risque d'incendie :	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Ordinaire <input checked="" type="checkbox"/> Élevé limité au bât 38
Risque environnemental :	<input type="checkbox"/> Danger	<input type="checkbox"/> Contamination <input checked="" type="checkbox"/> Non retenu
Risque ATEX :	<input type="checkbox"/> Danger	<input type="checkbox"/> Contamination <input checked="" type="checkbox"/> Non retenu

EIPS :Réseau  
Informatique &  
téléphonie

Le risque ATEX est limité aux volumes Intérieurs du Broyeur, du Circuit de Transfert par aspiration, et circuits de Transfert Pneumatique.

Les cellules de stockage attenantes en situation anormale, présentent un risque autour de la source. Le risque ATEX ne sera pas retenu sur la zone, les volumes étant intérieurs et des consignes de maintenance et d'entretien sont mises en oeuvre pour limiter ces risques.

La protection de la zone est directement liée aux risques du Bat 38, atelier de produits déclassés, le risque est mineur sur les autres bâtiments.

### 8.1.8. Caractérisation du Bloc 7 : BUREAUX ADMINISTRATIFS, LABOS NOVA

Description du bâtiment			
<u>Activité</u>	Industriel <input checked="" type="checkbox"/>	Bureaux <input type="checkbox"/>	Autres :
<u>Dimensions</u>	Longueur : 34 m	Largeur : 17 m	Hauteur : 4 m
<u>Sol</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Béton	<input type="checkbox"/> Carrelage	<input type="checkbox"/> Lino <input type="checkbox"/> Autres :
<u>Ossature verticale</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Béton	<input checked="" type="checkbox"/> Métallique	<input type="checkbox"/> Bois <input type="checkbox"/> Autres :
<u>Façade</u>	<input type="checkbox"/> Bardage double peau	<input checked="" type="checkbox"/> Béton	<input type="checkbox"/> Fibre-ciment <input type="checkbox"/> Briques <input type="checkbox"/> Autres :
<u>Charpente</u>	<input type="checkbox"/> Béton	<input checked="" type="checkbox"/> Métallique	<input type="checkbox"/> Bois <input type="checkbox"/> Autres :
<u>Toiture</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Bac acier : Simple ou Double Peau	<input type="checkbox"/> Béton <sup>2</sup> <input type="checkbox"/> Fibre-ciment	<input type="checkbox"/> Tuile <input checked="" type="checkbox"/> Autres : Multi-couche
<u>Réseau de Terre</u> Fond de fouille : OUI Section : 25 mm <sup>2</sup> Stockage dangereux à moins de trois mètres du bâtiment			

Description de l'alimentation électrique			
Lignes	1		
Nom de l'équipement	TD salle informatique		
HT/BT			
Régime de neutre	TT		
Nom et dimensions du bâtiment connecté à cette ligne	Salle informatique R+1		
Longueur de la connexion	50 m		
Aérien/Souterrain	Souterrain		
Parafoudre type 1	/		
Parafoudre type 2	/		
Risques			
Risque Incendie élevé mais occurrence faible → risque ordinaire Nombre de personnes potentiellement en danger : 20 Personnes < 100 P Risque panique faible Temps de présence : 35 heures / personne			
Système d'extinction :	<input checked="" type="checkbox"/> Extincteurs	<input type="checkbox"/> RIA	
	<input type="checkbox"/> Sprinklage	<input checked="" type="checkbox"/> Autre : Extinction automatique salle informatique Pc dédié depuis atelier	
Risque d'incendie :	<input type="checkbox"/> Faible	<input checked="" type="checkbox"/> Ordinaire	<input type="checkbox"/> Élevé
Risque environnemental :	<input type="checkbox"/> Danger	<input type="checkbox"/> Contamination	<input checked="" type="checkbox"/> Non retenu
Risque ATEX :	<input type="checkbox"/> Danger	<input type="checkbox"/> Contamination	<input checked="" type="checkbox"/> Non retenu
EIPS :			

### 8.1.9. Caractérisation du Bloc 8 : MAINTENANCE (Bât 41 et 43 à 45)

#### Description du bâtiment

Activité       Industriel     Bureau       Autres :

Dimensions      Longueur : 43 m    Largeur : 40 m    Hauteur : 12 m

Sol       Béton       Carrelage     Lino       Autres :

Ossature verticale     Béton       Métallique     Bois       Autres :

Façade       Bardage simple ou double peau  
 Béton       Fibre-ciment     Briques     Autres :

Charpente       Béton       Métallique     Bois       Autres :

Toiture       Bac acier : Simple ou Double Peau  
 Béton       Fibre-ciment     Tuile       Autres :

Réseau de Terre

Fond de fouille : non  
 Section : néant  
 Stockage dangereux à moins de trois mètres du bâtiment : néant

#### Description de l'alimentation électrique

Lignes	1	2	3
Nom de l'équipement	TGBT A	TGBT B	
HT/BT			
Régime de neutre			
Nom et dimensions du bâtiment connecté à cette ligne	TGBT	TGBT	
Longueur de la connexion	30 m	40 m	
Aérien/Souterrain	Souterrain	Souterrain	
Parafoudre type 1	/		
Parafoudre type 2	/		

## Risques

Risque Incendie ordinaire et occurrence faible → risque ordinaire

Nombre de personnes potentiellement en danger : 10 Personnes < 100 P Risque panique faible

Temps de présence :

Système d'extinction :  Extincteurs  RIA

Sprinklage  Autre :

Risque d'incendie :  Faible  Ordinaire  Élevé

Risque environnemental :  Danger  Contamination  Non retenu

Risque ATEX :  Danger  Contamination  Non retenu

EIPS :



**La cheminée cogénération va être démontée à terme.**

**La chaufferie bois et gaz biomasse est en relèvement de production.**

**Les haubans de la cheminée chaudière ne sont pas reliés en équipotentialité aux masses métalliques proches**

### **8.1.10. Equipements ou fonctions à protéger**

Les EIPS communiqués par le client sont l'alarme évacuation en salle de contrôle. Une liste exhaustive sera éventuellement constituée par l'exploitant.

Lors de notre audit nous avons recensé les éléments suivants :

- \* Alarme évacuation en salle de contrôle TOUR 3
- \* Détection incendie et D sprinklage alimentés depuis le TGBT A en salle de contrôle,
- \* Alimentation réseau de gaz armoire armoire A24
- \* Alimentation réseau eau, électricité, forage, CLAIN et puits.

*Cette liste pourra être complétée ou modifiée par l'exploitant.*

## 10. CONCLUSIONS DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

### STRUCTURES ETUDIEES SELON LA METHODE PROBABILISTE

Structures	Niveau de Protection Analyse du Risque Foudre EFFETS DIRECTS	Niveau de Protection Analyse du Risque Foudre EFFETS INDIRECTS
Bloc 1	Protection niveau II	Protection 1+2 à prévoir
Bloc 2	Protection niveau IV	Protection 1+2 à prévoir
Bloc 3	Structure auto protégée	
Bloc 4	Protection niveau IV	Protection 1+2 à prévoir
Bloc 5	Protection niveau I	Protection 1+2 à prévoir
Bloc 6	Protection niveau IV	Protection 1+2 à prévoir
Bloc 7	Structure auto protégée	
Bloc 8	Structure auto protégée	Protection 1+2 à prévoir

### EQUIPEMENTS OU FONCTIONS A PROTEGER

#### EIPS :

- \* Alarme évacuation en salle de contrôle TOUR 3
- \* Détection incendie et D sprinklage alimentés depuis le TGBT A en salle de contrôle,
- \* Alimentation réseau de gaz armoire armoire A24
- \* Alimentation réseau eau, électricité, forage, CLAIN et puits.

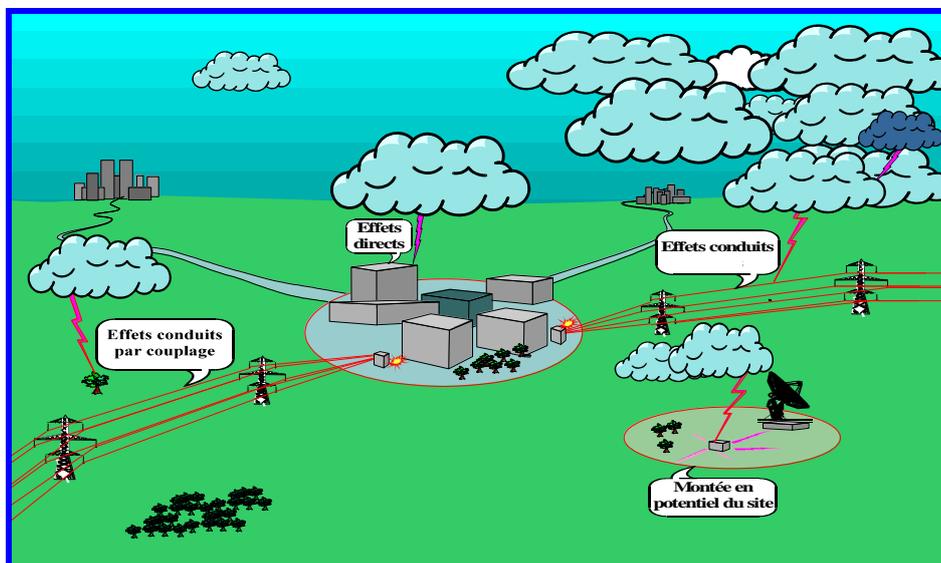
### PREVENTION

- o La mise en place d'un système de prévention de situation orageuse à intégrer dans les procédures d'exploitation du site. (Dépotage, Rempotage camions, ascenseurs, monte-charges et personnels)
- o Procédure stipulant l'interdiction **en période orageuse**, de dépotages, de manipulations ou opérations en zones ATEX), d'accès en toitures des bâtiments, de stationner à proximité des installations paratonnerres et d'interventions sur le réseau électrique.
- o De même il sera interdit de créer des zones de détente « fumeur » à proximité des descentes de Foudre & Prises de Terre .

*Document joint => Compte rendu Analyse de Risque (JUPITER) (Annexe 2)*

# 11. ETUDE TECHNIQUE DU SYSTEME DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

## 11.1. Principes de protection : IEPF et IIPF



### 10.1.1 Les Installations Extérieures de Protection Foudre (I.E.P.F)

Il y a lieu de maîtriser le cheminement d'un éventuel courant de foudre et d'empêcher le foudroiement direct des bâtiments ou structures concernées. Pour le cas où le bâtiment ne bénéficierait pas d'une auto-protection satisfaisante (sur le plan technique et réglementaire), la solution consiste en la mise en place judicieuse d'un système de paratonnerre permettant de capter un éventuel coup de foudre se dirigeant sur les installations.

L'écoulement du courant de foudre doit être alors réalisé par des conducteurs reliant le plus directement possible ce captage à des prises de terre spécifiques. Les prises de terre paratonnerre doivent être reliées de façon équipotentielle au réseau de terre générale du site. Les masses métalliques situées à proximité des conducteurs de descente leur sont reliées en respectant les distances de sécurité indiquées dans les normes françaises NF EN 62305-3 et NF C 17 102, afin de ne générer aucun arc d'amorçage.

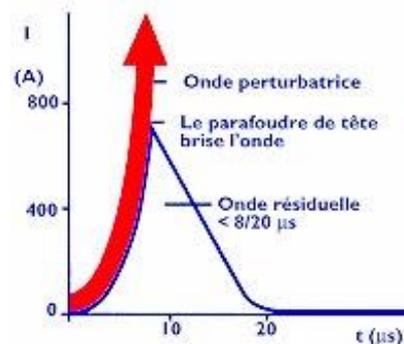
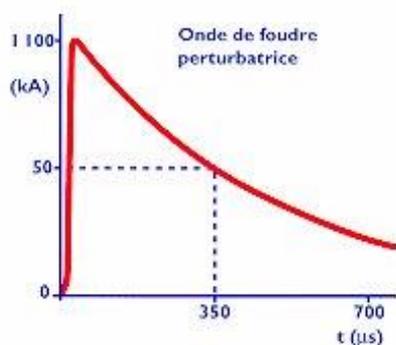
Toutes les parties métalliques doivent être raccordées à une liaison équipotentielle les reliant à la terre pour éviter les décharges électrostatiques et les risques d'amorçage.

## 10.1.2 Les Installations Intérieures de Protection Foudre (I.I.P.F)

### 10.1.2.1 Réseau basse tension

Les points de livraison EDF se trouvent au niveau des postes de transformation.

Une protection de tête d'installation, disposée dans les TGBT, permet de briser l'onde de foudre venant du réseau EDF, et de supprimer une grande partie de son énergie.



Cette protection en tête d'installation est obligatoire suivant le texte de la norme NFC 15-100. Ci dessous la synthèse.

## 5 RAPPEL DES REGLES DE LA NF C 15-100

Le tableau 1 ci-après reprend les règles de l'article 443 de la norme NF C 15-100 en prenant compte en complément l'indisponibilité de l'installation.

**Tableau 1 – Règles de protection**

Caractéristiques et alimentation du bâtiment	Densité de foudroiement ( $N_g$ ) Niveau kéraunique ( $N_k$ )	
	$N_g \leq 2,5$ $N_k \leq 25$ (AQ1)	$N_g > 2,5$ $N_k > 25$ (AQ2)
Bâtiment équipé d'un paratonnerre	Obligatoire <sup>(2)</sup>	Obligatoire <sup>(2)</sup>
Alimentation BT par une ligne entièrement ou partiellement aérienne <sup>(3)</sup>	Non obligatoire <sup>(4)</sup>	Obligatoire <sup>(5)</sup>
Alimentation BT par une ligne entièrement souterraine	Non obligatoire <sup>(4)</sup>	Non obligatoire <sup>(4)</sup>
L'indisponibilité de l'installation et/ou des matériels concerne la sécurité des personnes <sup>(1)</sup>	Selon analyse du risque	Obligatoire

<sup>(1)</sup> c'est le cas par exemple :

- de certaines installations où une médicalisation à domicile est présente ;
- d'installations comportant des Systèmes de Sécurité Incendie, d'alarmes techniques, d'alarmes sociales, etc.

<sup>(2)</sup> Dans le cas des bâtiments intégrant le poste de transformation, si la prise de terre du neutre du transformateur est confondue avec la prise de terre des masses interconnectée à la prise de terre du paratonnerre (voir annexe G), la mise en œuvre de parafoudres n'est pas obligatoire. Dans le cas d'immeubles équipés de paratonnerre et comportant plusieurs installations privatives, le parafoudre de type 1 ne pouvant être mis en œuvre à l'origine de l'installation est remplacé par des parafoudres de type 2 ( $I_n \geq 5$  kA) placés à l'origine de chacune des installations privatives (voir annexe G).

<sup>(3)</sup> Les lignes aériennes constituées de conducteurs isolés avec écran métallique relié à la terre sont à considérer comme équivalentes à des câbles souterrains.

<sup>(4)</sup> L'utilisation de parafoudre peut également être nécessaire pour la protection de matériels électriques ou électroniques dont le coût et l'indisponibilité peuvent être critique dans l'installation comme indiqué par l'analyse du risque.

<sup>(5)</sup> Toutefois, l'absence d'un parafoudre est admise si elle est justifiée par l'analyse du risque définie en 6.2.2.

Lorsque le parafoudre n'est pas obligatoire, une analyse du risque peut être effectuée qui, si le coût des matériels mis en œuvre et leur indisponibilité sont vitaux dans l'installation, pourra le justifier.

Lorsqu'un parafoudre est mis en œuvre sur le circuit de puissance, il est recommandé d'en installer aussi sur le circuit de communication (voir analyse du risque dans le guide UTE C 15-443).

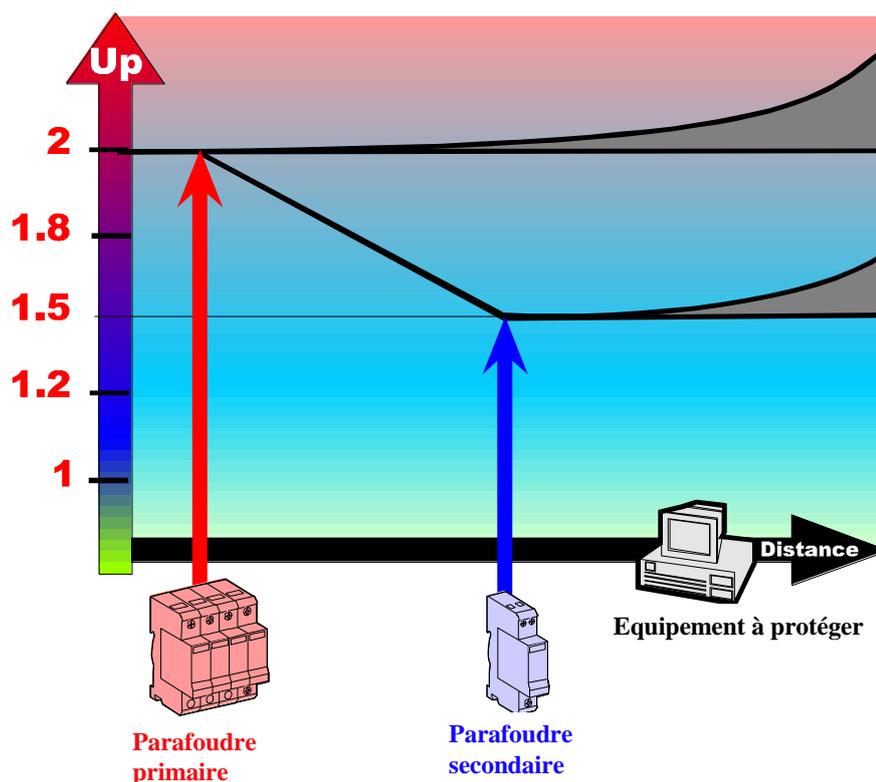
Lorsque des parafoudres sont mis en œuvre dans des réseaux de communication, ils doivent être reliés à la prise de terre des masses de l'installation.

D'autres équipements, jugés particulièrement sensibles ou pour lesquels la perte de continuité de service serait critique (exemple : Ascenseurs, systèmes informatiques et téléphoniques...) peuvent également être protégés par l'intermédiaire d'un second niveau de protection.

Ce second niveau est réalisé par des parafoudres dont la tension résiduelle, très basse, est adaptée à la sensibilité du matériel à protéger.

Ce concept s'appelle la « cascade » de parafoudres.

La « cascade » dans la pratique :



Le choix des parafoudres doit être fait en fonction de leur pouvoir d'écoulement en courant de décharge (facteur retenu pour les parafoudres primaires), de leur tension résiduelle (facteur important pour les parafoudres secondaires), de la tension nominale du réseau (généralement 400V triphasé), et du schéma de distribution du neutre (TN, TT, IT).

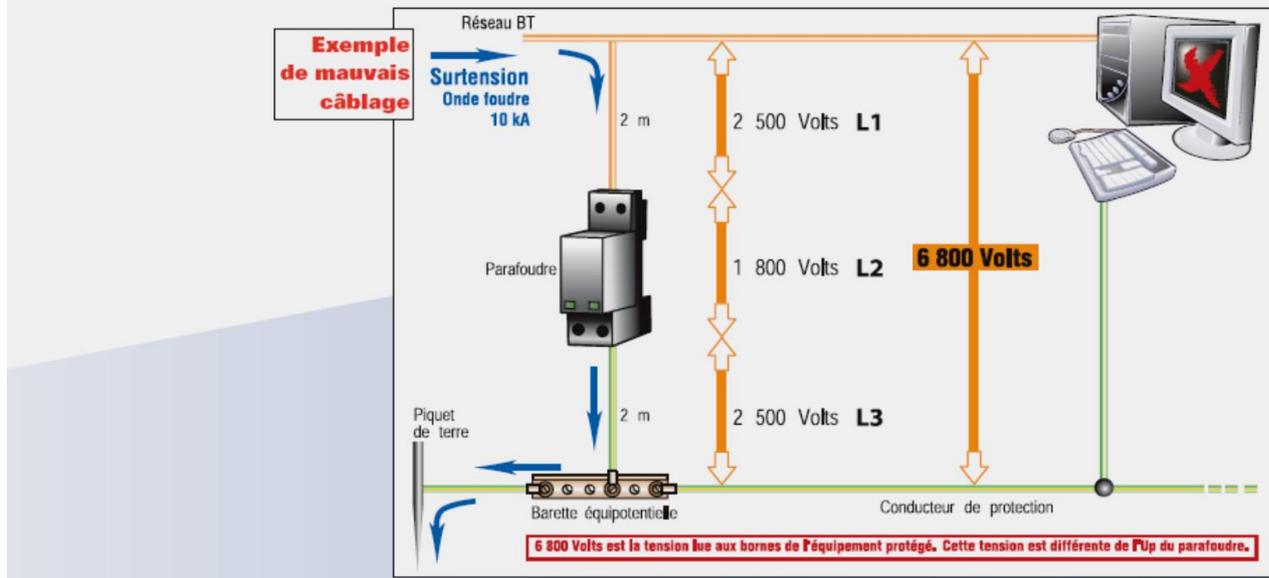
Le choix des sectionneurs fusibles ou disjoncteurs, doit être fait en fonction du type des parafoudres et de leur positionnement dans l'installation, de manière à assurer le pouvoir de coupure en courant de court circuit (Icc).

## La Règle des 50 cm

La longueur cumulée L1 + L2 + L3 doit être inférieure à 50 cm, pour limiter la dégradation du niveau Up du parafoudre.

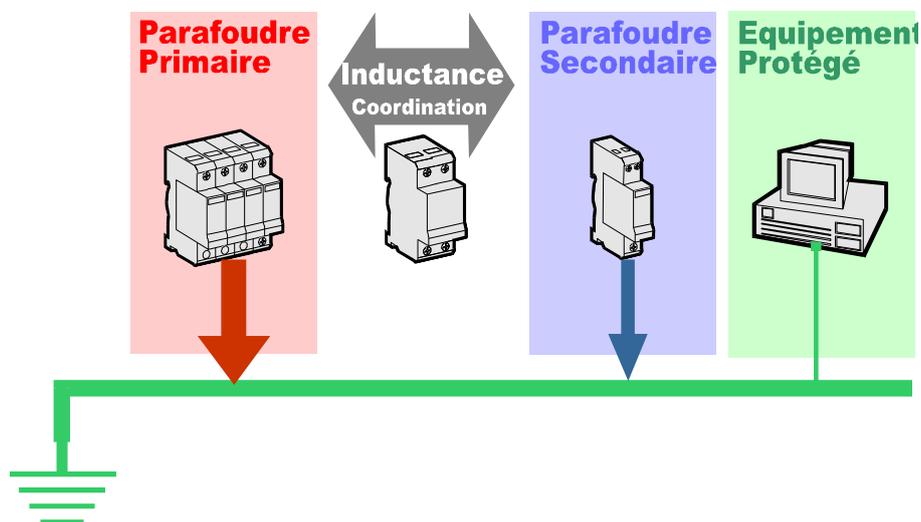
### En cas d'impossibilité :

- Réduire cette longueur en déportant les bornes de raccordement.
- Sélectionner un parafoudre avec un Up inférieur (à In égal...).
- Utiliser un montage en coordination.



Une longueur de câble minimum entre les deux étages de protection doit être respectée de manière à assurer le découplage nécessaire au bon fonctionnement de la protection cascade.

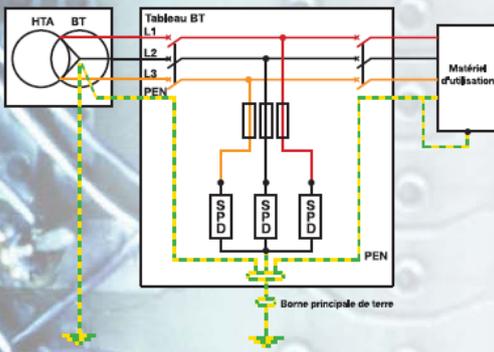
Dans le cas contraire, une inductance de découplage doit être adaptée au courant nominal au point considéré, pour assurer une bonne coordination de l'ensemble.



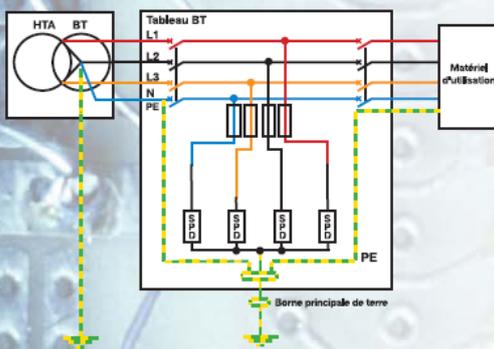
# Configurations possibles suivant le régime de neutre

MODE COMMUN (C1)

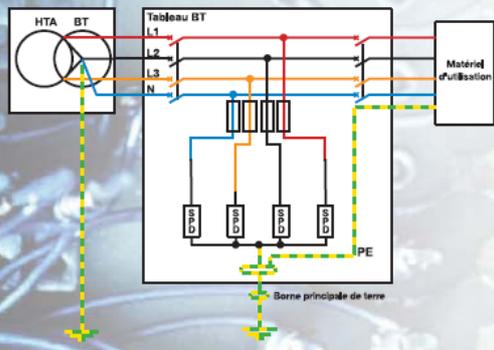
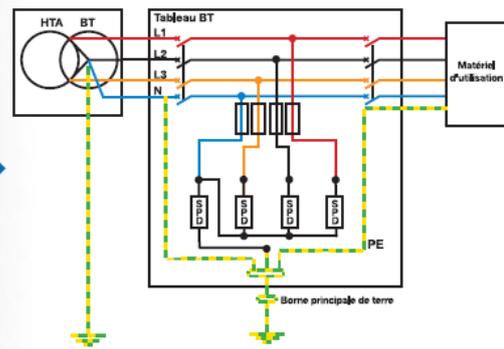
MODE COMMUN + DIFFERENTIEL (C2)



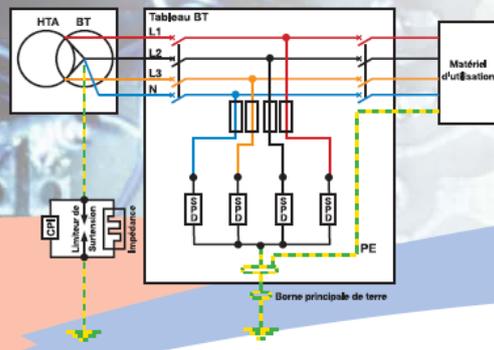
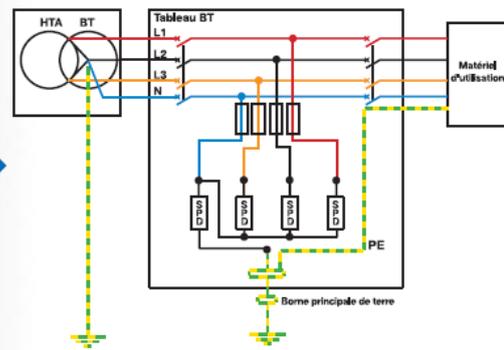
TNC



TNS



TT



IT

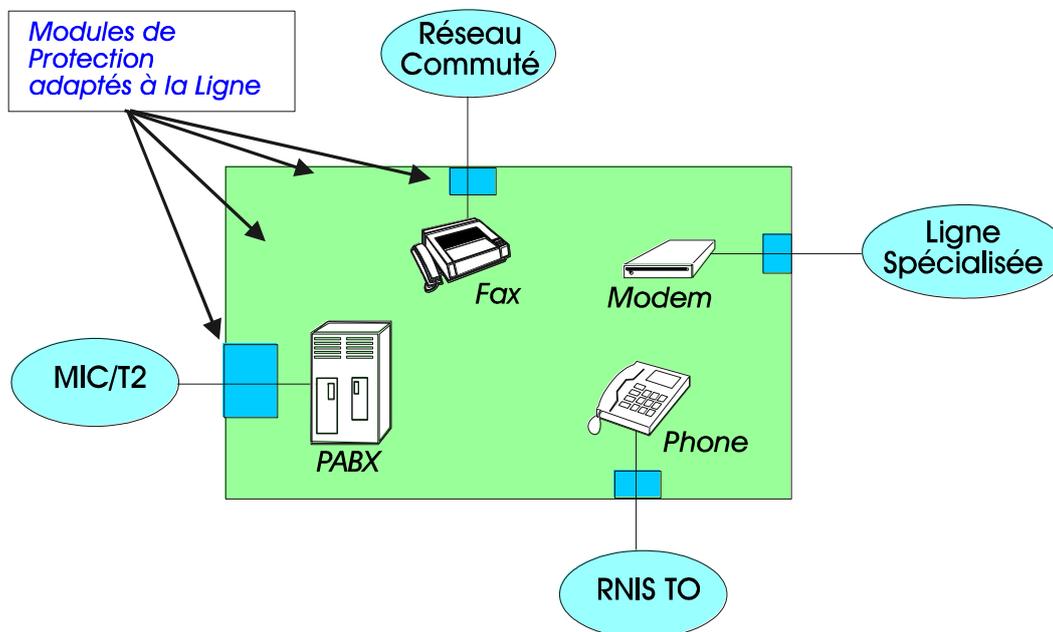


SPD : "Surge Protection Device"

### 10.1.2.2 Réseau téléphonique

L'interface FRANCE TELECOM/privé doit être équipée de parafoudres adaptés au type de ligne téléphonique (RTC, Numéris, MIC, LS...).

Ces parafoudres sont câblés « côté privé » et sont de technologie éclateur/diode pour offrir des performances satisfaisantes.



Les renseignements nécessaires à la bonne définition du matériel sont disponibles sur le « listing des têtes d'amorces » tenu à jour par France Télécom.

L'idéal étant de mettre en œuvre des technologies « fibres optiques » non conductrices sur les Réseaux EIPS informatiques & téléphoniques.

## 10.2 PRECONISATIONS

### 10.2.1 Synthèse de l'Etude Technique

Structures	Niveau de Protection Analyse du Risque Foudre EFFETS DIRECTS	Niveau de Protection Analyse du Risque Foudre EFFETS INDIRECTS
Bloc 1	Protection niveau II	Protection 1+2 à prévoir
Bloc 2	Protection niveau IV	Protection 1+2 à prévoir
Bloc 3	Structure auto protégée	
Bloc 4	Protection niveau IV	Protection 1+2 à prévoir
Bloc 5	Protection niveau I	Protection 1+2 à prévoir
Bloc 6	Protection niveau IV	Protection 1+2 à prévoir
Bloc 7	Structure auto protégée	
Bloc 8	Structure auto protégée	Protection 1+2 à prévoir

### EQUIPEMENTS OU FONCTIONS A PROTEGER

#### EIPS signalés :

- Alarme évacuation en salle de contrôle TOUR 3
- Détection incendie et D sprinklage alimentés depuis le TGBT A en salle de contrôle
- Alimentation réseau de gaz armoire A 24
- Alimentation réseau eau, électricité, forage, CLAIN et puits

#### 10.2.2 Protections : Les Installations Extérieures de Protection Foudre (IEPF)

La probabilité de pénétration d'un coup de foudre dans la structure à protéger est considérablement réduite par la présence d'un dispositif de capture convenablement conçu.

Les dispositifs de capture peuvent être constitués par une combinaison quelconque des composants suivants :

- a) tiges simples (compris les mâts séparés),
- b) fils tendus,
- c) conducteurs maillés,
- d) paratonnerre à dispositif d'amorçage.

Pour les cas a, b et c, les principaux inconvénients sont soit le coût de l'installation ou le rayon de protection trop faible par rapport au paratonnerre à dispositif d'amorçage (en moyenne trois à dix fois plus élevé pour la cage maillée).

### 10.2.2.1 Installations existantes : Néant

### 10.2.2.2 Installations à créer :

- ✦ Bloc 1 : ATELIER de MELANGE PRODUITS SECS & **IRIS 52m** (Ateliers 5 et 6, Bât 13 à17, et 32)
  - Un Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage à pointe continue et système de déclenchement synchrone au phénomène foudre. Ce paratonnerre est caractérisé par une avance à l'amorçage de 60  $\mu$ s testable (mais non à distance) conforme à la norme NF C 17 102 de septembre 2011. Le rayon de protection de celui-ci est de 107 mètres au niveau IV et de 64.2 mètres en ICPE (-40%) et 86 mètres au niveau II et de 51,60 mètres en ICPE réduit de 40 %.
  - Deux descentes en ruban cuivre étamé plat normalisé (\*), fixées à raison de 3 attaches au mètre linéaire.
  - Liaison des masses métalliques suivant les règles des distances de séparation à l'aide d'un conducteur normalisé.
  - En partie basse de chaque descente :
    - Un joint de contrôle en laiton matricé à 2 mètres du sol pour la mesure de la prise de terre paratonnerre,
    - Un fourreau de protection mécanique en acier inoxydable de 2 mètres,
    - Un regard de visite ou un étrier de terre en cuivre au niveau du sol pour l'accès au raccordement .
    - Une terre paratonnerre dissipatrice d'énergie.

✦ Bloc 5 : TOURS 1 à 4 TRANSFORMATION DU SERUM, SECHAGE

- Un Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage à pointe continue et système de déclenchement synchrone au phénomène foudre. Ce paratonnerre est caractérisé par une avance à l'amorçage de 60  $\mu$ s testable (mais non à distance) conforme à la norme NF C 17 102 de septembre 2011. Le rayon de protection de celui-ci est de 79 mètres au niveau I et de 47,40 mètres en ICPE réduit de 40 %.
- Deux descentes en ruban cuivre étamé plat normalisé (\*), fixées à raison de 3 attaches au mètre linéaire.
- Liaison des masses métalliques suivant les règles des distances de séparation à l'aide d'un conducteur normalisé.
- En partie basse de chaque descente :
  - Un joint de contrôle en laiton matricé à 2 mètres du sol pour la mesure de la prise de terre paratonnerre,
  - Un fourreau de protection mécanique en acier inoxydable de 2 mètres,
  - Un regard de visite ou un étrier de terre en cuivre au niveau du sol pour l'accès au raccordement .
  - Une terre paratonnerre dissipatrice d'énergie.

✦ Bloc 6 : STOCKS DECLASSÉS ET ALIMENTS LIQUIDES (Bât 22 à 24 et 38 à 40)

- Un Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage à pointe continue et système de déclenchement synchrone au phénomène foudre. Ce paratonnerre est caractérisé par une avance à l'amorçage de 60  $\mu$ s testable (mais non à distance) conforme à la norme NF C 17 102 de septembre 2011. Le rayon de protection de celui-ci est de 107 mètres au niveau IV et de 64.2 mètres en ICPE (-40%)
- Deux descentes en ruban cuivre étamé plat normalisé (\*), fixées à raison de 3 attaches au mètre linéaire.
- Liaison des masses métalliques suivant les règles des distances de séparation à l'aide d'un conducteur normalisé.
- En partie basse de chaque descente :
  - Un joint de contrôle en laiton matricé à 2 mètres du sol pour la mesure de la prise de terre paratonnerre,
  - Un fourreau de protection mécanique en acier inoxydable de 2 mètres,
  - Un regard de visite ou un étrier de terre en cuivre au niveau du sol pour l'accès au raccordement .
  - Une terre paratonnerre dissipatrice d'énergie.

✦ Bloc 8 : ENERGIE MAINTENANCE (Bât 41 et 43 à 45)

- Mise à la terre des canalisations entrantes (canalisation de gaz) du bâtiment chaufferie
- Mise à la terre des haubans de la cheminée
- **Pas de travaux à prévoir sur la cheminée cogénération qui sera démontée.**
- Liaison équipotentielle des cuves de stockage de soude et d'acide, des cheminées d'extraction des tours de séchage et des cuves de stockage de Matières Grasses à l'IPN le plus proche

**10.2.2.3** Calcul de la distance de séparation

L'isolation électrique entre le dispositif de capture ou les conducteurs de descente et les parties métalliques de la structure, les installations métalliques et les systèmes intérieurs peut être réalisée par une distance de séparation « s » entre les parties. L'équation générale pour le calcul de « s » est la suivante :

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m} I \quad (\text{m})$$

où :

$k_i$  dépend du niveau de protection choisi (voir Tableau 3) ;

$k_m$  dépend du matériau d'isolation électrique (voir Tableau 4) ;

$k_c$  dépend du courant de foudre qui s'écoule dans les conducteurs de descente et de terre ;

$I$  est la longueur, en mètres, le long des dispositifs de capture et des conducteurs de descente entre le point où la distance de séparation est prise en considération et le point de la liaison équipotentielle la plus proche.

NOTE La longueur  $I$  le long du dispositif de capture peut être ignorée pour les structures à toiture métallique continue agissant comme dispositif de capture naturel.

Extrait de la NF C 17 102 (septembre 2011)

Document joint => Calcul de la distance de séparation (Annexe 6)

**Remarque 1 :**

Les travaux devront être effectués par un professionnel agréé **Niveau C.**  
L'entreprise devra fournir son attestation **QUALIFOUDRE de Niveau C** à la remise de son offre.

**Remarque 2 :**

L'Etude Technique ne pourra être modifiée que par une personne agréé **Niveau C (Etude).**



**Remarque 3 :**

Les IIPF et les IEPF devront répondre aux différentes normes produits afférents à la série NF EN 50164.

Document joint => Schéma d'implantation de la protection foudre (Annexe 6)

## 10.2.3 Protections : Les Installations Intérieures de Protection Foudre (IIPF)

### 10.2.3.1 Rappel Général

#### DIMENSIONNEMENT DES PARAFOUDRES DE TYPE 1

Selon la NF EN 62305-1 de juin 2006, les caractéristiques des parafoudres sont issues du niveau de protection préalablement calculé selon le guide UTE C 17-108 d'avril 2006 ou NF EN 62305-2 de novembre 2006.

#### 1. ECOULEMENT DU COURANT DE Foudre

L'annexe E de la NF EN 62305-1 précise que lorsque le courant de foudre  $I$  s'écoule à la terre, il se divise entre :

- ❖ les différentes prises de terre (50% de  $I$ ),
- ❖ et les éléments conducteurs et les lignes extérieures à hauteur d'une valeur  $I_f$  (50% de  $I$ )

Référence page 62 et 63 de la NF EN 62305-1, annexe E :

#### E.1 Chocs dus à des impacts sur la structure (source de dommage S1)

##### E.1.1 Ecoulement dans les éléments conducteurs extérieurs et les lignes connectées à la structure

Lorsque le courant de foudre s'écoule à la terre, il se divise entre les diverses prises de terre, les éléments conducteurs et les réseaux pénétrant dans la structure directement ou par des parafoudres.

$$I_f = k_e I \quad (E.1)$$

En supposant en première approximation que la moitié du courant de foudre s'écoule à la terre et que  $Z_2 = Z_1$ , la valeur de  $k_e$  peut être évaluée pour un élément conducteur extérieur par :

$$k_e = 0,5 / (n_1 + n_2) \quad (E.4)$$

#### 2. DIMENSIONNEMENT DES PARAFOUDRES

Les parafoudres protégeant les lignes extérieures doivent avoir une tenue en courant compatible avec les valeurs maximales de la partie du courant de foudre qui va s'écouler à travers ces lignes. Ce courant ne dépassera pas la moitié du courant crête du coup de foudre, défini selon les niveaux de protection dans le tableau 5 page 23 de la NF EN 62-305-1

Tableau 5 – Valeurs maximales des paramètres de foudre correspondant aux niveaux de protection contre la foudre

Premier choc court			Niveau de protection			
Paramètres du courant	Symbole	Unité	I	II	III	IV
Courant crête	$I$	kA	200	150	100	

Soit 50% de  $I$

100

75

50

### 3. GUIDE DE CHOIX

Le courant impulsionnel  $I_{imp}$  des modules parafoudres doit être supérieur ou égal à la valeur donnée par les formules ci-dessous en fonction du niveau de protection défini pour le bâtiment:

$$Np=I : I_{imp} \geq 100/(n1+n2)$$

$$Np=II : I_{imp} \geq 75/(n1+n2)$$

$$Np=III et IV : I_{imp} \geq 50/(n1+n2)$$

n1= nombre total des éléments conducteurs extérieurs ou lignes extérieures enterrées

n2= nombre total des éléments conducteurs extérieurs ou lignes extérieures aériennes

#### **Rappel 1 :**

n1 et n2 doivent tenir compte :

- du nombre de lignes de l'alimentation électrique extérieure du bâtiment (donc selon régime du neutre, de leur nombre de fils respectifs)
- des éventuelles autres lignes extérieures (telles que les alimentations d'éclairages extérieurs)
- des éventuels autres éléments extérieurs conducteurs (tels que **canalisations métalliques, eau, RIA...**)

Concernant le a), les valeurs de n1 et n2, en fonction du régime de neutre de la ligne d'alimentation électrique, sont les suivantes :

	Nombre de fils par ligne	Niveau de Protection			
		I	II	III	IV
		$I_{imp}$ mini du parafoudre (en kA), sans prise en compte d'autres lignes ou éléments conducteurs			
IT avec neutre (Tri + neutre)	4	25	18.8	12.5	
IT sans neutre (Tri)	3	33.3	25	16.7	
TNC	3	33.3	25	16.7	
TNS (Tri + neutre)	4	25	18.8	12.5	
TNS (Mono)	2	50	37.5	25	
TT (Tri + neutre)	4	25	18.8	12.5	
TT (Mono)	2	50	37.5	25	

#### **ATTENTION :**

*Une longueur de câble minimum entre les deux étages de protection (parafoudres de type I et de type II) doit être respectée de manière à assurer le découplage nécessaire au bon fonctionnement de la protection cascade.*

*Dans le cas contraire, une inductance de découplage doit être adaptée au courant nominal au point considéré, pour assurer une bonne coordination de l'ensemble.*

**Rappel 2 :** Ces parafoudres doivent être installés selon les recommandations du guide UTE 15-443.

**A noter :**

Selon le guide UTE C 15-443 page 30 § 8.2 les règles à respecter sont les suivantes :

**Règle 1 :** Respecter la longueur  $L$  ( $L_1+L_2+L_3$ ) < 0,50 m (7.4.2 et annexe H) en utilisant des borniers de raccordement intermédiaires si nécessaire.

**Règle 2 :** Réduire la surface de boucle générée par le montage des câbles phases, neutre et PE en les regroupant ensemble d'un même côté du tableau.

**Règle 3 :** Séparer les câbles d'arrivée (en provenance du réseau) et les câbles de départ (vers l'installation) pour éviter de mélanger les câbles perturbés et les câbles protégés. Ces câbles ne doivent pas non-plus traverser la boucle (règle 2).

**Règle 4 :** Plaquer les câbles contre la structure métallique du tableau lorsqu'elle existe afin de minimiser la boucle de masse et de bénéficier de l'effet réducteur des perturbations.

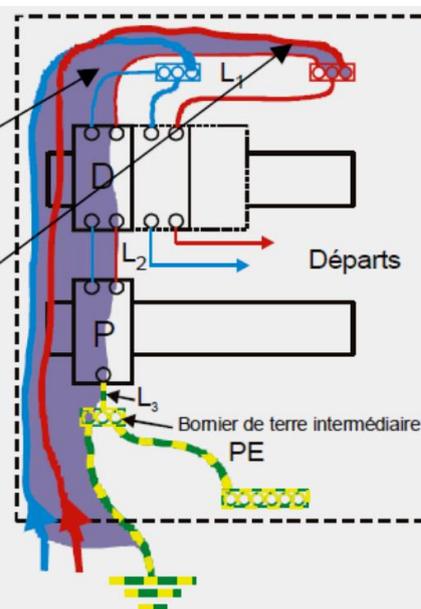


Figure 10 – Exemple de câblage dans un tableau électrique

**Rappel 3 :** Les parafoudres sont équipés d'un contact. Cette fonction pourra autoriser le contrôle à distance de l'état du parafoudre via différents moyens tels que :

- Voyant,
- Buzzer,
- Reliés à une carte entrée sortie d'un automate (GTC...),
- Télésurveillance...

### 10.2.3.2 Liste des Parafoudres existants

Pas de parafoudres existants sur site

### 10.2.3.3 Liste des Parafoudres de Type I à installer

Il sera nécessaire d'installer des parafoudres de type I+2 en amont de l'alimentation électrique des installations listées ci-dessous :

- Protection du TGBT A
- Protection du TGBT B
- Protection du TGBT C
- Protection du TGBT D alimentant le sprinklage
- Protection du TGBT G alimentant le sprinklage
- Protection du TGBT E1
- Protection du TGBT F
- Protection du TGBT D1
- Protection du TGBT D2
- Protection du TGBT EXT

Ces parafoudres de type I + 2 auront les caractéristiques suivantes (\*) :

- Une tension maximum de fonctionnement de  $U_c = 440 \text{ V}$
- Un courant maximal de décharge ( $I_{imp}$ )  $\geq 12.5 \text{ kA}$ ,
- Une tension résiduelle (à  $I_{imp}$ )  $\leq 2,5 \text{ kV}$ ,
- Ils seront obligatoirement accompagnés d'un dispositif de déconnexion (fusible ou disjoncteur) confor les spécifications du constructeur .

(\*) Caractéristiques issues de la norme NF EN 61 643-11

### 10.2.3.4 Liste des parafoudres de type II à installer

Selon les informations fournies par le client, l'ARF a défini les EIPS suivants :

- **Alarme évacuation en salle de contrôle TOUR 3**
- **Détection incendie et D sprinklage alimentés depuis le TGBT A en salle de contrôle**
- **Alimentation réseau de gaz armoire A 24**
- **Alimentation réseau eau, électricité, forage, CLAIN et puits**

Rappel : Ces équipements sont essentiels et permettent de limiter de façon importante soit la fréquence, soit la gravité d'un événement pouvant être majeur sans ses barrières. Cette liste pourra être modifiée à tout moment par le service sécurité ou tout service équivalent.

Ces parafoudres de type 2 auront les caractéristiques suivantes :

- Une tension maximum de fonctionnement de  $U_c = 440 \text{ V}$
- Un courant nominal de décharge (en onde 8/20)  $I_n \geq 5 \text{ kA}$ ,
- Un niveau de protection (tension résiduelle sous  $I_n$ )  $U_p \leq 1,8 \text{ kV}$ .
- Ils seront obligatoirement accompagnés d'un dispositif de déconnexion (fusible ou disjoncteur) selon préconisations du fabricant..

Les EIPS sont placés à proximité du TGBT et sont directement alimentés par celui-ci.

En conclusion, nous préconisons l'implantation d'un parafoudre à chaque TD alimentant un EIPS

Les parafoudres devront être conformes à la NF EN 61643-11 et à la NF EN 61643-21.

(\*) Caractéristiques issues de la norme NF EN 61 643-11

### 10.3 Les Equipements à sécuriser hors cadre de la réglementation

Il est souhaitable de protéger les équipements industriels stratégiques (continuité de service) et possédant une électronique « sensible » (exemple : Automates, serveurs informatiques, bascule, ...) aux effets de courants impulsionnels avec des dispositifs de protection de niveau II. (non traités dans cette étude, hors EIPS)

### 10.4 Equipotentialité

Afin de maîtriser les différences de potentiel, il faut optimiser l'équipotentialité et le maillage des masses.

Différents moyens peuvent réduire l'amplitude des effets des champs magnétiques rayonnés (surtensions induites) :

- l'écran spatial : cage de Faraday, tôles métalliques(bardages)
- l'écran métallique en grille ou continu : blindage et écrans de câbles, chemins de câbles métallique.
- l'utilisation de « composants naturels » de la structure elle-même (cf. NF EN 62305-3) voir paragraphe 2.

Un cheminement des lignes internes conforme aux normes CEM quant à lui minimise les boucles d'induction et réduit les surtensions internes. (règles de séparations des circuits HT, BT, TBT)

Afin de se prémunir contre l'apparition d'étincelles dangereuses qui pourrait être à l'origine d'un départ de feu, suite à un impact de foudre. L'Exploitant devra s'assurer que l'ensemble des canalisations métalliques entrantes dans le bâtiment sont au même potentiel que le réseau de terre électrique.

*Document joint => Equipotentialité (Annexe 7)*

## 10.5 Observations

Nous nous sommes attachés dans ce rapport à mettre en évidence les meilleurs critères de protection.

Nous avons appliqué les méthodes de protection telles que le prévoit l'arrêté du 19.07.11 qui a été élaboré à partir des recherches les plus récentes en matière de foudre.

Toutefois, il ne faut pas oublier que la foudre est un phénomène naturel non totalement maîtrisé par l'homme et qu'aucun dispositif ne saurait garantir une protection sans faille.

Les solutions telles que nous vous les avons proposées ci-dessus ont pour vocation d'augmenter l'immunité du site face aux problèmes de foudre, sans toutefois pouvoir se prévaloir d'une efficacité à 100 %.

Néanmoins, outre le besoin de mise en conformité avec les normes et les décrets actuels, on peut attendre des performances très satisfaisantes d'une installation réalisée selon les indications de ce rapport.

# 11 NOTICE DE VERIFICATION ET DE MAINTENANCE

## 11.2 Liste des protections contre la foudre

La liste des protections est reprise de manière exhaustive dans l'étude technique.

## 11.3 Localisation des protections

Le cône de protection de l'IEPF est représentés sur la photographie en annexe 6.

## 11.4 Notice de vérification des différents types de protection

### ➤ Vérification des Installations Extérieures de Protection contre la Foudre (IEPF)

- De la pointe (examen oculaire si vérification visuelle),
  - Du conducteur de descente (cheminement et continuité électrique),
  - Du joint de contrôle (vérification et nettoyage),
  - De la gaine de protection,
  - Du respect des distances de sécurité et / ou présence des liaisons équipotentielle, des fixations mécaniques des différents éléments de l'installation,
  - De l'équipotentialité des terres paratonnerres avec la terre du réseau électrique du bâtiment,
  - Qu'aucune extension ou modification de la structure protégée (ou de son voisinage direct) n'impose la mise en place de dispositions complémentaires de protection,
- **Mesure de la résistance des prises de terre avec telluromètre :**
- Ouverture du joint de contrôle intercalé sur le conducteur de descente à environ 2 mètres du sol,
  - Désolidarisation de l'ensemble gaine/conducteur de la structure sur laquelle elle est fixée, si celle-ci est conductrice,
  - Séparation au niveau du regard de visite du conducteur méplat de la prise de terre du paratonnerre et du conducteur de terre en cuivre nu du réseau électrique du bâtiment,
  - Mise en œuvre de la méthode de mesure de la résistance (voir ci-dessous)
  - Remontage de l'ensemble ;

### ➤ **Méthode de mesure de la résistance :**

Celle-ci s'effectue avec un appareil de mesure type Métrix MX435B conforme à la norme de sécurité NF EN 61010-1 de 1993, relative aux instruments de mesures électroniques et permet :

- La mesure de résistance des prises de terre de 0 à 20  $\Omega$  et de 20 à 2000  $\Omega$ ,
- La mesure de continuité de 0 à 20  $\Omega$ .

La mesure de la valeur ohmique de la prise de terre isolée des autres circuits est réalisée à l'aide de deux autres prises de terre auxiliaires.

C'est une mesure différentielle entre deux points :

- La source de tension (1<sup>er</sup> piquet de terre Z situé à une distance d de la prise de terre à mesurer),
- La mesure de tension (2<sup>ème</sup> piquet Y situé à 62 % de d).

La chute de tension entre ces deux points indique la résistance de terre à mesurer.

### ➤ **Les Installations Intérieures de Protection contre la Foudre (IIFP)**

#### **Rappel sur les parafoudres :**

Conformément aux normes « parafoudre Basse Tension », les parafoudres seront équipés de sécurité de type thermique interne qui déconnecteront la fonction protection du réseau en cas de fonctionnement anormal (échauffement excessif dû à un dépassement des caractéristiques techniques du produit.)

Dans ce cas, l'utilisateur sera averti du défaut par le basculement au rouge de l'indicateur en face avant du parafoudre (module défectueux). Il sera alors nécessaire de remplacer le module.

Les parafoudres, pour supporter les défauts de type courants de court circuits ou des surtensions temporaires, seront raccordés au réseau de basse tension par des dispositifs de déconnexion extérieurs et spécifiques aux parafoudres (fusibles).

#### ➤ **Vérification des IIFP (parafoudres)**

- La continuité des fusibles dédiés à la protection des parafoudres,
- La présence des modules enfichables constituant le parafoudre,
- Indicateur du parafoudre est au vert.

## 11.5 REALISATION : Qualification et Certification

### ➤ Qualification de l'entreprise

La qualité de l'installation des systèmes de protection contre la foudre est un élément primordial pour s'assurer de leur efficacité.

La mise en œuvre des préconisations effectuées précédemment devra ainsi être réalisée par une société qualifiée pour cela.

Aussi, les travaux devront être effectués par un professionnel agréé



L'entreprise devra fournir son attestation **QUALIFOUDRE** de Niveau C à la remise de son offre.

### ➤ La certification



#### ❖ Que veut dire QUALIFOUDRE ?

La marque QUALIFOUDRE identifie les sociétés compétentes dans le domaine de la foudre. Ce label garantit la qualité des services fournis liés à la protection et la prévention contre la foudre. Il peut être attribué aux fabricants, aux bureaux d'études, aux installateurs et aux bureaux de contrôle.

L'INERIS vérifie, selon les exigences définies dans le référentiel que les moyens mis en œuvre par l'entreprise qualifiée sont appropriés et suffisants. La compétence des intervenants est également examinée et fait l'objet de certificats de compétence.

#### ❖ Points fort de QUALIFOUDRE

Exigences du label

- Le label est accordé pour une activité : Fabricant ou Bureau d'études ou Installateur ou Bureau de contrôle.
- Le personnel ou le responsable de la mission possède un certificat de compétence qui implique une formation initiale d'un niveau adapté, une formation complémentaire spécifique aux missions confiées et une expérience suffisante.
- La société qualifiée a mis en place une démarche qualité qui vise la satisfaction de ses clients et assure une traçabilité de ses travaux pour conserver sa qualification.

Amélioration permanente des connaissances

- Les professionnels qualifiés bénéficient du soutien de l'**INERIS** pour résoudre des difficultés techniques et promouvoir les compétences.
- Les réunions des professionnels qualifiés favorisent le partage des expériences et visent à homogénéiser les méthodes.

## ❖ Principaux avantages de QUALIFOUDRE

- Pour obtenir une protection optimum :

Pour obtenir une protection efficace et optimisée, il suffit de faire appel aux professionnels identifiés par le label **Qualifoudre**. La liste des professionnels est consultable sur Internet; il est même possible de vérifier que l'intervenant responsable de la mission possède un certificat de compétence.

- Pour valoriser des compétences :

Le label **QUALIFOUDRE** garantit la qualité des travaux et le professionnalisme des intervenants. Il est utilisé pour démontrer les compétences de l'entreprise qualifiée. La promotion du label par l'INERIS conduit à une augmentation des demandes vers les entreprises labellisées.

## 11.6 Contrôle Périodique

### ❖ Vérification initiale

Tout d'abord, l'article 21 de l'arrêté foudre du 19 juillet 2011 exige que :

*«L'installation des protections fait l'objet d'une vérification complète par un organisme compétent distinct de l'installateur, au plus tard six mois après leur installation. »*

### ❖ Vérifications périodiques

La circulaire du 24 avril 2008 stipule que l'installation de protection foudre doit être contrôlée par un organisme compétent :

- Visuellement tous les ans (hors mesures électriques),
- Complètement tous les 2 ans (avec mesures électriques).

D'autre part, quel que soit le système de protection contre les coups de foudre directs installé, une vérification visuelle doit être réalisée en cas d'enregistrement d'un coup de foudre.

L'article 21 de l'arrêté précise qu' :

*« En cas de coup de foudre enregistré, une vérification visuelle des dispositifs de protection concernés est réalisée dans un délai maximum d'un mois, par un organisme compétent. »*

### ❖ Procédure de Vérification Visuelle

Une inspection visuelle doit être réalisée pour s'assurer :

- Qu'aucune extension ou modification de la structure protégée n'impose la mise en place de dispositions complémentaires de protection,
- Du bon état des conducteurs de descente,
- De la bonne fixation des différents composants,
- Qu'aucune partie n'est touchée par la corrosion,
- Que les distances de sécurité soient respectées.

### ❖ Procédure de Vérification Complète

Une inspection visuelle doit être réalisée pour s'assurer :

- qu'aucune extension ou modification de la structure protégée n'impose la mise en place de dispositions complémentaires de protection,
- du bon état des conducteurs de descente,
- de la bonne fixation des différents composants,
- qu'aucune partie n'est touchée par la corrosion,
- que les distances de sécurité sont respectées.

Des mesures doivent être réalisées :

- continuité électrique des conducteurs non visibles,
- vérification électrique du paratonnerre pour s'assurer du bon fonctionnement du PDA,
- résistance des prises de terre (toute évolution doit être analysée).

#### ❖ **Rapport de Vérification**

Chaque vérification périodique doit faire l'objet d'un rapport détaillé reprenant l'ensemble des constatations et précisant les mesures correctives à prendre.

#### ❖ **Maintenance**

Lorsqu'une vérification périodique fait apparaître des défauts dans le système de protection contre la foudre, il convient d'y remédier dans les meilleurs délais afin de maintenir l'efficacité optimale du système de protection contre la foudre.

Ces interventions seront enregistrées dans le carnet de bord Qualifoudre (Historique de l'installation de protection foudre).

*Document joint => Carnet de Bord Qualifoudre (Annexe 8)*

## 12 LA PROTECTION DES PERSONNES

### 12.1 Textes et normes réglementaires

- Arrêté du 19 juillet 2011,

« Les agressions de la foudre sur le site sont enregistrées. En cas de coup de foudre enregistré, une vérification visuelle des dispositifs de protection concernés est réalisée, dans un délai maximum d'un mois, par un organisme compétent.

- Circulaire du 24 avril 2008 (partie 2c),

#### c) Prévention

En complément des systèmes de protection, des moyens de prévention tels que des matériels de détection d'orage ou un service d'alerte d'activité orageuse peuvent être définis.

Les moyens de prévention sont intégrés dans les procédures d'exploitation de l'installation.

## 8 Mesures de protection contre les lésions d'êtres humains en raison des tensions de contact et de pas

### 8.1 Mesures de protection contre les tensions de contact

A l'extérieur de la structure, à proximité des conducteurs de descente, dans des conditions particulières, la tension de contact peut être dangereuse même si l'installation extérieure de protection contre la foudre a été conçue et mise en œuvre conformément aux exigences citées ci-dessus.

Les risques sont réduits à un niveau tolérable si une des conditions suivantes est satisfaite:

- la probabilité pour que les personnes s'approchent et la durée de leur présence à l'extérieur de la structure et à proximité des conducteurs de descente est très faible;
- les conducteurs naturels de descente sont constitués de plusieurs colonnes de la structure métallique de la structure ou de plusieurs poteaux en acier interconnectés, assurant leur continuité électrique;
- la résistivité de la couche de surface du sol, jusqu'à 3 m des conducteurs de descente, n'est pas inférieure à 5 kΩm.

NOTE Une couche en matériau isolant, par exemple une couche d'asphalte de 5 cm (ou une couche de gravier de 15 cm) réduit les risques à un niveau tolérable.

Si aucune de ces conditions n'est satisfaite, des mesures de protection doivent être prises contre les lésions d'êtres vivants en raison des tensions de contact telles que:

- l'isolation des conducteurs de descente est assurée pour 100 kV, sous une impulsion de choc 1,2/50 μs, par exemple par une épaisseur minimale de 3 mm en polyéthylène réticulé;
- des restrictions physiques et/ou des pancartes d'avertissement afin de minimiser la probabilité de toucher les conducteurs de descente.

Les mesures de protection doivent être conformes aux normes appropriées (voir ISO 3864-1).

Extrait de Norme NF EN 62305-3 (Page 33 § 8.1)

### 8.2 Mesures de protection contre les tensions de pas

A l'extérieur de la structure, à proximité des conducteurs de descente, dans des conditions particulières, la tension de pas peut être dangereuse même si le SPF a été conçu et mis en œuvre conformément aux règles de la présente norme.

Les risques pour les personnes peuvent être considérées comme négligeables si les conditions suivantes sont satisfaites:

- la probabilité pour que les personnes s'approchent et la durée de leur présence à l'extérieur de la structure et à proximité des conducteurs de descente est très faible;
- la résistivité de la couche de surface du sol, jusqu'à 3 m des conducteurs de descente, n'est pas inférieure à 5 kΩm.

NOTE Une couche en matériau isolant, par exemple une couche d'asphalte de 5 cm (ou une couche de gravier de 15 cm) satisfait généralement cette exigence.

Si aucune de ces conditions n'est satisfaite, des mesures de protection doivent être prises contre les lésions d'êtres vivants en raison des tensions de pas telles que:

- équipotentialité au moyen d'un réseau de terre maillé;
- des restrictions physiques et/ou des pancartes d'avertissement afin de minimiser la probabilité de toucher les conducteurs de descente, jusqu'à 3 m.

Les mesures de protection doivent être conformes aux normes appropriées (voir ISO 3864-1).

Extrait de Norme NF EN 62305-3 (Page 33 § 8.2)

## 12.2 Prévention et enregistrement des impacts

### ➤ La détection d'orage et l'enregistrement

- Le détecteur d'orage donne aux exploitants des informations d'alertes de détection justifiées d'orages matures.

Il permet de :

- déclencher les alertes utiles d'orages proches et en approche des sites à protéger et constituant directement et indirectement un risque sérieux pour les personnes, les biens et l'environnement.
- éviter les alertes intempestives qui pourraient se déclencher sur des orages se déplaçant trop loin des sites à protéger pour constituer un risque.
- comptabiliser les alertes d'orages.

En moyenne, ces alertes permettent aux exploitants de disposer d'un temps de préavis sur les risques de foudroiements de l'ordre de 15 à 30 minutes.

- Un abonnement à Météorage utilise un système mesurant les variations du champ électrique terrestre. Cet abonnement permet d'être alerté en cas de risque orageux et de déclencher les consignes internes de prévention. Il peut permettre de suivre l'évolution des orages et prendre des dispositions visant à garantir la sécurité des personnes sur le site. Celui-ci va également permettre d'enregistrer les agressions de la foudre sur le site.

- Le moulin à champ est un instrument de mesure d'un champ électrique statique. En météorologie, cet instrument permet, grâce à l'analyse du champ électrostatique au-dessus de lui, de signaler la présence d'un nuage électriquement chargé traduisant l'imminence de la foudre.

- Le compteur de coups de foudre horodaté permet de :

- comptabiliser le nombre d'impact sur une IEPF,
- pour chaque coup enregistré, d'en indiquer la date, l'heure et le courant de crête.

### ➤ Les mesures de sécurité

Le danger est effectif lorsque l'orage est proche et, par conséquent, la sécurité des personnes en période d'orage doit être garantie.

Les personnels doivent être informés du risque consécutif soit à un foudroiement direct, soit à un foudroiement rapproché. Par exemple :

- un homme sur une toiture représente un pôle d'attraction,
- lorsque le terrain est dégagé à environ 15 mètres du bâtiment ou d'un pylône d'éclairage par exemple, il y a risque de foudroiement direct ou risque de choc électrique par tension de pas.
- toute intervention sur un réseau électrique (même un réseau de capteurs) présente des risques importants de choc électrique par surtensions induites.
- Toutes activités dangereuses (dépotage, remplissage, travaux extérieure ...) doivent être interrompues.

Les formations, les procédures, les instructions lors des permis de feu ou de travail doivent par conséquent informer ou rappeler ce risque.

### 12.3 Tension de pas et de contact

- Tension de contact :

Il s'agit du contact direct d'une personne avec un conducteur actif.

Les risques sont réduits à un niveau tolérable si une des conditions suivantes est satisfaite:

- la probabilité pour que les personnes s'approchent et la durée de leur présence à l'extérieur de la structure et à proximité des conducteurs de descente est très faible;
- les conducteurs naturels de descente sont constitués de plusieurs colonnes de la structure métallique de la structure ou de plusieurs poteaux en acier interconnectés, assurant leur continuité électrique;
- la résistivité de la couche de surface du sol, jusqu'à 3 m des conducteurs de descente, n'est pas inférieure à 5 kΩm.

NOTE Une couche en matériau isolant, par exemple une couche d'asphalte de 5 cm (ou une couche de gravier de 15 cm) réduit les risques à un niveau tolérable.

Si aucune de ces conditions n'est satisfaite, des mesures de protection doivent être prises contre les lésions d'êtres vivants en raison des tensions de contact telles que:

- l'isolation des conducteurs de descente est assurée pour 100 kV, sous une impulsion de choc 1,2/50 μs, par exemple par une épaisseur minimale de 3 mm en polyéthylène réticulé;
- des restrictions physiques et/ou des pancartes d'avertissement afin de minimiser la probabilité de toucher les conducteurs de descente.

Les mesures de protection doivent être conformes aux normes appropriées (voir ISO 3864-1).

➤ Tension de pas :

La foudre est dangereuse non seulement parce qu'elle risque de tomber directement sur un individu ou une installation, mais aussi parce que, lorsqu'elle tombe au voisinage d'une personne celle-ci peut être électrisée par la tension de pas que la foudre engendre. La tension de pas existe aussi lorsqu'un conducteur sous tension est tombé à terre. Elle est liée au fait qu'une source de courant crée en un point d'impact est responsable d'un champ électrique au sol, donc d'une tension, qui varie en fonction de la distance à la source : entre deux points différents en contact avec le sol, séparés d'une distance appelée pas, existe donc une différence de potentiel, ou tension de pas, d'autant plus élevée que le pas est important. Lors d'un foudroiement la tension de pas peut atteindre plusieurs milliers de volts et donc être dangereuse pour le corps humain par suite du courant électrique dont il devient le siège.

Les risques pour les personnes peuvent être considérées comme négligeables si les conditions suivantes sont satisfaites:

- a) la probabilité pour que les personnes s'approchent et la durée de leur présence à l'extérieur de la structure et à proximité des conducteurs de descente est très faible;
- b) la résistivité de la couche de surface du sol, jusqu'à 3 m des conducteurs de descente, n'est pas inférieure à 5 kΩm.

NOTE Une couche en matériau isolant, par exemple une couche d'asphalte de 5 cm (ou une couche de gravier de 15 cm) satisfait généralement cette exigence.

Si aucune de ces conditions n'est satisfaite, des mesures de protection doivent être prises contre les lésions d'êtres vivants en raison des tensions de pas telles que:

- équipotentialité au moyen d'un réseau de terre maillé;
- des restrictions physiques et/ou des pancartes d'avertissement afin de minimiser la probabilité de toucher les conducteurs de descente, jusqu'à 3 m.

Les mesures de protection doivent être conformes aux normes appropriées (voir ISO 3864-1).

Un panneau « Danger ! Ne pas toucher la descente lors d'orages » et/ou un panneau « homme foudroyé par un arc » (cf. modèle ci-dessous) peuvent être utilisés comme moyens d'avertissement.



## 13 ANNEXES

Annexe 1 => Plan de masse

Annexe 2 => Graphiques niveaux de protection (JUPITER)

Annexe 3 => UTE Analyse des Risques

Annexe 4 => Carte des Densités de Foudroiement

Annexe 5 => Prises de terre et Distance de séparation  
Extrait de la norme NF EN 62305-3 Article 6 page 28 paragraphe 6.3 Isolation de l'installation extérieure de protection contre la foudre  
Figure 5 de la NF C 17 102 page 32  
Graphiques de calcul de distance de séparation

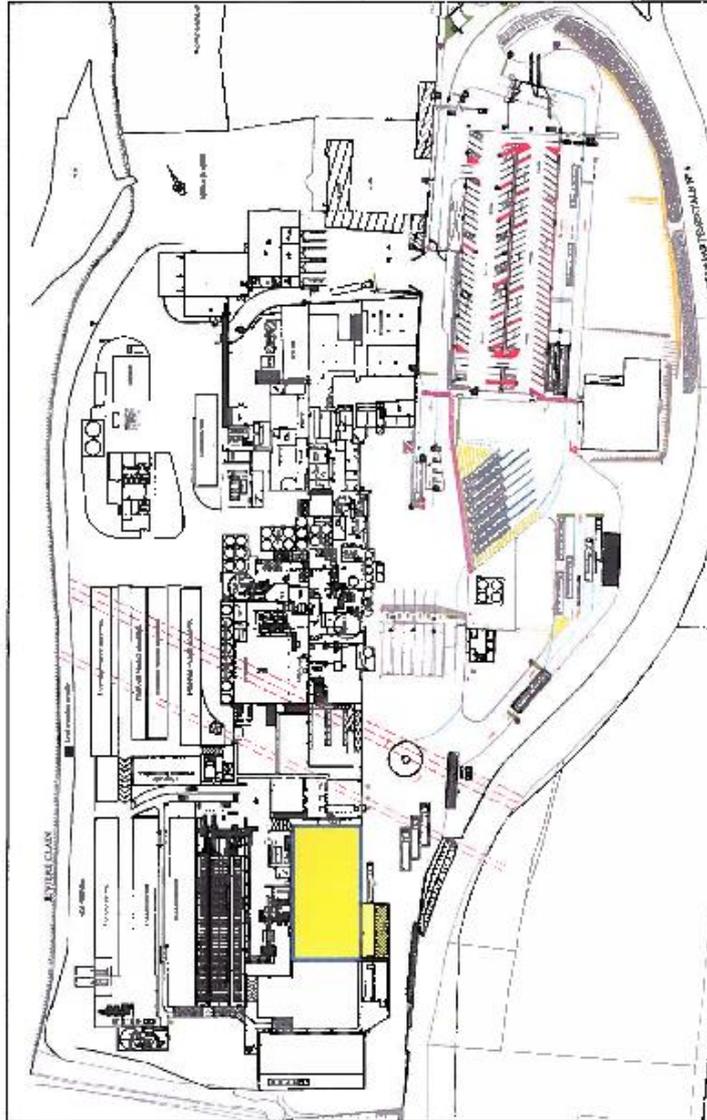
Annexe 6 => Schéma d'implantation de la protection foudre : PDA

Annexe 7 => Equipotentialité  
NF EN 62305-3 Article 6 page 28  
Extrait de la NF EN 62305-3 pages 31 et 32  
Extrait Rapport GESIP N°200/01 page 37  
NF EN 62 305-3 page 63

Annexe 8 => Carnet de Bord Qualifoudre

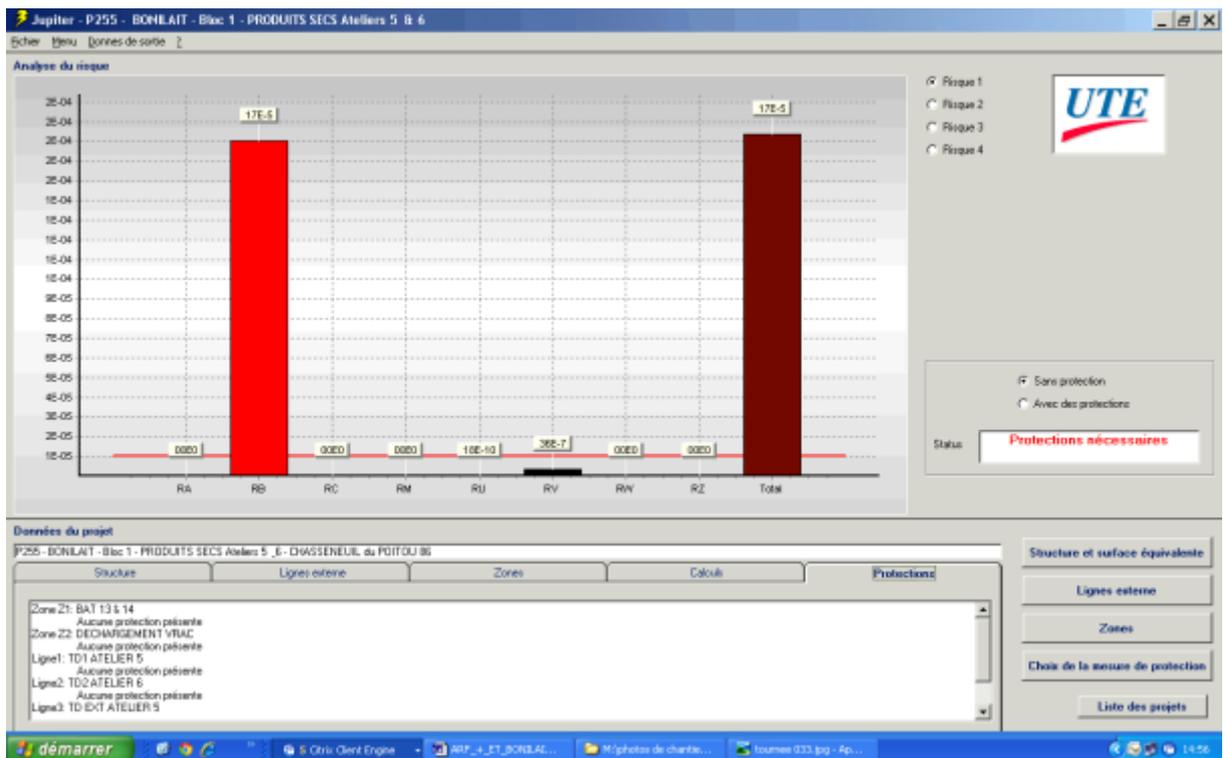
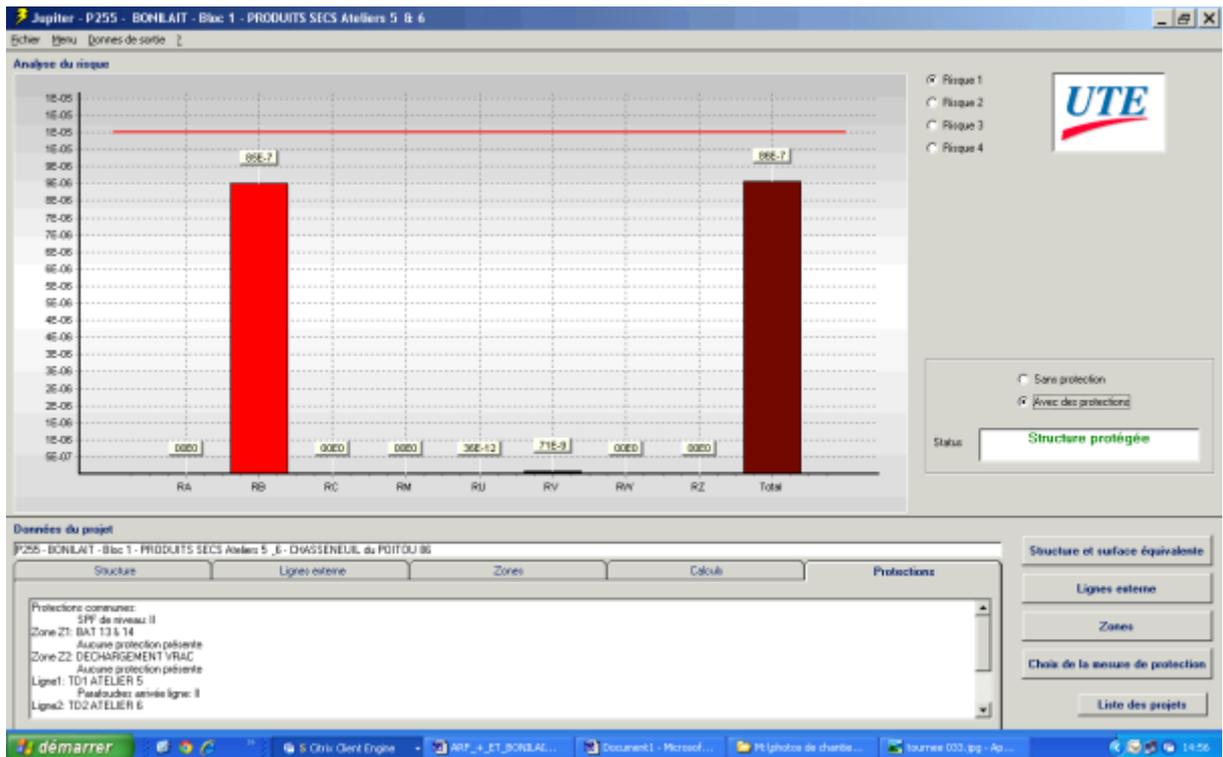


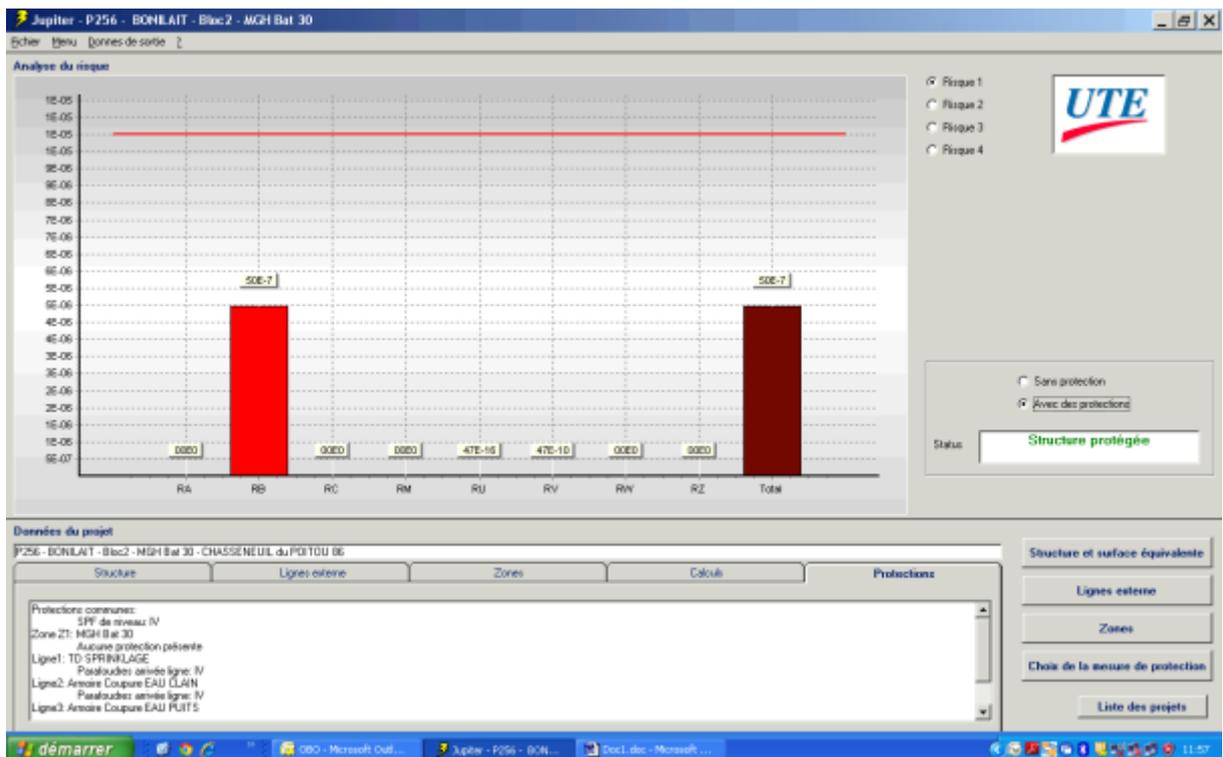
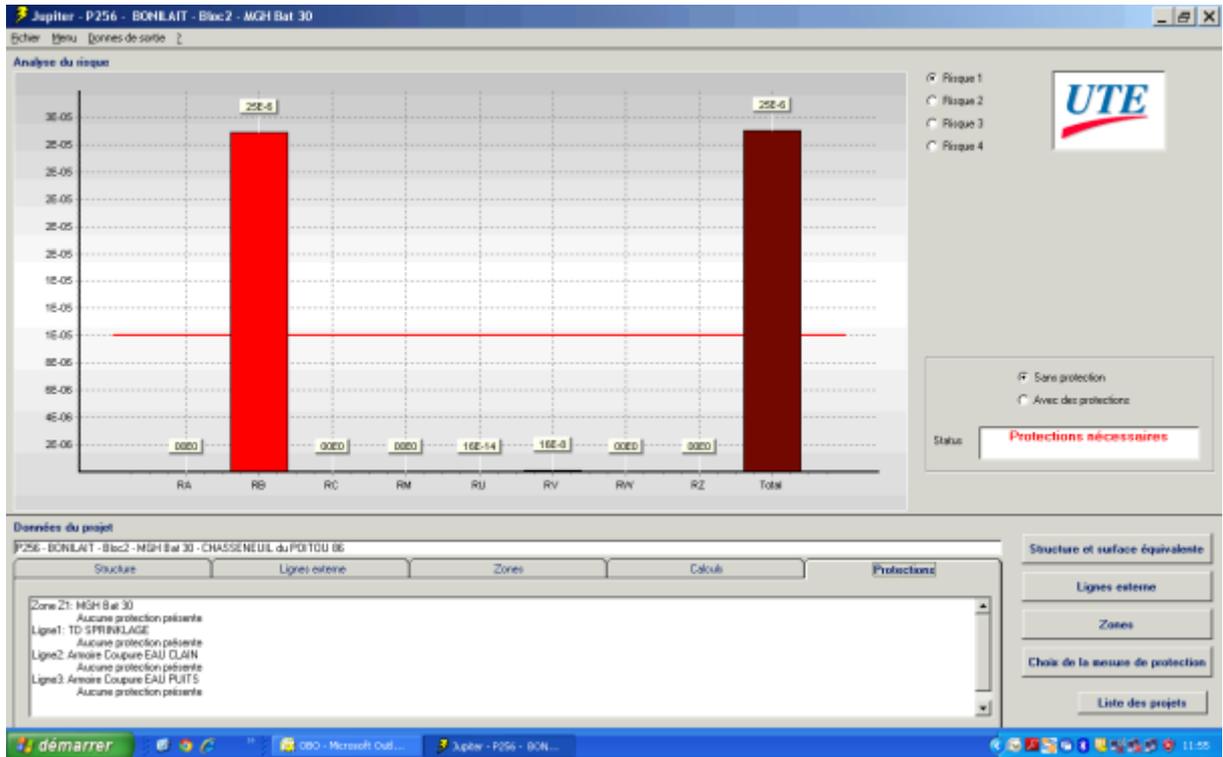
Implantation en jaune : le nouvel atelier sera implanté en lieu et place de l'actuel atelier de fabrication d'aliments d'aliments

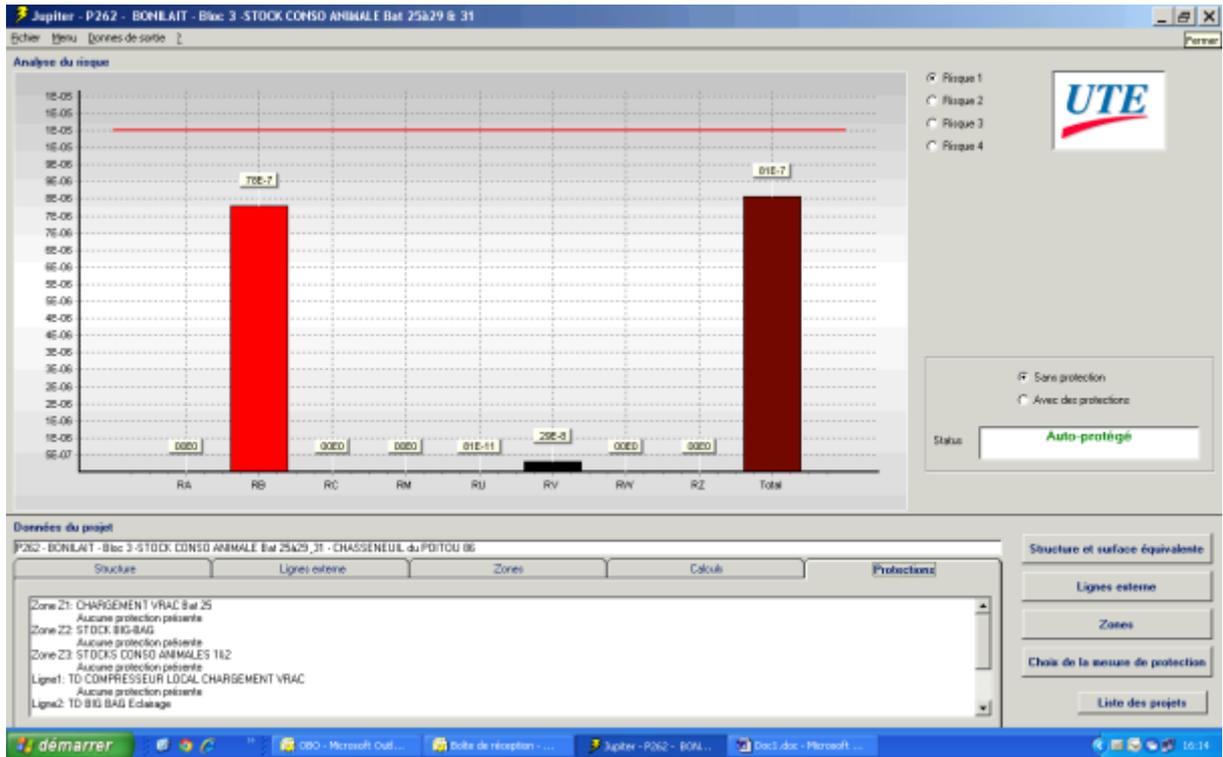


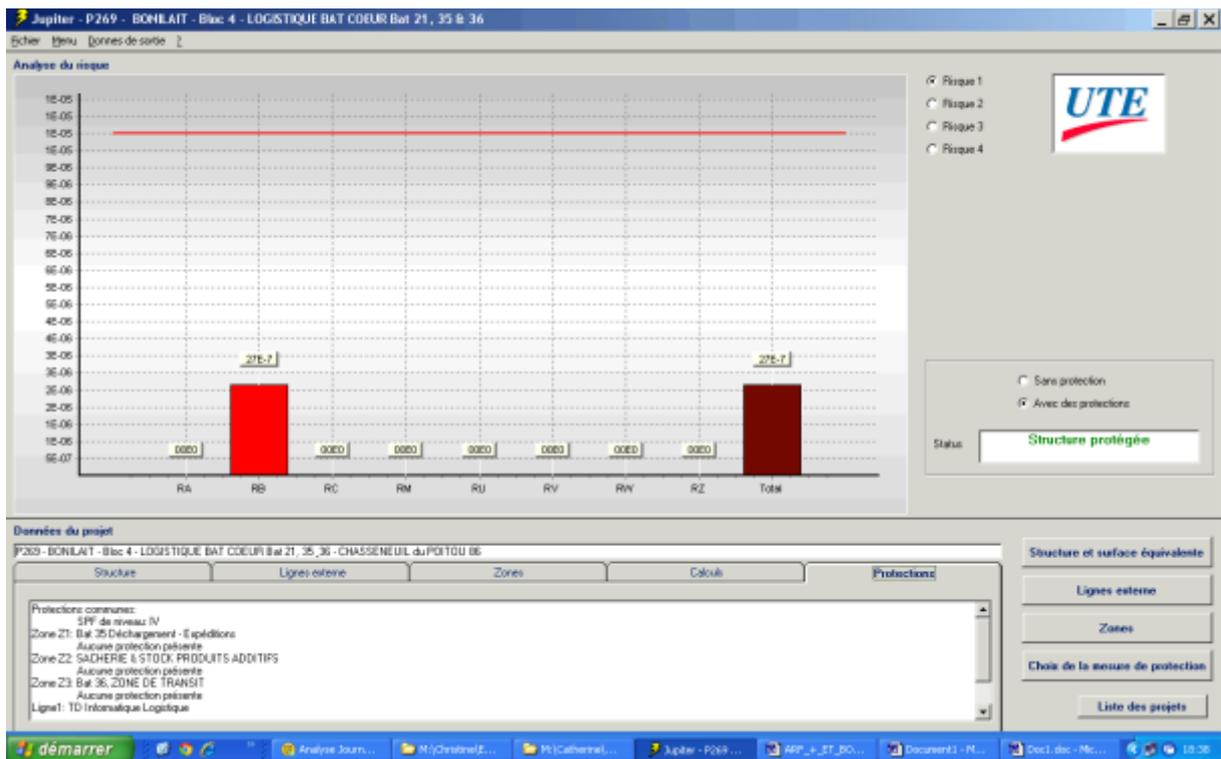
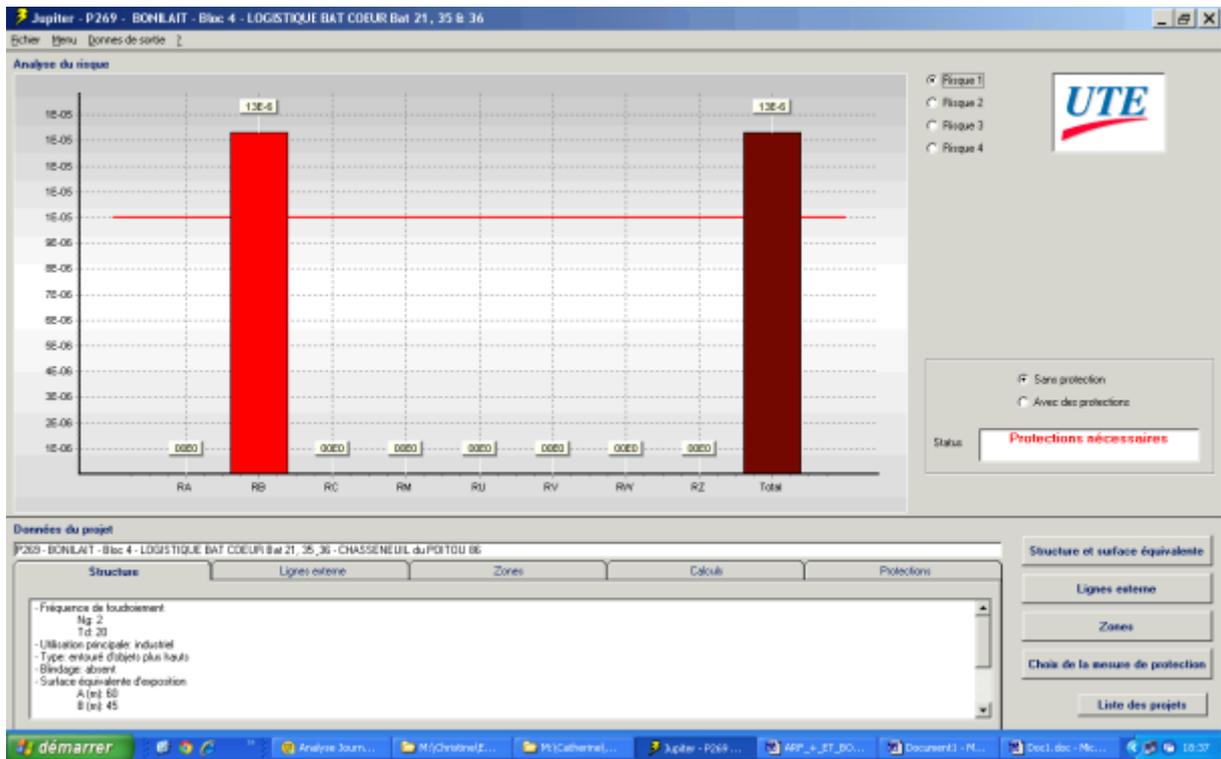
Présentation Projet IFCIS 06/12/2016

Annexe 2









Jupiter - P269 - BONLAIT - Bloc 4 - LOGISTIQUE BAT COEUR Bat 21, 25 & 36

Écher

Voulez vous faire l'analyse économique ?  Oui  Non

**Analyse du risque**

Analyse économique

Faire double clic sur le tableau afin d'adopter des mesures de protection de zone

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Structure
A	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00			0.00E+00
B	1.18E-06	1.18E-05	2.9E-07			1.33E-05
C	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00			0.00E+00
M	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00			0.00E+00
U	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00			0.00E+00
V	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00			0.00E+00
W	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00			0.00E+00
Z	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00			0.00E+00
Total	1.18E-06	1.18E-05	2.9E-07			1.33E-05

Systèmes intérieurs de la zone Z1 - Bat 35 Déchargement - Expéditions

Description	U	V	W	Z

Installation d'un SPF

Visualisation du risque

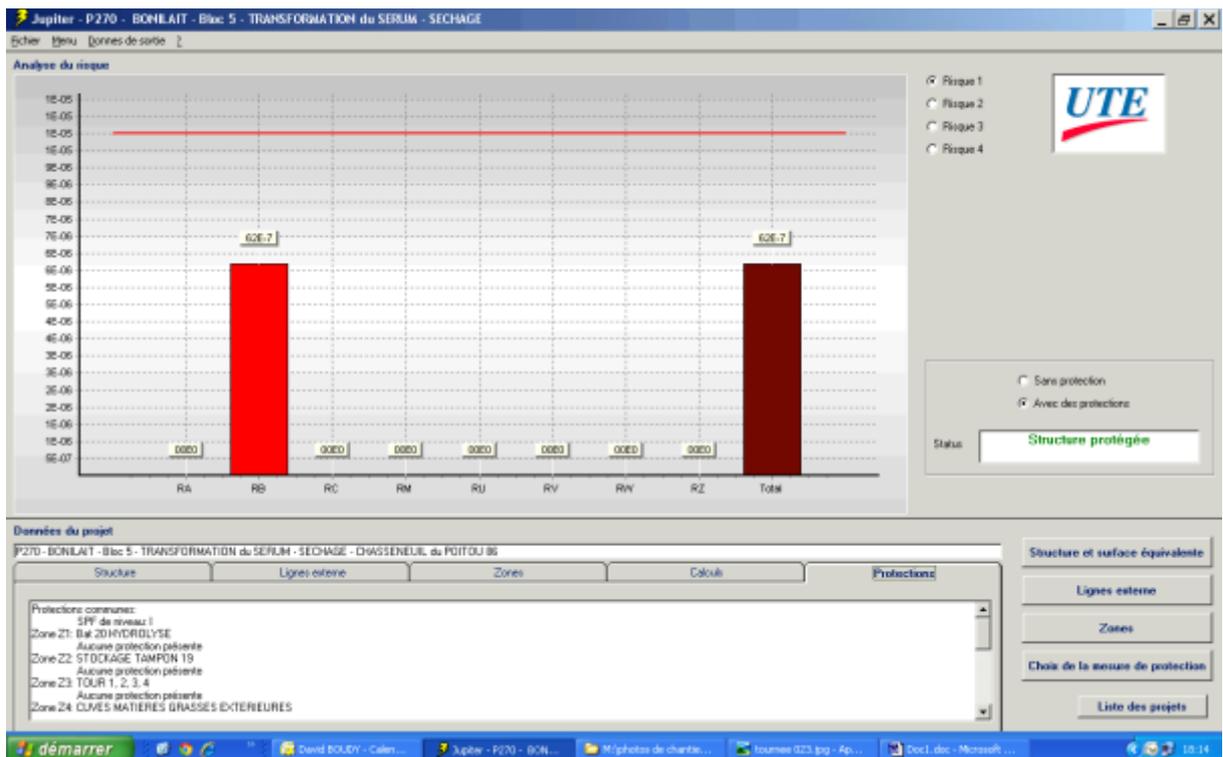
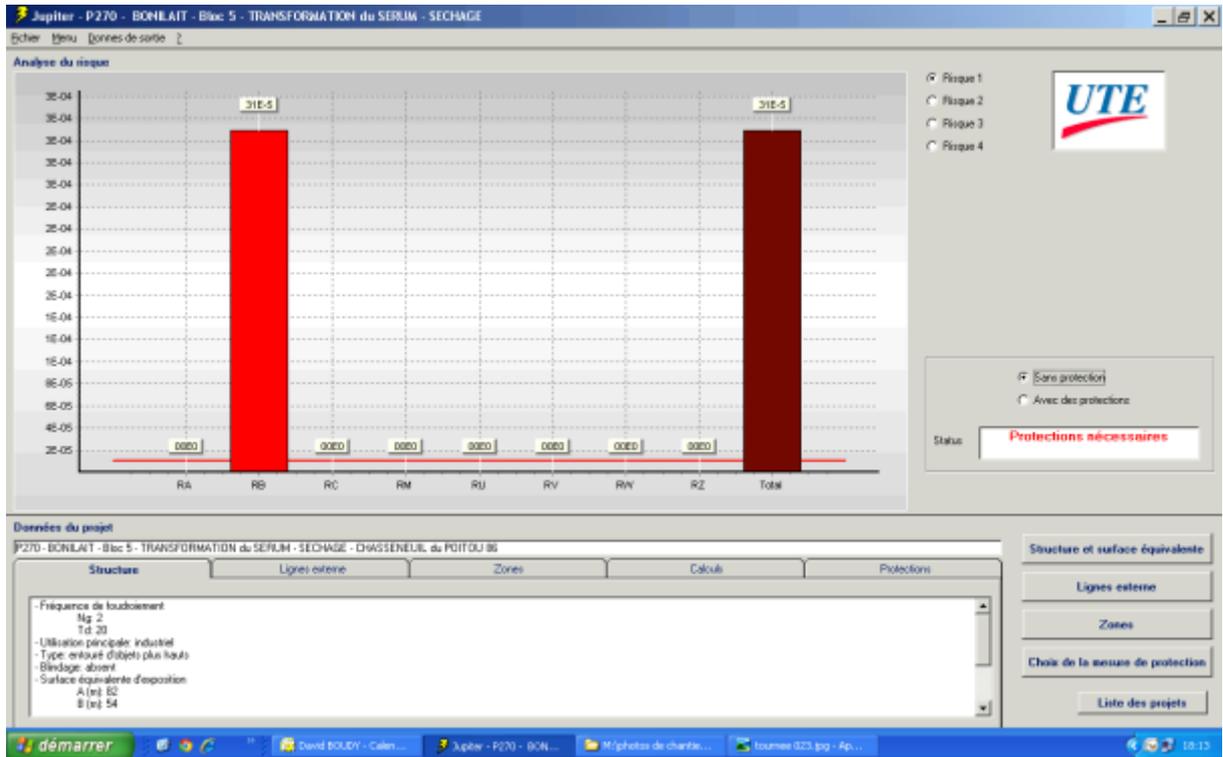
Sans protection

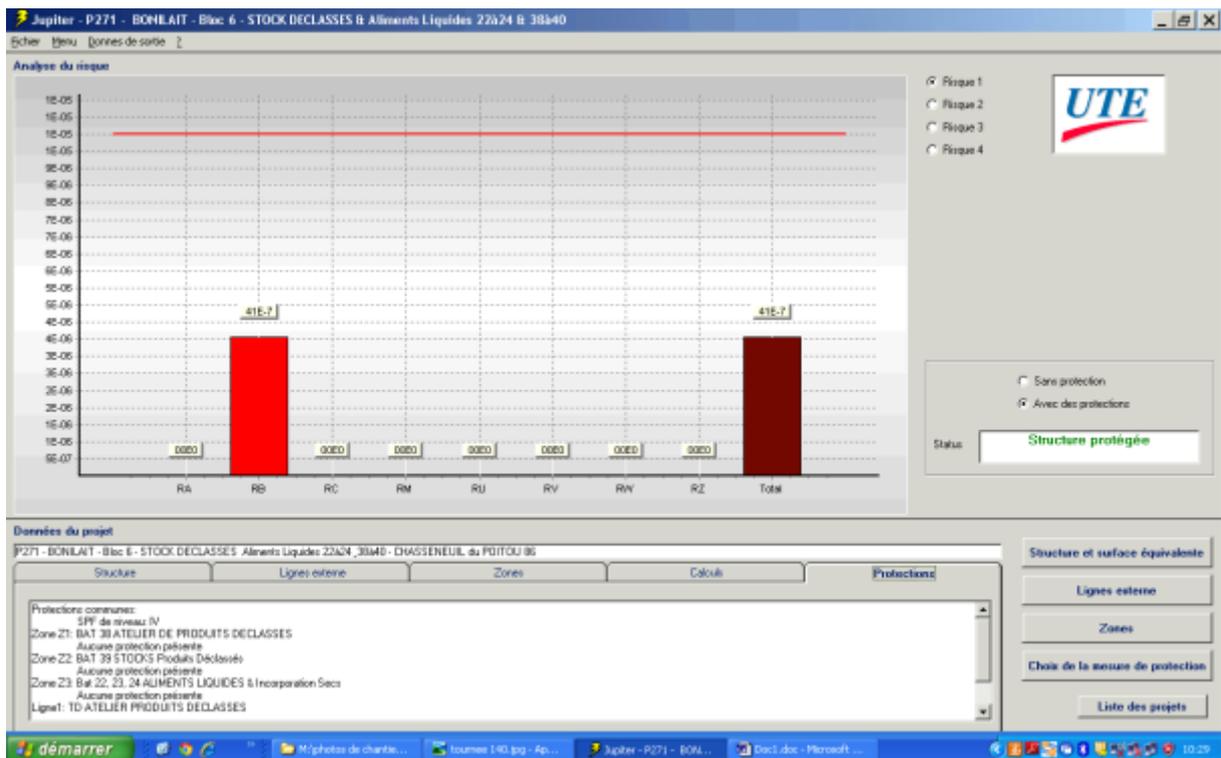
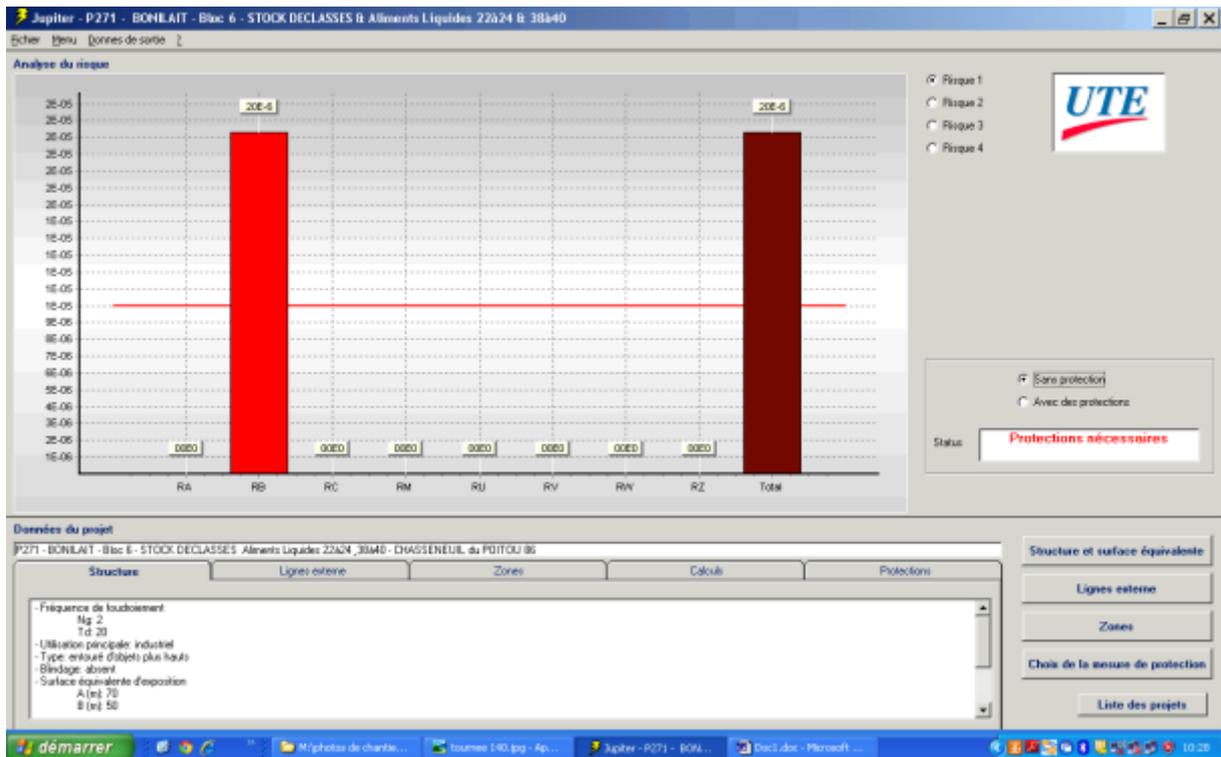
Avec des protections

Élimination des protections adoptées

demarrer

Analyse Journalière 4... M:\Christine\ETUDES... M:\Catherine\ARF... Jupiter - P269 - BON... ARF\_4\_ET\_BONLAIT...





Jupiter - P271 - BONLAIT - Bloc 6 - STOCK DECLASSÉS & Aliments Liquides 22&24 B. 38&40

Voulez vous faire l'analyse économique ?  Oui  Non

**Analyse du risque**

Analyse économique

Faites double clic sur le tableau afin d'adapter des mesures de protection de zone

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Structure
A	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00			0.00E+00
B	1.39E-05	3.38E-06	3.38E-06			2.03E-05
C	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00			0.00E+00
M	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00			0.00E+00
U	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00			0.00E+00
V	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00			0.00E+00
W	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00			0.00E+00
Z	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00			0.00E+00
<b>Total</b>	<b>1.39E-05</b>	<b>3.38E-06</b>	<b>3.38E-06</b>			<b>2.03E-05</b>

Systèmes antérieurs de la zone: Z1 - BAT 38 ATELIER DE PRODUITS DECLASSÉS

Description	U	V	W	Z
TD ATELIER PRODUITS DECLASSÉS	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

Risque 1

Risque 2

Risque 3

Risque 4

**Installation d'un SPF**

**Visualisation du risque**

Sans protection

Avec des protections

M:photos de chantier... | tosmee\_143.jpg - Ap... | Jupiter - P271 - BON... | 10:27

Jupiter - P271 - BONLAIT - Bloc 6 - STOCK DECLASSÉS & Aliments Liquides 22&24 B. 38&40

Voulez vous faire l'analyse économique ?  Oui  Non

**Analyse du risque**

Analyse économique

Faites double clic sur le tableau afin d'adapter des mesures de protection de zone

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Structure
A	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00			0.00E+00
B	2.71E-06	6.79E-07	6.79E-07			4.09E-06
C	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00			0.00E+00
M	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00			0.00E+00
U	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00			0.00E+00
V	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00			0.00E+00
W	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00			0.00E+00
Z	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00			0.00E+00
<b>Total</b>	<b>2.71E-06</b>	<b>6.79E-07</b>	<b>6.79E-07</b>			<b>4.09E-06</b>

Systèmes antérieurs de la zone: Z1 - BAT 38 ATELIER DE PRODUITS DECLASSÉS

Description	U	V	W	Z
TD ATELIER PRODUITS DECLASSÉS	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

Risque 1

Risque 2

Risque 3

Risque 4

**Installation d'un SPF**

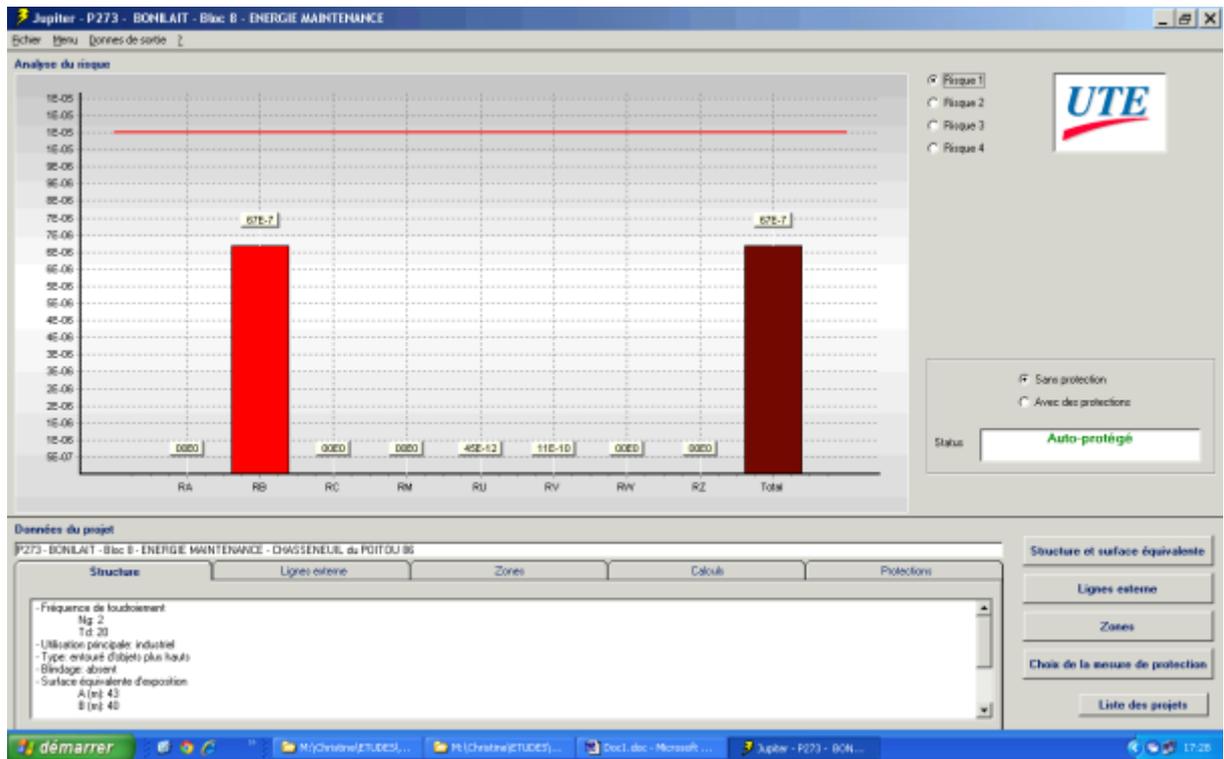
Niveau: IV

**Visualisation du risque**

Sans protection

Avec des protections

M:photos de chantier... | tosmee\_143.jpg - Ap... | Jupiter - P271 - BON... | doc1.doc - Microsoft... | 10:28





## ÉVALUATION DES RISQUES

### Données du projeteur:

Raison sociale: INDELEC SUD-OUEST  
Adresse: 6, rue J.B PERRIN  
Ville: EYSINES  
Code postal: 33320  
Pays: Fr  
Nom du projeteur: M. B. VAN BOXSOM  
Numéro Qualifoudre: 051166662004 validité 20/10/2017  
Numéro SIRET: 438 600 264 000 16

### Client:

Client: BONILAIT - Bloc 1 - PRODUITS SECS Ateliers 5 & 6 [& TOUR IRIS 50m](#)  
Description de la structure: BONILAIT PROTEINES  
Adresse: 5 Route de Saint Georges  
Commune: CHASSENEUIL du POITOU 86  
Pays: FR  
Ng: 2  
Td: 20

### Structure

- Fréquence de foudroiement  
Ng: 2  
Td: 20
- Utilisation principale: industriel
- Type: entouré d'objets plus petits
- Blindage: absent
- Surface équivalente d'exposition  
A (m): 60  
B (m): 45  
H (m): 34  
Hmax (m): 52  
Surface (m<sup>2</sup>): 31500,50

- Particularité:

### Lignes externe

#### Ligne1: TD1 ATELIER 5

Type: énergie - aérien

Caractéristique de la ligne

Ligne de longueur (m): 150

Hauteur au dessus du sol (m): 3

Blindage (ohm/km): pas de protection

Position relative

entouré d'objets plus hauts

Facteur d'environnement

sub-urbain (h < 10 m)

Système intérieur: Coupure ATELIER 5 & Extension 5

Type de câblage: boucle 10 m<sup>2</sup>

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudres coordonnés: Absent

Parafoudres arrivée ligne: Absent

#### Ligne2: TD2 ATELIER 6

Type: énergie - aérien

Caractéristique de la ligne

Ligne de longueur (m): 150

Hauteur au dessus du sol (m): 3

Blindage (ohm/km): pas de protection

Position relative

entouré d'objets plus hauts

Facteur d'environnement

sub-urbain (h < 10 m)

Système intérieur: Coupure ATELIER 6

Type de câblage: boucle 10 m<sup>2</sup>

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudres coordonnés: Absent

Parafoudres arrivée ligne: Absent

#### Ligne3: TD EXT ATELIER 5

Type: énergie - aérien

Caractéristique de la ligne

Ligne de longueur (m): 150

Hauteur au dessus du sol (m): 3

Blindage (ohm/km): pas de protection

Position relative : entouré d'objets plus hauts

Facteur d'environnement

sub-urbain (h < 10 m)

Système intérieur: Coupure ATELIER 5 & EXTENSION

Type de câblage: boucle 10 m<sup>2</sup>

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudres coordonnés: Absent

Parafoudres arrivée ligne: Absent

## Zones

### Zone Z1: BAT 13 & 14 IRIS

Dangers particuliers: risque de panique faible

Risque d'incendie: élevé; **le risque d' explosion n' est pas retenu sur toute la zone, occurrence faible et limité à l' intérieur des structures.**

Protections anti-incendie: manuel automatique (RIA, 10 unités sur zones, RdC & étages )

Blindage (ohm/km): absent

Type de sol: béton

Protections contre les tensions de pas et de contact: terre équipotentielle

Systèmes intérieurs présents dans la zone:

Coupure ATELIER 5 & Extension 5 - Le système est relié à la ligne: TD1 ATELIER 5

Coupure ATELIER 6 - Le système est relié à la ligne: TD2 ATELIER 6

Coupure ATELIER 5 & EXTENSION - Le système est relié à la ligne: TD EXT ATELIER 5

### Zone Z2: DECHARGEMENT VRAC

Dangers particuliers: risque de panique faible

Risque d'incendie: élevé

Protections anti-incendie: manuel automatique

Blindage (ohm/km): absent

Type de sol: béton

Protections contre les tensions de pas et de contact: **terre équipotentielle 50MM<sup>2</sup>**

## Calculs

### Zone Z1: BAT 13 & 14

Nd: 4,25E-02

Nm: 4,60E-01

Pa: 0,000001

Pb: 0,05

Pc: 1,00E+00

Pm: 9,84E-01

ra: 1,00E-02

r: 0,2

rf: 2,00E+00

h: 1,00E-01

### Composantes du risque

R1: Rb Ru Rv

R2:

R3:

R4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

### Valeurs des dommages

R1: Lf: 0,05 Lo: Lt: 0,0001

R2: Lf: Lo:

R3: Lf:

R4: Lf: 0,5 Lo: 0,01 Lt:

Valeurs du risque

R1 (b): 4,25E-06

R1 (u): 3,56E-11

R1 (v): 7,13E-08

R4 (b): 2,13E-05

Ligne:TD1 ATELIER 5

Nl: 5,94E-04

Ni: 1,50E-01

Nda: 0,00E+00

Pc: 1,00E+00

Pm: 7,50E-01

Pu: 2,00E-02

Pv: 2,00E-02

Pw: 5,00E-02

Pz: 4,00E-01

Valeurs du risque

R1 (u): 1,19E-11

R1 (v): 2,38E-08

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

R4 (c): 4,25E-04

R4 (m): 3,45E-03

R4 (u): 0,00E+00

R4 (v): 1,19E-07

R4 (w): 2,97E-07

R4 (z): 5,98E-04

Ligne:TD2 ATELIER 6

Nl: 5,94E-04

Ni: 1,50E-01

Nda: 0,00E+00

Pc: 1,00E+00

Pm: 7,50E-01

Pu: 2,00E-02

Pv: 2,00E-02

Pw: 5,00E-02

Pz: 4,00E-01

Valeurs du risque

R1 (u): 1,19E-11

R1 (v): 2,38E-08

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  
R4 (c): 4,25E-04  
R4 (m): 3,45E-03  
R4 (u): 0,00E+00  
R4 (v): 1,19E-07  
R4 (w): 2,97E-07  
R4 (z): 5,98E-04

Ligne:TD EXT ATELIER 5

Ni: 5,94E-04  
Ni: 1,50E-01  
Nda: 0,00E+00  
Pc: 1,00E+00  
Pm: 7,50E-01  
Pu: 2,00E-02  
Pv: 2,00E-02  
Pw: 5,00E-02  
Pz: 4,00E-01

Valeurs du risque

R1 (u): 1,19E-11  
R1 (v): 2,38E-08  
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  
R4 (c): 4,25E-04  
R4 (m): 3,45E-03  
R4 (u): 0,00E+00  
R4 (v): 1,19E-07  
R4 (w): 2,97E-07  
R4 (z): 5,98E-04

Zone Z2: DECHARGEMENT VRAC

Nd: 4,25E-02  
Nm: 4,60E-01  
Pa: 0,000001  
Pb: 0,05  
Pc: 1,00E+00  
Pm: 1,00E+00  
ra: 1,00E-02  
r: 0,2  
rf: 2,00E+00  
h: 1,00E-01

### Composantes du risque

R1: Rb Ru Rv

R2:

R3:

R4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

### Valeurs des dommages

R1: Lf: 0,05      Lo:      Lt: 0,0001

R2: Lf:      Lo:

R3: Lf:

R4: Lf: 0,5      Lo: 0,01      Lt:

### Valeurs du risque

R1 (b): 4,25E-06

R1 (u): 0,00E+00

R1 (v): 0,00E+00

R4 (b): 2,13E-05

### Risque tolerable

En prenant en compte la destination d'utilisation de la structure, sont présents les risque de :  
Perte de vie humaine

La valeur Ra du risque tolérable est :

Ra1 = 0,00001 pour le risque de type 1

### Analyse du risque

L'analyse des risques présents dans la structure, conduites sur la base des valeurs relatives des composantes du risque, a mise en évidence:

Perte de vie humaine

Le risque total R1 n'est pas plus grand que le risque tolérable Ra1.

## Protections

Protections communes:

**SPF de niveau: II**

Zone Z1: BAT 13 & 14 **IRIS**

Aucune protection présente

Zone Z2: DECHARGEMENT VRAC

Aucune protection présente

Ligne1: TD1 ATELIER 5

Parafoudres arrivée ligne: II

Ligne2: TD2 ATELIER 6

Parafoudres arrivée ligne: II

Ligne3: TD EXT ATELIER 5

Parafoudres arrivée ligne: II

## Conclusions

SELON LE GUIDE UTE 17-100-2 LA STRUCTURE EST PROTEGEE CONTRE LA Foudre APRES MISE EN PLACE DES MESURES DE PROTECTION.

Date 10/12/2014

Cachet et signature



## ÉVALUATION DES RISQUES

### Données du projeteur:

Raison sociale: INDELEC SUD-OUEST  
Adresse: 6, rue J.B PERRIN  
Ville: EYSINES  
Code postal: 33320  
Pays: Fr  
Nom du projeteur: M. B. VAN BOXSOM  
Numéro Qualifoudre: 051166662004 validité 20/10/2017  
Numéro SIRET: 438 600 264 000 16

### Client:

Client: BONILAIT - Bloc2 - MGH Bat 30  
Description de la structure: BONILAIT PROTEINES - MAGASIN AUTOMATISE PF  
Adresse: 5 Route de Saint Georges  
Commune: CHASSENEUIL du POITOU 86  
Pays: FR  
Ng: 2  
Td: 20

### Structure

- Fréquence de foudroiement  
Ng: 2  
Td: 20
- Utilisation principale: industriel
- Type: entouré d'objets plus hauts
- Blindage: absent
- Surface équivalente d'exposition  
A (m): 75    B (m): 33    H (m): 31  
Surface (m<sup>2</sup>): 12433,66
- Particularité:  
pas applicable

## Lignes externe

### Ligne1: TD SPRINKLAGE

Type: énergie - aérien

Caractéristique de la ligne

Ligne de longueur (m): 90

Hauteur au dessus du sol (m): 2

Blindage (ohm/km): pas de protection

Position relative

entouré d'objets plus hauts

Facteur d'environnement

sub-urbain (h < 10 m)

Système intérieur: ALIM SPRINKLAGE BAT 30 MGH

Type de câblage: boucle 10 m<sup>2</sup>

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudres coordonnés: Absent

Parafoudres arrivée ligne: Absent

### Ligne2: Armoire Coupure EAU CLAIN

Type: énergie - souterrain

Caractéristique de la ligne

Ligne de longueur (m): 100

Résistivité (ohm x m): 500

Blindage (ohm/km): pas de protection

Position relative

entouré d'objets plus hauts

Facteur d'environnement

sub-urbain (h < 10 m)

Système intérieur: POMPAGE EAUX DU CLAIN

Type de câblage: boucle 50 m<sup>2</sup>

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudres coordonnés: Absent

Parafoudres arrivée ligne: Absent

### Ligne3: Armoire Coupure EAU PUIITS

Type: énergie - souterrain

Caractéristique de la ligne

Ligne de longueur (m): 100

Résistivité (ohm x m): 500

Blindage (ohm/km): pas de protection

Position relative : entouré d'objets plus hauts

Facteur d'environnement

sub-urbain (h < 10 m)

Système intérieur: Coupure Elec en Approvisionnement EAU PUIITS

Type de câblage: boucle 10 m<sup>2</sup>

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudres coordonnés: Absent

Parafoudres arrivée ligne: Absent

## Zones

### Zone Z1: MGH Bat 30

Dangers particuliers: pas de risque de panique, l'occupation humaine est très limitée, uniquement pour les opérations de maintenance & dépannages.

Risque d'incendie: élevé

Protections anti-incendie: manuel automatique zone sprinklée.

Blindage (ohm/km): absent

Type de sol: asphalte

Protections contre les tensions de pas et de contact: terre équipotentielle

Systèmes intérieurs présents dans la zone:

ALIM SPRINKLAGE BAT 30 MGH - Le système est relié à la ligne: TD SPRINKLAGE

POMPAGE EAUX DU CLAIN - Le système est relié à la ligne: Armoire Coupure EAU

### CLAIN

Coupure Elec en Approvisionnement EAU PUITES - Le système est relié à la ligne: Armoire Coupure EAU PUITES

## Calculs

### Zone Z1: MGH Bat 30

Nd: 2,49E-02

Nm: 4,81E-01

Pa: 0,000001

Pb: 0,2

Pc: 1,00E+00

Pm: 1,00E+00

ra: 1,00E-05

r: 0,2

rf: 1,00E+00

h: 1,00E-01

### Composantes du risque

R1: Rb Ru Rv

R2:

R3:

R4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

### Valeurs des dommages

R1: Lf: 0,05 Lo: Lt: 0,0001

R2: Lf: Lo:

R3: Lf:

R4: Lf: 0,5 Lo: 0,01 Lt:

### Valeurs du risque

R1 (b): 4,97E-06

R1 (u): 4,70E-15

R1 (v): 4,70E-09

R4 (b): 4,97E-05

Ligne:TD SPRINKLAGE

Ni: 0,00E+00  
Ni: 9,00E-02  
Nda: 0,00E+00  
Pc: 1,00E+00  
Pm: 7,50E-01  
Pu: 3,00E-02  
Pv: 3,00E-02  
Pw: 2,00E-01  
Pz: 4,00E-01

Valeurs du risque

R1 (u): 0,00E+00  
R1 (v): 0,00E+00  
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  
R4 (c): 2,49E-04  
R4 (m): 3,60E-03  
R4 (u): 0,00E+00  
R4 (v): 0,00E+00  
R4 (w): 0,00E+00  
R4 (z): 3,60E-04

Ligne:Armoire Coupure EAU CLAIN

Ni: 7,83E-05  
Ni: 5,59E-02  
Nda: 0,00E+00  
Pc: 1,00E+00  
Pm: 1,00E+00  
Pu: 3,00E-02  
Pv: 3,00E-02  
Pw: 2,00E-01  
Pz: 4,00E-01

Valeurs du risque

R1 (u): 2,35E-15  
R1 (v): 2,35E-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  
R3 (v): 0,00E+00  
R4 (c): 2,49E-04

R4 (m): 4,81E-03  
R4 (u): 0,00E+00  
R4 (v): 2,35E-08  
R4 (w): 1,57E-07  
R4 (z): 2,23E-04

Ligne:Armoire Coupure EAU PUIITS

Ni: 7,83E-05  
Ni: 5,59E-02  
Nda: 0,00E+00  
Pc: 1,00E+00  
Pm: 7,50E-01  
Pu: 3,00E-02  
Pv: 3,00E-02  
Pw: 2,00E-01  
Pz: 4,00E-01

Valeurs du risque

R1 (u): 2,35E-15  
R1 (v): 2,35E-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  
R3 (v): 0,00E+00  
R4 (c): 2,49E-04  
R4 (m): 3,60E-03  
R4 (u): 0,00E+00  
R4 (v): 2,35E-08  
R4 (w): 1,57E-07  
R4 (z): 2,23E-04

### Risque tolerable

En prenant en compte la destination d'utilisation de la structure, sont présents les risque de :  
Perte de vie humaine

La valeur Ra du risque tolérable est :

Ra1 = 0,00001 pour le risque de type 1

## Analyse du risque

L'analyse des risques présents dans la structure, conduites sur la base des valeurs relatives des composantes du risque, a mise en évidence:

Perte de vie humaine

Le risque total R1 n'est pas plus grand que le risque tolérable Ra1.

## Protections

Protections communes:

SPF de niveau: IV

Zone Z1: MGH Bat 30

Aucune protection présente

Ligne1: TD SPRINKLAGE

Parafoudres arrivée ligne: IV

Ligne2: Armoire Coupure EAU CLAIN

Parafoudres arrivée ligne: IV

Ligne3: Armoire Coupure EAU PUIITS

Parafoudres arrivée ligne: IV

## Conclusions

SELON LE GUIDE UTE 17-100-2 LA STRUCTURE EST PROTEGEE CONTRE LA Foudre APRES MISE EN PLACE DES MESURES DE PROTECTION.

Date 11/12/2014

Cachet et signature



## ÉVALUATION DES RISQUES

### Données du projeteur:

Raison sociale: INDELEC SUD-OUEST  
Adresse: 6, rue J.B PERRIN  
Ville: EYSINES  
Code postal: 33320  
Pays: Fr  
Nom du projeteur: M. B. VAN BOXSOM  
Numéro Qualifoudre: 051166662004 validité 20/10/2017  
Numéro SIRET: 438 600 264 000 16

### Client:

Client: BONILAIT - Bloc 3 -STOCK CONSO ANIMALE Bat 25à29 & 31  
Description de la structure: Réception & STOCKAGE CONSO ANIMALES  
Adresse: 5 Route de Saint Georges  
Commune: CHASSENEUIL du POITOU 86  
Pays: FR  
Ng: 2  
Td: 20

### Structure

- Fréquence de foudroiement  
Ng: 2  
Td: 20
- Utilisation principale: industriel
- Type: entouré d'objets plus hauts
- Blindage: absent
- Surface équivalente d'exposition A (m): 170 B (m): 40 H (m): 10  
Surface (m<sup>2</sup>): 5556,86
- Particularités:

**Le bâtiment 28, stockage big-bag est mis à la masse via câbles de mise à la masse en cuivre de section minimale 29mm<sup>2</sup>.**

## Lignes externes

### Ligne1: TD COMPRESSEUR LOCAL CHARGEMENT VRAC

Type: énergie - aérien

Caractéristique de la ligne

Ligne de longueur (m): 80

Hauteur au dessus du sol (m): 3

Blindage (ohm/km): pas de protection

Position relative

entouré d'objets plus hauts

Facteur d'environnement

sub-urbain (h < 10 m)

Système intérieur: ALIM COMPRESSEUR

Type de câblage: boucle 10 m<sup>2</sup>

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudres coordonnés: Absent

Parafoudres arrivée ligne: Absent

### Ligne2: TD BIG BAG Eclairage

Type: énergie - aérien

Caractéristique de la ligne

Ligne de longueur (m): 50

Hauteur au dessus du sol (m): 3

Blindage (ohm/km): pas de protection

Position relative

entouré d'objets plus hauts

Facteur d'environnement

sub-urbain (h < 10 m)

Système intérieur: ECLAIRAGE BIG-BAG

Type de câblage: boucle 10 m<sup>2</sup>

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudres coordonnés: Absent

Parafoudres arrivée ligne: Absent

### Ligne3: TD STOCK P1&2 Eclairage

Type: énergie - aérien

Caractéristique de la ligne

Ligne de longueur (m): 100

Hauteur au dessus du sol (m): 3

Blindage (ohm/km): pas de protection

Position relative

entouré d'objets plus hauts

Facteur d'environnement

sub-urbain (h < 10 m)

Système intérieur: ECLAIRAGE STOCK P1&2

Type de câblage: boucle 10 m<sup>2</sup>

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudres coordonnés: Absent

Parafoudres arrivée ligne: Absent

## Zones

### Zone Z1: CHARGEMENT VRAC Bat 25

Dangers particuliers: risque de panique faible, **en effet le chargement VRAC est conditionné à des consignes particulières (mises à la masse du véhicule), limiter les manoeuvres lors des périodes orageuses.**

Risque d'incendie: ordinaire, **le risque d' explosion est limité au chargement à l' intérieur de la structure bat 25; ce risque d' explosion n' est donc pas retenu sur la zone car l' occurrence est faible.**

Protections anti-incendie: manuel automatique ( **extincteurs, RIA 2 unités sur zone** )

Blindage (ohm/km): absent

Type de sol: asphalte

Protections contre les tensions de pas et de contact: terre équipotentielle

Systèmes intérieurs présents dans la zone:

ALIM COMPRESSEUR - Le système est relié à la ligne: TD COMPRESSEUR LOCAL  
CHARGEMENT VRAC

### Zone Z2: STOCK BIG-BAG

Dangers particuliers: pas de risque

Risque d'incendie: ordinaire

Protections anti-incendie: manuel **automatique ( RIA , 2 unités sur zones)**

Blindage (ohm/km): absent

Type de sol: béton

Protections contre les tensions de pas et de contact: terre équipotentielle

Systèmes intérieurs présents dans la zone:

ECLAIRAGE BIG-BAG - Le système est relié à la ligne: TD BIG BAG Eclairage

### Zone Z3: STOCKS CONSO ANIMALES 1&2

Dangers particuliers: pas de risque

Risque d'incendie: ordinaire

Protections anti-incendie: manuel **automatique ( RIA , 4 unités sur zones)**

Blindage (ohm/km): absent

Type de sol: béton

Protections contre les tensions de pas et de contact: terre équipotentielle

Systèmes intérieurs présents dans la zone:

ECLAIRAGE STOCK P1&2 - Le système est relié à la ligne: TD STOCK P1&2 Eclairage

## Calculs

### Zone Z1: CHARGEMENT VRAC Bat 25

Nd: 1,11E-02

Nm: 6,05E-01

Pa: 0,000001

Pb: 1

Pc: 1,00E+00

Pm: 7,50E-01

ra: 1,00E-05

r: 0,2

rf: 2,00E+00

h: 1,00E-02

Composantes du risque

R1: Rb Ru Rv

R2:

R3:

R4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

Valeurs des dommages

R1: Lf: 0,05 Lo: Lt: 0,0001

R2: Lf: Lo:

R3: Lf:

R4: Lf: 0,5 Lo: 0,01 Lt:

Valeurs du risque

R1 (b): 2,22E-06

R1 (u): 4,50E-13

R1 (v): 9,00E-08

R4 (b): 1,11E-05

Ligne: TD COMPRESSEUR LOCAL CHARGEMENT VRAC

Ni: 4,50E-04

Ni: 8,00E-02

Nda: 0,00E+00

Pc: 1,00E+00

Pm: 7,50E-01

Pu: 1,00E+00

Pv: 1,00E+00

Pw: 1,00E+00

Pz: 4,00E-01

Valeurs du risque

R1 (u): 4,50E-13

R1 (v): 9,00E-08

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

R4 (c): 1,11E-04

R4 (m): 4,54E-03

R4 (u): 0,00E+00

R4 (v): 4,50E-07

R4 (w): 4,50E-06

R4 (z): 3,18E-04

Zone Z2: STOCK BIG-BAG

Nd: 1,11E-02  
Nm: 6,05E-01  
Pa: 0,000001  
Pb: 1  
Pc: 1,00E+00  
Pm: 7,50E-01  
ra: 1,00E-02  
r: 0,5  
rf: 1,00E+00  
h: 1,00E-02

Composantes du risque

R1: Rb Ru Rv  
R2:  
R3:  
R4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

Valeurs des dommages

R1: Lf: 0,05 Lo: Lt: 0,0001  
R2: Lf: Lo:  
R3: Lf:  
R4: Lf: 0,5 Lo: 0,01 Lt:

Valeurs du risque

R1 (b): 2,78E-06  
R1 (u): 1,80E-10  
R1 (v): 4,50E-08  
R4 (b): 2,78E-05

Ligne: TD BIG BAG Eclairage

Nl: 1,80E-04  
Ni: 5,00E-02  
Nda: 0,00E+00  
Pc: 1,00E+00  
Pm: 7,50E-01  
Pu: 1,00E+00  
Pv: 1,00E+00  
Pw: 1,00E+00  
Pz: 4,00E-01

Valeurs du risque

R1 (u): 1,80E-10  
R1 (v): 4,50E-08  
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  
R4 (c): 1,11E-04  
R4 (m): 4,54E-03  
R4 (u): 0,00E+00  
R4 (v): 4,50E-07  
R4 (w): 1,80E-06  
R4 (z): 1,99E-04

Zone Z3: STOCKS CONSO ANIMALES 1&2

Nd: 1,11E-02  
Nm: 6,05E-01  
Pa: 0,000001  
Pb: 1  
Pc: 1,00E+00  
Pm: 7,50E-01  
ra: 1,00E-02  
r: 0,5  
rf: 1,00E+00  
h: 1,00E-02

Composantes du risque

R1: Rb Ru Rv  
R2:  
R3:  
R4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

Valeurs des dommages

R1: Lf: 0,05 Lo: Lt: 0,0001  
R2: Lf: Lo:  
R3: Lf:  
R4: Lf: 0,5 Lo: 0,01 Lt:

Valeurs du risque

R1 (b): 2,78E-06  
R1 (u): 6,30E-10  
R1 (v): 1,58E-07  
R4 (b): 2,78E-05

Ligne: TD STOCK P1&2 Eclairage

Nl: 6,30E-04  
Ni: 1,00E-01  
Nda: 0,00E+00  
Pc: 1,00E+00  
Pm: 7,50E-01  
Pu: 1,00E+00  
Pv: 1,00E+00  
Pw: 1,00E+00  
Pz: 4,00E-01

#### Valeurs du risque

R1 (u): 6,30E-10  
R1 (v): 1,58E-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  
R4 (c): 1,11E-04  
R4 (m): 4,54E-03  
R4 (u): 0,00E+00  
R4 (v): 1,58E-06  
R4 (w): 6,30E-06  
R4 (z): 3,97E-04

#### Risque tolerable

En prenant en compte la destination d'utilisation de la structure, sont présents les risque de :  
Perte de vie humaine; la valeur Ra du risque tolérable est :

Ra1 = 0,00001 pour le risque de type 1

#### Analyse du risque

L'analyse des risques présents dans la structure, conduites sur la base des valeurs relatives des composantes du risque, a mise en évidence: perte de vie humaine

**Le risque total R1 n'est pas plus grand que le risque tolérable Ra1; adopter des mesures de protection adéquates pour réduire le risque n'est donc pas nécessaire.**

#### Protections

Zone Z1: CHARGEMENT VRAC Bat 25

Aucune protection présente

Zone Z2: STOCK BIG-BAG

Aucune protection présente

Zone Z3: STOCKS CONSO ANIMALES 1&2

Aucune protection présente

Ligne1: TD COMPRESSEUR LOCAL CHARGEMENT VRAC

Aucune protection présente

Ligne2: TD BIG BAG Eclairage

Aucune protection présente

Ligne3: TD STOCK P1&2 Eclairage

Aucune protection présente

#### Conclusions

Puisque pour chaque risque présent dans la structure sa valeur totale n'excède pas le risque tolérable Ra, au sens de l' UTE 17-100-2, l'adoption de mesure de protection n'est pas nécessaire.

**SELON LE GUIDE UTE 17-100-2 LA STRUCTURE EST AUTO PROTEGEE CONTRE LA Foudre.**

Date 11/12/2014

Cachet et signature



## ÉVALUATION DES RISQUES

### Données du projeteur:

Raison sociale: INDELEC SUD-OUEST  
Adresse: 6, rue J.B PERRIN  
Ville: EYSINES  
Code postal: 33320  
Pays: Fr  
Nom du projeteur: M. B. VAN BOXSOM  
Numéro Qualifoudre: 051166662004 validité 20/10/2017  
Numéro SIRET: 438 600 264 000 16

### Client:

Client: BONILAIT - Bloc 4 - LOGISTIQUE BAT COEUR Bat 21, 35 & 36  
Description de la structure: BONILAIT PROTEINES - Informatique Logistique  
Adresse: 5, Route de Saint Georges  
Commune: CHASSENEUIL du POITOU 86  
Pays:  
Ng: 2  
Td: 20

### Structure

- Fréquence de foudroiement  
Ng: 2  
Td: 20
- Utilisation principale: industriel
- Type: entouré d'objets plus hauts
- Blindage: absent
- Surface équivalente d'exposition  
A (m): 60  
B (m): 45  
H (m): 10  
Hmax (m):  
Surface (m<sup>2</sup>): 2956,86
- Particularité:  
pas applicable

## Lignes externe

Ligne1: TD Informatique Logistique

Type: énergie - aérien

Caractéristique de la ligne

Ligne de longueur (m): 30

Hauteur au dessus du sol (m): 3

Blindage (ohm/km): pas de protection

Position relative

entouré d'objets plus hauts

Facteur d'environnement

sub-urbain (h < 10 m)

Système intérieur: LOGISTIQUE

Type de câblage: boucle 10 m<sup>2</sup>

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudres coordonnés: Absent

Parafoudres arrivée ligne: Absent

## Zones

Zone Z1: Bat 35 Déchargement - Expéditions

Dangers particuliers: risque de panique faible

Risque d'incendie: ordinaire

Protections anti-incendie: manuel automatique

Blindage (ohm/km): absent

Type de sol: béton

Protections contre les tensions de pas et de contact: terre équipotentielle

Zone Z2: SACHERIE & STOCK PRODUITS ADDITIFS

Dangers particuliers: risque de panique faible

Risque d'incendie: élevé **Lié à la sacherie.**

Protections anti-incendie: manuel automatique

Blindage (ohm/km): absent

Type de sol: béton

Protections contre les tensions de pas et de contact: terre équipotentielle

Systèmes intérieurs présents dans la zone:

LOGISTIQUE - Le système est relié à la ligne: TD Informatique Logistique

Zone Z3: Bat 36, ZONE DE TRANSIT

Dangers particuliers: risque de panique faible

Risque d'incendie: faible

Protections anti-incendie: manuel

Blindage (ohm/km): absent

Type de sol: béton

Protections contre les tensions de pas et de contact: terre équipotentielle

## Calculs

### Zone Z1: Bat 35 Déchargement - Expéditions

Nd: 5,91E-03  
Nm: 4,97E-01  
Pa: 0,000001  
Pb: 0,2  
Pc: 1,00E+00  
Pm: 1,00E+00  
ra: 1,00E-02  
r: 0,2  
rf: 2,00E+00  
h: 1,00E-02

#### Composantes du risque

R1: Rb Ru Rv  
R2:  
R3:  
R4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

#### Valeurs des dommages

R1: Lf: 0,05      Lo:      Lt: 0,0001  
R2: Lf:      Lo:  
R3: Lf:  
R4: Lf: 0,5      Lo: 0,01      Lt:

#### Valeurs du risque

R1 (b): 2,37E-07  
R1 (u): 0,00E+00  
R1 (v): 0,00E+00  
R4 (b): 1,18E-06

### Zone Z2: SACHERIE & STOCK PRODUITS ADDITIFS

Nd: 5,91E-03  
Nm: 4,97E-01  
Pa: 0,000001  
Pb: 0,2  
Pc: 1,00E+00  
Pm: 9,20E-01  
ra: 1,00E-02  
r: 0,2  
rf: 2,00E+00  
h: 1,00E-01

#### Composantes du risque

R1: Rb Ru Rv  
R2:  
R3:  
R4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

Valeurs des dommages

R1: Lf: 0,05      Lo:      Lt: 0,0001

R2: Lf:      Lo:

R3: Lf:

R4: Lf: 0,5      Lo: 0,01      Lt:

Valeurs du risque

R1 (b): 2,37E-06

R1 (u): 0,00E+00

R1 (v): 0,00E+00

R4 (b): 1,18E-05

Ligne:TD Informatique Logistique

Nl: 0,00E+00

Ni: 3,00E-02

Nda: 0,00E+00

Pc: 1,00E+00

Pm: 9,20E-01

Pu: 3,00E-02

Pv: 3,00E-02

Pw: 2,00E-01

Pz: 1,00E+00

Valeurs du risque

R1 (u): 0,00E+00

R1 (v): 0,00E+00

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

R4 (c): 5,91E-05

R4 (m): 4,57E-03

R4 (u): 0,00E+00

R4 (v): 0,00E+00

R4 (w): 0,00E+00

R4 (z): 3,00E-04

Zone Z3: Bat 36, ZONE DE TRANSIT

Nd: 5,91E-03

Nm: 4,97E-01

Pa: 0,000001

Pb: 0,2

Pc: 1,00E+00

Pm: 1,00E+00

ra: 1,00E-02

r: 0,2

rf: 2,00E+00

h: 1,00E-03

#### Composantes du risque

R1: Rb Ru Rv

R2:

R3:

R4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

#### Valeurs des dommages

R1: Lf: 0,05 Lo: Lt: 0,0001

R2: Lf: Lo:

R3: Lf:

R4: Lf: 0,5 Lo: 0,01 Lt:

#### Valeurs du risque

R1 (b): 5,91E-08

R1 (u): 0,00E+00

R1 (v): 0,00E+00

R4 (b): 2,96E-07

### Risque tolerable

En prenant en compte la destination d'utilisation de la structure, sont présents les risque de :  
Perte de vie humaine

La valeur Ra du risque tolérable est :

Ra1 = 0,00001 pour le risque de type 1

### Analyse du risque

L'analyse des risques présents dans la structure, conduites sur la base des valeurs relatives des composantes du risque, a mise en évidence:

Perte de vie humaine

Le risque total R1 n'est pas plus grand que le risque tolérable Ra1.

**Ce risque est identifié pour la seule zone 2 du Bloc, Bat 21 Sacherie et stockage produits additifs.  
Les autres bâtiments ne nécessitent pas de protections spécifiques.**

## Protections

Protections communes:

SPF de niveau: IV , Bat 21 Sacherie et stockage produits additifs.

Zone Z1: Bat 35 Déchargement - Expéditions

Aucune protection présente

Zone Z2: SACHERIE & STOCK PRODUITS ADDITIFS

Aucune protection présente

Zone Z3: Bat 36, ZONE DE TRANSIT

Aucune protection présente

Ligne1: TD Informatique Logistique

Parafoudres arrivée ligne: IV

## Conclusions

**SELON LE GUIDE UTE 17-100-2 LA STRUCTURE EST PROTEGEE CONTRE LA Foudre APRES MISE EN PLACE DES MESURES DE PROTECTION.**

La protection de Niveau IV pour les bâtiments 35 & 36 sera assurée par les protections mises en oeuvre pour la zone 1 sur le Bat de hauteur maximum du site (34m).

Date 12/12/2014

Cachet et signature



## ÉVALUATION DES RISQUES

### Données du projeteur:

Raison sociale: INDELEC SUD-OUEST  
Adresse: 6, rue J.B PERRIN  
Ville: EYSINES  
Code postal: 33320  
Pays: Fr  
Nom du projeteur: M. B. VAN BOXSOM  
Numéro Qualifoudre: 051166662004 validité 20/10/2017  
Numéro SIRET: 438 600 264 000 16

### Client:

Client: BONILAIT - Bloc 5 - TRANSFORMATION du SERUM - SECHAGE  
Description de la structure: BONILAIT PROTEINES - TOURS 1 à 4 - USINE 1 à 4  
Adresse: 5, Route de Saint Georges  
Commune: CHASSENEUIL du POITOU 86  
Pays: FR  
Ng: 2  
Td: 20

### Structure

- Fréquence de foudroiement  
Ng: 2  
Td: 20
- Utilisation principale: industriel
- Type: entouré d'objets plus hauts
- Blindage: absent
- Surface équivalente d'exposition  
A (m): 82    B (m): 54    H (m): 28  
Surface (m<sup>2</sup>): 12360,77
- Particularité:  
pas applicable

## Lignes externe

### Ligne1: TGBT G, TOUR 1

Type: énergie - souterrain

Caractéristique de la ligne

Ligne de longueur (m): 50

Résistivité (ohm x m): 500

Blindage (ohm/km): pas de protection

Position relative

entouré d'objets plus hauts

Facteur d'environnement

sub-urbain (h < 10 m)

Système intérieur: Coupure Elec TOUR 1

Type de câblage: boucle 10 m<sup>2</sup>

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudres coordonnés: Absent

Parafoudres arrivée ligne: Absent

### Ligne2: TGBT 1, COGE, Chaudière, Groupe Froid

Type: énergie - souterrain

Caractéristique de la ligne

Ligne de longueur (m): 50

Résistivité (ohm x m): 500

Blindage (ohm/km): pas de protection

Position relative

entouré d'objets plus hauts

Facteur d'environnement

sub-urbain (h < 10 m)

Système intérieur: Cogé, Chaudière, Froid, GAZ Tours

Type de câblage: boucle 10 m<sup>2</sup>

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudres coordonnés: Absent

Parafoudres arrivée ligne: Absent

### Ligne3: TGBT 2, LOCAL UF

Type: énergie - souterrain

Caractéristique de la ligne

Ligne de longueur (m): 80

Résistivité (ohm x m): 500

Blindage (ohm/km): pas de protection

Position relative

entouré d'objets plus hauts

Facteur d'environnement

sub-urbain (h < 10 m)

Système intérieur: Coupure LOCAL UF

Type de câblage: boucle 10 m<sup>2</sup>

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudres coordonnés: Absent

Parafoudres arrivée ligne: Absent

Ligne4: TD SALLE de CONTROLE TOUR 3

Type: énergie - souterrain

Caractéristique de la ligne

Ligne de longueur (m): 50

Résistivité (ohm x m): 500

Blindage (ohm/km): pas de protection

Position relative

entouré d'objets plus hauts

Facteur d'environnement

sub-urbain (h < 10 m)

Système intérieur: EIPS DI & D Sprinklage, ALARME EVACUATION, Niv II

Type de câblage: boucle 10 m<sup>2</sup>

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudres coordonnés: Absent

Parafoudres arrivée ligne: Absent

Ligne5: TGBT C, TOUR 4 Concentration 4

Type: énergie - souterrain

Caractéristique de la ligne

Ligne de longueur (m): 50

Résistivité (ohm x m): 500

Blindage (ohm/km): pas de protection

Position relative

entouré d'objets plus hauts

Facteur d'environnement

sub-urbain (h < 10 m)

Système intérieur: COUPURE GENERALE TOUR 4

Type de câblage: boucle 10 m<sup>2</sup>

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudres coordonnés: Absent

Parafoudres arrivée ligne: Absent

Ligne6: TGBT D, Atelier 5&6, Groupe Froid UF, SPRINKLAGE

Type: énergie - souterrain

Caractéristique de la ligne

Ligne de longueur (m): 60

Résistivité (ohm x m): 500

Blindage (ohm/km): pas de protection

Position relative

entouré d'objets plus hauts

Facteur d'environnement

sub-urbain (h < 10 m)

Système intérieur: Atelier 5&6, SPRINKLAGE, Froid UFa

Type de câblage: boucle 10 m<sup>2</sup>

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudres coordonnés: Absent

Parafoudres arrivée ligne: Absent

## Zones

### Zone Z1: Bat 20 HYDROLYSE

Dangers particuliers: risque de panique faible  
Risque d'incendie: ordinaire  
Protections anti-incendie: manuel  
Blindage (ohm/km): absent  
Type de sol: béton  
Protections contre les tensions de pas et de contact: terre équipotentielle  
Systèmes intérieurs présents dans la zone:  
Coupure LOCAL UF - Le système est relié à la ligne: TGBT 2, LOCAL UF

### Zone Z2: STOCKAGE TAMPON 19

Dangers particuliers: risque de panique faible  
Risque d'incendie: élevé **EFFETS DOMINO non retenu**  
Protections anti-incendie: manuel  
Blindage (ohm/km): absent  
Type de sol: béton  
Protections contre les tensions de pas et de contact: terre équipotentielle

### Zone Z3: TOUR 1, 2, 3, 4

Dangers particuliers: risque de panique faible  
Risque d'incendie: élevé : **le risque d' EXPLOSION est limité aux Tours de Séchages en l'absence de ventilation & d' aspiration.**  
**Ce risque est aussi présent aux fluidiseurs des tours 1, 2 & 3 en cas de dysfonctionnement de débit d' air.**  
**Les volumes sont INTERIEURS: le risque ne sera pas retenu sur la zone au vu des moyens mis en oeuvre et formation du personnel (entretien, nettoyage etc...).**  
**Les aspirations jouent un rôle primordial (EIPS).**  
Protections anti-incendie: manuel automatique **Vannes d' aspersion des 4 tours, 14 RIA**  
Blindage (ohm/km): absent  
Type de sol: béton  
Protections contre les tensions de pas et de contact: terre équipotentielle

### Zone Z4: CUVES MATIERES GRASSES EXTERIEURES

Dangers particuliers: risque de panique faible  
Risque d'incendie: élevé : **procédures de mises à la masse & à la terre lors des dépotages.**  
Protections anti-incendie: manuel  
Blindage (ohm/km): absent  
Type de sol: asphalte  
Protections contre les tensions de pas et de contact: terre équipotentielle

## Calculs

Zone Z1: Bat 20 HYDROLYSE

Nd: 2,47E-02

Nm: 5,13E-01

Pa: 0,000001

Pb: 0,02

Pc: 1,00E+00

Pm: 7,50E-01

ra: 1,00E-02

r: 0,2

rf: 2,00E+00

h: 1,00E-02

Composantes du risque

R1: Rb Ru Rv

R2:

R3:

R4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

Valeurs des dommages

R1: Lf: 0,05 Lo: Lt: 0,0001

R2: Lf: Lo:

R3: Lf:

R4: Lf: 0,5 Lo: 0,01 Lt:

Valeurs du risque

R1 (b): 2,47E-07

R1 (u): 0,00E+00

R1 (v): 0,00E+00

R4 (b): 1,24E-06

Ligne: TGBT 2, LOCAL UF

Nl: 0,00E+00

Ni: 4,47E-02

Nda: 0,00E+00

Pc: 1,00E+00

Pm: 7,50E-01

Pu: 1,00E-02

Pv: 1,00E-02

Pw: 2,00E-02

Pz: 4,00E-01

Valeurs du risque

R1 (u): 0,00E+00

R1 (v): 0,00E+00

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  
R4 (c): 2,47E-04  
R4 (m): 3,84E-03  
R4 (u): 0,00E+00  
R4 (v): 0,00E+00  
R4 (w): 0,00E+00  
R4 (z): 1,79E-04

Zone Z2: STOCKAGE TAMPON 19

Nd: 2,47E-02  
Nm: 5,13E-01  
Pa: 0,000001  
Pb: 0,02  
Pc: 1,00E+00  
Pm: 1,00E+00  
ra: 1,00E-02  
r: 0,2  
rf: 2,00E+00  
h: 1,00E-01

Composantes du risque

R1: Rb Ru Rv  
R2:  
R3:  
R4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

Valeurs des dommages

R1: Lf: 0,05 Lo: Lt: 0,0001  
R2: Lf: Lo:  
R3: Lf:  
R4: Lf: 0,5 Lo: 0,01 Lt:

Valeurs du risque

R1 (b): 2,47E-06  
R1 (u): 0,00E+00  
R1 (v): 0,00E+00  
R4 (b): 1,24E-05

Zone Z3: TOUR 1, 2, 3, 4

Nd: 2,47E-02  
Nm: 5,13E-01  
Pa: 0,000001  
Pb: 0,02  
Pc: 1,00E+00  
Pm: 1,00E+00

ra: 1,00E-02  
r: 0,2  
rf: 2,00E+00  
h: 1,00E-01

#### Composantes du risque

R1: Rb Ru Rv  
R2:  
R3:  
R4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

#### Valeurs des dommages

R1: Lf: 0,05 Lo: Lt: 0,0001  
R2: Lf: Lo:  
R3: Lf:  
R4: Lf: 0,5 Lo: 0,01 Lt:

#### Valeurs du risque

R1 (b): 9,89E-07  
R1 (u): 0,00E+00  
R1 (v): 0,00E+00  
R4 (b): 4,94E-06

#### Zone Z4: CUVES MATIERES GRASSES EXTERIEURES

Nd: 2,47E-02  
Nm: 5,13E-01  
Pa: 0,000001  
Pb: 0,02  
Pc: 1,00E+00  
Pm: 1,00E+00  
ra: 1,00E-05  
r: 0,2  
rf: 2,00E+00  
h: 1,00E-01

#### Composantes du risque

R1: Rb Ru Rv  
R2:  
R3:  
R4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

#### Valeurs des dommages

R1: Lf: 0,05 Lo: Lt: 0,0001  
R2: Lf: Lo:  
R3: Lf:  
R4: Lf: 0,5 Lo: 0,01 Lt:

Valeurs du risque  
R1 (b): 2,47E-06  
R1 (u): 0,00E+00  
R1 (v): 0,00E+00  
R4 (b): 1,24E-05

### Risque tolérable

En prenant en compte la destination d'utilisation de la structure, sont présents les risque de :  
Perte de vie humaine

La valeur Ra du risque tolérable est :

Ra1 = 0,00001 pour le risque de type 1

### Analyse du risque

L'analyse des risques présents dans la structure, conduites sur la base des valeurs relatives des composantes du risque, a mise en évidence:

Perte de vie humaine

Le risque total R1 n'est pas plus grand que le risque tolérable Ra1.

### Protections

Protections communes:

**SPF de niveau: I**

Zone Z1: Bat 20 HYDROLYSE

Aucune protection présente

Zone Z2: STOCKAGE TAMPON 19

**zone protégée par les liaisons équipotentielles**

Zone Z3: **TOUR 1, 2, 3, 4**

Aucune protection présente

Zone Z4: CUVES MATIERES GRASSES EXTERIEURES

**zone protégée par les liaisons équipotentielles**

Ligne1: TGBT G, TOUR 1

Parafoudres arrivée ligne: I

Ligne2: TGBT 1, COGE, Chaudière, Groupe Froid

Parafoudres arrivée ligne: I

Ligne3: TGBT 2, LOCAL UF

Parafoudres arrivée ligne: I

Ligne4: TD SALLE de CONTROLE TOUR 3

Parafoudres arrivée ligne: I

Ligne5: TGBT C, TOUR 4 Concentration 4

Parafoudres arrivée ligne: I

Ligne6: TGBT D, Atelier 5&6, Groupe Froid UF, SPRINKLAGE

Parafoudres arrivée ligne: I

## Conclusions

SELON LE GUIDE UTE 17-100-2 LA STRUCTURE EST PROTEGEE CONTRE LA Foudre APRES MISE EN PLACE DES MESURES DE PROTECTION.

Date 16/12/2014

Cachet et signature



## ÉVALUATION DES RISQUES

### Données du projeteur:

Raison sociale: INDELEC SUD-OUEST  
Adresse: 6, rue J.B PERRIN  
Ville: EYSINES  
Code postal: 33320  
Pays: Fr  
Nom du projeteur: M. B. VAN BOXSOM  
Numéro Qualifoudre: 051166662004 validité 20/10/2017  
Numéro SIRET: 438 600 264 000 16

### Client:

Client: BONILAIT - Bloc 6 - STOCK DECLASSES & Aliments Liquides 22à24 & 38à40  
Description de la structure: BONILAIT PROTEINES - STOCKS Déclassés & Liquides  
Adresse: 5, Route de Saint Georges  
Commune: CHASSENEUIL du POITOU 86  
Pays: FR  
Ng: 2  
Td: 20

### Structure

- Fréquence de foudroiement  
Ng: 2  
Td: 20
- Utilisation principale: industriel
- Type: entouré d'objets plus hauts
- Blindage: absent
- Surface équivalente d'exposition  
A (m): 70    B (m): 50    H (m): 10  
Surface (m<sup>2</sup>): 3381,86
- Particularité:  
pas applicable

## Lignes externe

### Ligne1: TD ATELIER PRODUITS DECLASSES

Type: énergie - souterrain

Caractéristique de la ligne

Ligne de longueur (m): 20

Résistivité (ohm x m): 500

Blindage (ohm/km): pas de protection

Position relative

entouré d'objets plus hauts

Facteur d'environnement

sub-urbain (h < 10 m)

Système intérieur: ALIM BROYEURS, Aspiration, pneumatique

Type de câblage: boucle 10 m<sup>2</sup>

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudres coordonnés: Absent

Parafoudres arrivée ligne: Absent

## Zones

### Zone Z1: BAT 38 ATELIER DE PRODUITS DECLASSES

Dangers particuliers: risque de panique faible

Risque d'incendie: élevé **Le risque ATEX est limité aux volumes Intérieurs du Broyeur, du**

**Circuit de Transfert par aspiration et circuits de Transfert Pneumatique.**

**Les cellules de stockage attenantes en situation anormale, présentent un risque autour de la source.**

**Le risque ATEX ne sera pas retenu sur la zone, les volumes étant intérieurs et des consignes de maintenance et d'entretien sont mises en oeuvre pour limiter ces risques.**

Protections anti-incendie: manuel automatique

Blindage (ohm/km): absent

Type de sol: béton

Protections contre les tensions de pas et de contact: terre équipotentielle

Systèmes intérieurs présents dans la zone:

ALIM BROYEURS, Aspiration, pneumatique - Le système est relié à la ligne: TD ATELIER

PRODUITS DECLASSES

### Zone Z2: BAT 39 STOCKS Produits Déclassés

Dangers particuliers: risque de panique faible

Risque d'incendie: ordinaire

Protections anti-incendie: manuel automatique **RIA côté parking + vanne de coupure d' eau**

Blindage (ohm/km): absent

Type de sol: béton

Protections contre les tensions de pas et de contact: terre équipotentielle

### Zone Z3: Bat 22, 23, 24 ALIMENTS LIQUIDES & Incorporation Secs

Dangers particuliers: risque de panique faible

Risque d'incendie: ordinaire

Protections anti-incendie: manuel

Type de sol: béton

Protections contre les tensions de pas et de contact: terre équipotentielle

## Calculs

Zone Z1: BAT 38 ATELIER DE PRODUITS DECLASSES

Nd: 6,76E-03

Nm: 5,13E-01

Pa: 0,000001

Pb: 0,2

Pc: 1,00E+00

Pm: 7,50E-01

ra: 1,00E-02

r: 0,2

rf: 2,00E+00

h: 1,00E-01

Composantes du risque

R1: Rb Ru Rv

R2:

R3:

R4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

Valeurs des dommages

R1: Lf: 0,05      Lo:      Lt: 0,0001

R2: Lf:      Lo:

R3: Lf:

R4: Lf: 0,5      Lo: 0,01      Lt:

Valeurs du risque

R1 (b): 2,71E-06

R1 (u): 0,00E+00

R1 (v): 0,00E+00

R4 (b): 1,35E-05

Ligne:TD ATELIER PRODUITS DECLASSES

Nl: 0,00E+00

Ni: 1,12E-02

Nda: 0,00E+00

Pc: 1,00E+00

Pm: 7,50E-01

Pu: 3,00E-02

Pv: 3,00E-02

Pw: 2,00E-01

Pz: 4,00E-01

Valeurs du risque

R1 (u): 0,00E+00

R1 (v): 0,00E+00

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  
R4 (c): 6,76E-05  
R4 (m): 3,85E-03  
R4 (u): 0,00E+00  
R4 (v): 0,00E+00  
R4 (w): 0,00E+00  
R4 (z): 4,47E-05

Zone Z2: BAT 39 STOCKS Produits Déclassés

Nd: 6,76E-03  
Nm: 5,13E-01  
Pa: 0,000001  
Pb: 0,2  
Pc: 1,00E+00  
Pm: 1,00E+00  
ra: 1,00E-02  
r: 0,2  
rf: 2,00E+00  
h: 1,00E-02

Composantes du risque

R1: Rb Ru Rv  
R2:  
R3:  
R4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

Valeurs des dommages

R1: Lf: 0,05 Lo: Lt: 0,0001  
R2: Lf: Lo:  
R3: Lf:  
R4: Lf: 0,5 Lo: 0,01 Lt:

Valeurs du risque

R1 (b): 6,76E-07  
R1 (u): 0,00E+00  
R1 (v): 0,00E+00  
R4 (b): 3,38E-06

Zone Z3: Bat 22, 23, 24 ALIMENTS LIQUIDES & Incorporation Secs

Nd: 6,76E-03  
Nm: 5,13E-01  
Pa: 0,000001  
Pb: 0,2  
Pc: 1,00E+00  
Pm: 1,00E+00  
ra: 1,00E-02  
r: 0,2  
rf: 2,00E+00  
h: 1,00E-02

Composantes du risque

R1: Rb Ru Rv  
R2:  
R3:  
R4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

Valeurs des dommages

R1: Lf: 0,05 Lo: Lt: 0,0001  
R2: Lf: Lo:  
R3: Lf:  
R4: Lf: 0,5 Lo: 0,01 Lt:

Valeurs du risque

R1 (b): 6,76E-07  
R1 (u): 0,00E+00  
R1 (v): 0,00E+00  
R4 (b): 3,38E-06

**Risque tolerable**

En prenant en compte la destination d'utilisation de la structure, sont présents les risque de :  
Perte de vie humaine

La valeur Ra du risque tolérable est :

Ra1 = 0,00001 pour le risque de type 1

## Analyse du risque

L'analyse des risques présents dans la structure, conduites sur la base des valeurs relatives des composantes du risque, a mise en évidence:

Perte de vie humaine

Le risque total R1 n'est pas plus grand que le risque tolérable Ra1.

## Protections

Protections communes:

SPF de niveau: IV **La protection de la zone est directement liée aux risques du Bat 38, atelier de produits déclassés, le risque est mineur sur les autres bâtiments.**

Zone Z1: BAT 38 ATELIER DE PRODUITS DECLASSES

Aucune protection présente

Zone Z2: BAT 39 STOCKS Produits Déclassés

Aucune protection présente

Zone Z3: Bat 22, 23, 24 ALIMENTS LIQUIDES & Incorporation Secs

Aucune protection présente

Ligne1: TD ATELIER PRODUITS DECLASSES

Parafoudres arrivée ligne: IV

## Conclusions

SELON LE GUIDE UTE 17-100-2 LA STRUCTURE EST PROTEGEE CONTRE LA Foudre APRES MISE EN PLACE DES MESURES DE PROTECTION.

Date 17/12/2014

Cachet et signature



## ÉVALUATION DES RISQUES

### Données du projeteur:

Raison sociale: INDELEC SUD-OUEST  
Adresse: 6, rue J.B PERRIN  
Ville: EYSINES  
Code postal: 33320  
Pays: Fr  
Nom du projeteur: M. B. VAN BOXSOM  
Numéro Qualifoudre: 051166662004 validité 20/10/2017  
Numéro SIRET: 438 600 264 000 16

### Client:

Client: BONILAIT - Bloc 7 - Administratif Laboratoire  
Description de la structure: BONILAIT PROTEINES - Bureaux Administratifs, Labos  
Adresse: 5, Route de Saint Georges  
Commune: CHASSENEUIL du POITOU 86  
Pays: FR  
Ng: 2  
Td: 20

### Structure

- Fréquence de foudroiement  
Ng: 2  
Td: 20
- Utilisation principale: bureaux
- Type: entouré d'objets plus hauts
- Blindage: absent
- Surface équivalente d'exposition  
A (m): 32    B (m): 29    H (m): 18  
Surface (m<sup>2</sup>): 4169,22
- Particularité:  
pas applicable

## Lignes externe

Ligne1: TD SALLE INFORMATIQUE

Type: énergie - souterrain

Caractéristique de la ligne

Ligne de longueur (m): 50

Résistivité (ohm x m): 500

Blindage (ohm/km): pas de protection

Position relative

entouré d'objets plus hauts

Facteur d'environnement

sub-urbain (h < 10 m)

Système intérieur: SALLE INFORMATIQUE R+1

Type de câblage: boucle 10 m<sup>2</sup>

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudres coordonnés: Absent

Parafoudres arrivée ligne: Absent

## Zones

Zone Z1: BUREAUX & SALLE INFORMATIQUE

Dangers particuliers: risque de panique faible

Risque d'incendie: ordinaire

Protections anti-incendie: automatique **Extinction automatique de la salle informatique R+1 par GAZ ARGO 55 ( EIPS)**

Blindage (ohm/km): absent

Type de sol: béton

Protections contre les tensions de pas et de contact: terre équipotentielle

Systèmes intérieurs présents dans la zone:

SALLE INFORMATIQUE R+1 - Le système est relié à la ligne: TD SALLE INFORMATIQUE

Zone Z2: LABORATOIRES

Dangers particuliers: risque de panique faible

Risque d'incendie: élevé

Protections anti-incendie: manuel

Blindage (ohm/km): absent

Type de sol: béton

Protections contre les tensions de pas et de contact: terre équipotentielle

## Calculs

Zone Z1: BUREAUX & SALLE INFORMATIQUE

Nd: 8,34E-03

Nm: 4,47E-01

Pa: 0,000001

Pb: 1

Pc: 1,00E+00

Pm: 9,20E-01

ra: 1,00E-02  
r: 0,2  
rf: 2,00E+00  
h: 1,00E-02

Composantes du risque

R1: Rb Ru Rv  
R2:  
R3:  
R4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

Valeurs des dommages

R1: Lf: 0,01 Lo: Lt: 0,0001  
R2: Lf: Lo:  
R3: Lf:  
R4: Lf: 0,2 Lo: 0,01 Lt:

Valeurs du risque

R1 (b): 3,34E-07  
R1 (u): 0,00E+00  
R1 (v): 0,00E+00  
R4 (b): 3,34E-06

Ligne: TD SALLE INFORMATIQUE

Ni: 0,00E+00  
Ni: 2,80E-02  
Nda: 0,00E+00  
Pc: 1,00E+00  
Pm: 9,20E-01  
Pu: 1,00E+00  
Pv: 1,00E+00  
Pw: 1,00E+00  
Pz: 1,00E+00

Valeurs du risque

R1 (u): 0,00E+00  
R1 (v): 0,00E+00  
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  
R4 (c): 8,34E-05  
R4 (m): 4,11E-03  
R4 (u): 0,00E+00  
R4 (v): 0,00E+00  
R4 (w): 0,00E+00  
R4 (z): 2,80E-04

Zone Z2: LABORATOIRES

Nd: 8,34E-03  
Nm: 4,47E-01  
Pa: 0,000001  
Pb: 1  
Pc: 1,00E+00  
Pm: 1,00E+00  
ra: 1,00E-02  
r: 0,5  
rf: 2,00E+00  
h: 1,00E-01

Composantes du risque

R1: Rb Ru Rv  
R2:  
R3:  
R4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

Valeurs des dommages

R1: Lf: 0,01 Lo: Lt: 0,0001  
R2: Lf: Lo:  
R3: Lf:  
R4: Lf: 0,2 Lo: 0,01 Lt:

Valeurs du risque

R1 (b): 8,34E-06  
R1 (u): 0,00E+00  
R1 (v): 0,00E+00  
R4 (b): 8,34E-05

**Risque tolerable**

En prenant en compte la destination d'utilisation de la structure, sont présents les risque de :  
Perte de vie humaine

La valeur Ra du risque tolérable est :

Ra1 = 0,00001 pour le risque de type 1

## Analyse du risque

L'analyse des risques présents dans la structure, conduites sur la base des valeurs relatives des composantes du risque, a mise en évidence:

### Perte de vie humaine

Le risque total R1 n'est pas plus grand que le risque tolérable Ra1; adopter des mesures de protection adéquates pour réduire le risque n'est donc pas nécessaire.

### Hormis la protection de la salle informatique EIPS

## Protections

Zone Z1: BUREAUX & SALLE INFORMATIQUE

Aucune protection présente

Zone Z2: LABORATOIRES

Aucune protection présente

Ligne1: TD SALLE INFORMATIQUE

Aucune protection présente

## Conclusions

Puisque pour chaque type de risque présent dans la structure sa valeur totale n'excède pas le risque tolérable Ra, au sens du guide UTE 17-100-2, l'adoption de mesures de protection n'est pas nécessaire.

SELON LE GUIDE UTE 17-100-2 LA STRUCTURE **EST AUTO PROTEGEE** CONTRE LA Foudre.

Date 17/12/2014

Cachet et signature



## ÉVALUATION DES RISQUES

### Données du projeteur:

Raison sociale: INDELEC SUD-OUEST  
Adresse: 6, rue J.B PERRIN  
Ville: EYSINES  
Code postal: 33320  
Pays: Fr  
Nom du projeteur: Mr B. VAN BOXSOM  
Numéro Qualifoudre: 051166662004 validité 20/10/2017  
Numéro SIRET: 438 600 264 000 16

### Client:

Client: BONILAIT - Bloc 8 - ENERGIE MAINTENANCE  
Description de la structure: BONILAIT PROTEINES - BAT 41, 43, 44, 45,  
Adresse: 5, Route de Saint Georges  
Commune: CHASSENEUIL du POITOU 86  
Pays: FR  
Ng: 2  
Td: 20

### Structure

- Fréquence de foudroiement  
Ng: 2  
Td: 20
- Utilisation principale: industriel
- Type: entouré d'objets plus hauts
- Blindage: absent
- Surface équivalente d'exposition  
A (m): 43    B (m): 40    H (m): 12  
Surface (m<sup>2</sup>): 6361,73
- Particularité:

**La cheminée Cogénération va être démontée à terme.**

**La chaufferie Biomasse est en reléve d'énergie.**

Les haubans de la cheminée chaudiere ne sont pas reliés en équipotentialité avec les masses ou terres du site.



Tel : 05.56.28.55.40

Etude de Protection Foudre  
ARF+ET

**BONILAIT**

Chasseneuil du Poitou (86)

15/06/2017

Version 2

Page 127/150

## Lignes externe

### Ligne1: TGBT A,

Type: énergie - souterrain

Caractéristique de la ligne

Ligne de longueur (m): 30

Résistivité (ohm x m): 500

Blindage (ohm/km): pas de protection

Position relative

entouré d'objets plus hauts

Facteur d'environnement

sub-urbain (h < 10 m)

Système intérieur: Chaufferie, tour2, maintenance, labo, bureaux, No

Type de câblage: boucle 10 m<sup>2</sup>

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudres coordonnés: Absent

Parafoudres arrivée ligne: Absent

### Ligne2: TGBT B

Type: énergie - souterrain

Caractéristique de la ligne

Ligne de longueur (m): 40

Résistivité (ohm x m): 500

Blindage (ohm/km): pas de protection

Position relative

entouré d'objets plus hauts

Facteur d'environnement

sub-urbain (h < 10 m)

Système intérieur: Tour 3, Concentration 1,2,3; Agitation

Type de câblage: boucle 10 m<sup>2</sup>

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudres coordonnés: Absent

Parafoudres arrivée ligne: Absent

## Zones

### Zone Z1: ATELIERS Maintenance & Electricité

Dangers particuliers: pas de risque

Risque d'incendie: faible

Protections anti-incendie: manuel

Blindage (ohm/km): absent

Type de sol: béton

Protections contre les tensions de pas et de contact: terre équipotentielle

Systèmes intérieurs présents dans la zone:

Chaufferie, tour2, maintenance, labo, bureaux, No - Le système est relié à la ligne:

TGBT A,

Tour 3, Concentration 1,2,3; Agitation - Le système est relié à la ligne: TGBT B

Zone Z2: CHAUDIERES GAZ EL

Dangers particuliers: risque de panique faible

Risque d'incendie: ordinaire **si facteur de réduction du risque = mise à la terre des cheminées, et équipotentialité des masses métalliques haubans et tuyaux de gaz, sinon les résultats de l' ARF seront faussées.**

Protections anti-incendie: manuel

Blindage (ohm/km): absent

Type de sol: béton

Protections contre les tensions de pas et de contact: terre équipotentielle

### Calculs

Zone Z1: ATELIERS Maintenance & Electricité

Nd: 1,27E-02

Nm: 4,66E-01

Pa: 0,000001

Pb: 1

Pc: 1,00E+00

Pm: 9,38E-01

ra: 1,00E-02

r: 0,5

rf: 1,00E+00

h: 1,00E-03

Composantes du risque

R1: Rb Ru Rv

R2:

R3:

R4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

Valeurs des dommages

R1: Lf: 0,05 Lo: Lt: 0,0001

R2: Lf: Lo:

R3: Lf:

R4: Lf: 0,5 Lo: 0,01 Lt:

Valeurs du risque

R1 (b): 3,18E-07

R1 (u): 4,47E-11

R1 (v): 1,12E-09

R4 (b): 3,18E-06

Ligne:TGBT A,  
NI: 0,00E+00  
Ni: 1,68E-02  
Nda: 0,00E+00  
Pc: 1,00E+00  
Pm: 7,50E-01  
Pu: 1,00E+00  
Pv: 1,00E+00  
Pw: 1,00E+00  
Pz: 4,00E-01

Valeurs du risque  
R1 (u): 0,00E+00  
R1 (v): 0,00E+00  
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  
R4 (c): 1,27E-04  
R4 (m): 3,50E-03  
R4 (u): 0,00E+00  
R4 (v): 0,00E+00  
R4 (w): 0,00E+00  
R4 (z): 6,71E-05

Ligne:TGBT B  
NI: 4,47E-05  
Ni: 2,24E-02  
Nda: 0,00E+00  
Pc: 1,00E+00  
Pm: 7,50E-01  
Pu: 1,00E+00  
Pv: 1,00E+00  
Pw: 1,00E+00  
Pz: 4,00E-01

Valeurs du risque  
R1 (u): 4,47E-11  
R1 (v): 1,12E-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  
R3 (v): 0,00E+00

R4 (c): 1,27E-04  
R4 (m): 3,50E-03  
R4 (u): 0,00E+00  
R4 (v): 1,12E-08  
R4 (w): 4,47E-07  
R4 (z): 8,93E-05

Zone Z2: CHAUDIERES GAZ EL

Nd: 1,27E-02  
Nm: 4,66E-01  
Pa: 0,000001  
Pb: 1  
Pc: 1,00E+00  
Pm: 1,00E+00  
ra: 1,00E-02  
r: 0,5  
rf: 2,00E+00  
h: 1,00E-02

Composantes du risque

R1: Rb Ru Rv  
R2:  
R3:  
R4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

Valeurs des dommages

R1: Lf: 0,05      Lo:      Lt: 0,0001  
R2: Lf:      Lo:  
R3: Lf:  
R4: Lf: 0,5 Lo: 0,01      Lt:

Valeurs du risque

R1 (b): 6,36E-06  
R1 (u): 0,00E+00  
R1 (v): 0,00E+00  
R4 (b): 3,18E-05

## Risque tolerable

En prenant en compte la destination d'utilisation de la structure, sont présents les risque de :  
Perte de vie humaine

La valeur Ra du risque tolérable est :

$$Ra1 = 0,00001 \text{ pour le risque de type 1}$$

## Analyse du risque

L'analyse des risques présents dans la structure, conduites sur la base des valeurs relatives des composantes du risque, a mise en évidence:

Perte de vie humaine

Le risque total R1 n'est pas plus grand que le risque tolérable Ra1; adopter des mesures de protection adéquates pour réduire le risque n'est donc pas nécessaire.

**Néanmoins des mesures d' equipotentialité seront entreprises:mise à la masse des cheminées dès leurs entrée dans l' enveloppe des bâtiments.**

**Mise à la terre des haubans métalliques et des tuyaux conducteurs de gaz à leurs pénétrations dans les bâtis.**

## Protections

Zone Z1: ATELIERS Maintenance & Electricité

Aucune protection présente

Zone Z2: CHAUDIERES GAZ EL

Aucune protection présente

Ligne1: TGBT A,

Aucune protection présente

Ligne2: TGBT B

Aucune protection présente

## Conclusions

Puisque pour chaque type de risque présent dans la structure sa valeur totale n'excède pas le risque tolérable Ra, au sens du guide UTE 17-100-2, l'adoption de mesures de protection ne serait pas nécessaire.

**SELON LE GUIDE UTE 17-100-2 LA STRUCTURE EST AUTO PROTEGEE CONTRE LA Foudre.**

**Toutefois les TGBT A & B seront protégés par PRF de type 1+2.**

Date 17/12/2014

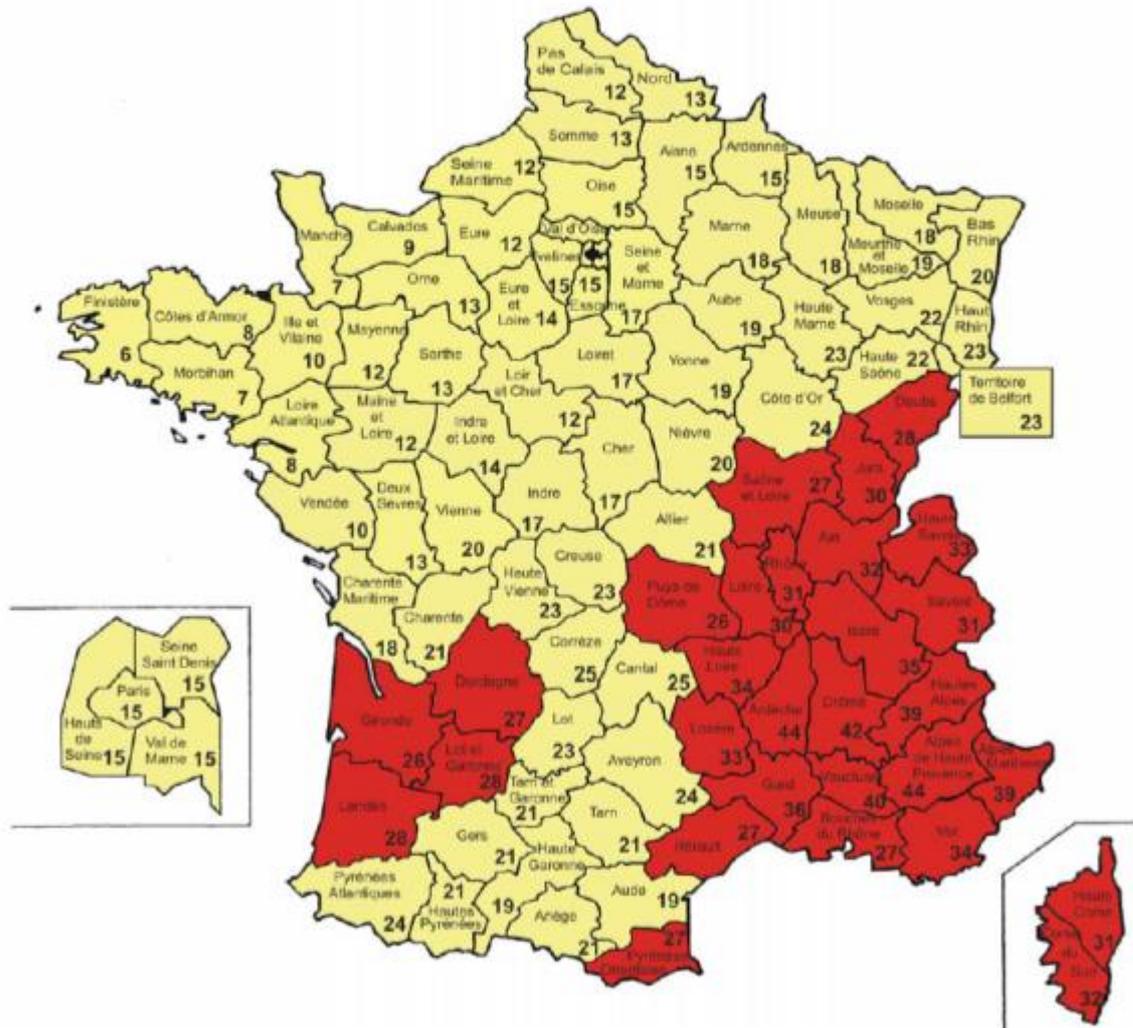
Cachet et signature

**Annexe A – Evaluation du nombre annuel N d'événements dangereux**

**A.1 Généralités**

La densité de foudroiement  $N_0$ , est le nombre de coups par  $km^2$  et par an.  
 Elle est calculée à partir de la formule simplifiée  $N_0 \approx 0,1 N_k$  où  $N_k$  (niveau kéraunique, soit le nombre de jours par an où l'on entend le tonnerre) est donné par la carte ci-dessous.

*Note - Pour obtenir la densité de foudroiement correspondante ( $N_0$ ), il suffit de diviser  $N_k$  par 10*



Réunion :  $N_k = 20$   
 Guyane/Martinique/Guadeloupe :  $N_k = 40$   
 Saint-Pierre et Miquelon :  $N_k = 1$

>25 (AQ2)  
 ≤25 (AQ1)

## 6 Prises de terre

### 6.1 Généralités

Il convient d'interconnecter tous les systèmes de mise à la terre pour une même structure.

Une prise de terre est réalisée pour chaque conducteur de descente sur la base d'au moins deux électrodes par prise de terre.

En raison de la nature impulsionnelle du courant de foudre et afin d'améliorer l'appel de courant vers la terre, limitant ainsi le risque de surtensions dangereuses à l'intérieur du volume protégé, il est important de prendre en compte la forme et les dimensions de la prise de terre ainsi que la valeur de sa résistance.

Une certaine zone de contact avec le sol doit être assurée afin de faciliter la dispersion du courant de foudre sur une période brève.

Les prises de terre doivent satisfaire les exigences suivantes :

- la valeur de résistance mesurée à l'aide d'un équipement classique doit être la plus basse possible (inférieure à  $10 \Omega$ ). Cette résistance doit être mesurée au niveau de la prise de terre isolée de tout autre composant conducteur ;
- éviter les prises de terre équipées d'un composant vertical ou horizontal unique excessivement long ( $> 20$  m) afin d'assurer une valeur d'impédance ou d'inductance la plus faible possible.

L'utilisation d'une prise de terre unique verticale profonde atteignant une couche de sol humide n'est donc pas avantageuse à moins que la résistivité de surface ne soit particulièrement élevée et qu'il existe une couche à conductivité élevée bien en dessous.

Cependant, il convient de noter que ce type de prises de terre forées présente une impédance élevée lorsque la profondeur dépasse 20 m. Donc, il convient d'utiliser un grand nombre de conducteurs horizontaux ou de tiges verticales, toujours parfaitement interconnectés d'un point de vue électrique.

Sauf impossibilité réelle, il convient que les prises de terre soient toujours dirigées vers l'extérieur des bâtiments.

NOTE Pour éviter toute tension de pas, il convient de se reporter à l'Annexe D.

## 6.2 Types de prises de terre

Les dimensions de la prise de terre dépendent de la résistivité du sol dans lequel les prises de terre sont installées. La résistivité peut varier très fortement, en fonction du matériau du sol (argile, sable, rocher, etc.).

La résistivité peut être évaluée à partir du Tableau 6 ou mesurée à l'aide d'une méthode adaptée avec un instrument de mesure de terre.

Pour chaque conducteur de descente, les prises de terre peuvent comprendre :

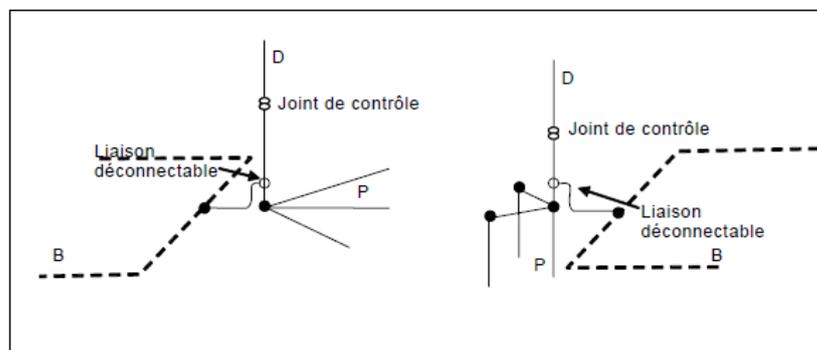
**Type A** : prise de terre spécifique, divisée en A1 et A2 :

- A1 - les conducteurs de même nature et section que les conducteurs de descente, à l'exception de l'aluminium, disposés sous forme de patte d'oie de grandes dimensions et enterrés à une profondeur minimum de 50 cm.  
Exemple : trois conducteurs de 7 m à 8 m de long, enterrés à l'horizontale, à une profondeur minimum de 50 cm.
- A2 - ensemble composé de plusieurs électrodes verticales de longueur totale minimum de 6 m à une profondeur minimum de 50 cm :
  - disposées en ligne ou en triangle et séparées les unes des autres par une distance égale à au moins la longueur enterrée ;
  - interconnectées par un conducteur enterré identique au conducteur de descente ou aux caractéristiques compatibles avec ce dernier.

NOTE La disposition en triangle est recommandée.

**Type B** : électrode de terre en boucle

Cette disposition comprend soit une boucle extérieure à la structure en contact avec le sol sur une longueur d'au moins 80 % de la boucle, soit une prise de terre à fond de fouille, à condition qu'elle soit constituée d'un conducteur de 50 mm<sup>2</sup>. De plus, il convient que chaque conducteur de descente soit au moins connecté à une électrode horizontale de longueur 4 m minimum ou à une électrode verticale de longueur 2 m minimum.



D : conducteurs de descente  
B : boucle au niveau des fondations du bâtiment  
P : mise à la terre du SPF à dispositif d'amorçage

Figure 6 – Schéma des types de mise à la terre A1 et A2

### 6.3 Dispositions complémentaires

Lorsque la résistivité élevée du sol empêche d'obtenir une résistance de prise de terre inférieure à  $10 \Omega$  à l'aide des mesures de protection normalisées ci-avant, les dispositions complémentaires suivantes peuvent être utilisées :

- ajout d'un matériau naturel non corrosif de moindre résistivité autour des conducteurs de mise à la terre ;
- ajout d'électrodes de terre à la disposition en forme de patte d'oie ou connexion de ces dernières aux électrodes existantes ;
- application d'un enrichisseur de terre conforme à la NF EN 50164-7 ;

Lorsque l'application de toutes les mesures ci-dessus ne permettent pas d'obtenir une valeur de résistance inférieure à  $10 \Omega$ , il peut être considéré que la prise de terre de Type A assure un écoulement acceptable du courant de foudre lorsqu'elle comprend une longueur totale d'électrode enterrée d'au moins :

- 160 m pour le niveau de protection I ;
- 100 m pour les niveaux de protection II, III et IV.

Dans tous les cas, il convient que chaque élément vertical ou horizontal ne dépasse pas 20 m de long.

La longueur nécessaire peut être une combinaison d'électrodes horizontales (longueur cumulée  $L_1$ ) et d'électrodes verticales (longueur cumulée  $L_2$ ) avec l'exigence suivante :

$$160 \text{ m (respectivement } 100 \text{ m)} \leq L_1 + 2 \times L_2 \quad (4)$$

Pour une prise de terre de Type B, lorsqu'une valeur de 10 ohms ne peut être obtenue, il convient que la longueur cumulée des n électrodes supplémentaires soit de :

- 160 m pour le niveau de protection I (respectivement 100 m pour les autres niveaux de protection) pour une électrode horizontale ;
- 80 m pour le niveau de protection I (respectivement 50 m pour les autres niveaux de protection) pour les électrodes verticales ;
- ou une combinaison telle qu'expliquée ci-avant pour une prise de terre de Type A.

### 6.3 Isolation de l'installation extérieure de protection contre la foudre

L'isolation électrique entre le dispositif de capture ou les conducteurs de descente et les parties métalliques de la structure, les installations métalliques et les systèmes intérieurs peut être réalisée par une distance  $d$  entre les parties plus grande que la distance de séparation  $s$ :

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m} l \quad (4)$$

où

$k_i$  dépend du type de SPF choisi (voir Tableau 10);

$k_c$  dépend du courant de foudre s'écoulant dans les conducteurs de descente (voir Tableau 11);

$k_m$  dépend du matériau de séparation (voir Tableau 12);

$l$  est la longueur, en mètres, le long des dispositifs de capture ou des conducteurs de descente entre le point où la distance de séparation est prise en considération et le point de la liaison équipotentielle la plus proche.

**Tableau 10 – Isolation d'un SPF extérieur – Valeurs du coefficient  $k_i$**

Type de SPF	$k_i$
I	0,08
II	0,06
III et IV	0,04

**Tableau 11 – Isolation d'un SPF extérieur – Valeurs du coefficient  $k_c$**

Nombre de conducteurs de descente $n$	Valeurs spécifiques (voir Tableau C.1) $k_c$
1	1
2	1 ... 0,5
4 et plus	1 ... 1/n

Tableau 12 – Isolation d'un SPF extérieur – Valeurs du coefficient  $k_m$ 

Matériau	$k_m$
Air	1
Béton, briques	0,5

NOTE 1 Si plusieurs matériaux isolants sont en série, une bonne pratique est de choisir la valeur la plus faible de  $k_m$ .

NOTE 2 L'utilisation d'autres matériaux isolants est à l'étude.

Dans le cas de lignes ou de parties conductrices extérieures pénétrant dans la structure, il est toujours nécessaire de réaliser une équipotentialité de foudre (directe ou par parafoudre) au point de pénétration dans la structure.

Dans des structures en béton armé avec armatures métalliques interconnectées, une distance de séparation n'est pas requise.

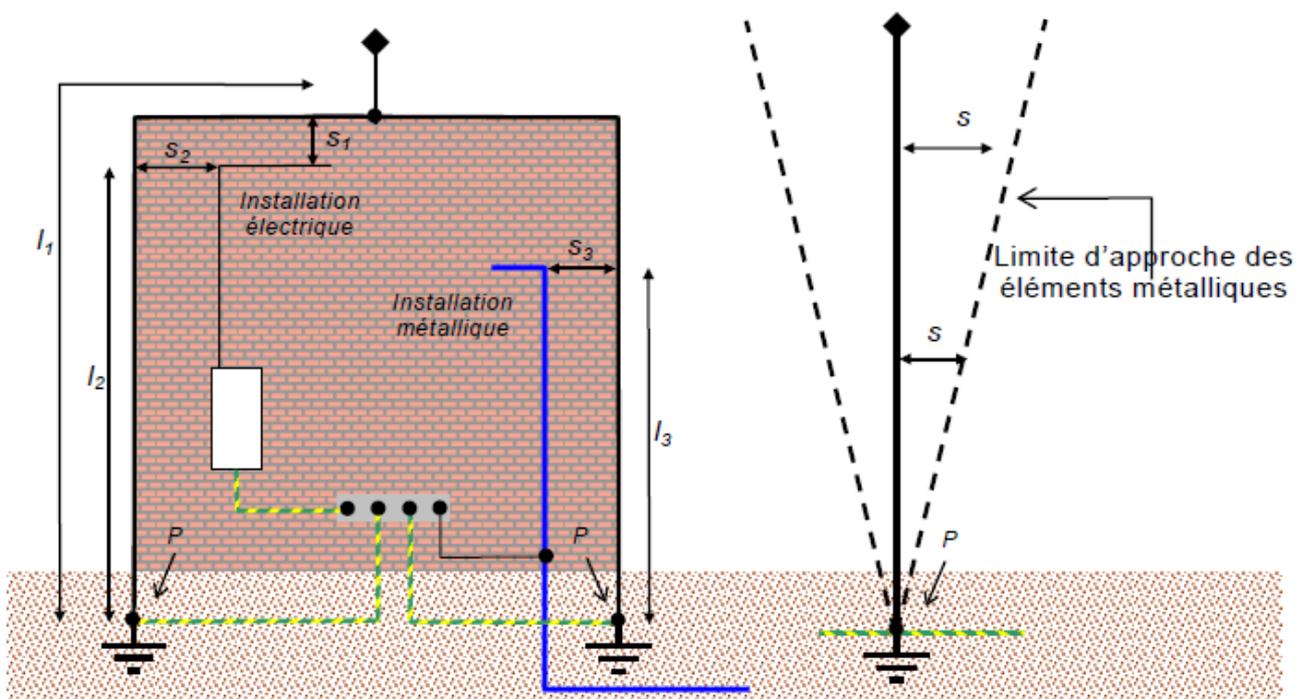
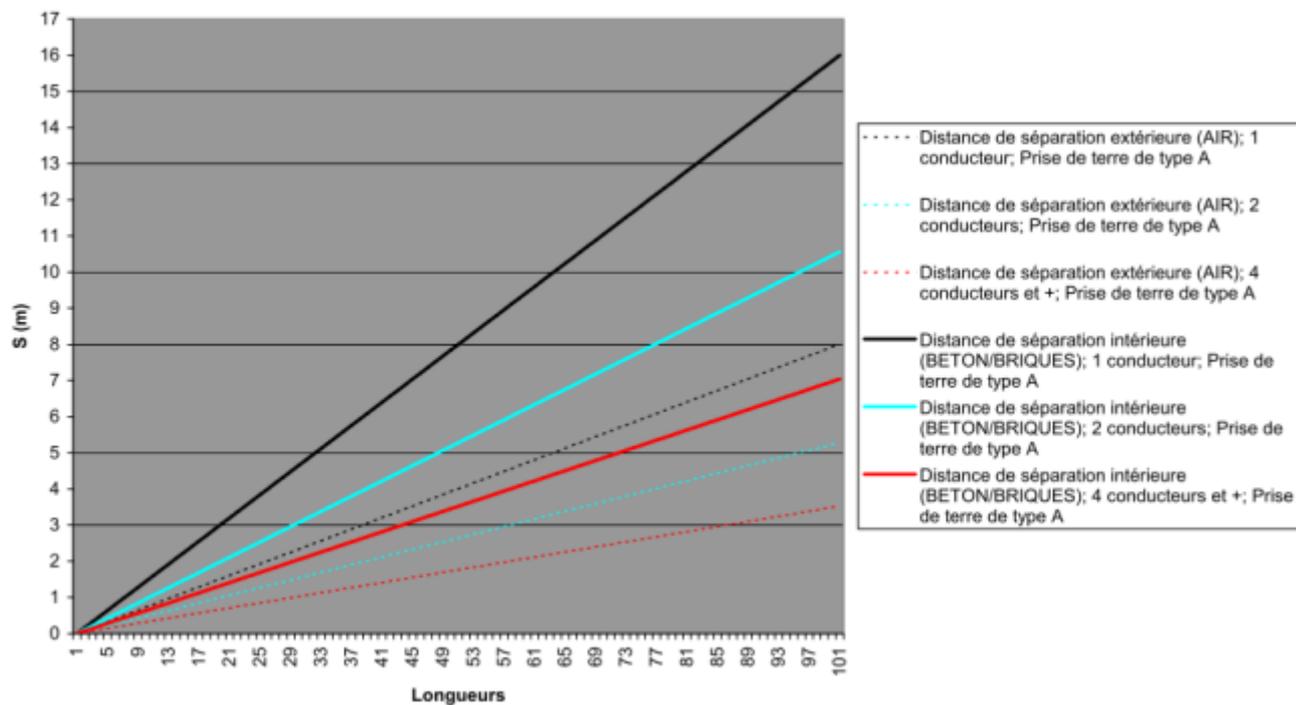


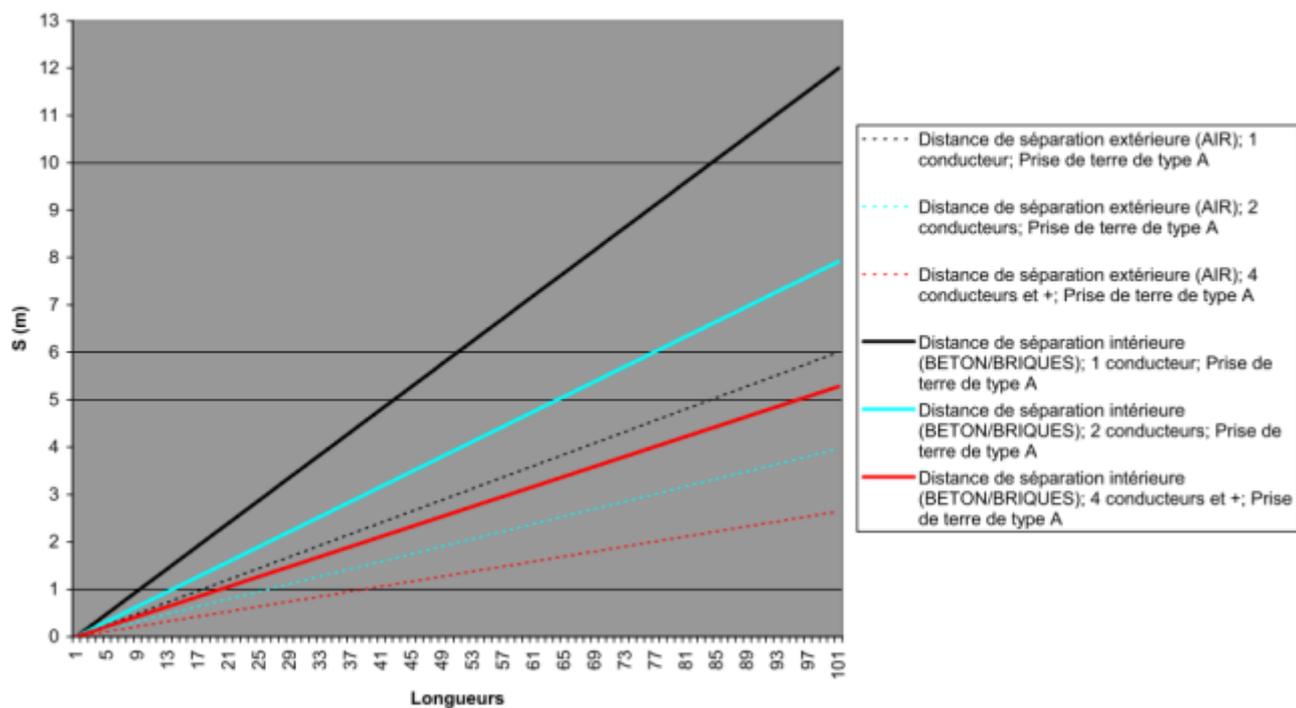
Figure 5 – Illustrations de la distance de séparation en fonction de la longueur considérée et augmentation de la différence de potentiel en fonction de la distance au point d'équipotentialité le plus proche ( $P$ )

## Graphiques de calcul de distance de séparation

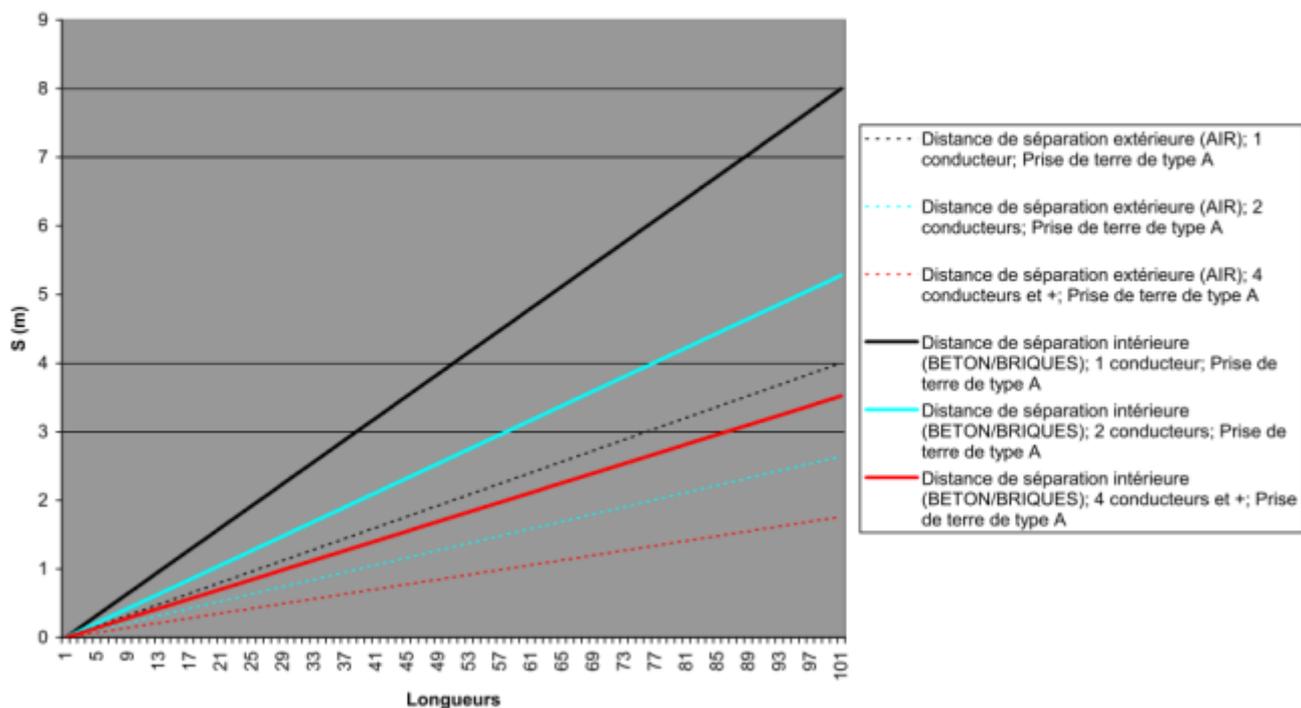
Distance de séparation S (m) pour un SPF de type I



### Distance de séparation S (m) pour SPF de type II



### Distance de séparation S (m) pour SPF de type III et IV



### Représentations des cônes de protection du paratonnerre à dispositif d'amorçage



## 6 Installation intérieure du système de protection contre la foudre

### 6.1 Généralités

L'installation intérieure de protection contre la foudre doit empêcher l'apparition d'étincelles dangereuses dans la structure à protéger, dues à l'écoulement du courant dans l'installation extérieure de protection contre la foudre ou dans les éléments conducteurs de la structure.

Les étincelles peuvent apparaître entre, d'une part l'installation extérieure et, d'autre part les composants suivants:

- les installations métalliques;
- les systèmes intérieurs;
- les éléments conducteurs extérieurs et les lignes pénétrant dans la structure.

NOTE 1 Une étincelle apparaissant dans des structures à risque d'explosion est toujours considérée comme dangereuse. Dans ce cas, des mesures complémentaires de protection sont prescrites et sont à l'étude (voir Annexe E).

NOTE 2 Pour la protection contre les surtensions dans les systèmes électriques et électroniques, voir la CEI 62305-4.

Les étincelles dangereuses peuvent être évitées à l'aide:

- d'une équipotentialité conformément à 6.2, ou
- d'une isolation électrique entre éléments conformément à 6.3.

### 6.2 Liaison équipotentielle de foudre

#### 6.2.1 Généralités

L'équipotentialité est réalisée par l'interconnexion de l'installation extérieure de protection contre la foudre avec:

- l'ossature métallique de la structure,
- les installations métalliques,
- les systèmes intérieurs,
- les éléments conducteurs extérieurs et les lignes connectées à la structure.

Si une équipotentialité de foudre est réalisée pour l'installation intérieure de protection, une partie du courant de foudre peut s'écouler à l'intérieur et cet aspect doit être pris en compte.

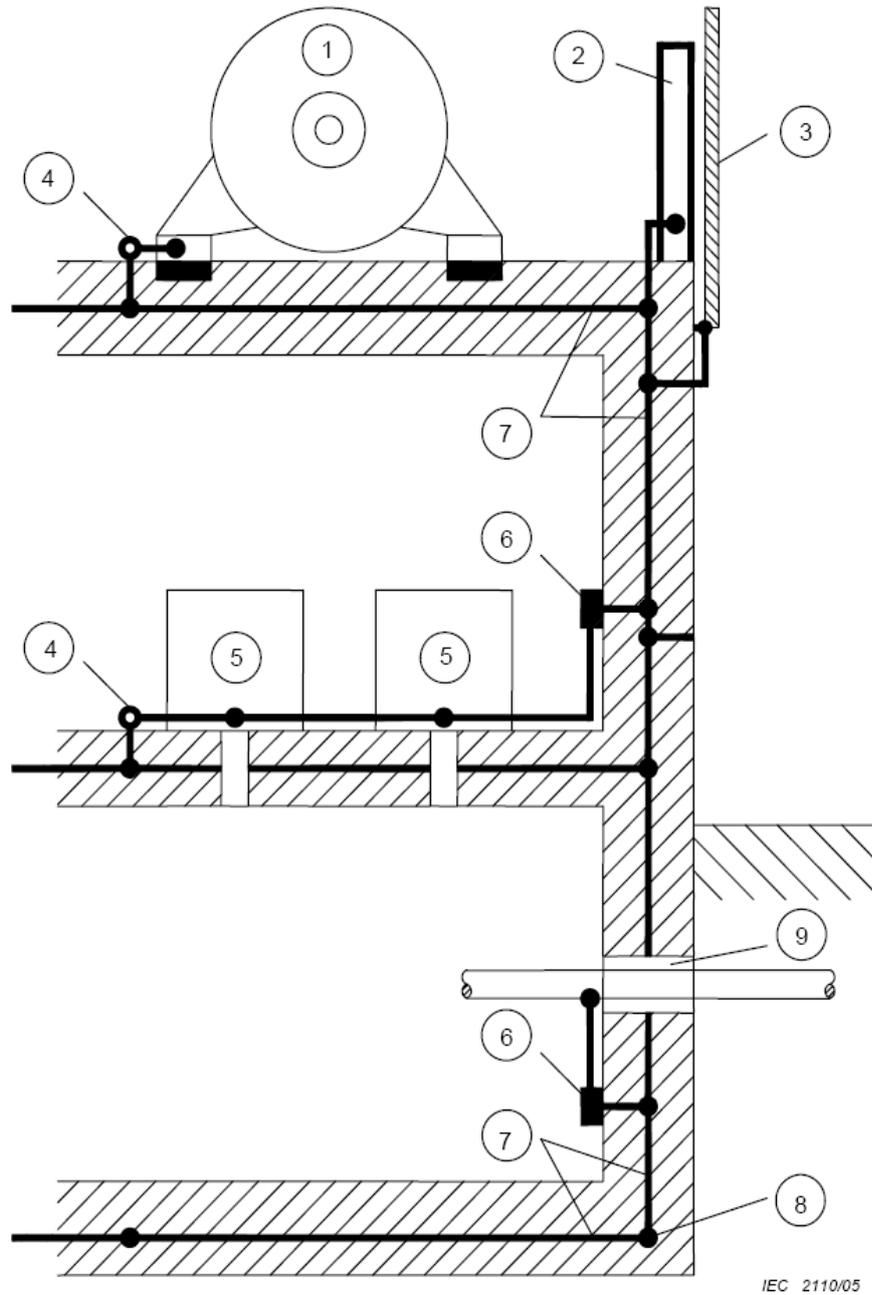
Les moyens d'interconnexion peuvent être:

- les conducteurs d'équipotentialité, si une continuité naturelle n'est pas obtenue;
- les parafoudres, si les conducteurs d'équipotentialité ne sont pas réalisables.

Leur réalisation est importante et doit être concertée avec l'opérateur du réseau de communication, le distributeur du réseau de puissance et d'autres opérateurs ou autorités concernées, du fait d'éventuelles exigences conflictuelles.

Les parafoudres doivent être installés de manière à pouvoir être inspectés.

NOTE Si un système de protection est installé, des parties métalliques extérieures à la structure à protéger peuvent être affectées. Il convient que cela soit pris en compte lors de la conception. Des équipotentialités avec des parties métalliques extérieures peuvent aussi être nécessaires.

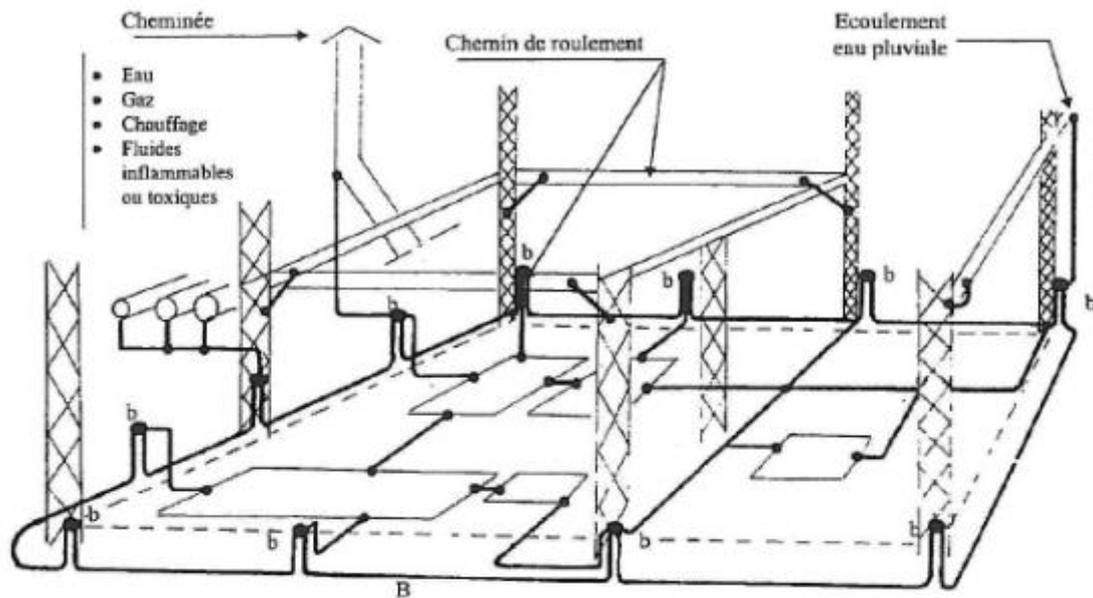


IEC 2110/05

#### Légende

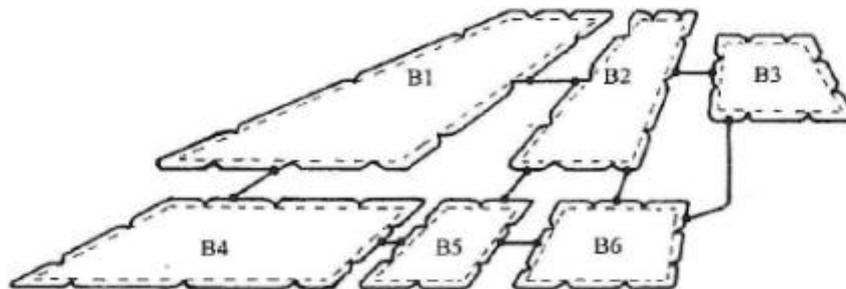
1 Matériel électrique de puissance	6 Barre d'équipotentialité
2 Poutre métallique	7 Armature acier dans le béton (avec maillage superposé)
3 Revêtement métallique de façade	8 Boucle à fond de fouille
4 Borne d'équipotentialité	9 Point de pénétration commun des divers services
5 Matériel électrique ou électronique	

Fig. 5.1 – Exemple de réseau équipotentiel (plan de masse)

**LEGENDE :**

- b : Borne ou barrette.  
 B : Boucle de terre en tranchée.

Fig. 5.2 – Constitution d'un réseau maillé à partir de boucles élémentaires



Etude de Protection Foudre  
 ARF+ET

**BONILAIT**

Chasseneuil du Poitou (86)

15/06/2017

Version 2

Page 145/150



## INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

### CARNET DE BORD

Raison sociale : \_\_\_\_\_

Désignation de l'Établissement : \_\_\_\_\_

Adresse de l'Établissement : \_\_\_\_\_

Adresse du Siège Social : \_\_\_\_\_

### CARNET DE BORD

Ce carnet de bord est la trace de l'historique de l'installation de protection foudre et doit être tenu à jour sous la responsabilité du Chef d'Établissement.

Il doit rester à la disposition des Agents des Pouvoirs Publics chargés du contrôle de l'Établissement.

Il ne peut sortir de l'Établissement ni être détruit lorsqu'il est remplacé par un autre carnet de bord.

Modèle QUALIFONDRE – 09/05 - [www.qualifoudre.org](http://www.qualifoudre.org)



Tel : 05.56.28.55.40

Etude de Protection Foudre  
ARF+ET

**BONILAIT**

Chasseneuil du Poitou (86)

15/06/2017

Version 2

Page 146/150

### Renseignements sur l'Etablissement

---

Nature de l'activité (1) : .....

N° de classification INSEE : .....

Classement de l'Etablissement(2) { à la date du .....; Type : .....; Catégorie : .....  
à la date du .....; Type : .....; Catégorie : .....  
à la date du .....; Type : .....; Catégorie : .....  


---

Pouvoirs Publics exerçant le contrôle de l'Etablissement :

Inspection { .....  
du { .....  
Travail { .....  
{ .....

Commission { .....  
de { .....  
Sécurité { .....  
{ .....

DREAL { .....  
{ .....  
{ .....

Personne responsable de la surveillance des installations :

NOM	QUALITE	DATE D'ENTREE EN FONCTION

1. Les indications à donner ont pour but de déterminer, au regard des textes officiels, quelles sont les règles applicables, par exemple : ICPE, INB, ERP...
2. Pour les établissements recevant du public (théâtres, cinéma, magasins, hôpitaux...)  
Pour les Installations Classées (déclaration, autorisation, AS...)

## HISTORIQUE DES INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

### I - DEFINITION DES BESOINS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

DATE DE REDACTION	INTITULE DU RAPPORT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR OU N° QUALIFOUDRE

### II – ETUDE TECHNIQUE DES PROTECTIONS ET NOTICE DE CONTROLE ET DE MAINTENANCE

DATE DE REDACTION	INTITULE DU RAPPORT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR OU N° QUALIFOUDRE

Les installations de protection sont décrites dans le rapport initial, leurs modifications sont signalées dans les rapports suivants.

### III – INSTALLATION DES PROTECTIONS

DATE DE RECEPTION	INTITULE DU DOCUMENT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR OU N° QUALIFOUDRE



