



Bureau Veritas
8 Avenue Jacques Cartier
Atlantis

44807 SAINT-HERBLAIN Cedex

Téléphone : 02 40 92 06 89

Télécopie : 02 40 92 48 80

Email : herve.le-meur@fr.bureauveritas.com

Impact Environnement

2 Rue Avogadron

49070 BEAUCOUZE

A l'attention de Monsieur Loïc VERNE

**ANALYSE DU RISQUE Foudre
SUR LES STRUCTURES DE L'ENTREPRISE**

« Projet VALOIS ENERGIE »

Site de SENLIS 60

INTERVENTION : du 01 09 2016

LIEU D'INTERVENTION : Etude sur dossier

Rapport n°: HLM010916

Rédigé par : H LE MEUR

Date du rapport : 01 09 2016

Signature : 

Ce rapport contient 11 fiche(s)



PREAMBULE

La foudre (ou éclair à la terre) est un phénomène naturel de décharge électrostatique qui se produit lorsque de l'électricité statique s'accumule entre un nuage et la terre.

Un potentiel électrique s'établit alors entre ces deux points. Il peut atteindre les 100 millions de volts.

Ce potentiel élevé provoque une ionisation de l'air et la création d'un canal faiblement conducteur (traceur) qui progresse par bonds successifs. Généralement en France, cette progression se fait du nuage vers le sol (éclair descendant négatif).

Lorsque le traceur est suffisamment proche du sol, des pré-décharges se produisent à la surface de ce dernier (préférentiellement au niveau d'aspérités ou d'objets pointus) et vont à la rencontre du traceur.

Le point de rencontre entre une de ces pré-décharges et le traceur détermine le point d'impact de la foudre au sol.

C'est alors que va se créer un pont entre le nuage et le sol, par lequel un important courant électrique va pouvoir transiter.

La valeur du courant résultant s'étend de 2kA à 200kA pour les coups de foudre négatifs.

La majorité de coups de foudre en France sont des éclairs négatifs descendants (90% des cas).

Ce courant est à l'origine des éclairs et du tonnerre, mais également des incendies, explosions ou des dysfonctionnements dangereux.

Les conséquences liées à la foudre peuvent être particulièrement lourdes tant en ce qui concerne les individus que les structures, et notamment en ce qui concerne les structures Classés Pour la Protection de l'Environnement (I.C.P.E.).

L'arrêté du 4 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 définit donc les dispositions à prendre afin de limiter les conséquences dommageables de la foudre sur certaines structures classées et impose en premier lieu la réalisation d'une Analyse de Risque Foudre (A.R.F.). Cette Analyse de Risque Foudre vise à identifier les équipements et les structures dont la protection doit être assurée.

Cette analyse détaille les obligations qui vous incombent, les risques encourus par vos structures vis-à-vis du risque foudre, et les niveaux de protection qui vous permettront, suite à la réalisation d'une étude technique telle que demandée par l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié, de mettre en œuvre les protections adéquates.

Ce rapport contient une fiche par structure comprenant les caractéristiques essentielles de la structure, les données nécessaires à la réalisation de l'analyse de risque et le récapitulatif des niveaux de protection à mettre en œuvre pour chaque structure.

RAPPEL SUR LES OBLIGATIONS DU CHEF D'ETABLISSEMENT

Le chef d'un établissement classé, soumis à autorisation pour l'une des rubriques citées dans l'article 16 de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié, doit faire réaliser par des organismes compétents :

➤ Une analyse du risque foudre (A.R.F.)

L'A.R.F. identifie :

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

Elle doit être systématiquement mise à jour à l'occasion de modifications notables des structures nécessitant le dépôt d'une nouvelle autorisation, et à chaque révision de l'étude de dangers, ou pour toute modification des structures qui peut avoir des répercussions sur les données d'entrées de l'A.R.F.

Elle peut également être demandée par le préfet pour des structures classées soumises à autorisation non visées par l'annexe de cet arrêté si leur agression par la foudre est susceptible de porter atteinte directement ou indirectement à la commodité du voisinage, soit pour la santé, la sécurité, la salubrité publiques, soit pour l'agriculture, soit pour la protection de la nature et de l'environnement, soit pour la conservation des sites et des monuments ainsi que des éléments du patrimoine archéologique.

Ces dispositions sont également applicables aux exploitations de carrières au sens des articles 1er et 4 du code minier.

➤ Une étude technique

En fonction des résultats de l'A.R.F., une étude technique est réalisée, définissant précisément les mesures de prévention et les dispositifs de protection, le lieu de leur implantation, ainsi que les modalités de leur vérification et de leur maintenance.

Une notice de vérification et de maintenance est rédigée lors de l'étude technique et est complétée si besoin après la mise en place des dispositifs de protection.

Un carnet de bord dont les chapitres sont rédigés lors de l'étude technique est tenu par l'exploitant.

➤ L'installation des dispositifs de protection foudre et mise en place des mesures

L'installation des dispositifs de protection et la mise en place des mesures de prévention sont réalisées à l'issue de l'étude technique.

- Au plus tard 2 ans après la réalisation de l'A.R.F. pour les structures existantes.
- Avant la mise en exploitation pour les structures dont la demande d'autorisation a été déposée après le 24 août 2008.

➤ La vérification des dispositifs de protection foudre

L'installation des protections doit faire l'objet d'une vérification complète par un organisme distinct de l'installateur au plus tard 6 mois après sa réalisation.

Une vérification visuelle et une vérification complète sont à faire réaliser alternativement tous les ans.

Si l'une de ces vérifications fait apparaître la nécessité d'une remise en état, celle-ci doit être réalisée dans un délai maximum d'un mois.

Tous les événements survenus dans l'installation de protection foudre sont à consigner dans le carnet de bord. Les enregistrements des agressions de la foudre sont à dater et si possible localisés sur le site.

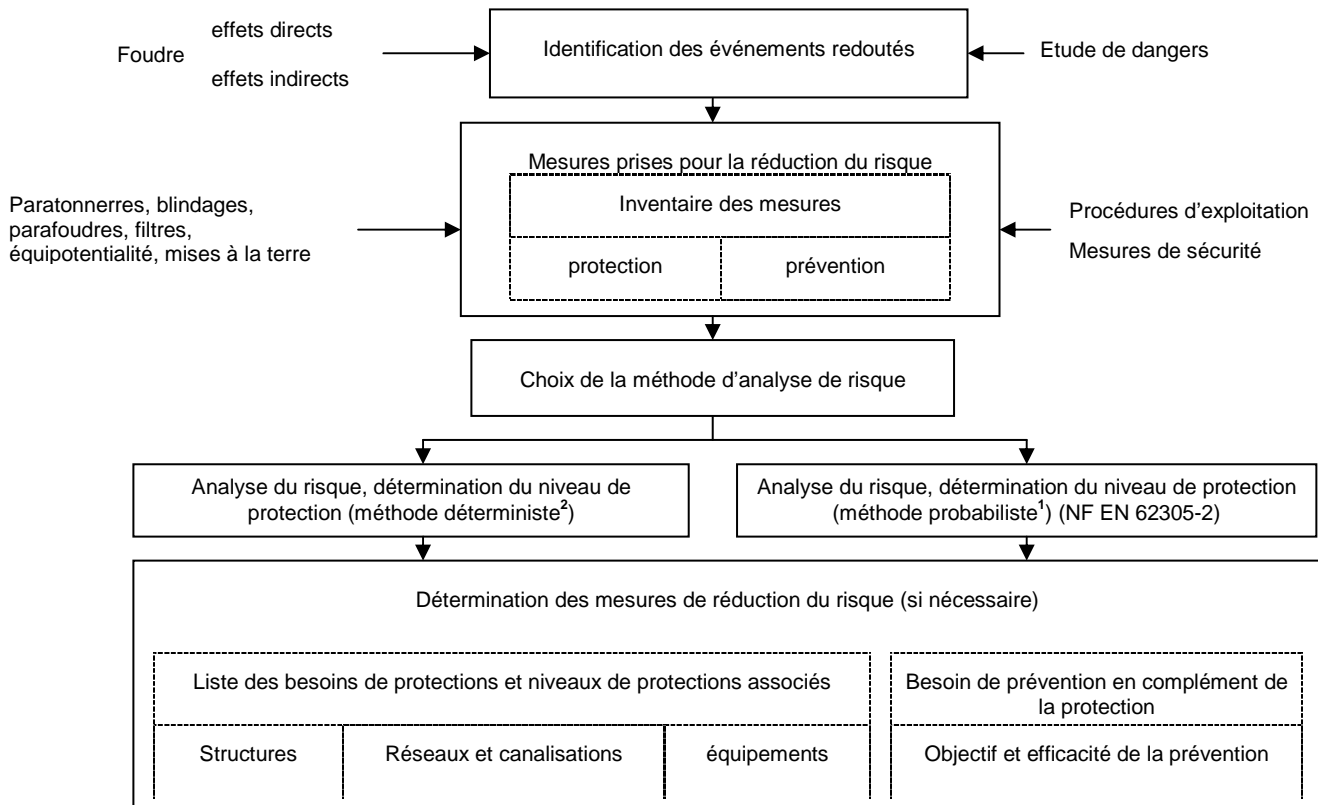
En cas de coup de foudre enregistré, une vérification visuelle des dispositifs de protection est à réaliser dans un délai maximum d'un mois.

REFERENCES REGLEMENTAIRES

Arrêté du 4 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 (NOR : DEVP1105626A) relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation
Circulaire du 24 avril 2008 relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées (NOR DEVP0801538C)
Norme NF EN 62305-2
Liste des rubriques auxquelles est soumis l'établissement : -2781-2 (autorisation) : Méthanisation de déchets non dangereux, ou matière végétale brute -2910-B (enregistrement) : Chaudière Biogaz

CONDUITE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

L'analyse de risque foudre d'une structure industrielle réalisée selon la méthode de la norme NF EN62305-2 (février 2006) est menée selon le schéma suivant :



¹ METHODE 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 protections 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 peut 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 parafofoudres, d'interconnexions et/ou de paratonnerres.

La présence de systèmes de détection et d'extinction incendie est également prise en compte dans l'optimisation du résultat.

² METHODE DETERMINISTE

La méthode d'analyse déterministe est utilisée en cas de besoin pour traiter :

- 1/ Les risques qui affectent les réseaux électriques et électroniques IPS
- 2/ Une installation particulière en zone ouverte

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

2/ Zone ouverte : Lorsque la norme NF-EN 62305-2 ne s'applique pas réellement (exemple : zone ouverte ou à risque d'impact foudre privilégié telles que cheminées, aéro-réfrigérants, racks, stockages extérieurs) cette méthode est choisie.

Les installations particulières en zone ouverte font l'objet d'un calcul suivant la norme NF EN 62305-2 mais la seule composante R_B est déterminée. (Suivant le guide GTA F2C ARF)

Détermination des zones à l'intérieur de la structure :

L'Analyse du Risque Foudre est conduite séparément sur les différentes structures.

Elle décrit les structures ainsi que les réseaux entrants et sortants pour chacun d'entre eux.

Afin de ne pas surévaluer le risque global, des zones homogènes (type de sol, nombre de personnes...) sont définies à l'intérieur de ces structures, et le risque inhérent à chacune de ces zones est défini de la manière suivante :

Détermination du niveau de panique:

Faible niveau de panique :

Par exemple structure limitée à deux étages et nombre de personnes inférieur à 100

Niveau de panique moyen :

Structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec un nombre de personnes compris entre 100 et 1000

Difficulté d'évacuation :

Par exemple structures avec personnes immobilisées, hôpitaux

Niveau de panique élevé :

Par exemple structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec un nombre de personnes supérieur à 1000

Détermination du risque d'incendie:

Structures présentant un risque élevé:

Structures en matériaux combustibles ou structures dont le toit est en matériaux combustibles ou structures avec une charge calorifique particulière supérieure à 800MJ/m².

Structures présentant un risque ordinaire:

Structures dont la charge calorifique est comprise entre 400MJ/m² et 800MJ/m².

Structures présentant un risque faible:

Structures avec une charge calorifique inférieure à 400MJ/m² ou structures ne contenant qu'occasionnellement des matériaux combustibles

Nota : Une zone n'est considérée à risque d'explosion, que si ce risque est permanent (zone 0).

Définition et efficacité des niveaux de protection

Niveau de protection suivant NF EN 62305-1 et NF C 17-100	Rayon de la sphère fictive (m)	Taille des mailles (m)	Espacement des conducteurs de descente (m)	Courant de crête minima (kA)	Probabilités que le courant de foudre soit inférieur au courant minimal (1)	Courant de crête maximal (kA)	Probabilités que le courant de foudre soit supérieur au courant mini (1)
I	20	5X5	10	3	0.99	200	0.99
II	30	10X10	10	5	0.98	150	0.97
III	45	15X15	15	10	0.97	100	0.91
IV	60	20X20	20	16	0.97	100	0.84

LIMITES DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

L'A.R.F. 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.

Seule la protection des fonctions IPS ou UPS (Fonctions ou équipements Importants ou Utiles Pour la Sécurité, dont la perte serait à l'origine d'un risque potentiel, ou dégraderait le niveau de sécurité de la structure) est évoquée dans l'analyse de risque foudre.

Elle consiste à mettre en place une protection contre les effets de la foudre afin d'assurer la continuité de service des fonctions de sécurité. La protection des équipements réalisant ces fonctions est du ressort de l'étude technique.

PERSONNE(S) RENCONTREE(S)

A notre arrivée, nous nous sommes présentés à Monsieur Antoine Loïc VERGNE à qui nous avons fait part de nos observations en fin d'ARF

L'analyse ARF est un projet, il n'y a pas eu de visite de site.

RECAPITULATIF

Fiche n°1	<p>GENERALITES</p> <p>Les calculs ont été réalisés avec le logiciel UTE « JUPITER » en retenant comme niveau kéraunique la valeur donnée par Météorage pour la commune de 1,11</p> <p>L'Analyse du Risque Foudre définit un besoin de protection, il est donc nécessaire de réaliser une Etude Technique, qui définira les caractéristiques précises des moyens de protection.</p> <p>Une procédure interdisant les opérations dangereuses durant les périodes orageuses doit être mise en place :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Travaux extérieurs (Proximité cuves, épurateur, poste d'injection,...) - Travaux sur les réseaux courants forts ou courants faibles <p>-Compte tenu du process de Méthanisation/Biogaz, il est nécessaire de mettre en place des protections contre les effets indirects de la foudre, par la mise en place de parafoudres afin d'assurer la continuité de service des fonctions de sécurité (Détection gaz, et incendie), mais aussi du système de conduite du process.</p>
------------------	--

Fiche n°2	STRUCTURE	Identification : Poste HT/BT
	Conclusion	<p><u>Méthode probabiliste :</u></p> <p>Structure et Lignes :</p> <p>Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection ne sera nécessaire sur la structure, ainsi que sur les lignes d'alimentation et de communication.</p>

Fiche n°3	STRUCTURE	Identification : Local technique
	Conclusion	<p><u>Méthode probabiliste :</u></p> <p>Structure et Lignes :</p> <p>Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection ne sera nécessaire sur la structure, ainsi que sur les lignes d'alimentation et de communication.</p>

Fiche n°4	STRUCTURE	Identification : Hangar
	Conclusion	<p><u>Méthode probabiliste :</u></p> <p>Structure et Lignes :</p> <p>Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection ne sera nécessaire sur la structure, ainsi que sur les lignes d'alimentation et de communication.</p>

Fiche n°5	STRUCTURE	Identification : Digesteur
	Conclusion	<p><u>Méthode probabiliste :</u></p> <p>Structure et Lignes :</p> <p>Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection ne sera nécessaire sur la structure, ainsi que sur les lignes d'alimentation et de communication.</p>

Fiche n°6	STRUCTURE	Identification : Fosse stockage digestat
	Conclusion	<p><u>Méthode probabiliste :</u></p> <p>Structure et Lignes :</p> <p>Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection ne sera nécessaire sur la structure, ainsi que sur les lignes d'alimentation et de communication.</p>

Fiche n°7	STRUCTURE	Identification : Epuration
	Conclusion	<p><u>Méthode probabiliste :</u></p> <p>Structure et Lignes :</p> <p>Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection ne sera nécessaire sur la structure, ainsi que sur les lignes d'alimentation et de communication.</p>

Fiche n°8	STRUCTURE	Identification : Chaudière
	Conclusion	<p><u>Méthode probabiliste :</u></p> <p>Structure et Lignes :</p> <p>Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection ne sera nécessaire sur la structure, ainsi que sur les lignes d'alimentation et de communication.</p>

Fiche n°9	STRUCTURE	Identification : Poste Injection
	Conclusion	<p><u>Méthode probabiliste :</u></p> <p>Structure et Lignes :</p> <p>Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection ne sera nécessaire sur la structure, ainsi que sur les lignes d'alimentation et de communication.</p>

Fiche n°10	STRUCTURE	Identification : Torchère
	Conclusion	<p><u>Méthode probabiliste :</u></p> <p>Structure et Lignes :</p> <p>Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection ne sera nécessaire sur la structure, ainsi que sur les lignes d'alimentation et de communication.</p>

Fiche n°11	STRUCTURE	Identification : Tuyauteries gaz apparentes liaison inter locaux
	Conclusion	<p><u>Méthode déterministe</u></p> <p>L'analyse du risque foudre menée par la méthode déterministe nécessite la mise en place d'une protection de niveau 1 sur les tuyauteries apparentes.</p>

Fiche n°1	Généralités
------------------	--------------------

DOCUMENTS PRESENTES

Documents	<p>Documents utilisés pour l'Analyse de risque :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Extraits de l'étude de dangers : En cours (Impact Environnement) -Plan de masse des structures : Plan projet ENVI TEC ANLAGENBAU 09 2015 -Localisation des zones à risque d'incendie/Explosion (ATEX) : Zonage : Impact Environnement : Zonage repris selon le document INERIS (2009) « Règles de sécurité des installations de méthanisation agricole », et Zone 2 pour Compresseur, et stockage bouteille -Relevé des fonctions importantes pour la sécurité (IPS) : En cours -Arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter : En cours
------------------	---

DONNEES NECESSAIRES A L'APPROCHE ANALYSE DU RISQUE Foudre

Caractéristiques	<p>Activité de l'établissement : Méthanisation avec réinjection sur réseau GRDF</p> <p>Site composé des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 zone de silos de stockage de matières végétales - 1 Poste HT/BT - 1 Bâtiment Local techniques - 1 Hangar - 1 Digesteur - 1 Fosse stockage digestat - 1 Epurateur - 1 Chaudière - 1 Poste d'injection - 1 Torchère <p>-Site alimenté en 20 KV, aérien, aboutissant dans un poste de livraison/transformation. Liaison enterrées vers le local électrique : TGBT</p> <p>-Conduite process : Dans le local technique personnel.</p> <p>-Téléphone : Liaison, en sous terrain aboutissant dans les bureaux</p> <p>-Détection incendie avec report d'alarme</p> <p>-Détection gaz</p> <p>-Extincteurs</p> <p>-Réserves d'eau</p> <p>Zonage ATEX : Pas de zone 0 (Zonage repris selon le document INERIS (2009) « Règles de sécurité des installations de méthanisation agricole ». Zone 2 sur la zone de compression, et distribution GNC</p> <p>Nombre de personne sur site : 3 avec présence de 20, à 30 personnes pour des visites</p> <p>Structures adjacentes : Etablissement Industriel</p> <p>Topologie du site : Terrain Plat</p>
Mesures de prévention en cas d'orage	Interdire les visites en cas d'orage

Système de détection d'orage	Le site n'est pas équipé de dispositif particulier.
Données statistiques	Niveau kéraunique (Nk) ou (Td) (nombre de jours d'orage par an) : Source : Météorage : 1,1 Densité de foudroiement (Ng : nombre de coups par km ² et par an) : Ng =Da/ 2,1= 0,52

IDENTIFICATION DES EVENEMENTS REDOUTES ET DES MOYENS DE PROTECTION/PREVENTION ASSOCIES

Sont recensés dans le tableau suivant les événements redoutés issus de l'étude danger complétés si besoin par les informations qui nous ont été transmises par l'exploitant et/ou recueillies suite à l'audit effectué sur place :

Scenario retenu	Moyens de protection/prévention mis en œuvre pour limiter les conséquences du scénario	La foudre peut t'elle être un facteur déclenchant du scénario ?	La foudre peut t'elle être un facteur aggravant en affectant les moyens de prévention existants ?
Incendie	Détection gaz/ Détection incendie Extincteurs Réserves d'eau	Oui	Oui

Liste des EIPS transmise par le client ou proposée avant validation par le chef d'établissement

EIPS	Risque de destruction par la foudre		
	Oui	Non	Commentaire
Extincteurs		X	Manuel
Détection d'incendie avec report d'alarme	X		Locaux équipés
Détection gaz	X		Locaux équipés

STRUCTURES(S) RETENUES DANS L'ANALYSE DE RISQUE Foudre

Structures	Méthode utilisée
Poste HT/BT	Probabiliste
Local technique	Probabiliste
Hangar	Probabiliste
Cuve Digesteur	Probabiliste
Fosse stockage digestat	Probabiliste
Epuration	Probabiliste
Chaudière	Probabiliste
Poste injection	Probabiliste
Torchère	Probabiliste
Tuyauterie de gaz	Déterministe

Fiche n° 2	STRUCTURE	Identification :	Poste HT BT

Choix de la méthode d'analyse :

Compte tenu des méthodes utilisables décrites dans la fiche N°1 généralités, nous avons considéré que la structure est assimilable à une structure de type fermée.

Par conséquent, la méthode utilisée pour mener notre analyse de risque sera la méthode probabiliste.

ANALYSE DE RISQUE PAR LA METHODE PROBABILISTE

DESCRIPTION DE LA STRUCTURE

Activité	Poste HT/BT		
Dimensions (m)	L (m) : 3	l (m) : 2,5	h (m) : 2,5
Constitution	Tout béton		
Blindage de la structure	Absent		
Réseau de terre	A créer		
	Nature du conducteur : Cu		Section (mm²): 25
Interconnexion du réseau de terre de la structure	Modes	Nature du conducteur	Section (mm²)
	A réaliser (structure en projet de construction)	Cu	25
Particularité	Aucune		
Situation des structures avoisinantes	Structure entourée par des structures ou des arbres plus hauts		
Eléments situés en partie haute de la structure	Néant		

Protections primaires existantes	Type, référence, marque	Hauteur (m)	Caractéristiques		Zone protégée	
	Néant					
Canalisations conductrices provenant de l'extérieur de la structure	Localisation	Elément	Interconnecté avec :	Nb de points d'interconnexion	Type de conducteur	Section du conducteur
	Néant					

Identification des lignes provenant de l'extérieur de la structure :

Ligne N°1

Intitulé de la ligne		Alim HT
Nombre de lignes identiques		1
Type de ligne		Energie –aérienne avec transformateur HT/BT
Caract. câble	Longueur	150m
	Hauteur	5m
	Ecran (R:Ω.km)	5 < R ≤ 20 sur la liaison poteau local
		Ecran relié à la même barre d'équipotentialité que le matériel.
	Position	Entourée par des objets ou des arbres plus hauts
Facteur environnemental	Urbain < à 10m	
Descriptif de la structure située à l'autre extrémité de la ligne	Dimensions	Non défini
	Position	Non défini
Système intérieur	Type câblage	Blindé
	Tension de tenue des réseaux internes	6 kV
	Parafoudre arrivée ligne	Absent

Ligne N°2

Intitulé de la ligne		Liaison BT vers Local Electrique
Nombre de lignes identiques		1
Type de ligne		Energie – souterrain
Caract. câble	Longueur	20m
	Résistivité sol	500 Ω.m
	Ecran (R:Ω.km)	Pas de protection
	Position	Entourée par des objets ou des arbres plus hauts
	Facteur environnemental	Urbain <10m
Descriptif de la structure située à l'autre extrémité de la ligne	Dimensions	L (m) : 24 l (m) : 4 h(m) : 5
	Position	Entouré par des objets plus petits
Système intérieur	Type câblage	Non blindé – précautions pour éviter les grandes boucles (surf..de boucle de l'ordre de 10m²)
	Tension de tenue des réseaux internes	2,5 kV
	Parafoudre arrivée ligne	Absent

Détermination des zones à l'intérieur de la structure :

L'Analyse du Risque Foudre est conduite séparément sur les différentes structures.

Elle décrit les structures ainsi que les réseaux entrants et sortants pour chacun d'entre eux.

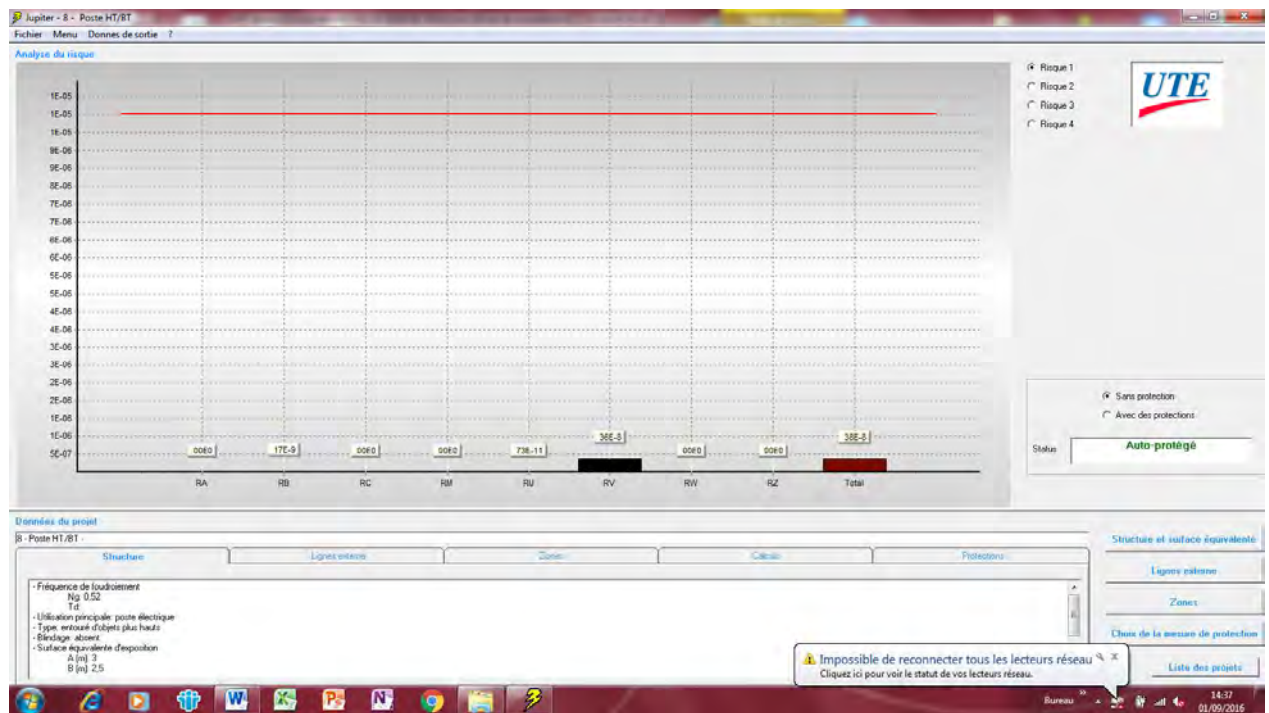
Afin de ne pas surévaluer le risque global, des zones homogènes (type de sol, nombre de personnes...) sont définies à l'intérieur de ces structures. Ces zones sont les suivantes :

Zone : Poste HT/BT

Dangers particuliers	Pas de risque
	Justification : 1 personne Bat de plain-pied
Risque d'incendie	Elevé
	Justification : Transformateur HT/BT Huile
Protection anti-incendie	Manuel
Ecran de zone	Absent
Type de sol	Béton
Protections contre tension de contact et de pas	Pas de protection
Systèmes intérieurs à la zone	Ligne 1 Ligne 2
Type de zone	Interne
Pertes de vies humaines	Présence de personnes : Oui Nombre de personnes dans la structure : 2 Durée de présence de ces personnes dans la structure : 100h/an Nombre de victimes en cas d'accident lié à la foudre : 1

Détermination des composantes des risques relatifs à la foudre

Risque estimé :



Avec :

- RA:** composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas dans les zones jusqu'à 3 m à l'extérieur de la structure.
- RB:** composante liée aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dans la structure entraînant un incendie ou une explosion pouvant produire des dangers pour l'environnement.
- RC:** composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'EMF (impact direct).
- RM:** composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'EMF (impact à proximité).
- RU:** composante liée aux blessures d'être vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.
- RV:** composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une structure extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus au courant de foudre transmis dans les lignes entrantes.
- RW:** composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à l'intérieur de la structure.
- RZ:** composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion, des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes;

Détermination du niveau de protection

CONCLUSION

Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection ne sera nécessaire sur la structure, ainsi que sur les lignes d'alimentation et de communication.

Fiche n° 3	STRUCTURE	Identification : Local technique

Choix de la méthode d'analyse :

Compte tenu des méthodes utilisables décrites dans la fiche N°1 généralités, nous avons considéré que la structure est assimilable à une structure de type fermée.

Par conséquent, la méthode utilisée pour mener notre analyse de risque sera la méthode probabiliste.

ANALYSE DE RISQUE PAR LA METHODE PROBABILISTE

DESCRIPTION DE LA STRUCTURE

Activité	Local technique : Local électrique, pompes biomasses.		
Dimensions (m)	L (m) : 24	l (m) : 4	h (m) : 5
Constitution	Métallique		
Blindage de la structure	Maille 5x5m		
Réseau de terre	Fond de fouille A créer		
Interconnexion du réseau de terre de la structure	Modes	Nature du conducteur	Section (mm ²)
	A réaliser (structure en projet de construction)	A créer	25mm²
Particularité	Aucune		
Situation des structures avoisinantes	Structure entourée par des structures ou des arbres plus petits		
Eléments situés en partie haute de la structure	Néant		

Protections primaires existantes	Type, référence, marque	Hauteur (m)	Caractéristiques			Zone protégée	
	Néant						
Canalisations conductrices provenant de l'extérieur de la structure	Localisation	Elément	Interconnecté avec :	Nb de points d'interconnexion	Type de conducteur	Section du conducteur	
	Non localisé	-Canalisation	A créer				

Identification des lignes provenant de l'extérieur de la structure :

Ligne N°1

Intitulé de la ligne		Alim BT
Nombre de lignes identiques		1 Ens
Type de ligne		Energie – souterrain
Caract. câble	Longueur	20 m
	Résistivité sol	500 Ω.m
	Ecran (R: Ω .km)	Pas de protection
	Position	Entourée par des objets ou des arbres plus hauts
	Facteur environnemental	Urbain <10m
Descriptif de la structure située à l'autre extrémité de la ligne	Dimensions	L (m) : 3 l (m) : 2,5 h(m) : 2,5
	Position	Entouré par des objets ou des arbres plus hauts
Système intérieur	Type câblage	Non blindé – précautions pour éviter les grandes boucles (surf..de boucle de l'ordre de 0,5m²)
	Tension de tenue des réseaux internes	2,5 kV
	Parafoudre arrivée ligne	Absent

Ligne N°2

Intitulé de la ligne		Alim Chaudière
Nombre de lignes identiques		1
Type de ligne		Energie – souterrain
Caract. câble	Longueur	60 m
	Résistivité sol	500 Ω.m
	Ecran (R: Ω .km)	Pas de protection
	Position	Entourée par des objets ou des arbres plus hauts
	Facteur environnemental	Urbain <10m
Descriptif de la structure située à l'autre extrémité de la ligne	Dimensions	L (m) : 6 l (m) : 3 h(m) : 6
	Position	Entouré par des objets ou des arbres plus petits
Système intérieur	Type câblage	Non blindé – précautions pour éviter les grandes boucles (surf..de boucle de l'ordre de 10m²)
	Tension de tenue des réseaux internes	2,5 kV
	Parafoudre arrivée ligne	Absent

Ligne N°3

Intitulé de la ligne		Téléphone/incendie/détection gaz/process
Nombre de lignes identiques		1 Ens
Type de ligne		Signal Sous terrain
Caract. câble	Longueur	25 m
	Résistivité sol	500 Ω.m
	Ecran (R:Ω.km)	5 < R ≤ 20
		Ecran relié à la même barre d'équipotentialité que le matériel.
	Position	Entourée par des objets /arbres plus hauts
Facteur environnemental	Urbain <10m	
Descriptif de la structure située à l'autre extrémité de la ligne	Dimensions	L (m) : 12 l (m) : 9 h(m) : 5,5
	Position	Entouré par des objets ou des arbres de même hauteur ou plus petits
Système intérieur	Type câblage	Blindé avec 5 < R blindage ≤ 20 Ω.km
	Tension de tenue des réseaux internes	1,5 kV
	Parafoudre arrivée ligne	Absent

Détermination des zones à l'intérieur de la structure :

L'Analyse du Risque Foudre est conduite séparément sur les différentes structures.

Elle décrit les structures ainsi que les réseaux entrants et sortants pour chacun d'entre eux.

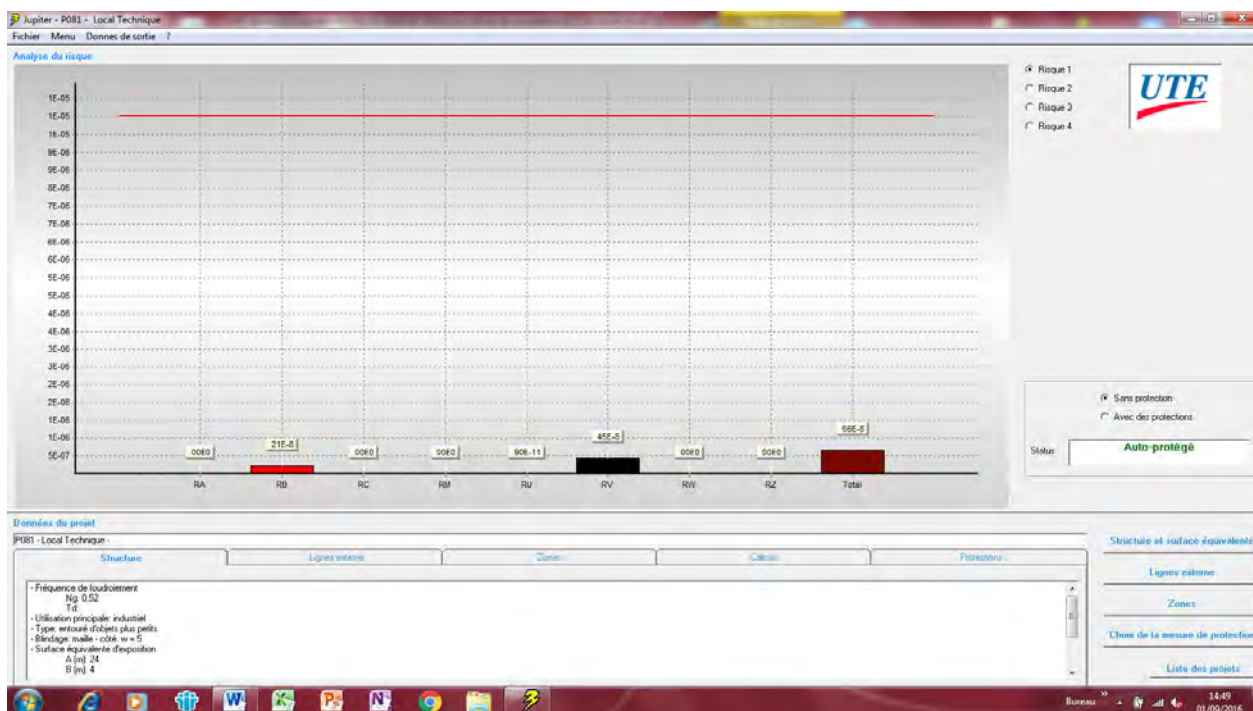
Afin de ne pas surévaluer le risque global, des zones homogènes (type de sol, nombre de personnes...) sont définies à l'intérieur de ces structures. Ces zones sont les suivantes :

Zone : Local technique

Dangers particuliers	Pas de risque
	Justification : 2 pers en RDC
Risque d'incendie	Ordinaire
	Justification : Locaux technique. Pompes biomasse.
Protection anti-incendie	Manuel
Ecran de zone	Maille 5x5m
Type de sol	Béton
Protections contre tension de contact et de pas	Pas de protection
Systèmes intérieurs à la zone	Ligne 1 Ligne 2 Ligne 3
Type de zone	Interne
Pertes de vies humaines	Présence de personnes : Oui Nombre de personnes dans la structure : 3 Durée de présence de ces personnes dans la structure : 500 Nombre de victimes en cas d'accident lié à la foudre : par défaut

Détermination des composantes des risques relatifs à la foudre

Risque estimé :



Avec :

- RA:** composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas dans les zones jusqu'à 3 m à l'extérieur de la structure.
- RB:** composante liée aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dans la structure entraînant un incendie ou une explosion pouvant produire des dangers pour l'environnement.
- RC:** composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF (impact direct).
- RM:** composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF (impact à proximité).
- RU:** composante liée aux blessures d'être vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.
- RV:** composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une structure extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus au courant de foudre transmis dans les lignes entrantes.
- RW:** composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à l'intérieur de la structure.
- RZ:** composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion, des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes;

Détermination du niveau de protection

CONCLUSION

Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection ne sera nécessaire sur la structure, ainsi que sur les lignes d'alimentation et de communication.

Fiche n° 4	STRUCTURE	Identification : Hangar

Choix de la méthode d'analyse :

Compte tenu des méthodes utilisables décrites dans la fiche N°1 généralités, nous avons considéré que la structure est assimilable à une structure de type fermée.

Par conséquent, la méthode utilisée pour mener notre analyse de risque sera la méthode probabiliste.

ANALYSE DE RISQUE PAR LA METHODE PROBABILISTE

DESCRIPTION DE LA STRUCTURE

Activité	Hangar : Bureau garage		
Dimensions (m)	L (m) : 12	l (m) : 9	h (m) : 5,5
Constitution	Métallique		
Blindage de la structure	Maille 5x5m		
Réseau de terre	Fond de fouille A créer		
Interconnexion du réseau de terre de la structure	Modes	Nature du conducteur	Section (mm ²)
	A réaliser (structure en projet de construction)	A créer	25mm²
Particularité	Aucune		
Situation des structures avoisinantes	Structure entourée par des structures ou des arbres plus petits		
Eléments situés en partie haute de la structure	Néant		

Protections primaires existantes	Type, référence, marque	Hauteur (m)	Caractéristiques			Zone protégée	
	Néant						
Canalisations conductrices provenant de l'extérieur de la structure	Localisation	Elément	Interconnecté avec :	Nb de points d'interconnexion	Type de conducteur	Section du conducteur	
	Néant						

Identification des lignes provenant de l'extérieur de la structure :

Ligne N°1

Intitulé de la ligne		Alim BT
Nombre de lignes identiques		1 Ens
Type de ligne		Energie – souterrain
Caract. câble	Longueur	20 m
	Résistivité sol	500 Ω.m
	Ecran (R: Ω .km)	Pas de protection
	Position	Entourée par des objets ou des arbres plus hauts
	Facteur environnemental	Urbain <10m
Descriptif de la structure située à l'autre extrémité de la ligne	Dimensions	L (m) : 24 I (m) : 4 h(m) : 5
	Position	Entouré par des objets ou des arbres plus petits
Système intérieur	Type câblage	Non blindé – précautions pour éviter les grandes boucles (surf..de boucle de l'ordre de 10m²)
	Tension de tenue des réseaux internes	2,5 kV
	Parafoudre arrivée ligne	Absent

Ligne N°2

Intitulé de la ligne		Téléphone
Nombre de lignes identiques		1
Type de ligne		Signal Sous terrain
Caract. câble	Longueur	150 m
	Résistivité sol	500 Ω.m
	Ecran (R: Ω .km)	5 < R ≤ 20
		Ecran relié à la même barre d'équipotentialité que le matériel.
	Position	Entourée par des objets /arbres plus hauts
Facteur environnemental	Urbain <10m	
Descriptif de la structure située à l'autre extrémité de la ligne	Dimensions	L (m) : 1 I (m) : 1 h(m) : 1
	Position	Entouré par des objets ou des arbres de même hauteur ou plus petits
Système intérieur	Type câblage	Blindé avec 5 < R blindage ≤ 20 Ω.km
	Tension de tenue des réseaux internes	1,5 kV
	Parafoudre arrivée ligne	Absent

Détermination des zones à l'intérieur de la structure :

L'Analyse du Risque Foudre est conduite séparément sur les différentes structures.

Elle décrit les structures ainsi que les réseaux entrants et sortants pour chacun d'entre eux.

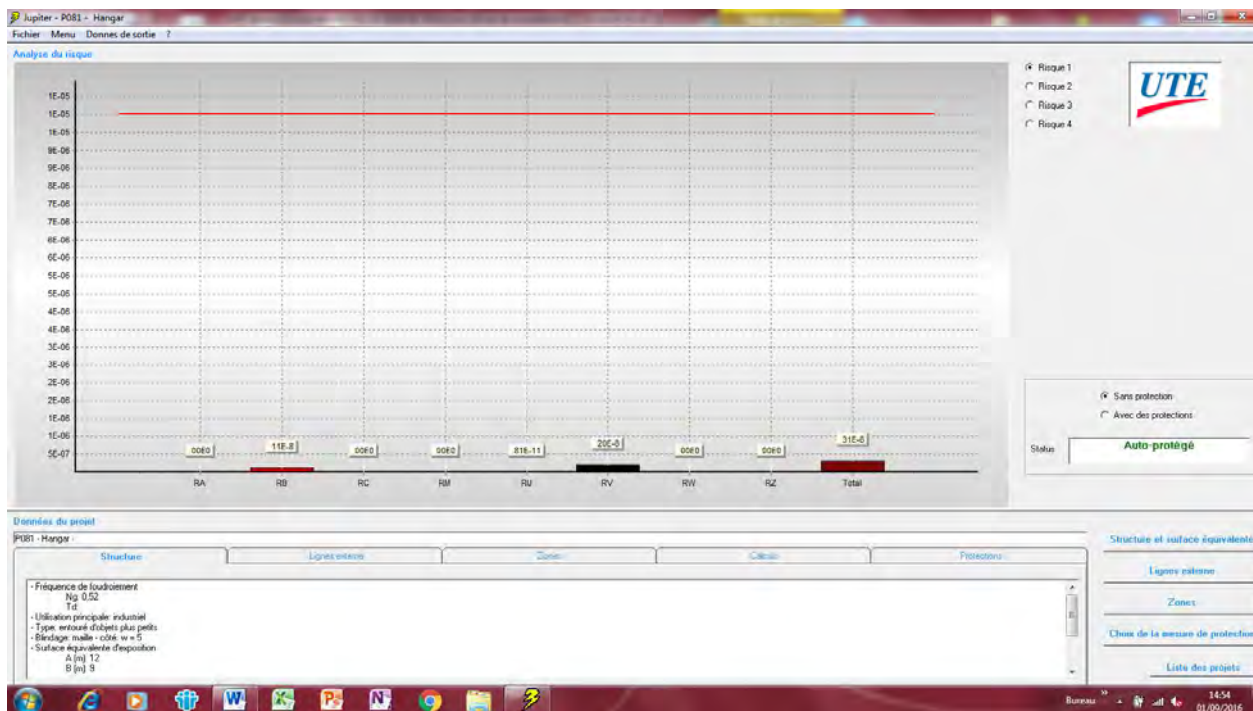
Afin de ne pas surévaluer le risque global, des zones homogènes (type de sol, nombre de personnes...) sont définies à l'intérieur de ces structures. Ces zones sont les suivantes :

Zone : Hangar

Dangers particuliers	Pas de risque
	Justification : 2 pers en RDC
Risque d'incendie	Ordinaire
	Justification : Bureaux Ateliers maintenance
Protection anti-incendie	Manuel
Ecran de zone	Maille 5x5m
Type de sol	Béton
Protections contre tension de contact et de pas	Pas de protection
Systèmes intérieurs à la zone	Ligne 1 Ligne 2
Type de zone	Interne
Pertes de vies humaines	Présence de personnes : Oui Nombre de personnes dans la structure : 2 Durée de présence de ces personnes dans la structure : 1750h/an Nombre de victimes en cas d'accident lié à la foudre : par défaut

Détermination des composantes des risques relatifs à la foudre

Risque estimé :



Avec :

- RA:** composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas dans les zones jusqu'à 3 m à l'extérieur de la structure.
- RB:** composante liée aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dans la structure entraînant un incendie ou une explosion pouvant produire des dangers pour l'environnement.
- RC:** composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF (impact direct).
- RM:** composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF (impact à proximité).
- RU:** composante liée aux blessures d'être vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.
- RV:** composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une structure extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus au courant de foudre transmis dans les lignes entrantes.
- RW:** composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à l'intérieur de la structure.
- RZ:** composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion, des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes;

Détermination du niveau de protection

CONCLUSION

Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection ne sera nécessaire sur la structure, ainsi que sur les lignes d'alimentation et de communication.

Fiche n° 5	STRUCTURE	Identification : Cuve Digesteur

Choix de la méthode d'analyse :

Compte tenu des méthodes utilisables décrites dans la fiche N°1 généralités, nous avons considéré que la structure est assimilable à une structure de type fermée.

Par conséquent, la méthode utilisée pour mener notre analyse de risque sera la méthode probabiliste.

ANALYSE DE RISQUE PAR LA METHODE PROBABILISTE

DESCRIPTION DE LA STRUCTURE

Activité	Industriel : Cuve Biomasse Biogaz		
Dimensions (m)	Diamètre (m) :32 h (m) : 9		
Constitution	Cuve béton avec dôme PVC		
Blindage de la structure	Néant		
Réseau de terre	Fond de fouille A créer		
Interconnexion du réseau de terre de la structure	Modes	Nature du conducteur	Section (mm ²)
	A réaliser (structure en projet de construction)		
Particularité	Aucune		
Situation des structures avoisinantes	Structure entourée par des structures ou des arbres plus petits		
Eléments situés en partie haute de la structure	Néant		

Protections primaires existantes	Type, référence, marque	Hauteur (m)	Caractéristiques				Zone protégée
	Néant						
Canalisations conductrices provenant de l'extérieur de la structure	Localisation	Elément	Interconnecté avec :	Nb de points d'interconnexion	Type de conducteur	Section du conducteur	
	A définir	Canalisation	A créer				

Identification des lignes provenant de l'extérieur de la structure :

Ligne N°1

Intitulé de la ligne		Alim BT Moteur agitateur
Nombre de lignes identiques		1
Type de ligne		Energie – souterrain
Caract. câble	Longueur	10 m
	Résistivité sol	500 Ω.m
	Ecran (R:Ω.km)	Pas de protection
	Position	Entourée par des objets ou des arbres plus hauts
	Facteur environnemental	Urbain <10m
Descriptif de la structure située à l'autre extrémité de la ligne	Dimensions	L (m) : 24 I (m) : 4 h(m) : 5
	Position	Entouré par des objets ou des arbres plus petits
Système intérieur	Type câblage	Non blindé – précautions pour éviter les grandes boucles (surf..de boucle de l'ordre de 0,5m²)
	Tension de tenue des réseaux internes	2,5 kV
	Parafoudre arrivée ligne	Absent

Ligne N°2

Intitulé de la ligne		Mesure
Nombre de lignes identiques		2
Type de ligne		Signal Sous terrain
Caract. câble	Longueur	10 m
	Résistivité sol	500 Ω.m
	Ecran (R:Ω.km)	5 < R ≤ 20
		Ecran relié à la même barre d'équipotentialité que le matériel.
	Position	Entourée par des objets /arbres plus hauts
Facteur environnemental	Urbain (10m < h ≤ 20m)	
Descriptif de la structure située à l'autre extrémité de la ligne	Dimensions	L (m) :24 I (m) : 4 h(m) : 5
	Position	Entouré par des objets ou des arbres plus hauts
Système intérieur	Type câblage	Blindé avec 5 < R blindage ≤ 20 Ω.km
	Tension de tenue des réseaux internes	1,5 kV
	Parafoudre arrivée ligne	Absent

Détermination des zones à l'intérieur de la structure :

L'Analyse du Risque Foudre est conduite séparément sur les différentes structures.

Elle décrit les structures ainsi que les réseaux entrants et sortants pour chacun d'entre eux.

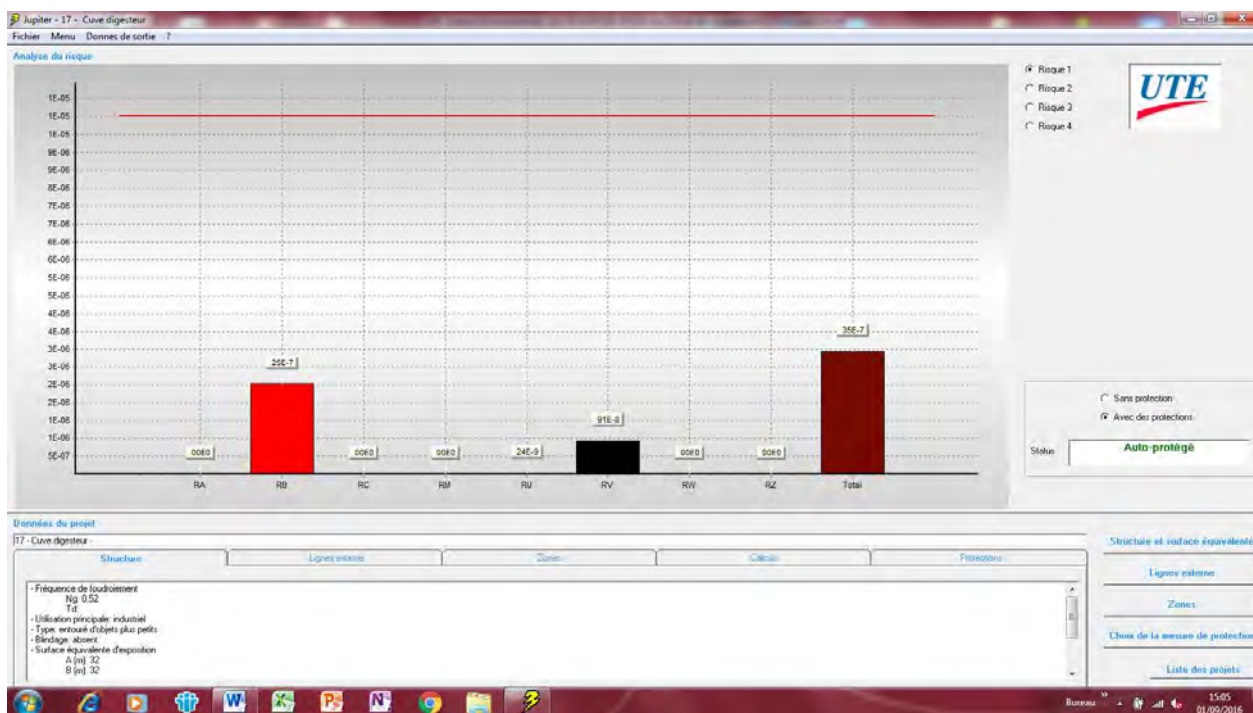
Afin de ne pas surévaluer le risque global, des zones homogènes (type de sol, nombre de personnes...) sont définies à l'intérieur de ces structures. Ces zones sont les suivantes :

Zone : Cuve Digesteur

Dangers particuliers	Pas de risque
	Justification : 1 personne à proximité
Risque d'incendie	Elevé
	Justification : Cuve. Biomasse. Biogaz (Zone 1)
Protection anti-incendie	Manuel
Ecran de zone	Néant
Type de sol	Agricole
Protections contre tension de contact et de pas	Pas de protection
Systèmes intérieurs à la zone	Néant
Type de zone	Externe
Pertes de vies humaines	Présence de personnes : Oui Nombre de personnes dans la structure : 1 Durée de présence de ces personnes dans la structure : 100h/an Nombre de victimes en cas d'accident lié à la foudre : 1

Détermination des composantes des risques relatifs à la foudre

Risque estimé :



Avec :

- RA:** composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas dans les zones jusqu'à 3 m à l'extérieur de la structure.
- RB:** composante liée aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dans la structure entraînant un incendie ou une explosion pouvant produire des dangers pour l'environnement.
- RC:** composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF (impact direct).
- RM:** composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF (impact à proximité).
- RU:** composante liée aux blessures d'être vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.
- RV:** composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une structure extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus au courant de foudre transmis dans les lignes entrantes.
- RW:** composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à l'intérieur de la structure.
- RZ:** composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion, des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes;

Détermination du niveau de protection

CONCLUSION

Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection ne sera nécessaire sur la structure, ainsi que sur les lignes d'alimentation et de communication.

Fiche n° 6	STRUCTURE	Identification : Fosse stockage digestat

Choix de la méthode d'analyse :

Compte tenu des méthodes utilisables décrites dans la fiche N°1 généralités, nous avons considéré que la structure est assimilable à une structure de type fermée.

Par conséquent, la méthode utilisée pour mener notre analyse de risque sera la méthode probabiliste.

ANALYSE DE RISQUE PAR LA METHODE PROBABILISTE

DESCRIPTION DE LA STRUCTURE

Activité	Industriel : Cuve / Biomasse/ Biogaz		
Dimensions (m)	Diamètre (m) :33 h (m) : 9		
Constitution	Béton, et Dôme PVC		
Blindage de la structure	Néant		
Réseau de terre	Fond de fouille A créer		
Interconnexion du réseau de terre de la structure	Modes	Nature du conducteur	Section (mm²)
	A réaliser (structure en projet de construction)		
Particularité	Aucune		
Situation des structures avoisinantes	Structure entourée par des structures ou des arbres de même hauteur ou plus petits		
Éléments situés en partie haute de la structure	Néant		

Protections primaires existantes	Type, référence, marque	Hauteur (m)	Caractéristiques				Zone protégée
	Néant						
Canalisations conductrices provenant de l'extérieur de la structure	Localisation	Élément	Interconnecté avec :	Nb de points d'interconnexion	Type de conducteur	Section du conducteur	
	A définir	Canalisation	A créer				

Identification des lignes provenant de l'extérieur de la structure :

Ligne N°1

Intitulé de la ligne		Alim BT Moteur
Nombre de lignes identiques		1
Type de ligne		Energie – souterrain
Caract. câble	Longueur	25 m
	Résistivité sol	500 Ω.m
	Ecran (R:Ω.km)	Pas de protection
	Position	Entourée par des objets ou des arbres plus hauts
	Facteur environnemental	Urbain < 10m
Descriptif de la structure située à l'autre extrémité de la ligne	Dimensions	L (m) : 24 I (m) : 4 h(m) : 5
	Position	Entouré par des objets ou des arbres plus Petits
Système intérieur	Type câblage	Non blindé – précautions pour éviter les grandes boucles (surf..de boucle de l'ordre de 0,5m²)
	Tension de tenue des réseaux internes	2,5 kV
	Parafoudre arrivée ligne	Absent

Ligne N°2

Intitulé de la ligne		Mesure
Nombre de lignes identiques		2
Type de ligne		Signal Sous terrain
Caract. câble	Longueur	25 m
	Résistivité sol	500 Ω.m
	Ecran (R:Ω.km)	5 < R ≤ 20
		Ecran relié à la même barre d'équipotentialité que le matériel.
	Position	Entourée par des objets /arbres plus hauts
Facteur environnemental	Urbain <10m	
Descriptif de la structure située à l'autre extrémité de la ligne	Dimensions	L (m) :24 I (m) : 4 h(m) : 5
	Position	Entouré par des objets ou des arbres plus petits
Système intérieur	Type câblage	Blindé avec 5 < R blindage ≤ 20 Ω.km
	Tension de tenue des réseaux internes	1,5 kV
	Parafoudre arrivée ligne	Absent

Détermination des zones à l'intérieur de la structure :

L'Analyse du Risque Foudre est conduite séparément sur les différentes structures.

Elle décrit les structures ainsi que les réseaux entrants et sortants pour chacun d'entre eux.

Afin de ne pas surévaluer le risque global, des zones homogènes (type de sol, nombre de personnes...) sont définies à l'intérieur de ces structures. Ces zones sont les suivantes :

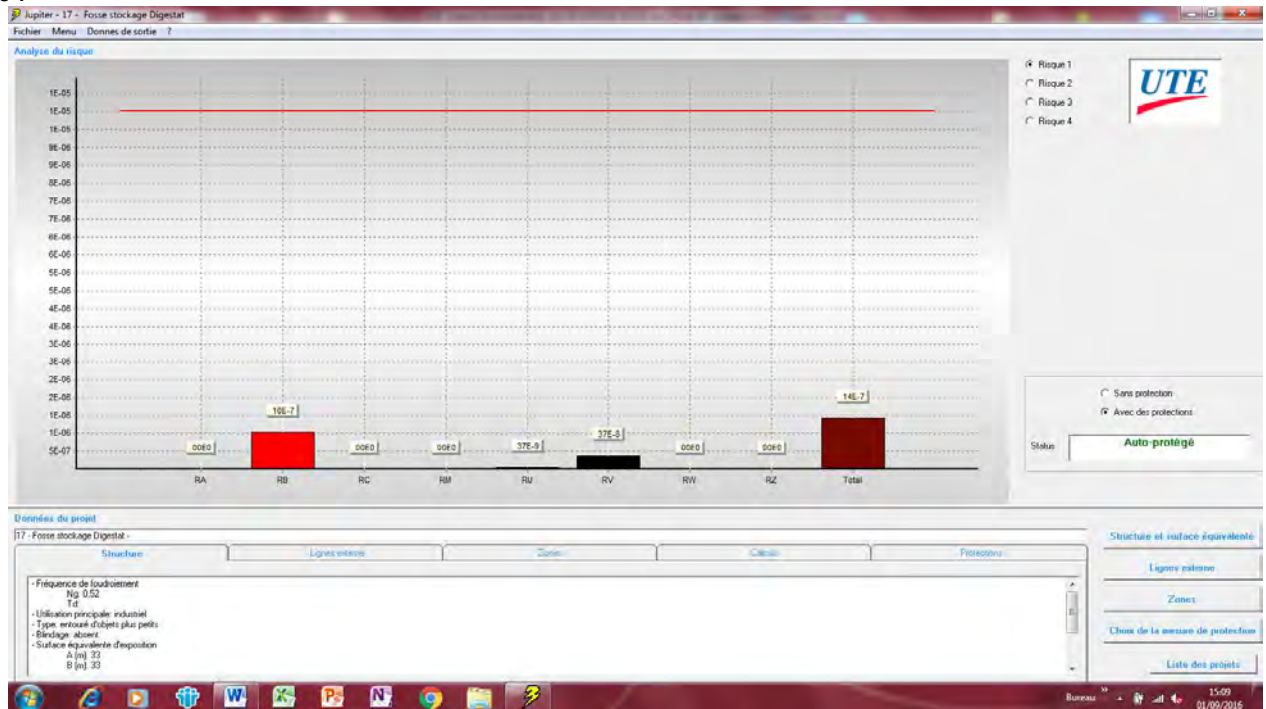
Zone : Fosse stockage digestat

Dangers particuliers	Pas de risque
	Justification : 1 personne à proximité
Risque d'incendie	Elevé
	Justification : Cuve. Biomasse. Biogaz
Protection anti-incendie	Manuel
Ecran de zone	Absent
Type de sol	Agricole
Protections contre tension de contact et de pas	Pas de protection
Systèmes intérieurs à la zone	Néant
Type de zone	Externe
Pertes de vies humaines	Présence de personnes : Oui Nombre de personnes dans la structure : 1 Durée de présence de ces personnes dans la structure : 100h/an Nombre de victimes en cas d'accident lié à la foudre : 1

Détermination des composantes des risques relatifs à la foudre

Risque estimé :

Avec :



- RA:** composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas dans les zones jusqu'à 3 m à l'extérieur de la structure.
- RB:** composante liée aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dans la structure entraînant un incendie ou une explosion pouvant produire des dangers pour l'environnement.
- RC:** composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF (impact direct).
- RM:** composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF (impact à proximité).
- RU:** composante liée aux blessures d'être vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.
- RV:** composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une structure extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus au courant de foudre transmis dans les lignes entrantes.
- RW:** composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à l'intérieur de la structure.
- RZ:** composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion, des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes;

Détermination du niveau de protection

CONCLUSION

Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection ne sera nécessaire sur la structure, ainsi que sur les lignes d'alimentation et de communication.

Fiche n° 7	STRUCTURE	Identification : Epurateur

Choix de la méthode d'analyse :

Compte tenu des méthodes utilisables décrites dans la fiche N°1 généralités, nous avons considéré que la structure est assimilable à une structure de type fermée.

Par conséquent, la méthode utilisée pour mener notre analyse de risque sera la méthode probabiliste.

ANALYSE DE RISQUE PAR LA METHODE PROBABILISTE

DESCRIPTION DE LA STRUCTURE

Activité	Industriel : Epurateur Biogaz		
Dimensions (m)	L (m) :12	l(m)= 3	h (m) : 3 Cheminée : 6m
Constitution	Métallique		
Blindage de la structure	Maille 5x5m		
Réseau de terre	Fond de fouille A créer		
Interconnexion du réseau de terre de la structure	Modes	Nature du conducteur	Section (mm ²)
	A réaliser (structure en projet de construction)		
Particularité	Aucune		
Situation des structures avoisinantes	Structure entourée par des structures ou des arbres de même hauteur ou plus petits		
Eléments situés en partie haute de la structure	Néant		

Protections primaires existantes	Type, référence, marque	Hauteur (m)	Caractéristiques			Zone protégée
		Néant				
Canalisations conductrices provenant de l'extérieur de la structure	Localisation	Elément	Interconnecté avec :	Nb de points d'interconnexion	Type de conducteur	Section du conducteur
	A définir	Canalisation	A créer			

Identification des lignes provenant de l'extérieur de la structure :

Ligne N°1

Intitulé de la ligne		Alim BT
Nombre de lignes identiques		1
Type de ligne		Energie – souterrain
Caract. câble	Longueur	60 m
	Résistivité sol	500 Ω.m
	Ecran (R:Ω.km)	Pas de protection
	Position	Entourée par des objets ou des arbres plus hauts
	Facteur environnemental	Urbain <10m
Descriptif de la structure située à l'autre extrémité de la ligne	Dimensions	L (m) : 24 I (m) : 4 h(m) : 5
	Position	Entouré par des objets ou des arbres plus hauts
Système intérieur	Type câblage	Non blindé – précautions pour éviter les grandes boucles (surf..de boucle de l'ordre de 0,5m²)
	Tension de tenue des réseaux internes	2,5 kV
	Parafoudre arrivée ligne	Absent

Ligne N°2

Intitulé de la ligne		Mesure/Incendie/Détection gaz
Nombre de lignes identiques		2
Type de ligne		Signal Sous terrain
Caract. câble	Longueur	60 m
	Résistivité sol	500 Ω.m
	Ecran (R:Ω.km)	5 < R ≤ 20
		Ecran relié à la même barre d'équipotentialité que le matériel.
	Position	Entourée par des objets /arbres plus hauts
Facteur environnemental	Urbain <10m	
Descriptif de la structure située à l'autre extrémité de la ligne	Dimensions	L (m) : 24 I (m) : 4 h(m) : 5
	Position	Entouré par des objets ou des arbres plus petits
Système intérieur	Type câblage	Blindé avec 5 < R blindage ≤ 20 Ω.km
	Tension de tenue des réseaux internes	1,5 kV
	Parafoudre arrivée ligne	Absent

Détermination des zones à l'intérieur de la structure :

L'Analyse du Risque Foudre est conduite séparément sur les différentes structures.

Elle décrit les structures ainsi que les réseaux entrants et sortants pour chacun d'entre eux.

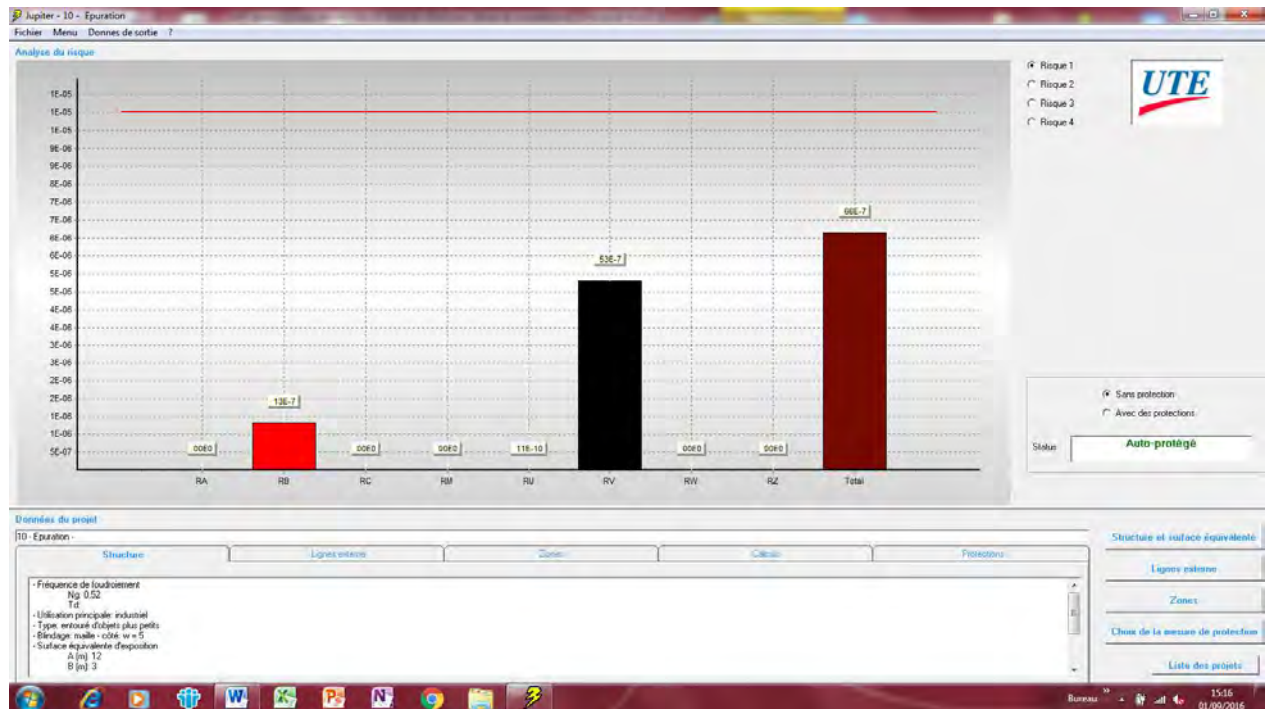
Afin de ne pas surévaluer le risque global, des zones homogènes (type de sol, nombre de personnes...) sont définies à l'intérieur de ces structures. Ces zones sont les suivantes :

Zone : Epurateur

Dangers particuliers	Pas de risque
	Justification : 2 personne en RDC
Risque d'incendie	Elevé
	Justification : Epuration Biogaz (ATEX Zone 1)
Protection anti-incendie	Manuel
Ecran de zone	Maille 5x5m
Type de sol	Agricole
Protections contre tension de contact et de pas	Pas de protection
Systèmes intérieurs à la zone	Néant
Type de zone	Externe
Pertes de vies humaines	Présence de personnes : Oui Nombre de personnes dans la structure : 2 Durée de présence de ces personnes dans la structure : 200h/an Nombre de victimes en cas d'accident lié à la foudre : 1

Détermination des composantes des risques relatifs à la foudre

Risque estimé :



Avec :

- RA:** composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas dans les zones jusqu'à 3 m à l'extérieur de la structure.
- RB:** composante liée aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dans la structure entraînant un incendie ou une explosion pouvant produire des dangers pour l'environnement.
- RC:** composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF (impact direct).
- RM:** composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF (impact à proximité).
- RU:** composante liée aux blessures d'être vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.
- RV:** composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une structure extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus au courant de foudre transmis dans les lignes entrantes.
- RW:** composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à l'intérieur de la structure.
- RZ:** composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion, des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes;

Détermination du niveau de protection

CONCLUSION

Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection ne sera nécessaire sur la structure, ainsi que sur les lignes d'alimentation et de communication.

Fiche n° 8	STRUCTURE	Identification : Chaudière

Choix de la méthode d'analyse :

Compte tenu des méthodes utilisables décrites dans la fiche N°1 généralités, nous avons considéré que la structure est assimilable à une structure de type fermée.

Par conséquent, la méthode utilisée pour mener notre analyse de risque sera la méthode probabiliste.

ANALYSE DE RISQUE PAR LA METHODE PROBABILISTE

DESCRIPTION DE LA STRUCTURE

Activité	Industriel : Chaudière		
Dimensions (m)	L (m) :6	l(m)= 3	h (m) : 3 Cheminée : 6m
Constitution	Métallique		
Blindage de la structure	Maille 5x5m		
Réseau de terre	Fond de fouille A créer		
Interconnexion du réseau de terre de la structure	Modes	Nature du conducteur	Section (mm ²)
	A réaliser (structure en projet de construction)		
Particularité	Aucune		
Situation des structures avoisinantes	Structure entourée par des structures ou des arbres de même hauteur ou plus petits		
Eléments situés en partie haute de la structure	Néant		

Protections primaires existantes	Type, référence, marque	Hauteur (m)	Caractéristiques				Zone protégée
	Néant						
Canalisations conductrices provenant de l'extérieur de la structure	Localisation	Elément	Interconnecté avec :	Nb de points d'interconnexion	Type de conducteur	Section du conducteur	
	A définir	Canalisation	A créer				

Identification des lignes provenant de l'extérieur de la structure :

Ligne N°1

Intitulé de la ligne		Alim BT
Nombre de lignes identiques		1
Type de ligne		Energie – souterrain
Caract. câble	Longueur	60 m
	Résistivité sol	500 Ω.m
	Ecran (R:Ω.km)	Pas de protection
	Position	Entourée par des objets ou des arbres plus hauts
	Facteur environnemental	Urbain <10m
Descriptif de la structure située à l'autre extrémité de la ligne	Dimensions	L (m) : 24 I (m) : 4 h(m) : 5
	Position	Entouré par des objets ou des arbres plus petits
Système intérieur	Type câblage	Non blindé – précautions pour éviter les grandes boucles (surf..de boucle de l'ordre de 0,5m²)
	Tension de tenue des réseaux internes	2,5 kV
	Parafoudre arrivée ligne	Absent

Ligne N°2

Intitulé de la ligne		Mesure/Incendie
Nombre de lignes identiques		2
Type de ligne		Signal Sous terrain
Caract. câble	Longueur	35 m
	Résistivité sol	500 Ω.m
	Ecran (R:Ω.km)	5 < R ≤ 20
		Ecran relié à la même barre d'équipotentialité que le matériel.
	Position	Entourée par des objets /arbres plus hauts
Facteur environnemental	Urbain <10m	
Descriptif de la structure située à l'autre extrémité de la ligne	Dimensions	L (m) :12 I (m) : 9 h(m) : 5,5
	Position	Entouré par des objets ou des arbres plus petits
Système intérieur	Type câblage	Blindé avec 5 < R blindage ≤ 20 Ω.km
	Tension de tenue des réseaux internes	1,5 kV
	Parafoudre arrivée ligne	Absent

Détermination des zones à l'intérieur de la structure :

L'Analyse du Risque Foudre est conduite séparément sur les différentes structures.

Elle décrit les structures ainsi que les réseaux entrants et sortants pour chacun d'entre eux.

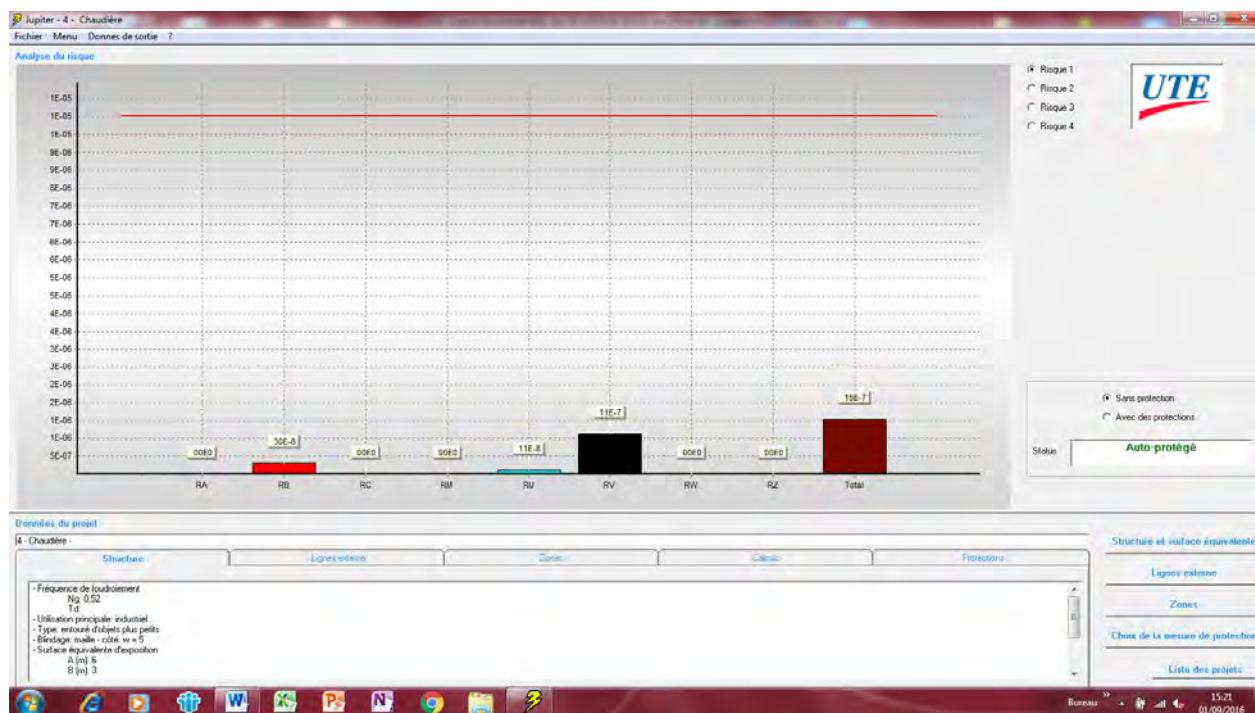
Afin de ne pas surévaluer le risque global, des zones homogènes (type de sol, nombre de personnes...) sont définies à l'intérieur de ces structures. Ces zones sont les suivantes :

Zone : Chaudière

Dangers particuliers	Pas de risque
	Justification : 2 personne en RDC
Risque d'incendie	Elevé
	Justification : Chaudière Biogaz
Protection anti-incendie	Manuel
Ecran de zone	Absent
Type de sol	Béton
Protections contre tension de contact et de pas	Pas de protection
Systèmes intérieurs à la zone	Néant
Type de zone	Externe
Pertes de vies humaines	Présence de personnes : Oui Nombre de personnes dans la structure : 2 Durée de présence de ces personnes dans la structure : 200h/an Nombre de victimes en cas d'accident lié à la foudre : 1

Détermination des composantes des risques relatifs à la foudre

Risque estimé :



Avec :

- RA:** composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas dans les zones jusqu'à 3 m à l'extérieur de la structure.
- RB:** composante liée aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dans la structure entraînant un incendie ou une explosion pouvant produire des dangers pour l'environnement.
- RC:** composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF (impact direct).
- RM:** composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF (impact à proximité).
- RU:** composante liée aux blessures d'être vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.
- RV:** composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une structure extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus au courant de foudre transmis dans les lignes entrantes.
- RW:** composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à l'intérieur de la structure.
- RZ:** composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion, des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes;

Détermination du niveau de protection

CONCLUSION

Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection ne sera nécessaire sur la structure, ainsi que sur les lignes d'alimentation et de communication.

Fiche n° 9	STRUCTURE	Identification : Poste injection

Choix de la méthode d'analyse :

Compte tenu des méthodes utilisables décrites dans la fiche N°1 généralités, nous avons considéré que la structure est assimilable à une structure de type fermée.

Par conséquent, la méthode utilisée pour mener notre analyse de risque sera la méthode probabiliste.

ANALYSE DE RISQUE PAR LA METHODE PROBABILISTE

DESCRIPTION DE LA STRUCTURE

Activité	Industriel : Poste injection		
Dimensions (m)	L (m) :5	l(m)= 3	h (m) : 3
Constitution	Structure métallique		
Blindage de la structure	Maille 5x5m		
Réseau de terre	Fond de fouille A créer		
Interconnexion du réseau de terre de la structure	Modes	Nature du conducteur	Section (mm²)
	A réaliser (structure en projet de construction)		
Particularité	Aucune		
Situation des structures avoisinantes	Structure entourée par des structures ou des arbres plus petits		
Éléments situés en partie haute de la structure	Néant		

Protections primaires existantes	Type, référence, marque	Hauteur (m)	Caractéristiques				Zone protégée
	Néant						
Canalisations conductrices provenant de l'extérieur de la structure	Localisation	Élément	Interconnecté avec :	Nb de points d'interconnexion	Type de conducteur	Section du conducteur	
	A définir	Canalisation	A créer				

Identification des lignes provenant de l'extérieur de la structure :

Ligne N°1

Intitulé de la ligne		Alim BT
Nombre de lignes identiques		1
Type de ligne		Energie – souterrain
Caract. câble	Longueur	120 m
	Résistivité sol	500 Ω.m
	Ecran (R:Ω.km)	Pas de protection
	Position	Entourée par des objets ou des arbres plus hauts
	Facteur environnemental	Urbain <10m
Descriptif de la structure située à l'autre extrémité de la ligne	Dimensions	L (m) : 24 I (m) : 4 h(m) : 5
	Position	Entouré par des objets ou des arbres plus petits
Système intérieur	Type câblage	Non blindé – précautions pour éviter les grandes boucles (surf..de boucle de l'ordre de 0,5m²)
	Tension de tenue des réseaux internes	2,5 kV
	Parafoudre arrivée ligne	Absent

Ligne N°2

Intitulé de la ligne		Détection/Alarme
Nombre de lignes identiques		2
Type de ligne		Signal Sous terrain
Caract. câble	Longueur	120 m
	Résistivité sol	500 Ω.m
	Ecran (R:Ω.km)	5 < R ≤ 20
		Ecran relié à la même barre d'équipotentialité que le matériel.
	Position	Entourée par des objets /arbres plus hauts
Facteur environnemental	Urbain < 10m	
Descriptif de la structure située à l'autre extrémité de la ligne	Dimensions	L (m) :12 I (m) : 9 h(m) : 5,5
	Position	Entouré par des objets ou des arbres plus petits
Système intérieur	Type câblage	Blindé avec 5 < R blindage ≤ 20 Ω.km
	Tension de tenue des réseaux internes	1,5 kV
	Parafoudre arrivée ligne	Absent

Détermination des zones à l'intérieur de la structure :

L'Analyse du Risque Foudre est conduite séparément sur les différentes structures.

Elle décrit les structures ainsi que les réseaux entrants et sortants pour chacun d'entre eux.

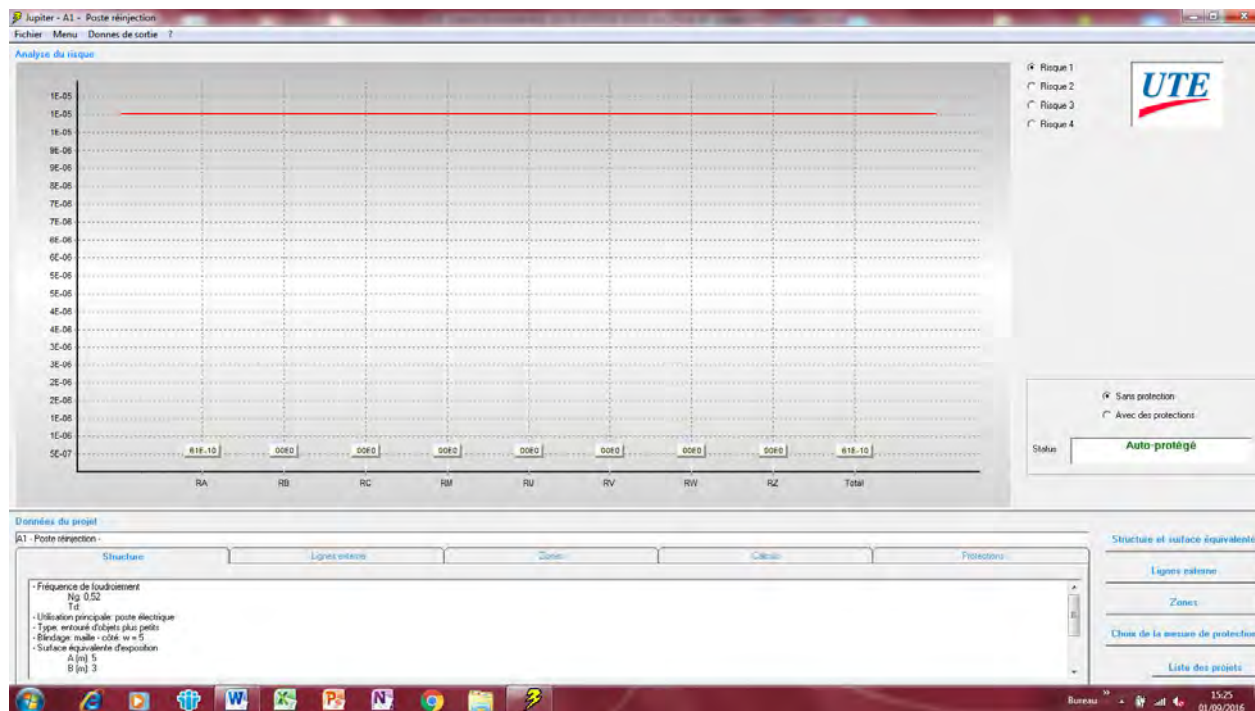
Afin de ne pas surévaluer le risque global, des zones homogènes (type de sol, nombre de personnes...) sont définies à l'intérieur de ces structures. Ces zones sont les suivantes :

Zone : Poste injection

Dangers particuliers	Pas de risque
	Justification : 1 personne
Risque d'incendie	Elevé
	Justification : Injection Zone 2
Protection anti-incendie	Manuel
Ecran de zone	Absent
Type de sol	béton
Protections contre tension de contact et de pas	Pas de protection
Systèmes intérieurs à la zone	Néant
Type de zone	Externe
Pertes de vies humaines	Présence de personnes : Oui Nombre de personnes dans la structure : 2 Durée de présence de ces personnes dans la structure : 50h/an Nombre de victimes en cas d'accident lié à la foudre : 1

Détermination des composantes des risques relatifs à la foudre

Risque estimé :



Avec :

- RA:** composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas dans les zones jusqu'à 3 m à l'extérieur de la structure.
- RB:** composante liée aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dans la structure entraînant un incendie ou une explosion pouvant produire des dangers pour l'environnement.
- RC:** composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF (impact direct).
- RM:** composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF (impact à proximité).
- RU:** composante liée aux blessures d'être vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.
- RV:** composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une structure extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus au courant de foudre transmis dans les lignes entrantes.
- RW:** composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à l'intérieur de la structure.
- RZ:** composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion, des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes;

Détermination du niveau de protection

CONCLUSION

Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection ne sera nécessaire sur la structure, ainsi que sur les lignes d'alimentation et de communication.

Fiche n° 10	STRUCTURE	Identification : Torchère

Choix de la méthode d'analyse :

Compte tenu des méthodes utilisables décrites dans la fiche N°1 généralités, nous avons considéré que la structure est assimilable à une structure de type ouverte.

Par conséquent, la méthode utilisée pour mener notre analyse de risque sera la méthode probabiliste.

ANALYSE DE RISQUE PAR LA METHODE PROBABILISTE

DESCRIPTION DE LA STRUCTURE

Activité	Industriel : torchère		
Dimensions (m)	L (m) : 1,5	l (m) : 1,5	h (m) : 8
Constitution	Tout Métal		
Blindage de la structure	Continu		
Réseau de terre	Fond de fouille A créer en 50 mm²		
Interconnexion du réseau de terre de la structure	Modes	Nature du conducteur	Section (mm²)
	A réaliser (structure en projet de construction)		
Particularité	Tout métal		
Situation des structures avoisinantes	Structure entourée par des structures ou des arbres de même hauteur ou plus petits		
Eléments situés en partie haute de la structure	Néant		

Protections primaires existantes	Type, référence, marque	Hauteur (m)	Caractéristiques				Zone protégée
	Néant						
Canalisations conductrices provenant de l'extérieur de la structure	Localisation	Elément	Interconnecté avec :	Nb de points d'interconnexion	Type de conducteur	Section du conducteur	
	A définir	Canalisation de gaz.	A créer				

Identification des lignes provenant de l'extérieur de la structure :

Ligne N°1

Intitulé de la ligne		Alim BT Divers
Nombre de lignes identiques		1
Type de ligne		Energie – souterrain
Caract. câble	Longueur	100m
	Résistivité sol	500 Ω.m
	Ecran (R:Ω.km)	Pas de protection
	Position	Entourée par des objets ou des arbres plus hauts
	Facteur environnemental	Urbain <10m
Descriptif de la structure située à l'autre extrémité de la ligne	Dimensions	L (m) :24 I (m) : 4 h(m) : 5
	Position	Entouré par des objets ou des arbres plus petits
Système intérieur	Type câblage	Non blindé – précautions pour éviter les grandes boucles (surf..de boucle de l'ordre de 0,5m²)
	Tension de tenue des réseaux internes	2,5 kV
	Parafoudre arrivée ligne	Absent

Ligne N°2

Intitulé de la ligne		Mesure/alarme
Nombre de lignes identiques		1
Type de ligne		Signal souterrain
Caract. câble	Longueur	100 m
	Résistivité sol	500 Ω.m
	Ecran (R:Ω.km)	5 < R ≤ 20 Ecran relié à la même barre d'équipotentialité que le matériel.
	Position	Entourée par des objets /arbres de même hauteur ou plus hauts
	Facteur environnemental	Urbain <10m
Descriptif de la structure située à l'autre extrémité de la ligne	Dimensions	L (m) : 12 I (m) : 9 h(m) : 5,5
	Position	Entouré par des objets ou des arbres plus petits
Système intérieur	Type câblage	Blindé avec 5 < R blindage ≤ 20 Ω.km
	Tension de tenue des réseaux internes	1,5 kV
	Parafoudre arrivée ligne	Absent

Détermination des zones à l'intérieur de la structure :

L'Analyse du Risque Foudre est conduite séparément sur les différentes structures.

Elle décrit les structures ainsi que les réseaux entrants et sortants pour chacun d'entre eux.

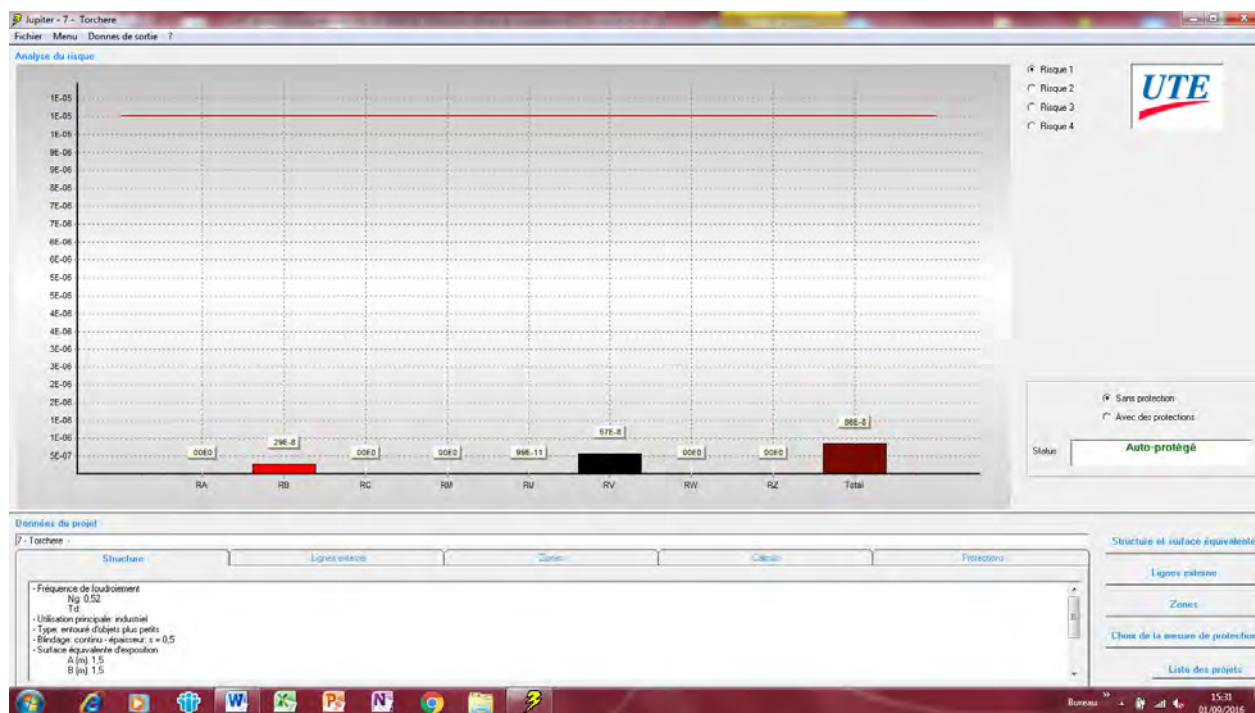
Afin de ne pas surévaluer le risque global, des zones homogènes (type de sol, nombre de personnes...) sont définies à l'intérieur de ces structures. Ces zones sont les suivantes :

Zone : Torchère

Dangers particuliers	Pas de risque
	Justification : 1 per à proximité
Risque d'incendie	Elevé
	Justification : Présence gaz Zone 1
Protection anti-incendie	Manuel
Ecran de zone	Continu
Type de sol	Agricole
Protections contre tension de contact et de pas	Pas de protection
Systèmes intérieurs à la zone	Ligne 1 Ligne 2
Type de zone	Externe
Pertes de vies humaines	Présence de personnes : Oui à proximité Nombre de personnes dans la structure : 1 Durée de présence de ces personnes dans la structure : 50h/an Nombre de victimes en cas d'accident lié à la foudre : 1

Détermination des composantes des risques relatifs à la foudre

Risque estimé :



Avec :

- RA:** composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas dans les zones jusqu'à 3 m à l'extérieur de la structure.
- RB:** composante liée aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dans la structure entraînant un incendie ou une explosion pouvant produire des dangers pour l'environnement.
- RC:** composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF (impact direct).
- RM:** composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF (impact à proximité).
- RU:** composante liée aux blessures d'être vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.
- RV:** composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une structure extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus au courant de foudre transmis dans les lignes entrantes.
- RW:** composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à l'intérieur de la structure.
- RZ:** composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion, des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes;

Détermination du niveau de protection

CONCLUSION

Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection ne sera nécessaire sur la structure, ainsi que sur les lignes d'alimentation et de communication.

Fiche n° 11	STRUCTURE	Identification :	Tuyauteries gaz

ANALYSE DE RISQUE PAR LA METHODE DETERMINISTE

DESCRIPTION DE LA STRUCTURE

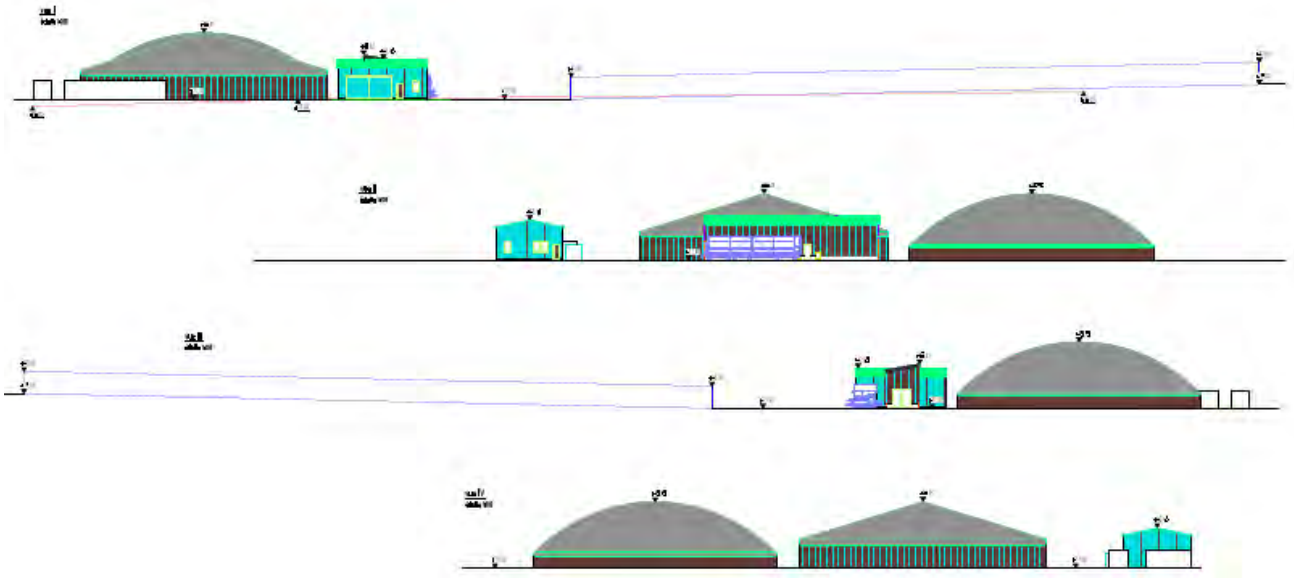
Risques incendie / explosion / danger pour l'environnement	Risque d'explosion			
Dimensions (m)	Tuyauterie gaz liaison apparente			
Constitution	Tube acier			
Blindage de la structure	Continu			
Réseau de terre	Nature du conducteur : A créer Section (mm²): 25			
Interconnexion du réseau de terre de la structure:	Modes	Nature du conducteur	Section (mm²)	
	Avec le réseau de terre des masses BT	Cu	25	
Particularité	Aucune			
Situation des structures avoisinantes	Structure entourée par des structures ou des arbres plus hauts			
Eléments situés en partie haute de la structure	Néant			
Protections primaires existantes	Type, référence, marque	Hauteur (m)	Caractéristiques	Zone protégée
	Néant			

Identification des lignes provenant de l'extérieur de la structure :

Néant

Détermination du niveau de protection

CONCLUSION
L'analyse du risque foudre menée par la méthode déterministe nécessite la mise en place d'une protection de niveau 1 sur les tuyauteries apparentes



**Extraits du guide INERIS (2009)
« Règles de sécurité des installations de méthanisation agricole »**

Zones à risque d'explosion

Équipement	Zone ATEX	Défaillance possible
Digesteur Post-digesteur	Intérieur : ciel gazeux	Zone 2
	Extérieur : cas d'une membrane souple	Zone 2 enveloppe de 3 m de rayon
	Extérieur : cas d'une couverture rigide	Zone 2 enveloppe de 3 m de rayon autour des ouvertures (hublot, trou d'homme, passage agitateur...)
Réservoir de stockage de biogaz	Intérieur	Zone 2
	Extérieur	Zone 2 enveloppe de 3 m de rayon
Soupapes du digesteur/post-digesteur/réservoirs	Zones sphériques centrées sur le point d'émission	Zone 2 de 3 m de rayon intégrant une zone 1 de 1 m de rayon
Unité de combustion	Intérieur du local de combustion	Non classé (cf § ventilation et détection)
Puits de condensats enterrés	Intérieur : ciel du puits de condensats	Zone 2
	Extérieur	Zone 2 enveloppe de 3 m de rayon
Fosse de digestat couverte	Intérieur - Ciel gazeux	Zone 2
Local technique	Intérieur	Non classé (cf § ventilation et détection)

Tableau 2 : Classement indicatif en zones d'une installation type de méthanisation agricole

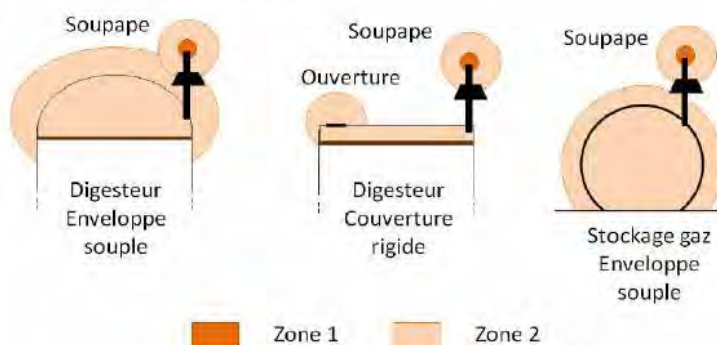
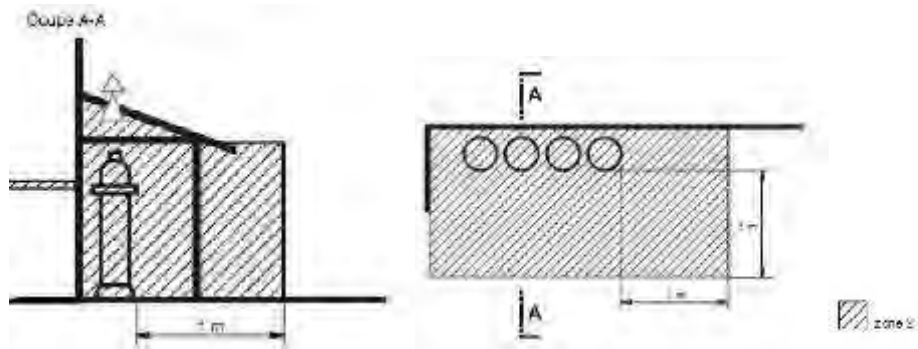





Figure 3 : Illustration du classement en zones ATEX des digesteurs et stockages de gaz

Et autour du local de stockage de gaz en bouteille : La zone potentiellement concernée par l'apparition d'une atmosphère explosive autour du cadre sera l'ensemble du local ou jusqu'à 1 m des bouteilles raccordées.



Étude Technique foudre VALOIS ENERGIE Site de SENLIS

<p>TelComTec agrément</p>  <p>sous le N° 051168782015</p>	<p>Rédacteur Florian BOSQUELLE</p> 	<p>Vérificateur Pascal HERFAUT</p> 	<p>Approbation client</p>
--	--	---	---------------------------

RESUME

L'objet de ce document est l'Etude Technique de la protection contre les effets de la foudre de la société VALOIS ENERGIE située à Senlis (60).

Cette Etude Technique (ET) a été réalisée suivant la série des normes NF EN 62305 suite à une Analyse du Risque Foudre (ARF) de la société BUREAU VERITAS réalisée en Septembre 2016. Cette ARF a conclu en la mise en place d'un Système de Protection Foudre (SPF) sur les installations suivantes :

- Tuyauteries apparentes, SPF de niv I,
- Protection contre les effets indirects par parafoudres sur les équipements de sécurité détection gaz et détection incendie mais aussi du système de conduite du process.

Le niveau de protection nécessaire pour les équipements de sécurité n'étant pas défini dans l'ARF, nous utiliserons le niveau le plus faible, soit un NPF = IV.

Il en résulte principalement :

- Une protection de la centrale par parafoudres de type 1+2 (parafoudres existants),
- La protection des tuyauteries aériennes par PTS,
- L'interdiction d'accéder en partie haute des cuves en cas d'orage.

REVISION

<i>indice</i>	<i>date</i>	<i>objet</i>
sans	Juin 2017	Création
a	Juin 2017	Reprise suite remarque VALOIS ENERGIE

ABREVIATIONS

ARF	Analyse de risque foudre
ET	Etude technique
limp	Courant de choc de foudre des parafoudres (onde 10/350 μ s) (type 1)
In	Courant nominal de décharge des parafoudres (onde 8/20 μ s) (type 2)
ICPE	Installation Classée Pour la Protection de l'Environnement
IEPF	Installation Extérieure de Protection Foudre
IIPF	Installation Intérieure de Protection Foudre
IPS	Important pour la sécurité
NPF	Niveau de protection foudre
PDT	Prise De Terre
Pf	Parafoudre
PTS	Paratonnerre à Tige Simple
RDM	Réseau de masse (partie aérienne équipotentielle des masses)
RDT	Réseau de terre (partie souterraine équipotentielle des masses + PDT)
SPF	Système de Protection Foudre
TGBT	Tableau Général Basse Tension
Uc	Tension maximale de régime permanent des parafoudres
Up	Niveau de protection en tension résiduelle des parafoudres
VJ	Vert-Jaune (Terre électrique)

Paratonnerre Dispositif d'une IEPF destiné à intercepter la foudre.

Parafoudre Dispositif d'une IIPF destiné à limiter les surtensions transitoires véhiculées par les conducteurs actifs ou par le RDT.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	6
2. PRINCIPES GENERAUX	6
2.1. PRESENTATION.....	6
2.2. CONDITIONS DE REALISATION DE L'ETUDE	7
2.3. METHODOLOGIE DE L'ETUDE	7
2.4. LIMITES DE L'ETUDE	7
3. REFERENTIEL.....	8
3.1. REGLEMENTAIRE	8
3.2. NORMATIF	8
3.3. VALOIS ENERGIE	8
4. SYNTHESE DU BESOIN DE LUTTE CONTRE LA Foudre	9
4.1. EXPRESSION DU BESOIN PRECONISE PAR L'ARF	9
5. CARACTERISTIQUES REQUISES.....	9
5.1. CARACTERISTIQUES DES VALEURS A PRENDRE EN COMPTE.....	9
5.1.1. IEPF (<i>Effet direct de la foudre</i>).....	9
5.1.2. IIPF (<i>Effet indirect de la foudre</i>).....	10
6. EXPERTISE DES PROTECTIONS EXISTANTES	10
6.1. PROTECTION NATURELLE	10
6.2. ALIMENTATION ELECTRIQUE.....	11
6.3. PARAFONDRES	11
6.4. EQUIPEMENTS IPS.....	12
6.4.1. <i>Détection gaz</i>	12
6.4.2. <i>Détection incendie</i>	12
7. DEFINITION DES IEPF	13
7.1. SOLUTION TECHNIQUE	13
7.1.1. <i>Dispositif de capture</i>	13
7.1.2. <i>Prise de terre</i>	15
7.2. DISTANCE DE SEPARATION.....	15
8. DEFINITION DES IIPF	16
8.1. ZONAGE Foudre.....	16
8.1.1. <i>Architecture générale</i>	16
9. PREVENTION Foudre.....	17
10. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES ELEMENTS.....	17
10.1. IEPF	17
10.1.1. <i>PTS</i>	17
10.1.2. <i>Conducteur PDT</i>	17
10.1.3. <i>Piquet de terre</i>	17
10.1.4. <i>Conducteur d'équipotentialité</i>	17
10.1.5. <i>Pièces de connexion</i>	18
10.1.6. <i>Visserie de raccordement</i>	18
11. REALISATION DE LA PROTECTION.....	18
11.1. AGREMENT	18
11.2. RECEPTION.....	18
12. MAINTENANCE.....	19
12.1. ETAT INITIAL.....	19
12.2. CARNET DE BORD.....	19

12.3. VERIFICATIONS PERIODIQUES19

12.4. PERIODICITE.....19

13. ANNEXE20

13.1. METHODE DE L'ANGLE DE PROTECTION20

13.2. COUVERTURE PTS20

1. INTRODUCTION

Ce document établit la deuxième partie de l'étude foudre réglementaire, l'étude technique foudre, de la société VALOIS ENERGIE située :

- Chemin des rouliers, 60300 SENLIS,

L'étude est établie au titre de l'acceptation du devis PHT_11.819.70_17.06.12.

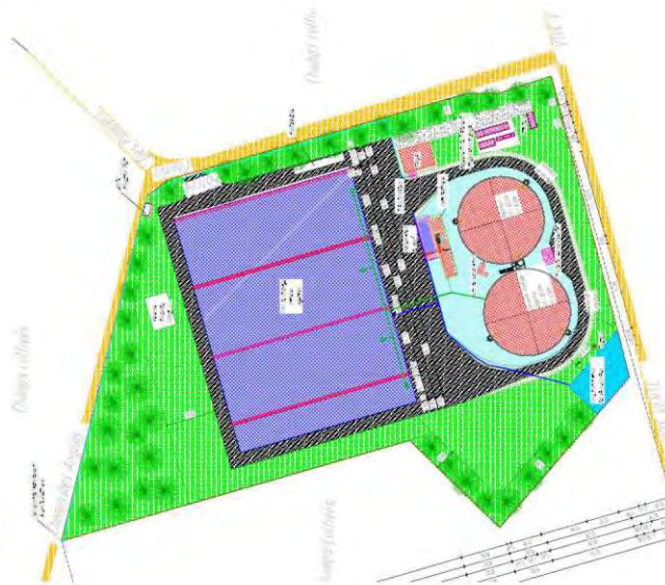
Elle répond à l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation, dans les limites de la circulaire du 24 avril 2008 [2].

Elle suit les recommandations de l'analyse du risque foudre (ARF) [11], première partie de l'étude foudre règlementaire, qui a été réalisée par la société BUREAU VERITAS.

2. PRINCIPES GENERAUX

2.1. Présentation

La société VALOIS ENERGIE, sur ce site, produit du gaz à partir de déchets agricoles à l'aide d'une unité de méthanisation.



Le site est disposée en zone rurale et est composé de plusieurs bâtiments et installations :

- Un poste HT/BT,
- Une zone méthanisation composé du process et de son local électrique,
- Un bâtiment administratif servant également à stocker du matériel,
- Deux cuves biomasse biogaz (cuve béton avec dôme PVC),
- Une chaudière Biogaz,
- Une zone épuration composé du process et de son local électrique,
- D'un poste injection,
- D'une torchère,
- D'une zone stockage de déchets agricoles,
- De plusieurs tuyauteries gaz.

2.2. Conditions de réalisation de l'étude

Cette étude est basée sur :

- Une expertise du site faite le 14/06/2017 par M. BOSQUELLE de la société TelComTec, accompagné par M. ROLAND de la société VALOIS ENERGIE.
- La documentation citée au § 3.

Elle est établie au vu des informations fournies, des connaissances techniques établies au jour de la rédaction du document, et du référentiel cité ci-après. Les performances attendues de la protection sont celles définies par les normes.

2.3. Méthodologie de l'étude

L'ARF, première partie de l'étude, détermine les éléments qui nécessitent une protection et le niveau de protection à atteindre. L'ET, objet de ce document, présente :

- Une synthèse du besoin selon les résultats de l'ARF,
- L'état de la protection actuellement en place et le niveau qui en résulte,
- La définition du système de protection nécessaire,
- Une définition simplifiée de la maintenance,
- Le carnet de bord et la Notice de maintenance du SPF.

2.4. Limites de l'étude

La méthode de l'ARF est basée sur un calcul de probabilités visant à limiter partiellement les risques des effets de la foudre sur une installation à un niveau de seuil dit « acceptable ».

A ce titre, l'étude ne couvre pas la protection de processus industriels, équipements ou infrastructures des conséquences des effets qui pourraient résulter des perturbations liées à la foudre sur l'exploitation¹, dès lors que ces derniers ne sont pas identifiés comme des contributeurs indispensables à la maîtrise de risques inacceptables au sens de l'arrêté [1].

De plus pour les risques étudiés (perte de vie humaine et atteinte à l'environnement) les niveaux de protection définis visent à limiter les risques en deçà d'un niveau de perte probable.

Ces derniers ne sont (ni ne pourraient), en tout état de cause, être totalement annulés. La responsabilité de TelComTec en cas de conséquences d'un foudroiement des installations étudiées, ne saurait être engagée au-delà du montant de cette étude.

¹ Même si ces effets peuvent conduire à des pertes de matériels dont le remplacement est difficile ou coûteux, ou dont l'arrêt entraîne une interruption d'activité.

3. REFERENTIEL

3.1. Réglementaire

- [1] Arrêté du 4 octobre 2010, relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation, modifié par l'arrêté du 11 mai 2015.
- [2] Circulaire du 24 avril 2008 de l'arrêté du 15 janvier 2008, relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées.

3.2. Normatif

- [3] NF EN 62305-1, juin 2006, Protection contre la foudre, Partie 1 : Principes généraux.
- [4] NF EN 62305-3, décembre 2006, Protection contre la foudre, Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains.
- [5] NF EN 62305-4, décembre 2006, Protection contre la foudre, Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures,
- [6] C 15-443, août 2004, Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique, choix et installation des parafoudres,
- [7] NF C 15-100, décembre 2002, Installations électriques à basse tension,
- [8] NF EN 62561-1, mars 2017, Composants de systèmes de protection contre la foudre, partie 1, exigences pour les composants de connexion.
- [9] NF EN 62561-2, décembre 2016, Composants de systèmes de protection contre la foudre, partie 2, exigences pour les conducteurs et les électrodes de terre.
- [10] NF EN 61643-11, mai 2014, Parafoudres basse tension, connectés aux systèmes de distribution basse tension.

3.3. VALOIS ENERGIE

- [11] Analyse du risque foudre, BUREAU VERITAS, réf. HLM010916, Septembre 2016,
- [12] Plan de masse du site, EnviTec Anlagenbau, Décembre 2016,
- [13] Plan électrique des armoires (disponible sur le site).

Nota : l'ARF [11] a été conduite suivant la norme NF EN 62305-2.

4. SYNTHÈSE DU BESOIN DE LUTTE CONTRE LA Foudre

4.1. Expression du besoin préconisé par l'ARF

Selon l'ARF [11], les niveaux de protection foudre (NPF) à obtenir ainsi que la mise en place de protections complémentaires sont les suivants :

Fiche n°1	GENERALITES	
	<p>Les calculs ont été réalisés avec le logiciel UTE « JUPITER » en retenant comme niveau céramique la valeur donnée par Météorage pour la commune de 1,11</p> <p>L'Analyse du Risque Foudre définit un besoin de protection, il est donc nécessaire de réaliser une Etude Technique, qui définira les caractéristiques précises des moyens de protection.</p> <p>Une procédure interdisant les opérations dangereuses durant les périodes orageuses doit être mise en place :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Travaux extérieurs (Proximité cuves, épurateur, poste d'injection,...) - Travaux sur les réseaux courants forts ou courants faibles <p>-Compte tenu du process de Méthanisation/Biogaz, il est nécessaire de mettre en place des protections contre les effets indirects de la foudre, par la mise en place de parafoudres afin d'assurer la continuité de service des fonctions de sécurité (Détection gaz, et incendie), mais aussi du système de conduite du process.</p>	
Fiche n°11	STRUCTURE	Identification : Tuyauteries gaz apparentes liaison inter locaux
	Conclusion	<p>Méthode déterministe</p> <p>L'analyse du risque foudre menée par la méthode déterministe nécessite la mise en place d'une protection de niveau 1 sur les tuyauteries apparentes.</p>

Tableau de l'ARF [9] de BUREAU VERITAS

L'hypothèses de l'ARF [11] suivante devra être confortée :

- utilisation de l'extinction manuelle incendie, qui a servis à diminuer le risque.

5. CARACTERISTIQUES REQUISES

5.1. Caractéristiques des valeurs à prendre en compte

5.1.1. IEPF (Effet direct de la foudre)

Selon la norme NF EN 62305-3 [4], les caractéristiques du système de capture sont :

NPF	Rayon sphère fictive	Mailles	Descentes ²
I	20 m	5 x 5 m	5 m

Les structures possédant une résistance naturelle devront pouvoir tenir le courant du coup de foudre le plus important quelque soit le NPF soit 200 kA en onde 10/350 μ s. La NF EN 62305-3 [4] dans son tableau 3, définit une épaisseur minimale de 4 mm pour de l'acier en cas de problème de perforation, point chaud ou d'inflammations, ou de 0,5 mm lorsqu'il n'est pas nécessaire de protéger contre les

² Norme NF EN 62305-3, §E.5.3.1 : Distance entre chaque descente à 20% près.

problèmes de point chaud ou d'inflammation. Elle doit être de 5 mm dans le cas particulier des structures contenant un produit explosible, voir annexe D de la norme.

5.1.2. IIPF (Effet indirect de la foudre)

Pour les IIPF, leur niveau de protection est défini par les NF EN 62305-1 [3], NF EN 62305-4 [5], et par le guide C 15-443 [6]. En l'absence du NPF pour les équipements de sécurité (non défini dans l'ARF), nous utiliserons le NPF le plus faible. De ce fait, la protection réalisera un système global par parafoudres coordonnés répondant aux caractéristiques³ suivantes :

NPF	Courant de foudre	Iimp (type 1)	In (type 2)
III-IV	100 kA	12,5 kA	5 kA

Au vu du nombre de ligne entrante dans les différentes zones, nous considérerons la valeur minimale de la NF C 15-100 [7], soit Iimp = 12,5 kA.

6. EXPERTISE DES PROTECTIONS EXISTANTES

Il existe des protections foudre actuellement en place. Une expertise par TelComTec, préliminaire à l'étude technique foudre, a été réalisée.

6.1. Protection naturelle

Avant de mettre en place un dispositif spécifique d'une IEPF, il y a lieu d'examiner si la structure peut résister à un impact de foudre. Suivant la norme NF EN 62305-3 [4], les éléments métalliques de structure sont utilisables pour un système de protection foudre, avec les conditions suivantes :

5.2.5 Composants "naturels"																										
<p>Les parties suivantes de structures peuvent être considérées comme dispositifs de capture "naturels" et constituer des parties du SPF conformément à 5.1.3.</p> <p>a) Les tôles métalliques recouvrant la structure à protéger, sous réserve que :</p> <ul style="list-style-type: none"> la continuité électrique entre les différentes parties soit réalisée de façon durable (par exemple par brasage, soudage, sertissage, vissage ou boulonnage); l'épaisseur des tôles métalliques ne soit pas inférieure à la valeur t' figurant dans le Tableau 3, de façon à empêcher la perforation des tôles ou à prendre en compte l'inflammabilité des matériaux placés dessous; l'épaisseur des tôles métalliques ne soit pas inférieure à la valeur t figurant dans le Tableau 3, de façon à les protéger contre les perforations ou à éviter les problèmes de points chauds; elles ne soient pas revêtues de matériau isolant. 		<p>b) Les éléments métalliques de construction du toit (fermes, armatures d'acier interconnectées, etc.) recouverts de matériaux non métalliques, à condition que ces derniers puissent être exclus de la structure à protéger.</p> <p>c) Les parties métalliques du type gouttières, décorations, rambardes, etc., dont la section n'est pas inférieure à celle qui est spécifiée pour les composants normaux du dispositif de capture.</p> <p>d) Les tuyaux et réservoirs métalliques sur la toiture si l'épaisseur et la section de leur matériau est conforme au Tableau 6.</p> <p>e) Les tuyaux et réservoirs métalliques de mélanges combustibles et explosifs, s'ils sont réalisés en un matériau d'épaisseur non inférieure à la valeur appropriée de t figurant dans le Tableau 3, et si l'élévation de température de la surface intérieure au point d'impact ne constitue pas un danger (pour des informations détaillées, voir l'Annexe E).</p>																								
<p>Tableau 3 – Epaisseur minimale des tôles ou canalisations métalliques du dispositif de capture</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Niveau de protection</th> <th>Matériau</th> <th>Epaisseur ^a t mm</th> <th>Epaisseur ^b t' mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">I à IV</td> <td>Plomb</td> <td>–</td> <td>2,0</td> </tr> <tr> <td>Acier (inox, galvanisé)</td> <td>4</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>Titanium</td> <td>4</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>Cuivre</td> <td>5</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>Aluminium</td> <td>7</td> <td>0,65</td> </tr> <tr> <td>Zinc</td> <td>–</td> <td>0,7</td> </tr> </tbody> </table> <p>^a t en cas de problèmes de perforation, de point chaud ou d'inflammation.</p> <p>^b t' seulement pour les feuilles métalliques s'il n'est pas nécessaire de protéger contre les problèmes de perforation, de point chaud ou d'inflammation.</p>		Niveau de protection	Matériau	Epaisseur ^a t mm	Epaisseur ^b t' mm	I à IV	Plomb	–	2,0	Acier (inox, galvanisé)	4	0,5	Titanium	4	0,5	Cuivre	5	0,5	Aluminium	7	0,65	Zinc	–	0,7	<p>Extrait de la norme NF EN 62305-3 [4]</p>	
Niveau de protection	Matériau	Epaisseur ^a t mm	Epaisseur ^b t' mm																							
I à IV	Plomb	–	2,0																							
	Acier (inox, galvanisé)	4	0,5																							
	Titanium	4	0,5																							
	Cuivre	5	0,5																							
	Aluminium	7	0,65																							
	Zinc	–	0,7																							

³ Ces valeurs sont issues du tableau C1 de la NF EN 62305-1, pour un câble 3Ph + N : $I = (I \text{ foudre} / 2) / 4$. Nous avons volontairement choisie l'agression d'un seul câble tétraphasé plutôt que d'utiliser le nombre de lignes utilisées dans l'ARF. Le cas choisi est majorant. Les valeurs d'Iimp (type 1) et In (type 2) sont données par pôle.

Les qualités des structures pouvant être protégées par des éléments de structure conformes vis-à-vis des normes, doivent répondre aux critères précédemment énoncés. De plus la structure doit être mise à la terre.



Il a été constaté, dans la zone épuration, des tuyauteries métalliques exposées au coup direct foudre.

Ces tuyauteries métalliques contiennent du BIOGAZ (explosible et inflammable à l'air libre). Elles sont en INOX et ont une épaisseur de 2 mm. L'épaisseur minimale requise de 4 mm n'est donc pas respectée.

L'étude technique doit donc définir les mesures de protection à mettre en place afin de couvrir l'ensemble des tuyauteries aériennes exposées au coup direct de foudre.

A noter que la mise à la terre des tuyauteries est réalisée naturellement de par leur cheminement sous terre.

6.2. Alimentation électrique

L'alimentation électrique haute tension EDF est amenée en sous-terrain jusqu'au poste HT/BT et arrive sur un transformateur HT/BT. La BT est réalisée en 400V régime de neutre TNC.


Ce transformateur alimente un TGBT disposé dans ce même poste. Ce TGBT alimente l'armoire Méthanisation et l'armoire Epuration disposés dans leur zone respective.

Ces deux armoires alimentent l'ensemble du process. A noter que la perte d'alimentation de ces armoires n'aurait pas de conséquence sur la sécurité des personnes ou l'environnement. Elle occasionnerait simplement une perte d'exploitation.

Les centrales gaz et incendie sont disposées dans le local méthanisation et sont alimentées par l'armoire principale méthanisation.

6.3. Parafoudres

Des parafoudres ont été installés dans les armoires suivantes :

Situation	Réf	Type	Fu	In	Up	
Armoire méthanisation	Marque : Weldmüller Réf. 1351770000	1+2	80A gG	100kA	≤1,6 KV	
Armoire épuration	Marque : Weldmüller Réf. 1351770000	1+2	80A gG	100kA	≤1,6 KV	

6.4. Equipements IPS

Des éléments ont été identifiés dans l'ARF comme important pour la sécurité et comme devant être protégés contre les effets indirects de la foudre.

6.4.1. Détection gaz



L'ensemble des alarmes gaz sont raccordées à une centrale située dans le local technique méthanisation.

Son alimentation 230V est reprise depuis l'armoire principale méthanisation disposée juste à côté.

Aucune protection foudre n'est installée sur la centrale.

La perte de la centrale entraîne un défaut d'alarme visible par les exploitants et entraîne un arrêt d'urgence du site.
Nous ne protégerons donc pas l'ensemble des capteurs de détection gaz mais simplement l'alimentation de cette centrale.

Le parafoudre installé dans l'armoire méthanisation possède les caractéristiques nécessaires pour la protection de l'alimentation de cette centrale.

6.4.2. Détection incendie



De même que pour la détection gaz, l'ensemble des alarmes incendie sont raccordées à une centrale située à l'intérieur de l'armoire méthanisation.

Son alimentation 230V est reprise depuis cette armoire.

La perte de la centrale entraîne un défaut d'alarme visible par les exploitants et entraîne un arrêt d'urgence du site.
Nous ne protégerons donc pas l'ensemble des capteurs de détection incendie mais simplement l'alimentation de cette centrale.

Le parafoudre installé dans l'armoire méthanisation possède les caractéristiques nécessaires pour la protection de l'alimentation de cette centrale.

7. DEFINITION DES IEPF

Dans cette partie nous traiterons des éléments de capture et de mise à la terre ainsi que des équipotentialités. Les définitions porteront uniquement sur l'installation concernée suivante : Tuyauteries zone épuration.

7.1. Solution technique

7.1.1. Dispositif de capture

Les tuyauteries métalliques ne respectent pas les caractéristiques de composant naturel, voir § 6.1. Afin de protéger ces canalisations contre les effets directs, nous adopterons la solution du PTS, qui semble être la solution technique et financière la mieux adaptée.

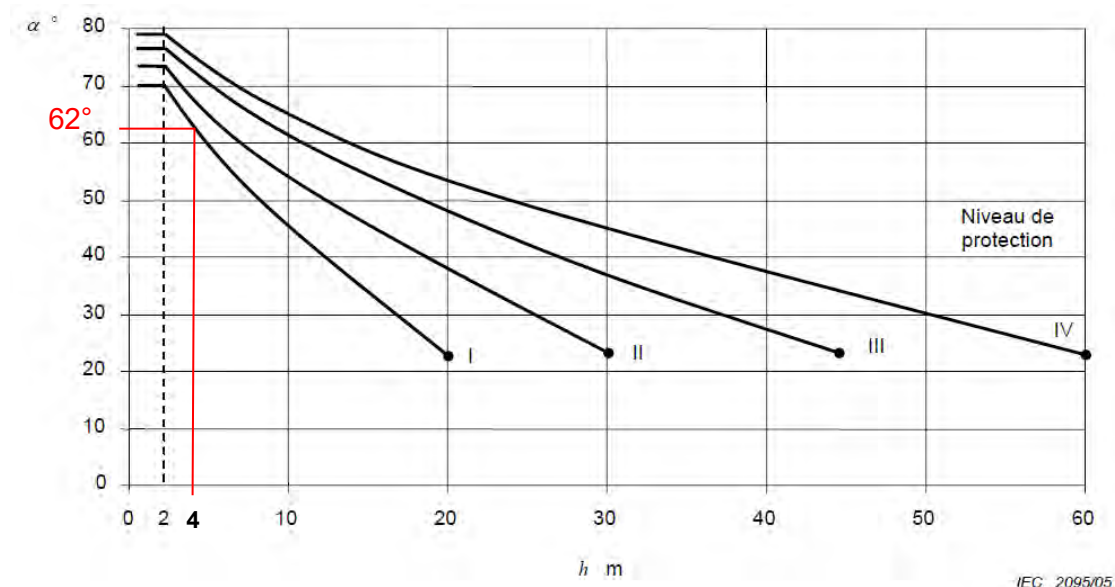
Pour cela nous appliquerons la méthode de l'angle de protection :

Les valeurs de l'angle de protection sont déterminées à l'aide du graphique en fonction de l'angle, du système de protection Foudre et de la hauteur du paratonnerre donné Figure 1.

Soit suivant la hauteur du dispositif de capture au-dessus de la zone à protéger, on en déduit :

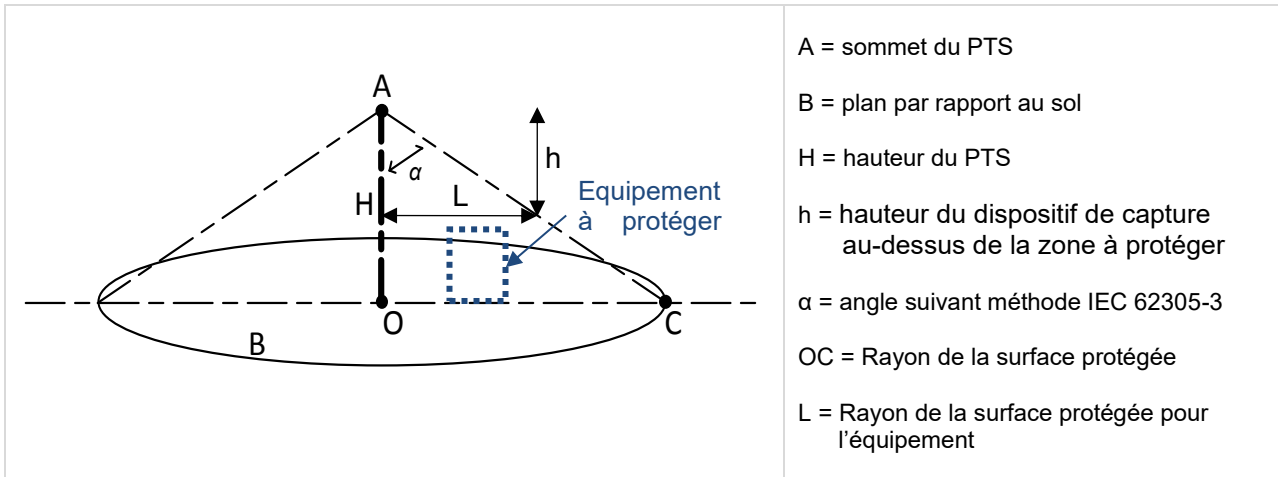
$$h = \text{Hauteur du paratonnerre} - \text{Hauteur de l'équipement à protéger} = 7\text{m} - 3\text{m} = 4\text{m}$$

Suivant la valeur de h et le NPF (niveau I), on en détermine l'angle de protection d'une valeur de 62° .



NF EN 62305-3 Figure 1 : angle de protection correspondant au type de SPF

Le volume protégé par une tige de capture verticale a la forme d'un cône droit ayant pour axe la tige de capture, de demi-angle α fonction du type de SPF, et de hauteur celle de la tige de capture.



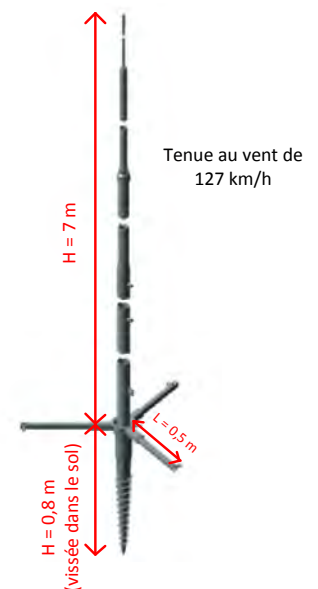
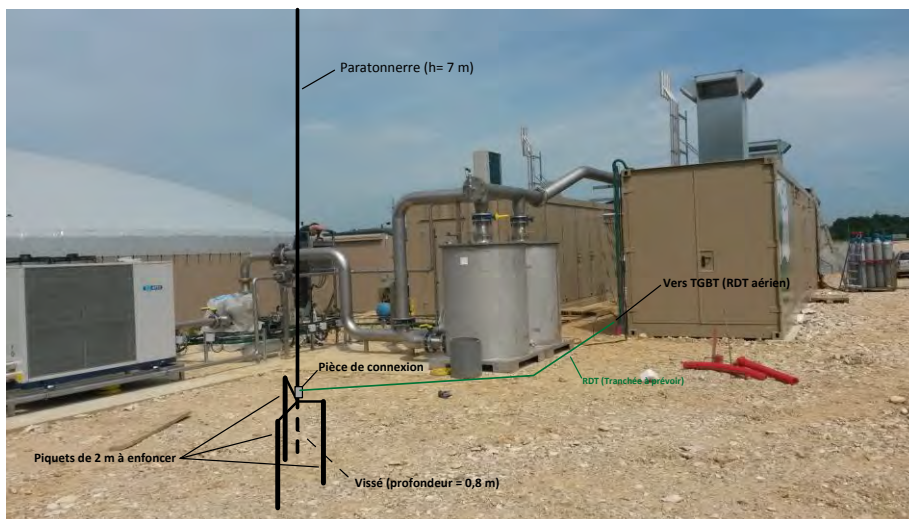
Nous avons calculé le rayon de la surface protégée pour l'équipement L grâce à l'angle α et la hauteur h.

$$\tan \alpha = \frac{L}{h}$$

$$L = \tan \alpha \cdot h = \tan(62^\circ) \cdot 4 = 7,52 \text{ m}$$

La zone de couverture du PTS est donnée au § 13.1 en Annexe.

Un PTS sera installé conformément à la représentation ci-dessous et aux plans en Annexe § 13.1 et 13.2. Il aura une hauteur de 7 m de façon à dépasser d'au moins 4 m la canalisation la plus haute. L'ensemble devra être équipotentiel avec le RDT du site.

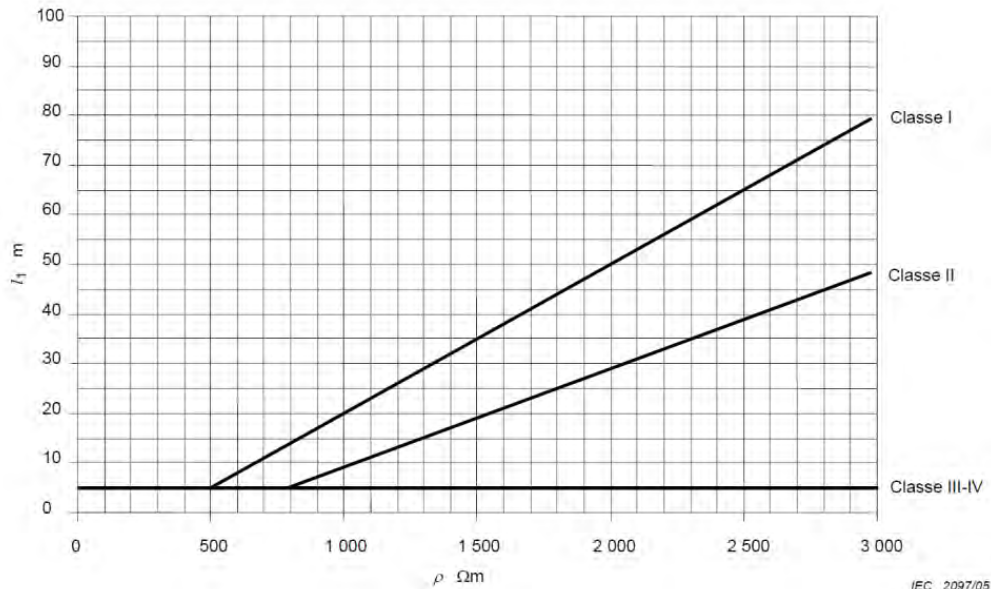


L'ensemble sera installé conformément à la NF EN 62305-3 [4].

7.1.2. Prise de terre

La solution d'une PDT de Type A sera retenue au vu de l'environnement.

La résistivité du terrain étant inférieure à 500 $\Omega \cdot m$, il sera mis à la terre au moyen de trois piquets de 2 m, qui formeront une longueur d'électrode de terre de 12 m, en conformité à la figure ci-dessous :



Extrait de la norme NF EN 62305-3 [4]

IEC 2097/05

7.2. Distance de séparation

Un point important est de déterminer la distance de séparation⁴ entre le PTS et tout équipement métallique avoisinant. Cette distance doit être respectée afin de ne pas créer d'étincelage aggravant à cet emplacement. Pour rappel, le niveau de protection à atteindre est NPF=I pour les tuyauteries métalliques.

Nous avons calculé la distance de séparation au sommet du PTS, celle-ci sera à respecter pour l'ensemble de la longueur du PTS, ce qui est majorant.

$$S = K_i / K_m \times K_c \times (L)$$

avec

$$K_i = 0,08 \text{ pour un NPF=I}$$

$$K_m = 1 \text{ pour l'air}$$

$$K_c = 1 \text{ (1 seul cheminement vers la PDT)}$$

$$L = 7 \text{ m (hauteur PTS)}$$

$$\text{soit } S = 0,08 \times 7 = \mathbf{0,56 \text{ m}}$$

Une liaison équipotentielle devra donc être créée avec chaque équipement métallique disposé à moins de 56 cm sur la longueur du PTS. Hormis si un système de capture isolé permettant de s'affranchir d'une distance de séparation d'au moins 0,56 m est installé.

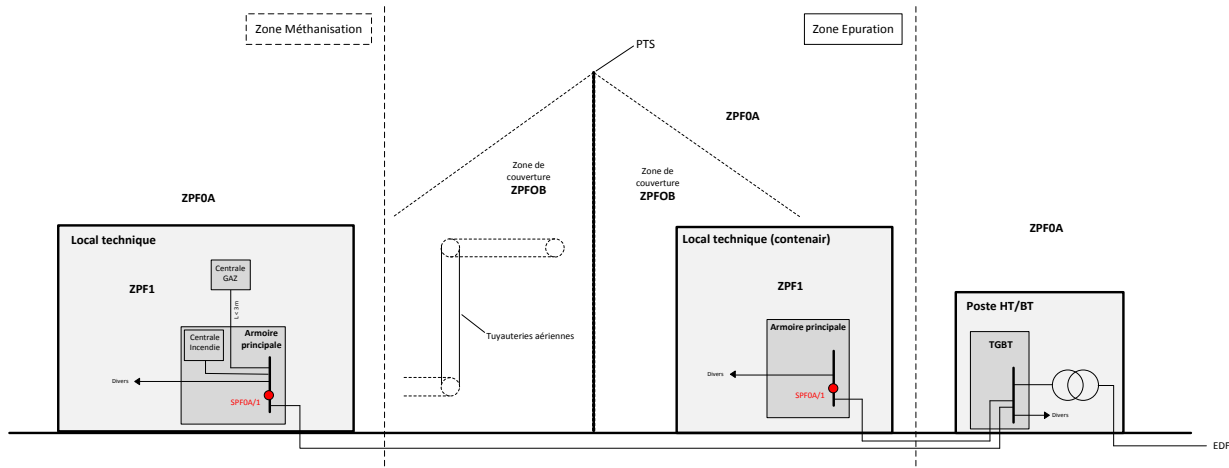
⁴ Distance d'arcage, voir NF EN 62305-3 [4].

8. DEFINITION DES IIPF

Dans cette partie nous traiterons des parafoudres. Les IIPF ont pour objectif de protéger les installations des perturbations de ligne.

8.1. Zonage foudre

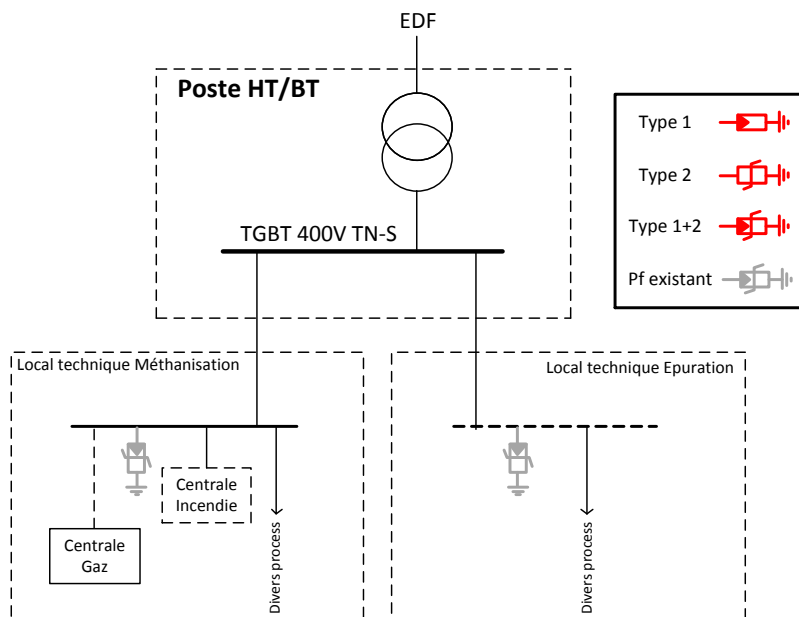
L'architecture de mise en place des parafoudres, pour la protection de l'alimentation des centrales gaz et incendie, doit répondre au concept de zones de la norme NF EN 62305-4 [5]. Les bâtiments sont en zones ZPF1. Le concept représentatif d'architecture est donné ci-après :



Le zonage est **représentatif** des installations concernées (centrales gaz, incendie, tuyauteries aériennes zone épuration).

8.1.1. Architecture générale

L'architecture de l'ensemble répondant au besoin défini par l'ARF est décrite ci-après :



La protection de l'alimentation des centrales gaz et incendie sera réalisée à minima par des parafoudres de type 2 (SPFOA/1) dimensionnés pour la protection d'équipements de catégorie II (tenue au choc de 2,5 kV). Les parafoudres installés dans l'armoire générale méthanisation possède un $U_p \leq 1,6$ kV. Ces parafoudres correspondent au besoin et aucun parafoudre supplémentaire n'est donc à installer.

Un parafoudre d'entrée de type 1 est obligatoire dans l'armoire principale de la zone épuration du fait de l'installation d'un PTS. Le parafoudre de type 1+2 installé correspond au besoin. Aucun parafoudre supplémentaire n'est à installer.

9. PREVENTION Foudre

L'ARF précise, qu'en cas d'orage, les situations dangereuses dont les phases de transfert de solvants depuis les camions de livraison vers les cuves de stockage de solvants sont à éviter.

Une consigne interdisant cette opération sera intégrée dans les consignes de sécurité du site. Une consigne de bon sens interdisant les accès en toiture en cas d'orage sera également intégrée.

Ces orages seront recensés par observation humaine. Toute agression foudre sera enregistrée dans le Carnet de bord.

10. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES ELEMENTS

10.1. IEPF

10.1.1. PTS

Conforme aux normes NF EN 62305-3 [4] , NF EN 62561-1 [8] et NF EN 62561-2 [9]

$H \geq 4$ m des tuyauteries

Tenue au vent ≥ 120 km/h

Produit recommandé ou similaire : DEHN référence : 103 122

10.1.2. Conducteur PDT

Conforme aux normes NF EN 62305-3 [4] et NF EN 62561-2 [9]

10.1.3. Piquet de terre

Conforme aux normes NF EN 62305-3 [4] et NF EN 62561-2 [9]

Les piquets de terre devront posséder une longueur d'au moins 2 m

Produit recommandé ou similaire : DEHN référence : 620 101 (x2 / piquet)

10.1.4. Conducteur d'équipotentialité

Conforme aux normes NF EN 62305-3 [4] et NF EN 62561-2 [9]

Exemple :

Câblette de Cuivre nu multibrin de 29 mm² min en extérieur.

Câblette de Cuivre nu multibrin de 16 mm² min en intérieur.

10.1.5. Pièces de connexion

Les pièces de raccordement sont conformes NF EN 62305-3 [4] et à la NF EN 62561-1 [8] de classe H (tenue élevée au courant de foudre = 100 kA).

Elle doit permettre une déconnexion facile du conducteur PDT et du RDT pour la maintenance.

10.1.6. Visserie de raccordement

INOX M10 min.

11. REALISATION DE LA PROTECTION

11.1. Agrément

Les dispositifs seront conformes aux normes spécifiées et aux références recommandées.

Les installateurs devront posséder les agréments voulus (QUALIFOUDRE). Ils devront respecter les plans de fabrication et d'installation, les standards, la nomenclature des dispositifs spécifiques. Les matériaux devront être conformes à ceux spécifiés.

Sa compétence sera déclarée au vu du dossier des ouvrages à exécuter (DOE) qui sera réalisé en préalable aux travaux par cet installateur.

11.2. Réception

Les travaux seront réalisés conformément à l'ET, objet de ce document, ils seront réceptionnés dans leur globalité afin de vérifier la conformité :

- des dispositifs spécifiques,
- des dispositions et des règles d'installation,
- des raccordements, des marquages et repérages,
- des natures et des sections des conducteurs utilisés,
- des valeurs de prise de terre.

Les dispositifs devront être fournis avec un certificat de conformité. Les certificats de conformité devront apparaître dans le DOE.

Un dossier des ouvrages exécutés (DOE) sera fourni, il comprendra un plan général d'implantation du PTS et de la PDT. Le DOE devra comprendre des photos détaillées de la réalisation, les photos permettront de visualiser les profondeurs des piquets de terre. Les dispositifs devront être fournis avec un certificat de conformité aux normes en vigueur. Ces certificats de conformité devront apparaître dans le DOE.

Les travaux seront réceptionnés par le bureau d'étude concepteur qui rédigera un Procès-verbal servant de certificat de conformité de la protection foudre.

12. MAINTENANCE

12.1. *Etat initial*

La réception du système de protection est formalisée par une Vérification initiale suivant les modalités de l'arrêté [1].

Un carnet de bord sera mis en place à ce moment. Ce carnet de bord contiendra tous les éléments de l'étude préalable et de cette étude complémentaire, du suivi de la protection, des contrôles de réception et de maintenance, avec tous les certificats de conformité.

12.2. *Carnet de bord*

Un carnet de bord sera créé, et comportera tous les documents foudre, des études aux dernières vérifications.

12.3. *Vérifications périodiques*

Une maintenance périodique devra être effectuée pour l'ensemble des infrastructures traitées, à chaque observation d'une non-conformité il sera noté les actions correctives à effectuer.

Une notice de vérification et de maintenance définissant les points d'actions, les procédures, la traçabilité fera l'objet d'un document séparé.

Ces vérifications consistent en :

Une inspection visuelle pour s'assurer que :

- Aucune extension ou modification n'ait rompu l'intégrité de la protection,
- L'état et la fixation des différents composants soient toujours en bon état,
- Il n'y ait pas de corrosion affaiblissant une partie du dispositif,
- Les parafoudres soient toujours actifs,

Des mesures pour vérifier :

- La résistance de la prise de terre du PTS,
- L'efficacité des parafoudres et de leur protection série.

12.4. *Périodicité*

Suivant l'arrêté [1], nous proposons les conditions de périodicité suivantes :

- Une vérification complète de l'état des dispositifs tous les 2 ans.
- Une vérification simplifiée intercalée.

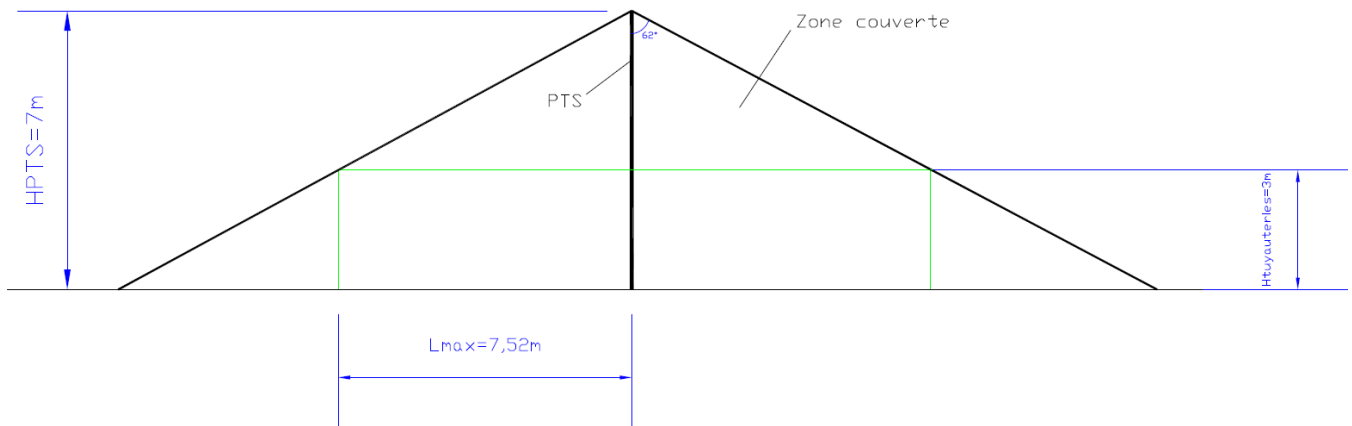
Le comptage des coups de foudre sur le site sera effectué par observation météorologique et enregistré sur le registre du carnet de bord. Des opérations de maintenance simplifiée seront exécutées après chaque coup.

La vérification simplifiée pourra être réalisée par l'exploitant suivant les procédures définies dans la notice de vérification et de maintenance et après avoir suivi une formation. Lesquelles procédures se résument dans la majorité des cas à des opérations visuelles. La vérification complète est une vérification simplifiée avec des mesures complémentaires, en général des mesures de terre. Pour celles-ci l'intervenant doit être agréé, son intervention pouvant se limiter aux opérations complémentaires et à l'approbation des résultats intermédiaires.

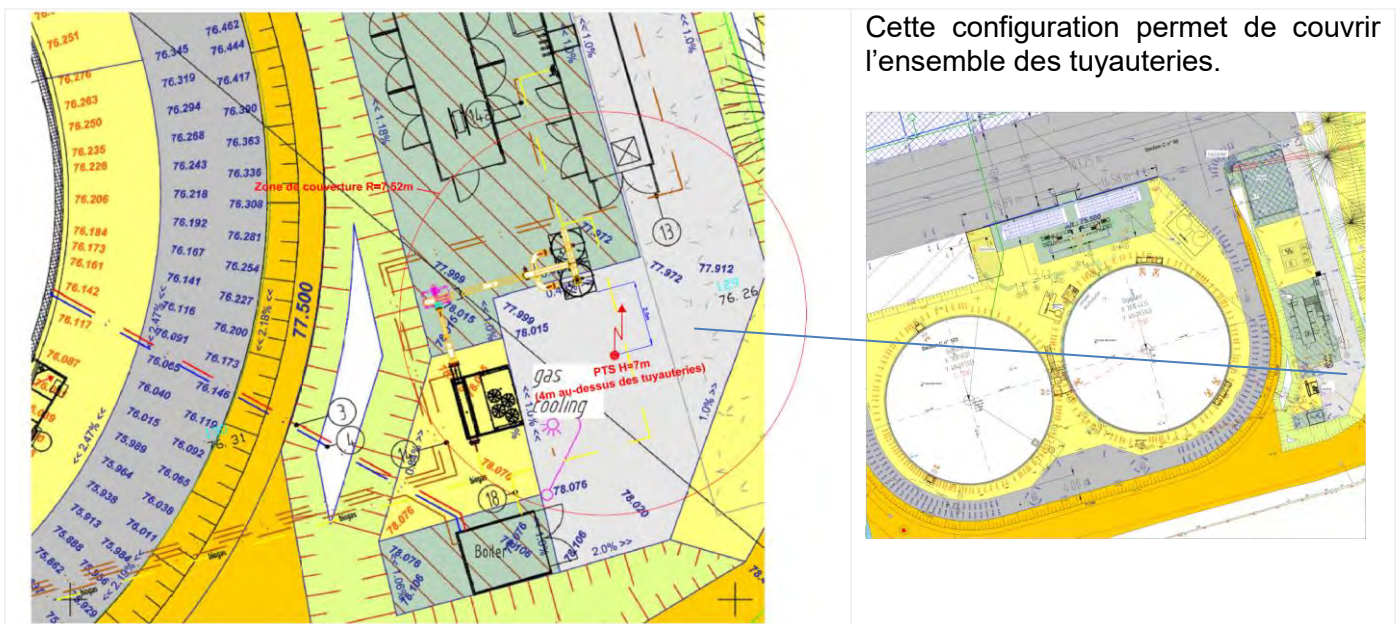
A chaque intervention le carnet de bord sera complété.

13. ANNEXE

13.1. Méthode de l'angle de protection



13.2. Couverture PTS



Cette configuration permet de couvrir l'ensemble des tuyauteries.

