



ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : S315414

Rapport : G13X5/11/3753

Date : 4/11/2011

Page : 1 / 48

SOCOTEC INDUSTRIES

AGENCE DE TOULOUSE

3 rue Jean Rodier - BP 34361 – 31030 TOULOUSE

Tél. : 05 61 16 49 60 - Fax. : 05 61 16 49 61

E-mail : ies.toulouse@socotec.fr

ANALYSE DU RISQUE Foudre ICPE – Arrêté du 15 janvier 2008

**VEOLIA PROPLETE
CENTRALE DE COGENERATION
SMECTOM DU PLANTUREL
09500 MANSES**

Rédigé par : Eric ARPIZOU
Coordonnées : 05.61.16.49.72 / eric.arpizou@socotec.fr

Qualité : Spécialiste foudre

Visa :

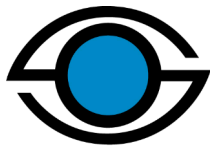
Date de l'intervention : 24 octobre 2011

Diffusion du rapport : M. DELEFOSSE (julien.delefosse@grsvaltech.fr)



SOCOTEC INDUSTRIES titulaire de la certification n° F2C/04





**SOCOTEC
INDUSTRIES**

ANALYSE DU RISQUE Foudre

Dossier : S315414

Rapport : G13X5/11/3753

Date : 4/11/2011

Page : 2/ 48

SOMMAIRE

1	GENERALITES	3
1.1	Objectifs de la mission	3
1.2	Référentiels réglementaires et normatifs	4
1.3	Documents fournis par l'exploitant	5
1.4	Limites de la mission	5
2	SYNTHESE DES RESULTATS DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre POUR L'ENSEMBLE DU SITE	6
3	TABLEAU DES RESULTATS DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre PAR STRUCTURE	7
4	METHODOLOGIE	8
5	PRESENTATION DU SITE	12
6	POSTE DE LIVRAISON	13
7	BUNGALOW BUREAU	19
8	CONTENEUR GROUPE BIOGAZ	25
9	ZONE TRAITEMENT BIOGAZ	30
10	ANNEXE 1 – NOTE DE CALCUL LOGICIEL JUPITER	34
10.1	Structure : POSTE DE LIVRAISON	34
10.2	Structure : BUNGALOW BUREAU	39
10.3	Structure : CONTENEUR GROUPE BIOGAZ	43
10.4	Structure : ZONE TRAITEMENT BIOGAZ	46

1 GENERALITES

1.1 Objectifs de la mission

A la demande l'entreprise GRS VALTECH 112 chemin de Mure 69780 ST PIERRE DE CHANDIEU suivant notre proposition N° P11/19735 du 5/09/2011, acceptée et signée le 28/09/2011, SOCOTEC INDUSTRIES a procédé à une Analyse du Risque Foudre (ARF) selon l'arrêté du 15 janvier 2008, arrêté relatif à la protection foudre de certaines installations, de la centrale de cogénération VEOLIA PROPLETE sur le site SMECTOM du Planturel 09500 MANSES.

Notre mission a été conduite suivant la circulaire du 24 avril 2008, circulaire relative à l'arrêté du 15 janvier 2008, paragraphe : **1 Analyse du Risque Foudre (ARF)**

L'analyse du risque foudre identifie les équipements et installations dont une protection doit être assurée. Elle est basée sur une évaluation des risques réalisée conformément à la norme NF EN 62-305-2. Elle définit les niveaux de protection nécessaires aux installations.

L'Analyse du Risque Foudre (ARF) est la première étape qui conduit à une protection contre les effets de la foudre d'une structure. Elle est suivie par une étude technique qui définit précisément les caractéristiques des protections et leur installation. Après l'installation des protections, les vérifications périodiques ont pour but de contrôler que les protections sont maintenues en bon état et qu'elles sont aptes à assurer leurs fonctions.

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

1.2 Référentiels réglementaires et normatifs

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

Réglementation Française en vigueur

- Arrêté du 15 janvier 2008 relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées paru au JO le 24 avril 2008.
- Circulaire du 24 avril 2008 relative à l'arrêté du 15 janvier 2008 relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées paru le 30 mai 2008.

Normes applicables

- NF EN 62305-1 : Protection contre la foudre – Partie 1 : principes généraux.
- NF EN 62305-2 : Protection contre la foudre – Partie 2 : évaluation du risque.
- NF EN 62305-3 : Protection contre la foudre – Partie 3 : dommages physiques sur les structures et risques humains.
- NF EN 62305-4 : Protection contre la foudre – Partie 4 : réseaux de puissance et de communication dans les structures.
- UTE C 15-443 : Installations électriques à basse tension – Guide pratique – Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres – Choix et installation des parafoudres.
- NF C17-100 : Protection contre la foudre – Protection des structures contre la foudre - Installation de paratonnerres.
- NF C17-102 : Protection contre la foudre – Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage.

1.3 Documents fournis par l'exploitant

- Etude des dangers Cabinet ECTARE – Réf. 93384 – Juin 2010
- Plan d'implantation générale n°BRB/PL/GRS/GAL/064 échelle 1/250^{ème} du 01/09/2011
- Plan guide GC n° BRB/PL/GRS/GCV/030 échelle 1/250^{ème} du 29/01/2010
- Rapport de vérification des installations électriques n° G13X5/11/319 du 31/01/2011

1.4 Limites de la mission

Notre mission d'analyse du risque foudre concerne exclusivement les installations soumises à autorisation au titre de la législation des installations classées sur lesquelles une agression de la foudre est susceptible de porter gravement atteinte à l'environnement et à la sécurité des personnes, conformément à l'arrêté du 15 janvier 2008.

Cette analyse de risque est réalisée à partir des documents qui nous ont été fournis, et des commentaires de M. Delefosse (Ingénieur études et projets VEOLIA PROPLETE)

Une installation de protection contre la foudre ne peut, comme tout ce qui concerne les éléments naturels, assurer la protection absolue des structures, des personnes ou des objets. L'application des principes de protection permet de réduire de façon significative les risques de dégâts dus à la foudre sur les structures protégées.

Il appartient au destinataire de cette étude de vérifier que les hypothèses prises en compte sont correctes et exhaustives.

2 SYNTHÈSE DES RESULTATS DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre POUR L'ENSEMBLE DU SITE

L'analyse du risque foudre selon le guide UTE C 17-100-2 : guide pratique pour la protection contre la foudre – Partie 2 : Evaluation des risques et l'utilisation du logiciel de calcul JUPITER montre la nécessité de le protéger pour réduire le risque R1 de perte de vies humaines à une valeur inférieure au risque tolérable 10^{-5} .

Installations de protection contre la foudre présentes sur le site

EFFETS DIRECTS DE LA Foudre

Les structures ne possèdent aucune protection contre les effets directs de la foudre.

EFFETS INDIRECTS DE LA Foudre :

Un parafoudre de type 2 est présent sur l'alimentation générale du bungalow bureau.

Up : 1,5 KV / Uc : 350V
In : 20KA / Imax : 40KA

Niveau de protection contre la foudre à mettre en place

POSTE DE LIVRAISON

Le niveau de protection calculé nous indique que la structure est auto-protégée contre les effets directs et indirects de la foudre.

BUNGALOW BUREAU

Le niveau de protection calculé nous indique que la structure est auto-protégée contre les effets directs et indirects de la foudre.

CONTENEUR GROUPE BIOGAZ

Le niveau de protection calculé nous indique que la structure est auto-protégée contre les effets directs et indirects de la foudre.

ZONE TRAITEMENT BIOGAZ

Le niveau de protection calculé nous indique que la zone est auto-protégée contre les effets directs et indirects de la foudre.

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

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

TABLEAU DES RESULTATS DE L'ARF	
Structure étudiée	Protections préconisées
POSTE DE LIVRAISON	<u>Niveaux global</u> : Auto-protégé
BUNGALOW BUREAU	<u>Niveaux global</u> : Auto-protégé
CONTENEUR GROUPE BIOGAZ	<u>Niveaux global</u> : Auto-protégé
ZONE TRAITEMENT BIOGAZ	<u>Niveaux global</u> : Auto-protégé

Il n'est pas nécessaire de réaliser d'étude technique.

4 METHODOLOGIE

4.1 Déroutement de l'analyse du risque foudre

Nous rappelons que l'Analyse du Risque Foudre (ARF) est la première étape qui conduit à une protection contre les effets de la foudre d'une structure. Elle devra être suivie par une étude technique qui définira précisément les caractéristiques des protections et leur installation. Après l'installation des protections, les vérifications périodiques permettront de vérifier que les installations de protection en place assurent leur fonction.

Dans le cadre de sa mission, SOCOTEC INDUSTRIES prend en considération les tâches suivantes :

- ▶ Identification des évènements redoutés dus aux effets de la foudre, sans omettre ceux qui n'auraient pas été avérés dans l'étude de dangers (si elle existe), puis, en estimer les pertes consécutives,
- ▶ Évaluation des mesures de la réduction du risque réalisées par les protections existantes de la structure, de même que celles obtenues par les mesures de prévention existantes. L'évaluation des pertes est déterminée à partir de l'activité orageuse estimée, de la nature et des dimensions de la structure ou des bâtiments, de la présence humaine, des produits stockés, des équipements électriques et électroniques, du risque particulier lié à l'activité.

L'efficacité du réseau de terre et de l'équipotentialité de l'installation est également évaluée, de même que l'ensemble des dispositions naturelles des installations qui contribuent à réduire le risque de dommages dus à la foudre.

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

- ▶ Estimation des risques à l'aide du guide UTE 17-100-2 qui est l'application française de la norme CEI 62305-2 et définition des niveaux de protection exigés sur l'installation.

- ▶ Détermination :

- Des besoins de protection et de niveaux de protection à atteindre pour les structures, les équipements, les réseaux des liaisons entrantes ou sortantes des structures (réseaux d'énergie, réseaux de communication, canalisations). Les équipements ou les entités qui sont à protéger contre les surtensions et les courants induits sont précisés élément par élément.

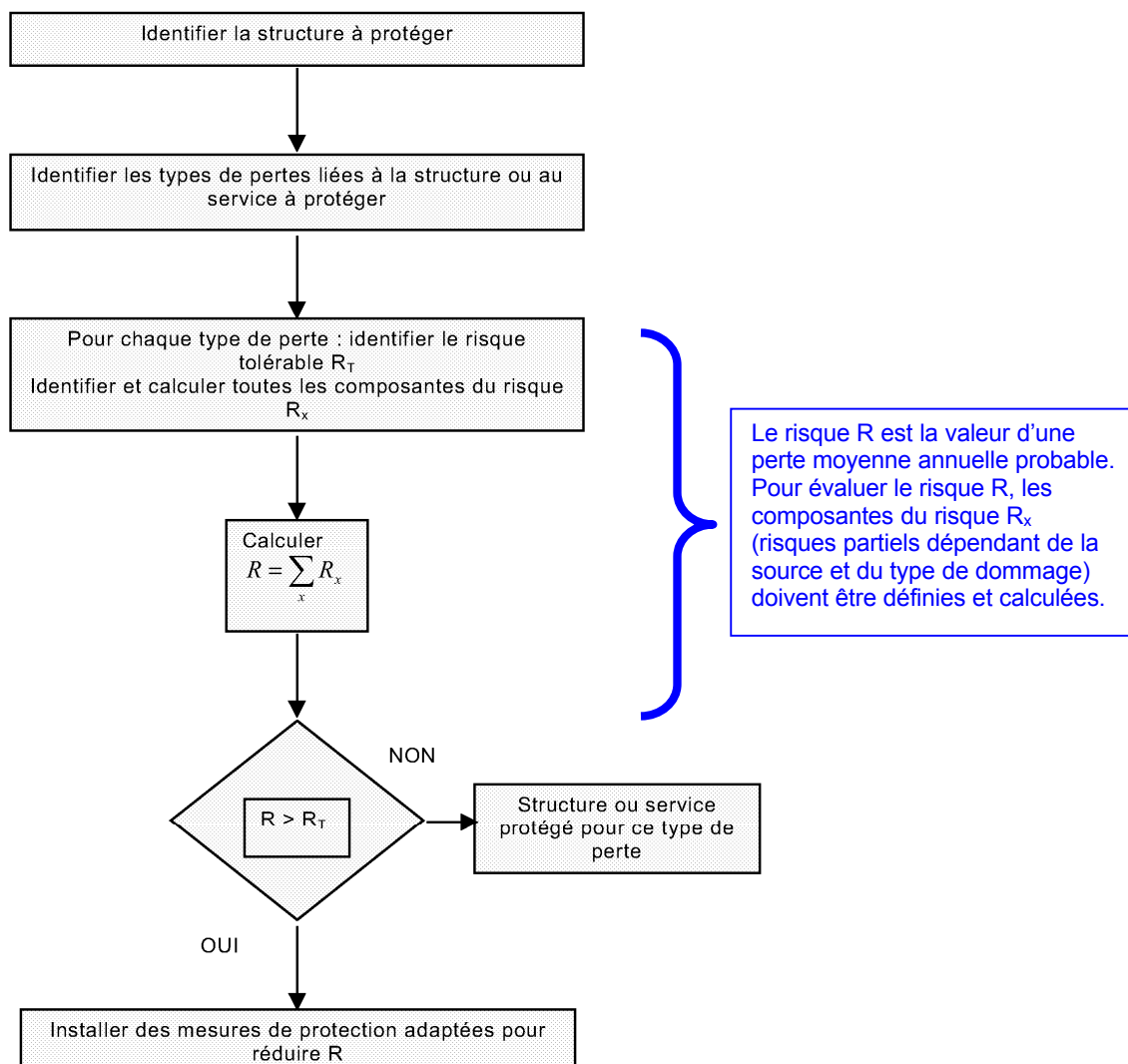
- Des besoins de prévention en complément de la protection visant à dénombrer les dispositions organisationnelles, limiter la durée des situations dangereuses, prévenir des orages par un système de détection.

- ▶ Formalisation de l'ARF dans un rapport.

4.2 Méthode d'analyse

L'ARF d'une installation réalisée selon la méthode du guide UTE C 17-100-2 (janvier 2005) permet de définir les besoins de protections contre les effets directs et indirects de la foudre pour les bâtiments.

La méthode UTE C 17-100-2 prend en compte assez précisément les dimensions, la structure du bâtiment, l'activité qu'il abrite, et les dommages que peut engendrer la foudre en cas de foudroiement sur ou à proximité des bâtiments. Les risques de dommages causés par la foudre sont calculés et comparés à un risque acceptable (valeur typique du risque tolérable R_T de 10^{-5} dommages par an). Lorsque le risque calculé est supérieur au risque acceptable, des solutions de protection et de prévention sont introduites jusqu'à la réduction du risque. Cette méthode probabiliste permet d'évaluer l'efficacité de différentes solutions afin d'optimiser la protection. Le résultat obtenu fournit le niveau de protection à mettre en œuvre à l'aide de parafoudres et/ou de paratonnerres. Des mesures comme les systèmes de détection et d'extinction incendie sont également être pris en compte pour un résultat efficace.



Procédure pour la décision du besoin de protection

4.3 Etapes de l'ARF

Définitions des installations à prendre en compte : l'étude des dangers pour les installations classées (ou les documents équivalents pour les autres types d'installations) définit les scénarios pour lesquels la foudre peut être un phénomène déclenchant ou aggravant.

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

Des équipements sont souvent identifiés par l'exploitant comme importants pour la sécurité (IPS). Lorsque ces équipements peuvent être mis en défaut par la foudre, ils sont traités selon une méthode déterministe.

Elle consiste à mettre en place une protection contre les effets de la foudre afin d'assurer la continuité de service des fonctions de sécurité (sécurité pour les personnes et sécurité pour l'environnement).

Caractéristiques des installations prises en compte : pour chaque bâtiment ou structure définis précédemment, un entretien du spécialiste SOCOTEC INDUSTRIES avec l'exploitant ainsi qu'une analyse des documents fournis permet de calculer les risques.

Evaluation et réduction des risques : le spécialiste SOCOTEC INDUSTRIES se rend sur le site pour exposer à l'exploitant les résultats des calculs de risques initiaux.

La visite des installations en compagnie de l'exploitant permet au spécialiste de SOCOTEC INDUSTRIES de vérifier les données fournies. Il évalue en particulier l'efficacité des protections existantes (spécifiquement installées ou intrinsèque à la construction). Il prend en compte les différents paramètres des structures qui vont permettre de définir la protection la plus adaptée lorsque cette dernière est requise. A l'issue de cette étape, le niveau de protection des bâtiments est connu. Lorsque que les protections doivent être ajoutées, le niveau de protection à mettre en place est défini pour les parafoudres et les paratonnerres.

4.4 Composition des composantes de risque liées à la structure

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

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

- ▶ R_A : Dommages sur les êtres vivants présents dans la structure dû aux tensions de contact et de pas dans les zones
- ▶ R_B : Dommages physiques sur la structure dû à un impact direct sur celle-ci.

- ▶ **R_U** : Dommage sur les êtres vivants présents dans la structure dû à un impact sur une ligne entrante connectée à la structure (tension de contact).
- ▶ **R_V** : Dommage physique sur la structure dû à un impact sur une ligne entrante connectée à la structure.

Pour les structures présentant un risque d'explosion, pour les hôpitaux, et autres structures lorsque les défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes, il faut également prendre en compte les composantes de risques suivantes :

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

5 PRESENTATION DU SITE

5.1 *Activité de l'établissement*

L'activité de la société VEOLIA PROPLETE sur le site SMECTOM du Planturel à Manses est la production d'électricité grâce à une centrale de cogénération fonctionnant au biogaz.

5.2 *Situation géographique*

► *Zone d'implantation*

La société est située sur le site de la déchetterie du SMECTOM du Planturel sur la commune de Manses.

Le site comprend un poste de livraison, un bungalow bureau, un conteneur groupe et une zone de traitement du biogaz.

► *Densité de foudroiement*

La densité de foudroiement est de 1,8 (nombre d'impacts par an et par Km²) pour le département de l'Ariège.

► *Éléments attractifs*

Les bâtiments eux-mêmes la cheminée de la zone de traitement du biogaz et la cheminée du conteneur groupe.

5.3 *Incident lié à la foudre*

Aucun incident n'a été porté à notre connaissance.

5.4 *Rubriques des installations classées soumises à autorisation*

N° RUBRIQUE	NATURE DE L'ACTIVITE	SEUILS DE CLASSEMENT	CLASSEMENT
2910	Combustion à l'exclusion des installations visées par les rubriques 2770 et 2771 lorsque l'installation consomme exclusivement du biogaz provenant d'une installation classée sous la rubrique 2781-1 et si la puissance thermique maximale de l'installation est supérieure à 0,1 MW.	Aucun	A

6 POSTE DE LIVRAISON

Détermination du niveau de protection : hypothèses

6.1 Préambule

Pour réaliser l'analyse du risque foudre, nous utilisons le guide UTE C 17-100-2. Ce guide est applicable à l'évaluation du risque dans une structure dû aux coups de foudre au sol ou sur des objets. Il est destiné à proposer une procédure d'évaluation d'un tel risque. Une fois fixée la limite supérieure du risque tolérable, la procédure proposée permet de choisir les mesures de protection appropriées pour réduire le risque à une valeur inférieure ou égale à la valeur limite tolérable. Le guide UTE C 17-100-2 est l'application française de la norme CEI 62305-2.

Au vu de la complexité du guide UTE C 17-100-2, l'UTE (Union Technique de l'Electricité) a développé un logiciel d'accompagnement baptisé "JUPITER" pour faciliter l'exploitation de cette méthode.

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

6.2 Occupation de la structure

La structure est occupée occasionnellement par le personnel de l'exploitant.

6.3 Risque de panique

Le risque de panique est jugé nul.

6.4 Risque d'explosion

L'exploitant n'a déclaré aucune zone à risque d'explosion.

6.5 Risque d'incendie

Le risque d'incendie est jugé faible (charge calorifique inférieure à 400 MJ/m²) en l'absence de potentiel calorifique important.

6.6 Risques pour l'environnement

L'étude de danger n'a identifié aucun de risque particulier pour l'environnement, dangers ou contaminations, vis-à-vis de la foudre dans l'établissement n'a été identifié, suivant la méthodologie du guide UTE C 17-100-2.

6.7 Installations de protection contre la foudre existantes

► *Installations de protection contre les effets directs*

La structure ne possède aucune protection contre les effets directs de la foudre.

► *Installations de protection contre les effets indirects*

La structure ne possède aucune protection contre les effets indirects de la foudre.

6.8 Canalisations métalliques

Aucune canalisation métallique.

6.9 Prises de terre

Une prise de terre constituée d'un ceinturage en fond de fouilles est existante.

6.10 Maillage des masses

Le maillage des masses du site est correctement réalisé.

6.11 Equipements et installations importants : sécurité et environnement

Installations de sécurité recensées sur le site (EIPS) :

- Extincteur

Installation dont la continuité de service doit être assurée :

Aucune installation

6.12 Caractéristiques de la structure du bâtiment

Utilisation principale :	Industrielle
Dimensions de la structure :	Longueur : 7 mètres Largeur : 2,6 mètres Hauteur : 3 mètres
Facteur d'emplacement :	Entouré d'objets plus hauts
Blindages :	Aucun

6.13 Caractéristiques des lignes entrantes et des matériels internes

Résistivité du sol :	Inconnue (par défaut 500 ohms.mètres)
----------------------	---------------------------------------

Ligne de puissance n°1 : **ALIMENTATION HT DEPUIS RESEAU EDF**

Ligne aérienne / enterrée :	Souterrain
Hauteur de la ligne (si aérienne) :	Sans objet
Point de livraison :	Situé à 1000 mètres
Facteur d'emplacement de ligne :	Entouré d'objets plus hauts
Facteur d'environnement de ligne :	Rural
Blindage de ligne connecté à une barre d'équipotentialité :	Aucun
Précaution d'installation des câbles :	Non
Tension de tenue des matériels :	6 kV
Parafoudres coordonnées :	Aucun

Ligne de puissance n°2 : **ALIMENTATION HT DEPUIS RESEAU INTERNE**

Ligne aérienne / enterrée :	Souterrain
Hauteur de la ligne (si aérienne) :	Sans objet
Point de livraison :	Situé à 1000 mètres

Facteur d'emplacement de ligne : Entouré d'objets plus hauts

Facteur d'environnement de ligne : Rural

Blindage de ligne connecté à une : Aucun
barre d'équipotentialité

Précaution d'installation des câbles : Non

Tension de tenue des matériels : 6 kV

Parafoudres coordonnées : Aucun

Ligne de puissance n°3 : ALIMENTATION HT VERS TRANSFO GROUPE

Ligne aérienne / enterrée : Souterrain

Hauteur de la ligne (si aérienne) : Sans objet

Point de livraison : Situé à 20 mètres

Facteur d'emplacement de ligne : Entouré d'objets plus hauts

Facteur d'environnement de ligne : Sub urbain

Blindage de ligne connecté à une : Armure des câbles HT
barre d'équipotentialité

Précaution d'installation des câbles : Non

Tension de tenue des matériels : 6 kV

Parafoudres coordonnées : Aucun

Ligne de puissance n°4 : ALIMENTATION BT VERS BUNGALOW BUREAU

Ligne aérienne / enterrée : Souterrain

Hauteur de la ligne (si aérienne) : Sans objet

Point de livraison : Situé à 18 mètres

Facteur d'emplacement de ligne : Entouré d'objets plus hauts

Facteur d'environnement de ligne : Sub urbain

Blindage de ligne connecté à une barre d'équipotentialité : Aucun

Précaution d'installation des câbles : Non

Tension de tenue des matériels : 2,5 kV

Parafoudres coordonnées : Aucun

Ligne de puissance n°5 :

ALIMENTATION BT VERS CONTENEUR GROUPE

Ligne aérienne / enterrée : Souterrain

Hauteur de la ligne (si aérienne) : Sans objet

Point de livraison : Situé à 15 mètres

Facteur d'emplacement de ligne : Entouré d'objets plus hauts

Facteur d'environnement de ligne : Sub urbain

Blindage de ligne connecté à une barre d'équipotentialité : Aucun

Précaution d'installation des câbles : Non

Tension de tenue des matériels : 2,5 kV

Parafoudres coordonnées : Aucun

Ligne de puissance n°6 :

ALIMENTATION BT VERS TRAITEMENT LIXIVIATS

Ligne aérienne / enterrée : Souterrain

Hauteur de la ligne (si aérienne) : Sans objet

Point de livraison : Situé à 41 mètres

Facteur d'emplacement de ligne : Entouré d'objets plus hauts

Facteur d'environnement de ligne : Rural

Blindage de ligne connecté à une : Aucun
barre d'équipotentialité

Précaution d'installation des câbles : Non

Tension de tenue des matériels : 2,5 kV

Parafoudres coordonnées : Aucun

6.14 Définition des zones de l'établissement

La structure peut être divisée en parties (zones) présentant des caractéristiques homogènes. Les zones sont essentiellement définies par :

- Le type de sol ou de plancher
- Les compartiments à l'épreuve du feu
- Les blindages et écrans spatiaux

Compte tenu de ces éléments, il a été défini deux zones pour l'ensemble de la structure :

- Zone 1 : poste de livraison
- Zone 2 : extérieur poste

6.15 Résultat de l'analyse du risque foudre pour ce bâtiment

L'analyse du risque foudre montre que la structure est auto-protégée contre les effets directs et indirects de la foudre

7 BUNGALOW BUREAU

Détermination du niveau de protection : hypothèses

7.1 Préambule

Pour réaliser l'analyse du risque foudre, nous utilisons le guide UTE C 17-100-2. Ce guide est applicable à l'évaluation du risque dans une structure dû aux coups de foudre au sol ou sur des objets. Il est destiné à proposer une procédure d'évaluation d'un tel risque. Une fois fixée la limite supérieure du risque tolérable, la procédure proposée permet de choisir les mesures de protection appropriées pour réduire le risque à une valeur inférieure ou égale à la valeur limite tolérable. Le guide UTE C 17-100-2 est l'application française de la norme CEI 62305-2.

Au vu de la complexité du guide UTE C 17-100-2, l'UTE (Union Technique de l'Electricité) a développé un logiciel d'accompagnement baptisé "JUPITER" pour faciliter l'exploitation de cette méthode.

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

7.2 Occupation de la structure

La structure est occupée par le personnel de l'exploitant, soit une personne.

7.3 Risque de panique

Le risque de panique est jugé faible.

7.4 Risque d'explosion

L'exploitant n'a déclaré aucune zone à risque d'explosion.

7.5 Risque d'incendie

Le risque d'incendie est jugé faible (charge calorifique inférieure à 400 MJ/m²) en l'absence de potentiel calorifique important.

7.6 Risques pour l'environnement

L'étude de danger n'a identifié aucun de risque particulier pour l'environnement, dangers ou contaminations, vis-à-vis de la foudre dans l'établissement n'a été identifié, suivant la méthodologie du guide UTE C 17-100-2.

7.7 Installations de protection contre la foudre existantes

► *Installations de protection contre les effets directs*

La structure ne possède aucune protection contre les effets directs de la foudre.

► *Installations de protection contre les effets indirects*

Un parafoudre de type 2 est présent sur l'alimentation générale du bungalow bureau.

Up : 1,5 KV / Uc : 350V
In : 20KA / I_{max} : 40KA

7.8 Canalisations métalliques

Aucune canalisation métallique.

7.9 Prises de terre

Une prise de terre constituée d'un ceinturage en fond de fouilles est existante.

7.10 Maillage des masses

Le maillage des masses du site est correctement réalisé.

Le bâtiment est constitué d'une ossature métallique continue dont l'épaisseur est supérieure à 0,1 mm. Ce paramètre est pris en compte dans nos calculs

7.11 Equipements et installations importants : sécurité et environnement

Installations de sécurité recensées sur le site (EIPS) :

- Extincteur
- Détection de fuite de gaz

Installation dont la continuité de service doit être assurée :

- Détection de fuite de gaz

7.12 Caractéristiques de la structure du bâtiment

Utilisation principale :	Industrielle
Dimensions de la structure :	Longueur : 12 mètres Largeur : 3 mètres Hauteur : 3 mètres
Facteur d'emplacement :	Entouré d'objets plus hauts
Blindages :	Continu

7.13 Caractéristiques des lignes entrantes et des matériels internes

Résistivité du sol : Inconnue (par défaut 500 ohms.mètres)

Ligne de puissance n°1 : **ALIMENTATION BT DEPUIS POSTE DE LIVRAISON**

Ligne aérienne / enterrée :	Souterrain
Hauteur de la ligne (si aérienne) :	Sans objet
Point de livraison :	Situé à 18 mètres
Facteur d'emplacement de ligne :	Entouré d'objets plus hauts
Facteur d'environnement de ligne :	Sub urbain
Blindage de ligne connecté à une barre d'équipotentialité :	Aucun
Précaution d'installation des câbles :	Non
Tension de tenue des matériels :	2,5 kV
Parafoudres coordonnés :	Aucun

Ligne de puissance n°2 :

ALIMENTATION BT VERS CONTENEUR GROUPE

Ligne aérienne / enterrée :	Souterrain
Hauteur de la ligne (si aérienne) :	Sans objet
Point de livraison :	Situé à 8 mètres
Facteur d'emplacement de ligne :	Entouré d'objets plus hauts
Facteur d'environnement de ligne :	Sub urbain
Blindage de ligne connecté à une barre d'équipotentialité :	Aucun
Précaution d'installation des câbles :	Non
Tension de tenue des matériels :	2,5 kV
Parafoudres coordonnées :	Aucun

Ligne de puissance n°3 :

ALIMENTATION BT VERS CUVE ENTERREE

Ligne aérienne / enterrée :	Souterrain
Hauteur de la ligne (si aérienne) :	Sans objet
Point de livraison :	Situé à 18 mètres
Facteur d'emplacement de ligne :	Entouré d'objets plus hauts
Facteur d'environnement de ligne :	Sub urbain
Blindage de ligne connecté à une barre d'équipotentialité :	Aucun
Précaution d'installation des câbles :	Non
Tension de tenue des matériels :	2,5 kV
Parafoudres coordonnées :	Aucun

Ligne de puissance n°4 :

ALIMENTATION BT VERS TRAITEMENT BIOGAZ

Ligne aérienne / enterrée :	Souterrain
Hauteur de la ligne (si aérienne) :	Sans objet
Point de livraison :	Situé à 15 mètres
Facteur d'emplacement de ligne :	Entouré d'objets plus hauts
Facteur d'environnement de ligne :	Sub urbain
Blindage de ligne connecté à une barre d'équipotentialité :	Aucun
Précaution d'installation des câbles :	Non
Tension de tenue des matériels :	2,5 kV
Parafoudres coordonnées :	Aucun

Ligne de signal n°1 :

TELEPHONE DEPUIS RESEAU FT

Ligne aérienne / enterrée :	Souterrain
Hauteur de la ligne (si aérienne) :	Sans objet
Point de livraison :	Inconnu (par défaut, situé à 1000 mètres)
Facteur d'emplacement de ligne :	Entouré d'objets plus hauts
Facteur d'environnement de ligne :	Rural
Blindage de ligne connecté à une barre d'équipotentialité :	Aucun
Précaution d'installation des câbles :	Non
Tension de tenue des matériels :	1,5 kV
Parafoudres coordonnées :	Aucun

7.14 Définition des zones de l'établissement

La structure peut être divisée en parties (zones) présentant des caractéristiques homogènes. Les zones sont essentiellement définies par :

- Le type de sol ou de plancher
- Les compartiments à l'épreuve du feu
- Les blindages et écrans spatiaux

Compte tenu de ces éléments, il a été défini deux zones pour l'ensemble de la structure :

- Zone 1 : bungalow bureau
- Zone 2 : extérieur bungalow

7.15 Résultat de l'analyse du risque foudre pour ce bâtiment

L'analyse du risque foudre montre que la structure est auto-protégée contre les effets directs et indirects de la foudre

8 CONTENEUR GROUPE BIOGAZ

Détermination du niveau de protection : hypothèses

8.1 Préambule

Pour réaliser l'analyse du risque foudre, nous utilisons le guide UTE C 17-100-2. Ce guide est applicable à l'évaluation du risque dans une structure dû aux coups de foudre au sol ou sur des objets. Il est destiné à proposer une procédure d'évaluation d'un tel risque. Une fois fixée la limite supérieure du risque tolérable, la procédure proposée permet de choisir les mesures de protection appropriées pour réduire le risque à une valeur inférieure ou égale à la valeur limite tolérable. Le guide UTE C 17-100-2 est l'application française de la norme CEI 62305-2.

Au vu de la complexité du guide UTE C 17-100-2, l'UTE (Union Technique de l'Electricité) a développé un logiciel d'accompagnement baptisé "JUPITER" pour faciliter l'exploitation de cette méthode.

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

8.2 Occupation de la structure

La structure est occupée occasionnellement par le personnel de l'exploitant.

8.3 Risque de panique

Le risque de panique est jugé faible.

8.4 Risque d'explosion

L'exploitant n'a déclaré aucune zone à risque d'explosion.

8.5 Risque d'incendie

Le risque d'incendie est jugé ordinaire (charge calorifique comprise entre 400 et 800 MJ/m²) dû à la présence de combustible en faible quantité.

8.6 Risques pour l'environnement

L'étude de danger n'a identifié aucun de risque particulier pour l'environnement, dangers ou contaminations, vis-à-vis de la foudre dans l'établissement n'a été identifié, suivant la méthodologie du guide UTE C 17-100-2.

8.7 Installations de protection contre la foudre existantes

► *Installations de protection contre les effets directs*

La structure ne possède aucune protection contre les effets directs de la foudre.

► *Installations de protection contre les effets indirects*

La structure ne possède aucune protection contre les effets indirects de la foudre.

8.8 Canalisations métalliques

Aucune canalisation métallique.

8.9 Prises de terre

Une prise de terre constituée d'un ceinturage en fond de fouilles est existante.

8.10 Maillage des masses

Le maillage des masses du site est correctement réalisé.

Le bâtiment est constitué d'une ossature métallique continue dont l'épaisseur est supérieure à 0,5 mm. Ce paramètre est pris en compte dans nos calculs

8.11 Equipements et installations importants : sécurité et environnement

Installations de sécurité recensées sur le site (EIPS) :

- Extincteur

Installation dont la continuité de service doit être assurée :

Aucune installation.

8.12 Caractéristiques de la structure du bâtiment

Utilisation principale :	Industrielle
Dimensions de la structure :	Longueur : 12 mètres Largeur : 3 mètres Hauteur : 4 mètres Hauteur max : 9 mètres
Facteur d'emplacement :	Entouré d'objets plus petits
Blindages :	Continu

8.13 Caractéristiques des lignes entrantes et des matériels internes

Résistivité du sol :	Inconnue (par défaut 500 ohms.mètres)
----------------------	---------------------------------------

Ligne de puissance n°1 : **ALIMENTATION HT DEPUIS POSTE DE LIVRAISON**

Ligne aérienne / enterrée :	Souterrain
Hauteur de la ligne (si aérienne) :	Sans objet
Point de livraison :	Situé à 20 mètres
Facteur d'emplacement de ligne :	Entouré d'objets plus hauts
Facteur d'environnement de ligne :	Sub urbain
Blindage de ligne connecté à une barre d'équipotentialité :	Armure du câble
Précaution d'installation des câbles :	Non
Tension de tenue des matériels :	6 kV
Parafoudres coordonnées :	Aucun

Ligne de puissance n°2 : **ALIMENTATION BT DEPUIS POSTE HT**

Ligne aérienne / enterrée :	Souterrain
Hauteur de la ligne (si aérienne) :	Sans objet

Point de livraison :	Situé à 15 mètres
Facteur d'emplacement de ligne :	Entouré d'objets plus hauts
Facteur d'environnement de ligne :	Sub urbain
Blindage de ligne connecté à une barre d'équipotentialité :	Aucun
Précaution d'installation des câbles :	Non
Tension de tenue des matériels :	2,5 kV
Parafoudres coordonnées :	Aucun

Ligne de puissance n°3 :

ALIMENTATION BT DEPUIS BUNGALOW BUREAU

Ligne aérienne / enterrée :	Souterrain
Hauteur de la ligne (si aérienne) :	Sans objet
Point de livraison :	Situé à 8 mètres
Facteur d'emplacement de ligne :	Entouré d'objets plus hauts
Facteur d'environnement de ligne :	Sub urbain
Blindage de ligne connecté à une barre d'équipotentialité :	Aucun
Précaution d'installation des câbles :	Non
Tension de tenue des matériels :	2,5 kV
Parafoudres coordonnées :	Aucun

8.14 Définition des zones de l'établissement

La structure peut être divisée en parties (zones) présentant des caractéristiques homogènes. Les zones sont essentiellement définies par :

- Le type de sol ou de plancher
- Les compartiments à l'épreuve du feu
- Les blindages et écrans spatiaux

Compte tenu de ces éléments, il a été défini deux zones pour l'ensemble de la structure :

- Zone 1 : conteneur groupe
- Zone 2 : extérieur conteneur

8.15 Résultat de l'analyse du risque foudre pour ce bâtiment

L'analyse du risque foudre montre que la structure est auto-protégée contre les effets directs et indirects de la foudre

9 ZONE TRAITEMENT BIOGAZ

Détermination du niveau de protection : hypothèses

9.1 Préambule

Pour réaliser l'analyse du risque foudre, nous utilisons le guide UTE C 17-100-2. Ce guide est applicable à l'évaluation du risque dans une structure dû aux coups de foudre au sol ou sur des objets. Il est destiné à proposer une procédure d'évaluation d'un tel risque. Une fois fixée la limite supérieure du risque tolérable, la procédure proposée permet de choisir les mesures de protection appropriées pour réduire le risque à une valeur inférieure ou égale à la valeur limite tolérable. Le guide UTE C 17-100-2 est l'application française de la norme CEI 62305-2.

Au vu de la complexité du guide UTE C 17-100-2, l'UTE (Union Technique de l'Electricité) a développé un logiciel d'accompagnement baptisé "JUPITER" pour faciliter l'exploitation de cette méthode.

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

9.2 Occupation de la zone

La zone est occupée occasionnellement par le personnel de l'exploitant.

9.3 Risque de panique

Le risque de panique est jugé nul.

9.4 Risque d'explosion

Le zonage ATEX fait apparaître des zones 2 au niveau de l'unité de traitement du biogaz. En l'absence de zones ATEX 0 ou 20, le risque d'explosion n'est donc pas pris en compte.

9.5 Risque d'incendie

Le risque d'incendie est jugé élevé (charge calorifique supérieure à 800 MJ/m²) en raison de la présence de zones ATEX.

9.6 Risques pour l'environnement

L'étude de danger n'a identifié aucun de risque particulier pour l'environnement, dangers ou contaminations, vis-à-vis de la foudre dans l'établissement n'a été identifié, suivant la méthodologie du guide UTE C 17-100-2.

9.7 Installations de protection contre la foudre existantes

▶ *Installations de protection contre les effets directs*

La structure ne possède aucune protection contre les effets directs de la foudre.

▶ *Installations de protection contre les effets indirects*

La structure ne possède aucune protection contre les effets indirects de la foudre.

9.8 Canalisations métalliques

- Canalisation de biogaz

9.9 Prises de terre

Une prise de terre constituée d'un ceinturage en fond de fouilles est existante.

9.10 Maillage des masses

Le maillage des masses du site est correctement réalisé.

9.11 Equipements et installations importants : sécurité et environnement

Installations de sécurité recensées sur le site (EIPS) :

- Détection de fuite de gaz

Installation dont la continuité de service doit être assurée :

- Détection de fuite de gaz

9.12 Caractéristiques de la structure du bâtiment

Utilisation principale :	Industrielle
Dimensions de la structure :	Longueur : 5 mètres Largeur : 2,3 mètres Hauteur : 5,4 mètres
Facteur d'emplacement :	Entouré d'objets plus petits
Blindages :	Aucun

9.13 Caractéristiques des lignes entrantes et des matériels internes

Résistivité du sol : Inconnue (par défaut 500 ohms.mètres)

Ligne de puissance n°1 : **ALIMENTATION BT DEPUIS BUNGALOW BUREAU**

Ligne aérienne / enterrée :	Souterrain
Hauteur de la ligne (si aérienne) :	Sans objet
Point de livraison :	Situé à 15 mètres
Facteur d'emplacement de ligne :	Entouré d'objets plus hauts
Facteur d'environnement de ligne :	Sub urbain
Blindage de ligne connecté à une barre d'équipotentialité :	Aucun
Précaution d'installation des câbles :	Non
Tension de tenue des matériels :	2,5 kV
Parafoudres coordonnées :	Aucun

9.14 Définition des zones de l'établissement

La structure peut être divisée en parties (zones) présentant des caractéristiques homogènes. Les zones sont essentiellement définies par :

- Le type de sol ou de plancher
- Les compartiments à l'épreuve du feu
- Les blindages et écrans spatiaux

Compte tenu de ces éléments, il a été défini deux zones pour l'ensemble de la structure :

- Zone 1 : traitement biogaz
- Zone 2 : extérieur bungalow

9.15 Résultat de l'analyse du risque foudre pour cette zone

L'analyse du risque foudre montre que la zone est auto-protégée contre les effets directs et indirects de la foudre

10 ANNEXE 1 – Note de calcul logiciel JUPITER



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

Données du projeteur:

Raison sociale: SOCOTEC INDUSTRIES
Adresse: 3 rue Jean Rodier BP34361
Ville: TOULOUSE
Code postal: 31030
Pays: F
Nom du projeteur: Eric ARPIZOU

Client: VEOLIA PROPLETE

Adresse: SMECTOM du Planturel
Commune: 09500 MANSES
Pays: F
Ng: 1,8
Td: 21

10.1 Structure : POSTE DE LIVRAISON

- Fréquence de foudroiement
 - Ng: 1,8
 - Td: 21
- Utilisation principale: industriel
- Type: entouré d'objets plus hauts
- Blindage: absent
- Surface équivalente d'exposition
 - A (m): 7
 - B (m): 2,6
 - H (m): 3
 - Hmax (m):
 - Surface (m²): 111,37
- Particularité:
Aucune

Lignes externes

Ligne1: Energie 1
Type: énergie - souterrain avec transformateur HT/BT
Caractéristique de la ligne
Ligne de longueur (m): 1000
Résistivité (ohm x m): 500
Blindage (ohm/km): pas de protection
Position relative
entouré d'objets plus hauts
Facteur d'environnement
rural

Système intérieur: Alimentation HT
depuis réseau interne

Type de câblage: boucle 10 m²
Tension de tenue: 6,0 kV
Parafoudres coordonnés: Absent
Parafoudres arrivée ligne:

Absent

Ligne2: Energie 2

Type: énergie - souterrain
Caractéristique de la ligne
Ligne de longueur (m): 1000
Résistivité (ohm x m): 500
Blindage (ohm/km): pas de

protection

Position relative
entouré d'objets plus hauts
Facteur d'environnement
rural

Système intérieur: Alimentation HT
vers réseau EDF

Type de câblage: boucle 10 m²
Tension de tenue: 6,0 kV
Parafoudres coordonnés: Absent
Parafoudres arrivée ligne:

Absent

Ligne3: Energie 3

Type: énergie - souterrain
Bâtiment
A (m): 12
B (m): 3
H (m): 4
Position: entouré d'objets plus

petits

Caractéristique de la ligne
Ligne de longueur (m): 20
Résistivité (ohm x m): 500
Blindage (ohm/km): $5 < R \leq 20$

Position relative
entouré d'objets plus hauts
Facteur d'environnement
sub-urbain (h < 10 m)

Système intérieur: Alimentation HT
vers tranfo groupe

Type de câblage: câble blindé 5
< R <= 20 ohm/km
Tension de tenue: 6,0 kV
Parafoudres coordonnés: Absent
Parafoudres arrivée ligne:

Absent

Ligne4: Energie 4

Type: énergie - souterrain

Bâtiment

A (m): 13
B (m): 3
H (m): 3

Position: entouré d'objets plus

hauts

Caractéristique de la ligne

Ligne de longueur (m): 18
Résistivité (ohm x m): 500
Blindage (ohm/km): pas de

protection

Position relative
entouré d'objets plus hauts
Facteur d'environnement
sub-urbain (h < 10 m)

Système intérieur: Alimentation BT
vers bungalow bureau

Type de câblage: boucle 10 m²
Tension de tenue: 2,5 kV
Parafoudres coordonnés: Absent
Parafoudres arrivée ligne:

Absent

Ligne5: Energie 5

Type: énergie - souterrain
Bâtiment

A (m): 12
B (m): 3
H (m): 3

Position: entouré d'objets plus

petits

Caractéristique de la ligne
Ligne de longueur (m): 15
Résistivité (ohm x m): 500
Blindage (ohm/km): pas de

protection

Position relative
entouré d'objets plus hauts
Facteur d'environnement
sub-urbain (h < 10 m)

Système intérieur: Alimentation BT
vers conteneur groupe

Type de câblage: boucle 10 m²
Tension de tenue: 2,5 kV
Parafoudres coordonnés: Absent
Parafoudres arrivée ligne:

Absent

Ligne6: Energie 6

Type: énergie - souterrain
Bâtiment

A (m): 7,5

B (m): 2,5
 H (m): 2,6
 Position: isolé
 Caractéristique de la ligne
 Ligne de longueur (m): 41
 Résistivité (ohm x m): 500
 Blindage (ohm/km): pas de protection
 Position relative
 entouré d'objets plus hauts
 Facteur d'environnement
 rural
 Système intérieur: Alimentation BT vers traitement lixiviats
 Type de câblage: boucle 10 m²
 Tension de tenue: 2,5 kV
 Parafoudres coordonnés: Absent
 Parafoudres arrivée ligne:
 Absent

Zones

Zone Z1: Poste de livraison
 Dangers particuliers: pas de risque
 Risque d'incendie: faible
 Protections anti-incendie: manuel
 Blindage (ohm/km): absent
 Type de sol: béton
 Protections contre les tensions de pas et de contact: terre équipotentielle
 Systèmes intérieurs présents dans la zone:
 Alimentation HT depuis réseau interne - Le système est relié à la ligne: Energie 1
 Alimentation HT vers réseau EDF - Le système est relié à la ligne: Energie 2
 Alimentation HT vers tranfo groupe - Le système est relié à la ligne: Energie 3
 Alimentation BT vers bungalow bureau - Le système est relié à la ligne: Energie 4
 Alimentation BT vers conteneur groupe - Le système est relié à la ligne: Energie 5

Zone Z2: Extérieur

Dangers particuliers: pas de risque
 Risque d'incendie: pas de risque

Protections anti-incendie: pas de protection
 Blindage (ohm/km): absent
 Type de sol: gravier
 Protections contre les tensions de pas et de contact: pas de protection

Calculs

Zone Z1: Poste de livraison

Nd: 2,00E-04
 Nm: 3,62E-01
 Pa: 0,000001
 Pb: 1
 Pc: 1,00E+00
 Pm: 9,67E-01
 ra: 1,00E-02
 r: 0,5
 rf: 1,00E+00
 h: 1,00E-03

Composantes du risque

R1: Rb Ru Rv
 R2:
 R3:
 R4:

Valeurs des dommages

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

Valeurs du risque

R1 (b): 5,01E-09
 R1 (u): 1,33E-08
 R1 (v): 3,34E-07

Ligne: Energie 1

NI: 1,99E-03
 Ni: 2,01E-01
 Nda: 0,00E+00
 Pc: 1,00E+00
 Pm: 2,71E-01
 Pu: 1,00E+00
 Pv: 1,00E+00
 Pw: 1,00E+00
 Pz: 1,00E-01

Valeurs du risque

R1 (u): 1,99E-09
 R1 (v): 4,99E-08

R1 (w): 0,00E+00
 R1 (z): 0,00E+00
 R2 (v): 0,00E+00
 R2 (w): 0,00E+00
 R2 (z): 0,00E+00
 R3 (v): 0,00E+00
 R4 (c): 0,00E+00
 R4 (m): 0,00E+00
 R4 (u): 0,00E+00
 R4 (v): 0,00E+00
 R4 (w): 0,00E+00
 R4 (z): 0,00E+00

Ligne:Energie 2

Nl: 9,97E-03
 Ni: 1,01E+00
 Nda: 0,00E+00
 Pc: 1,00E+00
 Pm: 2,71E-01
 Pu: 1,00E+00
 Pv: 1,00E+00
 Pw: 1,00E+00
 Pz: 1,00E-01

Valeurs du risque

R1 (u): 9,97E-09
 R1 (v): 2,49E-07
 R1 (w): 0,00E+00
 R1 (z): 0,00E+00
 R2 (v): 0,00E+00
 R2 (w): 0,00E+00
 R2 (z): 0,00E+00
 R3 (v): 0,00E+00
 R4 (c): 0,00E+00
 R4 (m): 0,00E+00
 R4 (u): 0,00E+00
 R4 (v): 0,00E+00
 R4 (w): 0,00E+00
 R4 (z): 0,00E+00

Ligne:Energie 3

Nl: 0,00E+00
 Ni: 1,01E-02
 Nda: 7,63E-04
 Pc: 1,00E+00
 Pm: 1,00E-04
 Pu: 8,00E-01
 Pv: 8,00E-01
 Pw: 8,00E-01
 Pz: 2,00E-02

Valeurs du risque

R1 (u): 6,11E-10

R1 (v): 1,53E-08
 R1 (w): 0,00E+00
 R1 (z): 0,00E+00
 R2 (v): 0,00E+00
 R2 (w): 0,00E+00
 R2 (z): 0,00E+00
 R3 (v): 0,00E+00
 R4 (c): 0,00E+00
 R4 (m): 0,00E+00
 R4 (u): 0,00E+00
 R4 (v): 0,00E+00
 R4 (w): 0,00E+00
 R4 (z): 0,00E+00

Ligne:Energie 4

Nl: 0,00E+00
 Ni: 9,06E-03
 Nda: 2,62E-04
 Pc: 1,00E+00
 Pm: 7,50E-01
 Pu: 1,00E+00
 Pv: 1,00E+00
 Pw: 1,00E+00
 Pz: 4,00E-01

Valeurs du risque

R1 (u): 2,62E-10
 R1 (v): 6,54E-09
 R1 (w): 0,00E+00
 R1 (z): 0,00E+00
 R2 (v): 0,00E+00
 R2 (w): 0,00E+00
 R2 (z): 0,00E+00
 R3 (v): 0,00E+00
 R4 (c): 0,00E+00
 R4 (m): 0,00E+00
 R4 (u): 0,00E+00
 R4 (v): 0,00E+00
 R4 (w): 0,00E+00
 R4 (z): 0,00E+00

Ligne:Energie 5

Nl: 0,00E+00
 Ni: 7,55E-03
 Nda: 5,04E-04
 Pc: 1,00E+00
 Pm: 7,50E-01
 Pu: 1,00E+00
 Pv: 1,00E+00
 Pw: 1,00E+00
 Pz: 4,00E-01

Valeurs du risque

R1 (u): 5,04E-10
R1 (v): 1,26E-08
R1 (w): 0,00E+00
R1 (z): 0,00E+00
R2 (v): 0,00E+00
R2 (w): 0,00E+00
R2 (z): 0,00E+00
R3 (v): 0,00E+00
R4 (c): 0,00E+00
R4 (m): 0,00E+00
R4 (u): 0,00E+00
R4 (v): 0,00E+00
R4 (w): 0,00E+00
R4 (z): 0,00E+00

Zone Z2: Extérieur

Nd: 2,00E-04
Nm: 3,62E-01
Pa: 1
Pb: 1
Pc: 1,00E+00
Pm: 1,00E+00
ra: 1,00E-04
r: 1
rf: 1,00E+00
h: 0,00E+00

Composantes du risque

R1: Ra
R2:
R3:
R4:

Valeurs des dommages

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

Valeurs du risque

R1 (a): 2,00E-10

Risque tolérable

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

La valeur Ra du risque tolérable est :

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

Analyse du risque

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

Perte de vie humaine

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

Protections

Zone Z1: Poste de livraison

Aucune protection présente

Zone Z2: Extérieur

Aucune protection présente

Ligne1: Energie 1

Aucune protection présente

Ligne2: Energie 2

Aucune protection présente

Ligne3: Energie 3

Aucune protection présente

Ligne4: Energie 4

Aucune protection présente

Ligne5: Energie 5

Aucune protection présente

Ligne6: Energie 6

Aucune protection présente

Conclusions

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

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

10.2 Structure : BUNGALOW BUREAU

- Fréquence de foudroiement

Ng: 1,8

Td: 21

- Utilisation principale: industriel

- Type: entouré d'objets plus hauts

- Blindage: continu - épaisseur: s = 0,1

- Surface équivalente d'exposition

A (m): 12

B (m): 3

H (m): 3

Hmax (m):

Surface (m²): 140,12

- Particularité:

Aucune

Lignes externes

Ligne1: Energie 1

Type: énergie - souterrain

Bâtiment

A (m): 7

B (m): 2,6

H (m): 3

Position: entouré d'objets plus

hauts

Caractéristique de la ligne

Ligne de longueur (m): 18

Résistivité (ohm x m): 500

Blindage (ohm/km): pas de

protection

Position relative

entouré d'objets plus hauts

Facteur d'environnement

sub-urbain (h < 10 m)

Système intérieur: Alimentation BT

depuis poste de livraison

Type de câblage: boucle 10 m²

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudres coordonnés: Absent

Parafoudres arrivée ligne:

Absent

Ligne2: Energie 2

Type: énergie - souterrain

Bâtiment

A (m): 12

B (m): 3

H (m): 3

Position: entouré d'objets plus

petits

Caractéristique de la ligne

Ligne de longueur (m): 8

Résistivité (ohm x m): 500

Blindage (ohm/km): pas de

protection

Position relative

entouré d'objets plus hauts

Facteur d'environnement

sub-urbain (h < 10 m)

Système intérieur: Alimentation BT

vers conteneur groupe

Type de câblage: boucle 10 m²

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudres coordonnés: Absent

Parafoudres arrivée ligne:

Absent

Ligne3: Energie 3

Type: énergie - souterrain

Caractéristique de la ligne

Ligne de longueur (m): 18

Résistivité (ohm x m): 500

Blindage (ohm/km): pas de

protection

Position relative

entouré d'objets plus hauts

Facteur d'environnement

sub-urbain (h < 10 m)

Système intérieur: Alimentation BT

cuve enterrée

Type de câblage: boucle 10 m²

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudres coordonnés: Absent

Parafoudres arrivée ligne:

Absent

Ligne4: Energie 4

Type: énergie - souterrain

Bâtiment

A (m): 5

B (m): 2,3

H (m): 5,4

Position: entouré d'objets plus

petits

Caractéristique de la ligne
 Ligne de longueur (m): 15
 Résistivité (ohm x m): 500
 Blindage (ohm/km): pas de protection
 Position relative
 entouré d'objets plus hauts
 Facteur d'environnement
 sub-urbain (h < 10 m)
 Système intérieur: Alimentation BT vers zone préparation gaz
 Type de câblage: boucle 10 m²
 Tension de tenue: 2,5 kV
 Parafoudres coordonnés: Absent
 Parafoudres arrivée ligne:

Absent

Ligne5: Signal

Type: signal - souterrain
 Caractéristique de la ligne
 Ligne de longueur (m): 40
 Résistivité (ohm x m): 500
 Blindage (ohm/km): pas de protection
 Position relative
 entouré d'objets plus hauts
 Facteur d'environnement
 rural
 Système intérieur: Téléphone
 Type de câblage: boucle 10 m²
 Tension de tenue: 1,5 kV
 Parafoudres coordonnés: Absent
 Parafoudres arrivée ligne:

Absent

Zones

Zone Z1: Bureau

Dangers particuliers: risque de panique faible
 Risque d'incendie: ordinaire
 Protections anti-incendie: manuel
 Blindage (ohm/km): continu - épaisseur: s = 0,1
 Type de sol: linoléum
 Protections contre les tensions de pas et de contact: terre équipotentielle
 Systèmes intérieurs présents dans la zone:

Alimentation BT depuis poste de livraison - Le système est relié à la ligne: Energie 1

Alimentation BT vers conteneur groupe - Le système est relié à la ligne: Energie 2

Alimentation BT cuve enterrée - Le système est relié à la ligne: Energie 3

Alimentation BT vers zone préparation gaz - Le système est relié à la ligne: Energie 4

Téléphone - Le système est relié à la ligne: Signal

Zone Z2: Extérieur

Dangers particuliers: pas de risque
 Risque d'incendie: pas de risque
 Protections anti-incendie: pas de protection

Blindage (ohm/km): absent
 Type de sol: béton

Protections contre les tensions de pas et de contact: pas de protection

Calculs

Zone Z1: Bureau

Nd: 2,52E-04
 Nm: 3,67E-01
 Pa: 0,000001
 Pb: 1
 Pc: 1,00E+00
 Pm: 5,00E-04
 ra: 1,00E-05
 r: 0,5
 rf: 2,00E+00
 h: 1,00E-02

Composantes du risque

R1: Rb Ru Rv
 R2:
 R3:
 R4:

Valeurs des dommages

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

Valeurs du risque

R1 (b): 1,26E-07
 R1 (u): 2,07E-12
 R1 (v): 1,04E-06

Ligne:Énergie 1

NI: 0,00E+00
Ni: 9,06E-03
Nda: 2,00E-04
Pc: 1,00E+00
Pm: 1,00E-04
Pu: 1,00E+00
Pv: 1,00E+00
Pw: 1,00E+00
Pz: 4,00E-01

Valeurs du risque

R1 (u): 2,00E-13
R1 (v): 1,00E-07
R1 (w): 0,00E+00
R1 (z): 0,00E+00
R2 (v): 0,00E+00
R2 (w): 0,00E+00
R2 (z): 0,00E+00
R3 (v): 0,00E+00
R4 (c): 0,00E+00
R4 (m): 0,00E+00
R4 (u): 0,00E+00
R4 (v): 0,00E+00
R4 (w): 0,00E+00
R4 (z): 0,00E+00

Ligne:Énergie 2

NI: 0,00E+00
Ni: 4,02E-03
Nda: 5,04E-04
Pc: 1,00E+00
Pm: 1,00E-04
Pu: 1,00E+00
Pv: 1,00E+00
Pw: 1,00E+00
Pz: 4,00E-01

Valeurs du risque

R1 (u): 5,04E-13
R1 (v): 2,52E-07
R1 (w): 0,00E+00
R1 (z): 0,00E+00
R2 (v): 0,00E+00
R2 (w): 0,00E+00
R2 (z): 0,00E+00
R3 (v): 0,00E+00
R4 (c): 0,00E+00
R4 (m): 0,00E+00
R4 (u): 0,00E+00
R4 (v): 0,00E+00
R4 (w): 0,00E+00

R4 (z): 0,00E+00

Ligne:Énergie 3

NI: 9,06E-05
Ni: 9,06E-03
Nda: 0,00E+00
Pc: 1,00E+00
Pm: 1,00E-04
Pu: 1,00E+00
Pv: 1,00E+00
Pw: 1,00E+00
Pz: 4,00E-01

Valeurs du risque

R1 (u): 9,06E-14
R1 (v): 4,53E-08
R1 (w): 0,00E+00
R1 (z): 0,00E+00
R2 (v): 0,00E+00
R2 (w): 0,00E+00
R2 (z): 0,00E+00
R3 (v): 0,00E+00
R4 (c): 0,00E+00
R4 (m): 0,00E+00
R4 (u): 0,00E+00
R4 (v): 0,00E+00
R4 (w): 0,00E+00
R4 (z): 0,00E+00

Ligne:Énergie 4

NI: 0,00E+00
Ni: 7,55E-03
Nda: 9,65E-04
Pc: 1,00E+00
Pm: 1,00E-04
Pu: 1,00E+00
Pv: 1,00E+00
Pw: 1,00E+00
Pz: 4,00E-01

Valeurs du risque

R1 (u): 9,65E-13
R1 (v): 4,82E-07
R1 (w): 0,00E+00
R1 (z): 0,00E+00
R2 (v): 0,00E+00
R2 (w): 0,00E+00
R2 (z): 0,00E+00
R3 (v): 0,00E+00
R4 (c): 0,00E+00
R4 (m): 0,00E+00
R4 (u): 0,00E+00
R4 (v): 0,00E+00

R4 (w): 0,00E+00

R4 (z): 0,00E+00

Ligne:Signal

NI: 3,12E-04

Ni: 4,02E-02

Nda: 0,00E+00

Pc: 1,00E+00

Pm: 1,00E-04

Pu: 1,00E+00

Pv: 1,00E+00

Pw: 1,00E+00

Pz: 1,00E+00

Valeurs du risque

R1 (u): 3,12E-13

R1 (v): 1,56E-07

R1 (w): 0,00E+00

R1 (z): 0,00E+00

R2 (v): 0,00E+00

R2 (w): 0,00E+00

R2 (z): 0,00E+00

R3 (v): 0,00E+00

R4 (c): 0,00E+00

R4 (m): 0,00E+00

R4 (u): 0,00E+00

R4 (v): 0,00E+00

R4 (w): 0,00E+00

R4 (z): 0,00E+00

Zone Z2: Extérieur

Nd: 2,52E-04

Nm: 3,67E-01

Pa: 1

Pb: 1

Pc: 1,00E+00

Pm: 1,00E+00

ra: 1,00E-02

r: 1

rf: 1,00E+00

h: 0,00E+00

Composantes du risque

R1: Ra

R2:

R3:

R4:

Valeurs des dommages

R1: Lf: Lo: Lt: 0,01

R2: Lf: Lo:

R3: Lf:

R4: Lf: Lo: Lt:

Valeurs du risque

R1 (a): 2,52E-08

Risque tolérable

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

La valeur Ra du risque tolérable est :

Ra1 = 0,00001 pour le risque de type 1

Analyse du risque

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

Perte de vie humaine

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

Protections

Zone Z1: Bureau

Aucune protection présente

Zone Z2: Extérieur

Aucune protection présente

Ligne1: Energie 1

Aucune protection présente

Ligne2: Energie 2

Aucune protection présente

Ligne3: Energie 3

Aucune protection présente

Ligne4: Energie 4

Aucune protection présente

Ligne5: Signal

Aucune protection présente

Conclusions

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

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

10.3 Structure : CONTENEUR GROUPE BIOGAZ

- Fréquence de foudroiement

Ng: 1,8

Td: 21

- Utilisation principale: industriel

- Type: entouré d'objets plus petits

- Blindage: continu - épaisseur: s = 0,5

- Surface équivalente d'exposition

A (m): 13

B (m): 3

H (m): 4

Hmax (m): 9

Surface (m²): 1145,11

- Particularité:

Aucune

Lignes externes

Ligne1: Energie 1

Type: énergie - souterrain avec transformateur HT/BT

Bâtiment

A (m): 7

B (m): 2,6

H (m): 3

Position: entouré d'objets plus

petits

Caractéristique de la ligne

Ligne de longueur (m): 20

Résistivité (ohm x m): 500

Blindage (ohm/km): $5 < R \leq 20$

Position relative

entouré d'objets plus hauts

Facteur d'environnement

sub-urbain (h < 10 m)

Système intérieur: Alimentation HT depuis poste de livraison

Type de câblage: câble blindé 5

$< R \leq 20$ ohm/km

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudres coordonnés: Absent

Parafoudres arrivée ligne:

Absent

Ligne2: Energie 2

Type: énergie - souterrain

Bâtiment

A (m): 7

B (m): 2,6

H (m): 3

Position: entouré d'objets plus

hauts

Caractéristique de la ligne

Ligne de longueur (m): 15

Résistivité (ohm x m): 500

Blindage (ohm/km): pas de

protection

Position relative

entouré d'objets plus hauts

Facteur d'environnement

sub-urbain (h < 10 m)

Système intérieur: Alimentation BT

depuis poste de livraison

Type de câblage: boucle 10 m²

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudres coordonnés: Absent

Parafoudres arrivée ligne:

Absent

Ligne3: Energie 3

Type: énergie - souterrain

Bâtiment

A (m): 12

B (m): 3

H (m): 3

Position: entouré d'objets plus

hauts

Caractéristique de la ligne
 Ligne de longueur (m): 8
 Résistivité (ohm x m): 500
 Blindage (ohm/km): pas de protection
 Position relative
 entouré d'objets plus hauts
 Facteur d'environnement
 sub-urbain (h < 10 m)
 Système intérieur: Alimentation BT depuis bungalow bureau
 Type de câblage: boucle 10 m²
 Tension de tenue: 2,5 kV
 Parafoudres coordonnés: Absent
 Parafoudres arrivée ligne:

Absent

Zones

Zone Z1: Conteneur groupe
 Dangers particuliers: risque de panique faible
 Risque d'incendie: ordinaire
 Protections anti-incendie: manuel
 Blindage (ohm/km): continu - épaisseur: s = 0,5 (Équipements à une distance plus petite que le côté de la maille du blindage (w))
 Type de sol: linoléum
 Protections contre les tensions de pas et de contact: terre équipotentielle
 Systèmes intérieurs présents dans la zone:
 Alimentation HT depuis poste de livraison - Le système est relié à la ligne: Energie 1
 Alimentation BT depuis poste de livraison - Le système est relié à la ligne: Energie 2
 Alimentation BT depuis bungalow bureau - Le système est relié à la ligne: Energie 3

Zone Z2: Extérieur

Dangers particuliers: pas de risque
 Risque d'incendie: pas de risque
 Protections anti-incendie: pas de protection
 Blindage (ohm/km): absent
 Type de sol: béton
 Protections contre les tensions de pas et de contact: pas de protection

Calculs

Zone Z1: Conteneur groupe

Nd: 2,06E-03
 Nm: 3,66E-01
 Pa: 0,000001
 Pb: 1
 Pc: 1,00E+00
 Pm: 3,00E-04
 ra: 1,00E-05
 r: 0,5
 rf: 2,00E+00
 h: 1,00E-02

Composantes du risque

R1: Rb Ru Rv
 R2:
 R3:
 R4:

Valeurs des dommages

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

Valeurs du risque

R1 (b): 1,03E-06
 R1 (u): 5,29E-13
 R1 (v): 2,64E-07

Ligne: Energie 1

Nl: 0,00E+00
 Ni: 2,01E-03
 Nda: 8,02E-05
 Pc: 1,00E+00
 Pm: 1,00E-04
 Pu: 9,50E-01
 Pv: 9,50E-01
 Pw: 9,50E-01
 Pz: 6,00E-02

Valeurs du risque

R1 (u): 7,62E-14
 R1 (v): 3,81E-08
 R1 (w): 0,00E+00
 R1 (z): 0,00E+00
 R2 (v): 0,00E+00
 R2 (w): 0,00E+00
 R2 (z): 0,00E+00
 R3 (v): 0,00E+00
 R4 (c): 0,00E+00

R4 (m): 0,00E+00
R4 (u): 0,00E+00
R4 (v): 0,00E+00
R4 (w): 0,00E+00
R4 (z): 0,00E+00

Ligne:Énergie 2

NI: 0,00E+00
Ni: 7,55E-03
Nda: 2,00E-04
Pc: 1,00E+00
Pm: 1,00E-04
Pu: 1,00E+00
Pv: 1,00E+00
Pw: 1,00E+00
Pz: 4,00E-01

Valeurs du risque

R1 (u): 2,00E-13
R1 (v): 1,00E-07
R1 (w): 0,00E+00
R1 (z): 0,00E+00
R2 (v): 0,00E+00
R2 (w): 0,00E+00
R2 (z): 0,00E+00
R3 (v): 0,00E+00
R4 (c): 0,00E+00
R4 (m): 0,00E+00
R4 (u): 0,00E+00
R4 (v): 0,00E+00
R4 (w): 0,00E+00
R4 (z): 0,00E+00

Ligne:Énergie 3

NI: 0,00E+00
Ni: 4,02E-03
Nda: 2,52E-04
Pc: 1,00E+00
Pm: 1,00E-04
Pu: 1,00E+00
Pv: 1,00E+00
Pw: 1,00E+00
Pz: 4,00E-01

Valeurs du risque

R1 (u): 2,52E-13
R1 (v): 1,26E-07
R1 (w): 0,00E+00
R1 (z): 0,00E+00
R2 (v): 0,00E+00
R2 (w): 0,00E+00
R2 (z): 0,00E+00
R3 (v): 0,00E+00

R4 (c): 0,00E+00
R4 (m): 0,00E+00
R4 (u): 0,00E+00
R4 (v): 0,00E+00
R4 (w): 0,00E+00
R4 (z): 0,00E+00

Zone Z2: Extérieur

Nd: 2,06E-03
Nm: 3,66E-01
Pa: 1
Pb: 1
Pc: 1,00E+00
Pm: 1,00E+00
ra: 1,00E-02
r: 1
rf: 1,00E+00
h: 0,00E+00

Composantes du risque

R1: Ra
R2:
R3:
R4:

Valeurs des dommages

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

Valeurs du risque

R1 (a): 2,06E-07

Risque tolérable

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

La valeur Ra du risque tolérable est :

Ra1 = 0,00001 pour le risque de type 1

Analyse du risque

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

Perte de vie humaine

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

Protections

Zone Z1: Conteneur groupe
Aucune protection présente

Zone Z2: Extérieur
Aucune protection présente
Ligne1: Energie 1
Aucune protection présente
Ligne2: Energie 2
Aucune protection présente
Ligne3: Energie 3
Aucune protection présente

Conclusions

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

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

10.4 Structure : ZONE TRAITEMENT BIOGAZ

- Fréquence de foudroiement
Ng: 1,8
Td: 21
- Utilisation principale: industriel
- Type: entouré d'objets plus petits
- Blindage: absent
- Surface équivalente d'exposition
A (m): 5
B (m): 2,3
H (m): 5,4
Hmax (m):
Surface (m²): 536,25
- Particularité:
Aucune

Lignes externes

Ligne1: Energie
Type: énergie - souterrain
Bâtiment
A (m): 12
B (m): 3
H (m): 3
Position: entouré d'objets plus petits
Caractéristique de la ligne
Ligne de longueur (m): 15
Résistivité (ohm x m): 500

Blindage (ohm/km): pas de protection
Position relative
entouré d'objets plus hauts
Facteur d'environnement
sub-urbain (h < 10 m)
Système intérieur: Alimentation BT depuis bungalow bureau
Type de câblage: boucle 10 m²
Tension de tenue: 2,5 kV
Parafoudres coordonnés: Absent
Parafoudres arrivée ligne:
Absent

Zones

Zone Z1: Traitement biogaz
Dangers particuliers: pas de risque
Risque d'incendie: élevé
Protections anti-incendie: manuel
Blindage (ohm/km): absent
Type de sol: béton
Protections contre les tensions de pas et de contact: pas de protection
Systèmes intérieurs présents dans la zone:

Alimentation BT depuis
bungalow bureau - Le système est relié à
la ligne: Energie

Zone Z2: Extérieur

Dangers particuliers: pas de risque
Risque d'incendie: pas de risque
Protections anti-incendie: manuel
Blindage (ohm/km): absent
Type de sol: béton
Protections contre les tensions de
pas et de contact: pas de protection

Calculs

Zone Z1: Traitement biogaz

Nd: 9,65E-04
Nm: 3,59E-01
Pa: 1
Pb: 1
Pc: 1,00E+00
Pm: 7,50E-01
ra: 1,00E-02
r: 0,5
rf: 1,00E+00
h: 1,00E-01

Composantes du risque

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

Valeurs des dommages

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

Valeurs du risque

R1 (b): 2,41E-06
R1 (u): 5,04E-10
R1 (v): 1,26E-06
R4 (b): 2,41E-05

Ligne:Energie

Nl: 0,00E+00
Ni: 7,55E-03
Nda: 5,04E-04
Pc: 1,00E+00
Pm: 7,50E-01

Pu: 1,00E+00
Pv: 1,00E+00
Pw: 1,00E+00
Pz: 4,00E-01

Valeurs du risque

R1 (u): 5,04E-10
R1 (v): 1,26E-06
R1 (w): 0,00E+00
R1 (z): 0,00E+00
R2 (v): 0,00E+00
R2 (w): 0,00E+00
R2 (z): 0,00E+00
R3 (v): 0,00E+00
R4 (c): 9,65E-06
R4 (m): 2,69E-03
R4 (u): 0,00E+00
R4 (v): 1,26E-05
R4 (w): 5,04E-06
R4 (z): 3,02E-05

Zone Z2: Extérieur

Nd: 9,65E-04
Nm: 3,59E-01
Pa: 1
Pb: 1
Pc: 1,00E+00
Pm: 1,00E+00
ra: 1,00E-02
r: 0,5
rf: 1,00E+00
h: 0,00E+00

Composantes du risque

R1: Ra
R2:
R3:
R4:

Valeurs des dommages

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

Valeurs du risque

R1 (a): 9,65E-08

Risque tolérable

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

Perte de vie humaine

La valeur Ra du risque tolérable est :

Ra1 = 0,00001 pour le risque de type 1

Analyse du risque

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

Perte de vie humaine

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

Protections

Zone Z1: Traitement biogaz

Aucune protection présente

Zone Z2: Extérieur

Aucune protection présente

Ligne1: Energie

Aucune protection présente

Conclusions

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

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