

BUREAU VERITAS EXPLOITATION

1, rue Madeleine Brès
25000 BESANCON

Téléphone : 03 81 47 49 60

Mail : claude.flaiwe@fr.bureauveritas.com

A l'attention de M. MERAT

SARL ETA MERAT

77, Grande Rue

5120 LES ESSARTS LES SEZANNE

Copie : M. LETAILLEUR

ANALYSE DU RISQUE Foudre SUR LES STRUCTURES DE L'ENTREPRISE SARL ETA MERAT

Intervention du 1er au 2 octobre 2018

Nom du site :



Lieu d'intervention :

77, Grande Rue

51120 LES ESSARTS LES SEZANNE

Numéro d'affaire : 8144358

Référence du rapport : 8144358/1.1.1.R

Rédigé le 5 octobre 2010

Par : Claude FLAIVE



Ce rapport contient 60 pages

SOMMAIRE

PREAMBULE	3
RAPPEL SUR LES OBLIGATIONS DU CHEF D'ETABLISSEMENT	3
REFERENCES REGLEMENTAIRES	4
CONDUITE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	5
ETENDUE DE LA MISSION.....	7
LIMITES DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre.....	7
PERSONNES RENCONTREES.....	7
RECAPITULATIF	8
DOCUMENTS PRESENTES.....	12
DONNEES NECESSAIRES A L'APPROCHE ANALYSE DU RISQUE Foudre	13
IDENTIFICATION DES EVENEMENTS REDOUTES ET DES MOYENS DE PROTECTION/PREVENTION ASSOCIES	14
STRUCTURES RETENUES DANS L'ANALYSE DE RISQUE Foudre.....	15
CHOIX DE LA METHODE D'ANALYSE.....	15
ANALYSE DE RISQUE DETAILLEE.....	15
FICHE N° 1 – STRUCTURE A / Bâtiments 1 à 4.....	17
FICHE N° 2 – STRUCTURE B / Bâtiment 5.....	28
FICHE N° 3 – STRUCTURE C / Bâtiment 6.....	35
FICHE N° 4 – STRUCTURE D / Maintenance	42
FICHE N° 5 – STRUCTURE E / Cuves gasoil.....	50
ANNEXES.....	56

HISTORIQUE DU RAPPORT

<i>Version - Numéro de rapport</i>	<i>Date</i>	<i>Commentaires</i>
8144358/1.1.1.R	05/10/2018	Original

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 bons succès. 90% des coups de foudre en France, se font du nuage vers le sol (éclair négatif descendant).

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 conducteur 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.

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 Installations Classées 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 installations 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.

Elle 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 (personnes et organismes qualifiés par un organisme indépendant selon un référentiel approuvé par le ministre chargé des installations classées pour la protection de l'environnement) :

- Une **analyse du risque foudre (A.R.F.)** qui 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 à jour 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.

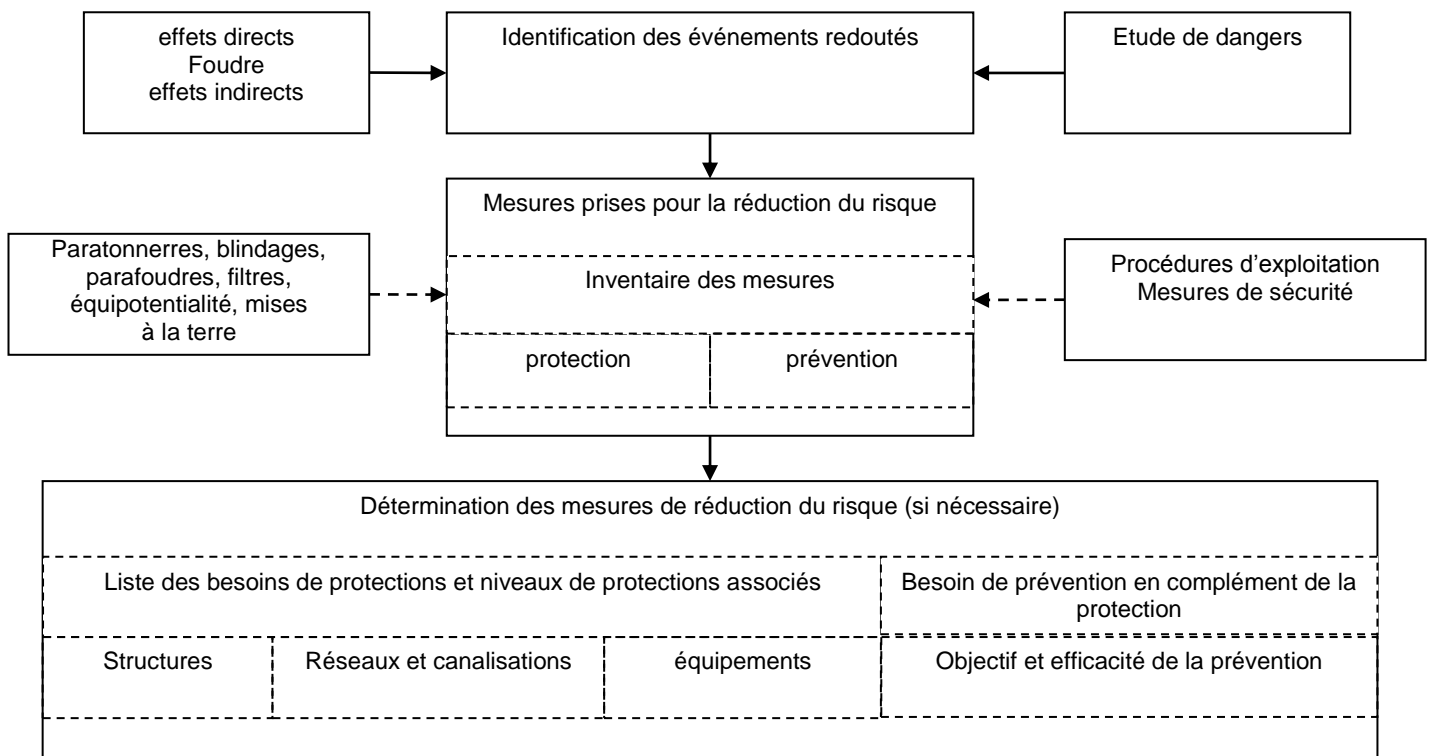
En cas de coup de foudre enregistré, une vérification visuelle des dispositifs de protection est à réaliser dans un délai maximum d'un mois.

REFERENCES REGLEMENTAIRES

Arrêté du 4 octobre 2010 modifié 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 relative à la protection contre la foudre de certaines installations classées (NOR DEVP0801538C)
Norme NF EN 62305-2 (2006)
Liste des rubriques auxquelles est soumis l'établissement et rendant applicable l'arrêté du 04/10/2010 modifié : 2160.1 à régime d'enregistrement : Silos et installations de stockage en vrac de céréales, grains, produits alimentaires ou tout produit organique dégageant des poussières inflammables, y compris les stockages sous tente ou structure gonflable

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 :



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 parafoudres, 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.

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, aéroréfrigérants, 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 RB est déterminée. (Suivant le guide GTA F2C ARF)

Analyse complémentaire

Une analyse complémentaire peut être utilisée en cas de besoin pour traiter les risques qui affectent les équipements ou les fonctions IPS pour lesquels l'intégrité doit être préservée pour assurer la sécurité.

Un équipement défini comme IPS, sera alors systématiquement protégé si l'impact peut engendrer une conséquence sur l'environnement ou sur la sécurité des personnes.

Le niveau de protection foudre minimal requis sera alors le niveau IV.

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

ETENDUE DE LA MISSION

Notre mission consiste à réaliser une analyse de risque foudre portant sur l'ensemble des installations du site.

LIMITES DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

L'Analyse de Risque Foudre consiste à déterminer le niveau de protection requis pour la protection contre les effets de la foudre des installations considérées. Ceci, afin d'assurer la sécurité des personnes et des biens, et la continuité de service des équipements et fonctions de sécurité.

Concernant les équipements et fonctions de sécurité, seuls ceux et celles dont la protection doit être assurée sont évoqués dans l'analyse de risque foudre.

Ces équipements et fonctions sont identifiés selon la classification du site (SEVESO ou non), soit parmi les Mesures de Maitrise des Risques (M.M.R.), soit parmi les éléments EIPS (Eléments Importants Pour la Sécurité) évoqués dans l'étude de dangers, pour leur vulnérabilité à la foudre.

Les MMR correspondent à un ensemble d'éléments techniques ou organisationnels nécessaires et suffisants pour assurer une fonction de sécurité. Les mesures sont réparties en 3 catégories :

- prévention : visant à éviter ou limiter la probabilité d'un événement indésirable en amont du phénomène dangereux ;
- limitation : visant à limiter l'intensité des effets d'un phénomène dangereux ;
- protection : visant à limiter les conséquences sur les cibles potentielles par diminution de la vulnérabilité.

Les MMR ou les EIPS, dont la perte serait à l'origine d'un risque potentiel, ou dégraderait le niveau de sécurité de la structure sont déterminés par l'exploitant.

La prise en compte des éléments IPS à protéger peut être réduite en cas de besoin si un mode commun de défaillance de la chaîne de sécurité est déterminé :

- par l'exploitant qui justifie d'une étude de sûreté de fonctionnement des éléments IPS ;
- par le fabricant de matériel qui prédéfinit l'élément de mode commun à protéger.

L'A.R.F. n'indique pas de solution technique (type de protection contre les effets directs ou indirects de la foudre).

La définition de la protection à mettre en place (paratonnerre, cage maillée, nombre et type de parafoudres, ...) ainsi que la vérification des systèmes de protection existants sont du ressort de l'étude technique.

PERSONNES RENCONTREES

A notre arrivée, nous nous sommes présentés à M. MERAT Jean-Pierre.

☎ : 03 26 80 50 78

✉ : merat.jeanpierre@orange.fr

M. MERAT et M. LAFORET nous ont accompagnés lors de notre visite.

A l'issue de notre vérification, nous avons fait part de nos observations à M. MERAT.

RECAPITULATIF

GENERALITES

Concernant ce site, et compte tenu des éléments qui nous ont été fournis, les structures ayant fait l'objet d'une analyse détaillée sont les suivantes :

Structures retenues
A : bâtiments 1 à 4
B : bâtiment 6
C : bâtiment 5
D : maintenance
E : stockage gasoil

Les autres structures n'ont pas été prises en compte dans la mesure où elles n'entraînent pas de risques pour leur environnement, qu'elles ne contiennent pas d'installations classées soumises à l'arrêté du 04/10/2010, ni de dispositifs intervenant dans la gestion de la sécurité du site.

L'analyse des besoins en protection, concernant ces structures ainsi que les Eléments Importants Pour la Sécurité du site, est détaillée dans chacune des fiches relatives à la structure concernée.

L'analyse de risque foudre, menée sur les structures retenues, ne faisant apparaître de besoin de protection contre la foudre, **la réalisation d'une Etude Technique ne sera pas nécessaire.**

Les calculs ont été réalisés avec le logiciel DEHN RISK TOOL en retenant comme densité d'arc (nombre d'arcs au sol par km² et par an) la valeur donnée par METEORAGE.

Fiche n° 1	STRUCTURE A	Identification : Bâtiments 1 à 4
	Localisation : ETA MERAT – Les Essarts Lès Sézanne	
	Conclusions	<p>Structure et Lignes : 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, ni sur la structure ni sur les lignes d'alimentation.</p> <p>Fonctions ou Equipements important pour la sécurité : Aucun élément considéré comme important pour la sécurité ne nécessite une protection par parafoudres.</p> <p>Equipotentialités : Sans objet.</p>

Fiche n° 2	STRUCTURE B	Identification : Bâtiment 5
	Localisation : ETA MERAT – Les Essarts Lès Sézanne	
	Conclusions	<p>Structure et Lignes : 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, ni sur la structure ni sur la ligne d'alimentation.</p> <p>Fonctions ou Equipements important pour la sécurité : Aucun élément considéré comme important pour la sécurité ne nécessite une protection par parafoudres.</p> <p>Equipotentialités : Sans objet.</p>

Fiche n° 3	STRUCTURE C	Identification : Bâtiment 6
	Localisation : ETA MERAT – Les Essarts Lès Sézanne	
	Conclusions	<p>Structure et Lignes : 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, ni sur la structure ni sur la ligne d'alimentation.</p> <p>Fonctions ou Equipements important pour la sécurité : Aucun élément considéré comme important pour la sécurité ne nécessite une protection par parafoudres.</p> <p>Equipotentialités : Sans objet.</p>

Fiche n° 4	STRUCTURE D	Identification : Maintenance
	Localisation : ETA MERAT – Les Essarts Lès Sézanne	
	Conclusions	<p>Structure et Lignes : 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, ni sur la structure ni sur les lignes d'alimentation et de communication.</p> <p>Fonctions ou Equipements important pour la sécurité : Aucun élément considéré comme important pour la sécurité ne nécessite une protection par parafoudres.</p> <p>Equipotentialités : Sans objet.</p>

Fiche n° 5	STRUCTURE E	Identification : Cuves gasoil
	Localisation : ETA MERAT – Les Essarts Lès Sézanne	
	Conclusions	<p>Structure et Lignes : 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.</p> <p>Fonctions ou Equipements important pour la sécurité : Sans objet</p> <p>Equipotentialités : Sans objet.</p>

Fiche Généralités

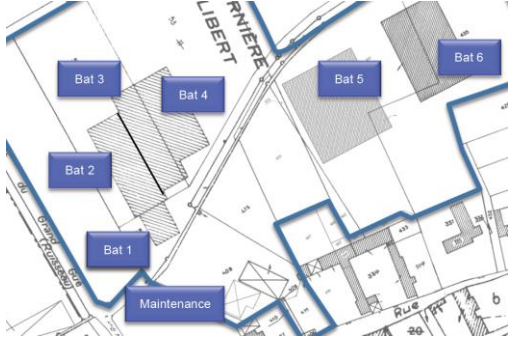
DOCUMENTS PRESENTES

Documents	Documents utilisés pour l'Analyse de risque : <ul style="list-style-type: none">✓ Demande d'accompagnement ICPE - Analyse risque Foudre : 2LCA du 16/08/2018✓ Plan de masse des structures : SCP GUICHARD SORET dossier 63r18 du 17/09/2018✓ Extrait DE 2160 ETA MERAT pour ARF : non daté
------------------	--

Photo aérienne du site (suite Géoportail)



DONNEES NECESSAIRES A L'APPROCHE ANALYSE DU RISQUE Foudre

<p>Activité de l'établissement</p>	<p>Etablissement industriel soumis à la législation des Installations classées ayant pour activité principale :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stockage de produits organiques (céréales, granulés de pulpe de betterave) - Stockage de sulfate de potasse - Stockage d'engrais liquide - Stockage de déchets de béton
<p>Caractéristiques</p>	<p>Descriptif du site et des services entrants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le site est composé de 7 bâtiments (voir ci-dessous) :  <p>- Il est alimenté en BT par l'intermédiaire d'une ligne aérienne (depuis bordure de route) aboutissant dans le « vieux » atelier maintenance et dont la longueur au premier nœud d'alimentation n'est pas connue. De cet atelier, nous alimentons le groupe de bâtiments 1 à 4. Depuis le stockage 4 « ETC », nous alimentons le bâtiment 5 et le bâtiment 6.</p> <p>- Les télécommunications avec l'extérieur sont transmises par l'intermédiaire d'une ligne aérienne aboutissant dans l'un des ateliers maintenance et dont la longueur au premier nœud de répartition est d'environ 200m.</p> <p>- L'alimentation en eau est réalisée par une canalisation non conductrice en PER aboutissant également d'une part dans l'atelier maintenance et d'autre part dans le local lavage atelier au bâtiment 2.</p> <p>Les points d'arrivée de ces services sont identifiés sur le plan en annexe (extrait du plan de masse du site).</p> <p>Implantation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Structures adjacentes : néant - Environnement immédiat : Villas d'habitation <p>Topologie du site : terrain plat à une altitude moyenne de 205m</p>
<p>Mesures de prévention en cas d'orage</p>	<p>Aucune mesure de prévention particulière n'est prévue.</p>
<p>Système de détection d'orage</p>	<p>Le site n'est pas équipé de dispositif particulier.</p>
<p>Données statistiques</p>	<p>La norme NF EN 62858 de 2016 vise à établir des règles communes et à déterminer des méthodes fiables pour l'établissement de statistiques de foudroiement qui servent de base aux analyses du risque foudre (ARF). La prise en compte des points de contact au sol traduit plus fidèlement la réalité physique du phénomène que le nombre de flash car un même flash peut avoir plusieurs points de contact au sol.</p> <p>Les points de contacts peuvent-être directement fournis par un opérateur du réseau de détection foudre. Il a été fait le choix d'utiliser le réseau Météorage et de retenir comme densité de foudroiement N_G, la valeur N_{SG} relative aux points de contact au sol et basée sur un découpage administratif officiel des communes.</p> <p>Cette densité de foudroiement représente une moyenne sur les 10 dernières années (2008/2017). La densité de foudroiement N_G (nombre d'impacts par km^2 et par an) = $N_{SG} = 0,76$ et est considérée comme faible sur Les Essarts Lès Sézanne.</p> <p><i>Nota : la valeur moyenne France est de 1,12.</i></p>

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

Sont recensés dans les tableaux suivant, les événements redoutés, les Mesures de Maitrise des Risques et/ou les équipements importants pour la sécurité, issus des 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-elle être un facteur déclenchant du scénario ?	La foudre peut-elle être un facteur aggravant en affectant les moyens de protection/prévention existants ?
Incendie	Extincteurs	Oui	Non
Pollution (local produits phytosanitaires)	Cuves rétention	Oui	Non

Nota : aucun risque d'explosion identifié sur le site selon les extraits mis à notre disposition :

- Concernant les cuves de gasoil, il s'agit d'un stockage en petite quantité et non connexe aux autres installations ;
- Concernant, l'ensemble des équipements et volumes de grains (rubrique 2160) seront hors zone ATEX et les risques sont très limités.

Liste des EIPS transmise par le client ou proposée avant validation par le client *			
EIPS (Equipements Importants Pour la Sécurité)	Risque de destruction par la foudre		
	Oui	Non	Commentaires
Extincteur		X	Manuel

* Si les Equipements Importants Pour la Sécurité (EIPS) ne sont pas détaillés dans l'étude de dangers, une liste est alors établie par nos soins, et proposée pour validation au client. En absence de remarque à la livraison de ce rapport, cette liste est considérée comme validée

STRUCTURES RETENUES DANS L'ANALYSE DE RISQUE Foudre

Si l'ensemble d'un site classé ICPE soumis à l'arrêté du 04/10/2010 est concerné par l'analyse du risque foudre, certaines de ses installations peuvent ne pas faire l'objet d'une analyse approfondie. Notamment, dans la mesure où elles n'entraînent pas de risques pour leur environnement, et où elles ne contiennent pas de dispositifs intervenant dans la gestion de la sécurité du site.

Suite à l'examen des documents fournis, les structures devant faire l'objet d'une analyse détaillée sont les suivantes :

Structures retenues
A : bâtiment 1 à 4
B : bâtiment 5
C : bâtiment 6
D : maintenance
E : cuves gasoil

Nota : selon les règles incendie, l'isolement des structures au regard du feu a été considéré comme satisfaisant lorsque la distance de 10m minimum est respectée. Pour la structure A, aucun mur CF entre bâtiment et elle a donc été considérée comme une seule structure.

En revanche, et compte tenu des justifications figurant dans le tableau ci-dessous, les structures suivantes ne feront pas l'objet d'une analyse particulière :

Structures non retenues	Justification
Stockage extérieurs de produits minéraux	N'affecte pas la sécurité du site et son environnement au regard des matières stockées qui sont inertes et non dangereuses (craie broyée ou brute, substrat, terre végétale, résidus de béton)
Bureaux	N'affecte pas la sécurité du site au regard de l'environnement
Stockage engrais liquide	Produits non inflammables stockés sous citernes souples en extérieur (arrière du bâtiment 2) et sur rétentions adaptées

CHOIX DE LA METHODE D'ANALYSE

Conformément aux prescriptions du guide méthodologique GTA F2C 03-22 version 2.0, la méthode utilisée pour mener notre analyse de risque sera la méthode probabiliste.

ANALYSE DE RISQUE DETAILLEE

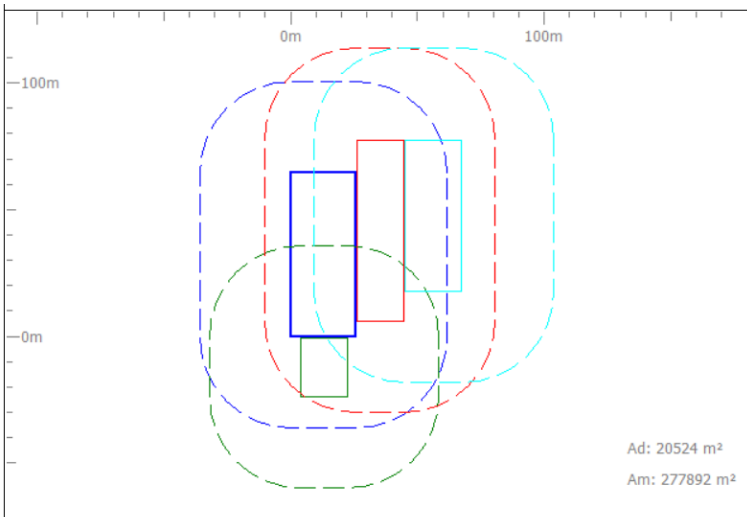
L'analyse des risques est effectuée structure par structure.

Le détail des données d'entrée utilisées pour la détermination du niveau de protection figure dans les fiches ci-dessous.

Fiche n° 1	STRUCTURE A	Identification : bâtiments 1 à 4
-------------------	--------------------	---

FICHE N° 1 – STRUCTURE A / Bâtiments 1 à 4

DESCRIPTION DE LA STRUCTURE

Activité	Stockage de - sulfate de potasse (inflammable) dans les bâtiments 1 et 2 - amendement calcaire craies (produits inerte) dans le bâtiment 3 - de camions vides dans le bâtiment 4 « ETC Collecte » - de produits phytosanitaires en quantité très limitée dans un local réservé derrière le local lavage																																						
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux																																							
Dimensions (m) ($A_{d/b}$)	 <p style="text-align: right;">Ad: 20524 m² Am: 277892 m²</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="6" style="text-align: left;"><u>Dimension du bâtiment</u></th> </tr> <tr> <th>Nom</th> <th>Longueur (m)</th> <th>Largeur (m)</th> <th>Hauteur (m)</th> <th>X</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bâtiment 2</td> <td style="color: blue;">26,00</td> <td style="color: blue;">65,00</td> <td style="color: blue;">12,00</td> <td style="color: blue;">0,00</td> <td style="color: blue;">0,00</td> </tr> <tr> <td>Bâtiment 1</td> <td style="color: green;">19,00</td> <td style="color: green;">24,00</td> <td style="color: green;">12,00</td> <td style="color: green;">4,00</td> <td style="color: green;">-24,00</td> </tr> <tr> <td>Bâtiment 3</td> <td style="color: red;">19,00</td> <td style="color: red;">72,00</td> <td style="color: red;">12,00</td> <td style="color: red;">26,00</td> <td style="color: red;">6,00</td> </tr> <tr> <td>Bâtiment 4</td> <td style="color: cyan;">23,00</td> <td style="color: cyan;">60,00</td> <td style="color: cyan;">12,00</td> <td style="color: cyan;">45,00</td> <td style="color: cyan;">18,00</td> </tr> </tbody> </table>			<u>Dimension du bâtiment</u>						Nom	Longueur (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)	X	Y	Bâtiment 2	26,00	65,00	12,00	0,00	0,00	Bâtiment 1	19,00	24,00	12,00	4,00	-24,00	Bâtiment 3	19,00	72,00	12,00	26,00	6,00	Bâtiment 4	23,00	60,00	12,00	45,00	18,00
<u>Dimension du bâtiment</u>																																							
Nom	Longueur (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)	X	Y																																		
Bâtiment 2	26,00	65,00	12,00	0,00	0,00																																		
Bâtiment 1	19,00	24,00	12,00	4,00	-24,00																																		
Bâtiment 3	19,00	72,00	12,00	26,00	6,00																																		
Bâtiment 4	23,00	60,00	12,00	45,00	18,00																																		
Facteur d'emplacement ($C_{d/b}$)	Structure isolée																																						
Blindage																																							
Blindage de la structure, toutes zones (K_{s1}) (Frontière ZPF0/1)	Pas de blindage																																						
Informations complémentaires relatives à la structure et utiles à la compréhension de l'analyse																																							
Constitution	<u>Structure</u> : charpente métallique <u>Toiture</u> : bac acier ou fibrociment <u>Parois</u> : mur béton en partie basse puis bardage métallique																																						
Canalisations conductrices provenant de l'extérieur de la structure	Localisation	Élément	Liaisons équipotentielles avec la prise de terre du bâtiment																																				
	Néant																																						

Nota : la canalisation d'eau aboutissant dans le local lavage est de nature isolante

Dispositifs de protection foudre existants			
Protections contre les effets directs de la foudre	Type, référence, marque	Hauteur (m)	Caractéristiques
	Néant		
Protections contre les effets indirects de la foudre	Localisation	Type	référence, marque
	Néant		

Equipements importants pour la sécurité		
Localisation	Élément	Protégé par parafoudres
Sans objet		

IDENTIFICATION DES LIGNES PROVENANT DE L'EXTERIEUR DE LA STRUCTURE :

Ci-dessous sont listées les lignes provenant de l'extérieur de la structure, et par lesquelles une surtension serait susceptible d'être conduite à l'intérieur de cette structure.

LIGNE N° 1	
Nature de la ligne :	Nom de la ligne : énergie BT depuis structure D
Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
Zones 1 et 2	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N_L	
Condition de cheminement du service	Souterrain
Longueur (L _c)	100 m
Hauteur (H _c)	Sans objet
Résistivité du sol (rho)	500 Ω.m (par défaut)
Facteur d'emplacement du service (C _d)	Entourée d'objets plus hauts
Facteur d'environnement du service (C _e)	Rural
Facteur de type de service (C _t)	Puissance BT, communication, transmission de données
Structure à l'extrémité du service (A _{d/a})	L (m) : 34 l (m) : 26 h (m) : 8 Structure ne pouvant pas se résumer en 3 dimensions : les dimensions sont données pour longueurs et largeurs en enveloppe et pour la hauteur afin d'obtenir une surface de capture de 5571m ²
Facteur d'emplacement de cette structure (C _{d/a})	Structure isolée
Probabilité des dommages	
Type câblage interne	Câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (S : 50 m ²)
Tension de tenue des réseaux internes (P _{LD} ,P _{LI})	1.5 kV
Type câblage externe	Câble non blindé ou blindé dont le blindage a une résistance R>20Ω/km

LIGNE N° 2	
Nature de la ligne :	Nom de la ligne : énergie BT depuis structure B (bâtiment 5)
Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
Zone 2	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N_L	
Condition de cheminement du service	Souterrain
Longueur (L _c)	150 m
Hauteur (H _c)	Sans objet
Résistivité du sol (rho)	500 Ω.m (par défaut)
Facteur d'emplacement du service (C _d)	Entourée d'objets plus hauts
Facteur d'environnement du service (C _e)	Rural
Facteur de type de service (C _t)	Puissance BT, communication, transmission de données
Structure à l'extrémité du service (A _{d/a})	L (m) : 60 l (m) : 40 h (m) : 12
Facteur d'emplacement de cette structure (C _{d/a})	Structure isolée

LIGNE N° 2	
Nature de la ligne :	Nom de la ligne : énergie BT depuis structure B (bâtiment 5)
Probabilité des dommages	
Type câblage interne	Câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (S : 50 m ²)
Tension de tenue des réseaux internes (P _{LD} ,P _{LI})	1.5 kV
Type câblage externe	Câble non blindé ou blindé dont le blindage a une résistance R>20Ω/km

LIGNE N° 3	
Nature de la ligne :	Nom de la ligne : énergie BT depuis structure C (bâtiment 6)
Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
Zone 2	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N_L	
Condition de cheminement du service	Souterrain
Longueur (L _c)	80 m
Hauteur (H _c)	Sans objet
Résistivité du sol (rho)	500 Ω.m (par défaut)
Facteur d'emplacement du service (C _d)	Entourée d'objets plus hauts
Facteur d'environnement du service (C _e)	Rural
Facteur de type de service (C _t)	Puissance BT, communication, transmission de données
Structure à l'extrémité du service (A _{d/a})	L (m) : 60 l (m) : 51 h (m) : 12
Facteur d'emplacement de cette structure (C _{d/a})	Structure isolée
Probabilité des dommages	
Type câblage interne	Câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (S : 50 m ²)
Tension de tenue des réseaux internes (P _{LD} ,P _{LI})	1.5 kV
Type câblage externe	Câble non blindé ou blindé dont le blindage a une résistance R>20Ω/km

LIGNE N° 4	
Nature de la ligne :	Nom de la ligne : énergie BT depuis portail
Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
Zone 2	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N_L	
Condition de cheminement du service	Souterrain
Longueur (L _c)	220 m
Hauteur (H _c)	Sans objet
Résistivité du sol (rho)	500 Ω.m (par défaut)
Facteur d'emplacement du service (C _d)	Entourée d'objets plus hauts
Facteur d'environnement du service (C _e)	Rural
Facteur de type de service (C _t)	Puissance BT, communication, transmission de données
Structure à l'extrémité du service (A _{d/a})	L (m) : 6 l (m) : 0,2 h (m) : 2,2

LIGNE N° 4	
Nature de la ligne :	Nom de la ligne : énergie BT depuis portail
Facteur d'emplacement de cette structure ($C_{d/a}$)	Structure isolée
Probabilité des dommages	
Type câblage interne	Câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (S : 50 m ²)
Tension de tenue des réseaux internes (P_{LD}, P_{LI})	1.5 kV
Type câblage externe	Câble non blindé ou blindé dont le blindage a une résistance $R > 20 \Omega / km$

LIGNE N° 5	
Nature de la ligne :	Nom de la ligne : énergie et signal depuis caméra entrée
Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
Zone 2	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N_L	
Condition de cheminement du service	Souterrain
Longueur (L_c)	200 m
Hauteur (H_c)	Sans objet
Résistivité du sol (ρ)	500 $\Omega.m$ (par défaut)
Facteur d'emplacement du service (C_d)	Entourée d'objets plus hauts
Facteur d'environnement du service (C_e)	Rural
Facteur de type de service (C_t)	Puissance BT, communication, transmission de données
Structure à l'extrémité du service ($A_{d/a}$)	L (m) : 0,2 l (m) : 0,2 h (m) : 5
Facteur d'emplacement de cette structure ($C_{d/a}$)	Structure isolée
Probabilité des dommages	
Type câblage interne	Câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (S : 50 m ²)
Tension de tenue des réseaux internes (P_{LD}, P_{LI})	1.5 kV
Type câblage externe	Câble non blindé ou blindé dont le blindage a une résistance $R > 20 \Omega / km$

LIGNE N° 5	
Nature de la ligne :	Nom de la ligne : énergie BT depuis plate-forme pesage
Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
Zone 2	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N_L	
Condition de cheminement du service	Souterrain
Longueur (L_c)	20 m
Hauteur (H_c)	Sans objet
Résistivité du sol (ρ)	500 $\Omega.m$ (par défaut)
Facteur d'emplacement du service (C_d)	Entourée d'objets plus hauts
Facteur d'environnement du service (C_e)	Rural
Facteur de type de service (C_t)	Puissance BT, communication, transmission de données

LIGNE N° 5	
Nature de la ligne :	Nom de la ligne : énergie BT depuis plate-forme pesage
Structure à l'extrémité du service ($A_{d/a}$)	L (m) : 15 l (m) : 3 h (m) : 0
Facteur d'emplacement de cette structure ($C_{d/a}$)	Structure isolée
Probabilité des dommages	
Type câblage interne	Câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (S : 50 m ²)
Tension de tenue des réseaux internes (P_{LD}, P_{LI})	1.5 kV
Type câblage externe	Câble non blindé ou blindé dont le blindage a une résistance $R > 20 \Omega / km$

DETERMINATION DES ZONES A L'INTERIEUR 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, risque ...) sont définies à l'intérieur de ces structures. Ces zones sont les suivantes :

- Zone n° 1 : bâtiments 1 à 3
- Zone n° 2 : bâtiment 4 « ETC »

Afin d'optimiser le calcul, nous réduirons les valeurs des pertes humaines (L_T , L_F et L_O) dans chacune des zones en prenant en compte les temps de présence et la répartition du personnel et à partir de la relation suivante :

$$L_x = L' * (n_z/n_t) * (T_z/8760)$$

Avec :

L' = pourcentage moyen type de victimes selon norme NF EN 62305-2 et qui font référence à la présence continue de personnes dans la structure

n_z = nombre de personnes affectées à la zone et pouvant courir un danger

n_t = nombre de personnes présumé dans structure

T_z = Durée annuelle de présence de personnes dans la zone

Le détail du calcul de ces pertes est donné en annexes.

ZONE N° 1 : BÂTIMENTS 1 à 3	
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de sol (r_u)	Béton
Probabilité qu'un impact sur un service entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Protections contre tension de contact et de pas (p_u)	Pas de mesures de protection
Services externes pénétrant dans la zone	
Systèmes intérieurs à la zone	Ligne 1
Incendie	
Protection anti-incendie (R_p)	Extinction manuelle
	Justification : extincteurs
Risque d'incendie (R_i)	Incendie faible (<400MJ/m ²)
	Justification : les produits stockés, selon les informations prises sur place et disponibles, ne sont pas inflammables
Blindage	
Blindage de la zone considérée (K_{S2}) (Frontière ZPF X/Y avec X>0 et Y>1)	Pas de blindage
Pertes humaines	
En cas de tension de contact (L_u)	Valeur typique $L_t = 0,0001$
	Puisque nous avons pris en compte une optimisation du calcul pour réduire ces pertes, les valeurs finales de celles-ci sont données dans le calcul en annexes.
En cas d'incendie (L_f)	Valeur typique $L_f = 0,05$
	Puisque nous avons pris en compte une optimisation du calcul pour réduire ces pertes, les valeurs finales de celles-ci sont données dans le calcul en annexes.
En cas de surtensions (zones à risque d'explosion ou hôpitaux) (L_o)	Valeur typique $L_o = 0$ (absence de risque)
	Pas de danger particulier
Dangers particuliers (hz)	Pas de danger particulier
	Justification : 1 personne maxi connaissant les lieux

ZONE N° 1 : BÂTIMENT 4 « ETC »

Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas

Type de sol (r_u)	Béton
-----------------------	-------

Probabilité qu'un impact sur un service entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas

Protections contre tension de contact et de pas (p_u)	Pas de mesures de protection
---	------------------------------

Services externes pénétrant dans la zone

Systèmes intérieurs à la zone	Ligne 1
-------------------------------	---------

Incendie

Protection anti-incendie (R_p)	Extinction manuelle
	Justification : extincteurs

Risque d'incendie (R_f)	Incendie élevé (>800MJ/m ²)
	Justification : bâtiment utilisé par « ETC » pour le stationnement nocturne et les jours de non collecte de 5 camions vides. La quantité de gasoil a été estimée à 5x350litres soit 1750 litres

SARL MERAT				Calcul du poids		PCI (Maj/kg) (t)	Charge calorifique MJ	Seuils normatifs	
Bâtiment 4		Estimation du poids		Poids calculé (tonnes)	62475000			< 400 MJ/m ²	Ordinaire
Volume (m ³)	Densité (kg/m ³)							>= 400 MJ/m ²	Élevé
Gasoil	1750	850	1487,5	42	62475000	> 800 MJ/m ²			
					Total charge calorifique	Surface m ²	Potentiel calorifique MJ/m ²		
					62475000	1380	45272		

Blindage

Blindage de la zone considérée (K_{S2}) (Frontière ZPF X/Y avec X>0 et Y>1)	Pas de blindage
---	-----------------

Pertes humaines

En cas de tension de contact (L_u)	Valeur typique $L_t = 0,0001$
	Puisque nous avons pris en compte une optimisation du calcul pour réduire ces pertes, les valeurs finales de celles-ci sont données dans le calcul en annexes.

En cas d'incendie (L_f)	Valeur typique $L_f = 0,05$
	Puisque nous avons pris en compte une optimisation du calcul pour réduire ces pertes, les valeurs finales de celles-ci sont données dans le calcul en annexes.

En cas de surtensions (zones à risque d'explosion ou hôpitaux) (L_o)	Valeur typique $L_o = 0$ (absence de risque)
--	--

Dangers particuliers (hz)	Pas de danger particulier
	Justification : 5 personnes maxi connaissant les lieux et avec une occupation ponctuelle estimée à 1 heure par jour

DESCRIPTIF DE LA ZONE EXTERIEURE A LA STRUCTURE

La zone décrite ci-dessous est la zone située dans le volume de protection de la structure.

ZONE EXTERIEURE	
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de sol (r_a)	Béton (le plus défavorable) ou gravier
Protections contre tension de contact et de pas (p_a)	Pas de mesures de protection
Services externes pénétrant dans la zone	
Systèmes intérieurs à la zone	Sans objet
Incendie	
Protection anti-incendie (R_p)	Pas de disposition
	Justification :
Risque d'incendie (R_i)	Pas de risque
	Justification : absence de stockage de produit combustible dans la zone des 3m
Pertes humaines	
En cas de tension de contact (L_t)	Valeur typique $L_t = 0,01$
En cas d'incendie (L_f)	Valeur typique $L_f = 0$ (absence de risque sur zone extérieure)
En cas de surtensions (zones à risque d'explosion ou hôpitaux)	Valeur typique $L_o = 0$ (absence de risque sur zone extérieure)
Dangers particuliers (h_z)	Pas de danger particulier
	Justification : extérieur

DETERMINATION DES COMPOSANTES DES RISQUES RELATIFS A LA Foudre

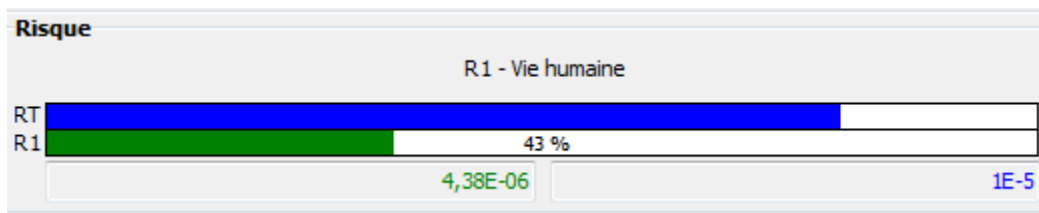
L'estimation du risque consiste à additionner les différentes composantes du risque afin de déterminer la valeur de R1 (risque de pertes de vies humaines).

Lorsque la valeur du risque R1 est inférieure à la valeur du risque tolérable RT, fixée par convention à $1E^{-5}$, l'installation est alors considérée comme protégée.

Dans le cas contraire, les composantes critiques sont identifiées afin de déterminer la mesure la plus efficace de réduction du risque à mettre en œuvre.

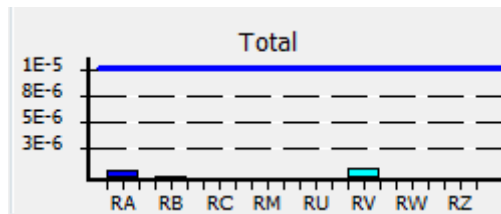
Pertes humaines

Risque estimé avant mise en place des protections :



Le risque total R1 a été déterminé pour les personnes à l'extérieur et à l'intérieur de la structure et il est donc inférieur au risque tolérable RT

Différentes composantes du risque avant mise en place des protections :



Avec :

RT : Risque tolérable.

R1 : Risque estimé

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'Impulsion Electromagnétique Foudre (IEMF) d'un impact direct sur la structure.

RM : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF d'un impact à proximité de la structure

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

DETERMINATION DU NIVEAU DE PROTECTION

CONCLUSIONS

Structure et Lignes :

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**, ni sur la structure ni sur les lignes d'alimentation.

Fonctions ou Equipements important pour la sécurité :

Aucun élément considéré comme important pour la sécurité ne nécessite une protection par parafoudres.

Equipotentialités :

Sans objet

Fiche n° 2	STRUCTURE B	Identification : bâtiment 5
-------------------	--------------------	------------------------------------

FICHE N° 2 – STRUCTURE B / Bâtiment 5

DESCRIPTION DE LA STRUCTURE

Activité	Stockage de produits organiques (granulés de pulpe de betterave et céréales ponctuellement)		
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux			
Dimensions (m) ($A_{d/b}$)	L (m) : 60	l (m) : 40	h (m) : 12
Facteur d'emplacement ($C_{d/b}$)	Structure isolée		
Blindage			
Blindage de la structure, toutes zones (K_{s1}) (Frontière ZPF0/1)	Pas de blindage		
Informations complémentaires relatives à la structure et utiles à la compréhension de l'analyse			
Constitution	<u>Structure</u> : charpente métallique		
	<u>Toiture</u> : bac acier		
	<u>Parois</u> : bardage métallique		
Canalisations conductrices provenant de l'extérieur de la structure	Localisation	Élément	Liaisons équipotentielles avec la prise de terre du bâtiment
	Néant		

Dispositifs de protection foudre existants			
Protections contre les effets directs de la foudre	Type, référence, marque	Hauteur (m)	Caractéristiques
	Néant		
Protections contre les effets indirects de la foudre	Localisation	Type	référence, marque
	Néant		

Equipements importants pour la sécurité		
Localisation	Élément	Protégé par parafoudres
Sans objet		

IDENTIFICATION DES LIGNES PROVENANT DE L'EXTERIEUR DE LA STRUCTURE :

Ci-dessous sont listées les lignes provenant de l'extérieur de la structure, et par lesquelles une surtension serait susceptible d'être conduite à l'intérieur de cette structure.

LIGNE N° 1	
Nature de la ligne :	Nom de la ligne : énergie BT depuis structure A
Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
Zone 1	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N_L	
Condition de cheminement du service	Souterrain
Longueur (L _c)	150 m
Hauteur (H _c)	Sans objet
Résistivité du sol (rho)	500 Ω.m (par défaut)
Facteur d'emplacement du service (C _d)	Entourée d'objets plus hauts
Facteur d'environnement du service (C _e)	Rural
Facteur de type de service (C _t)	Puissance BT, communication, transmission de données
Structure à l'extrémité du service (A _{d/a})	L (m) : 83 l (m) : 68 h (m) : 12 Structure ne pouvant pas se résumer en 3 dimensions : les dimensions sont données pour les longueurs et largeurs en enveloppe et pour la hauteur afin d'obtenir une surface de capture de 20524m ²
Facteur d'emplacement de cette structure (C _{d/a})	Structure isolée
Probabilité des dommages	
Type câblage interne	Câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (S : 50 m ²)
Tension de tenue des réseaux internes (P _{LD} , P _{LI})	1.5 kV
Type câblage externe	Câble non blindé ou blindé dont le blindage a une résistance R>20Ω/km

DETERMINATION DES ZONES A L'INTERIEUR 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, risque ...) sont définies à l'intérieur de ces structures. Ces zones sont les suivantes :

- Zone n° 1 : stockage

Afin d'optimiser le calcul, nous réduisons les valeurs des pertes humaines (L_T , L_F et L_O) dans chacune des zones en prenant en compte les temps de présence et la répartition du personnel (hors zone ATEX pour ce dernier critère) et à partir de la relation suivante :

$$L_x = L' * (n_z/n_t) * (T_z/8760)$$

Avec :

L' = pourcentage moyen type de victimes selon norme NF EN 62305-2 et qui font référence à la présence continue de personnes dans la structure

n_z = nombre de personnes affectées à la zone et pouvant courir un danger

n_t = nombre de personnes présumé dans structure

T_z = Durée annuelle de présence de personnes dans la zone

Les réductions de pertes dans chacune des zones ont été faites en prenant en compte les temps de présence et la répartition du personnel (hors zone ATEX pour ce dernier critère). Le détail du calcul de ces pertes est donné en annexes.

ZONE N° 1 : STOCKAGE																																														
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas																																														
Type de sol (r_u)	Béton																																													
Probabilité qu'un impact sur un service entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas																																														
Protections contre tension de contact et de pas (p_u)	Pas de mesures de protection																																													
Services externes pénétrant dans la zone																																														
Systèmes intérieurs à la zone	Ligne 1																																													
Incendie																																														
Protection anti-incendie (R_p)	Extinction manuelle																																													
	Justification : extincteurs																																													
Risque d'incendie (R_f)	Incendie élevé Justification : 12000m ³ de capacité de stockage Afin de se mettre dans les conditions les plus défavorables : - densité estimée de 900kg/m ³ pour la pulpe (700kg/m ³ pour le blé) - PCI de 17MJ/kg pour le blé																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">SARL MERAT</th> <th rowspan="2">PCI (MJ/Kg) (1)</th> <th rowspan="2">Charge calorifique MJ</th> <th rowspan="2">Seuils normatifs</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Bâtiment</th> <th colspan="3">Calcul du poids</th> </tr> <tr> <th></th> <th colspan="2">Estimation du poids</th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> <tr> <th></th> <th>Volume (m³)</th> <th>Densité (kg/m³)</th> <th>Poids calculé (tonnes)</th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>granulés de pulpe de betterave et céréales</td> <td>12000</td> <td>900</td> <td>10800</td> <td>17</td> <td>183600000</td> <td>< 400 MJ/m³ Faible >= 400 MJ/m³ Ordinaire > 800 MJ/m³ Elevé</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td>Total charge calorifique</td> <td>Potentiel calorifique MJ/m³</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td>183600000</td> <td>76500</td> </tr> </tbody> </table> <p>(1) : Un potentiel calorifique moyen de 17MJ/kg a été utilisé en absence de renseignements</p>		SARL MERAT				PCI (MJ/Kg) (1)	Charge calorifique MJ	Seuils normatifs	Bâtiment	Calcul du poids				Estimation du poids						Volume (m ³)	Densité (kg/m ³)	Poids calculé (tonnes)				granulés de pulpe de betterave et céréales	12000	900	10800	17	183600000	< 400 MJ/m ³ Faible >= 400 MJ/m ³ Ordinaire > 800 MJ/m ³ Elevé						Total charge calorifique	Potentiel calorifique MJ/m³						183600000	76500
SARL MERAT				PCI (MJ/Kg) (1)	Charge calorifique MJ					Seuils normatifs																																				
Bâtiment	Calcul du poids																																													
		Estimation du poids																																												
	Volume (m ³)	Densité (kg/m ³)	Poids calculé (tonnes)																																											
granulés de pulpe de betterave et céréales	12000	900	10800	17	183600000	< 400 MJ/m ³ Faible >= 400 MJ/m ³ Ordinaire > 800 MJ/m ³ Elevé																																								
					Total charge calorifique	Potentiel calorifique MJ/m³																																								
					183600000	76500																																								
Blindage																																														
Blindage de la zone considérée (K_{s2}) (Frontière ZPF)	Pas de blindage																																													

ZONE N° 1 : STOCKAGEX/Y avec $X > 0$ et $Y > 1$)**Pertes humaines**En cas de tension de contact (L_u)Valeur typique $L_t = 0,0001$

Puisque nous avons pris en compte une optimisation du calcul pour réduire ces pertes, les valeurs finales de celles-ci sont données dans le calcul en annexes.

En cas d'incendie (L_f)Valeur typique $L_f = 0,05$

Puisque nous avons pris en compte une optimisation du calcul pour réduire ces pertes, les valeurs finales de celles-ci sont données dans le calcul en annexes.

En cas de surtensions (zones à risque d'explosion ou hôpitaux) (L_o)Valeur typique $L_o = 0$ (absence de risque)

Dangers particuliers (hz)

Pas de danger particulier

Justification : 1 personne avec présence ponctuelle et connaissant les lieux

DESCRIPTIF DE LA ZONE EXTERIEURE A LA STRUCTURE

La zone décrite ci-dessous est la zone située dans le volume de protection de la structure.

ZONE EXTERIEURE	
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de sol (r_a)	Béton (le plus défavorable) et gravier
Protections contre tension de contact et de pas (p_a)	Pas de mesures de protection
Services externes pénétrant dans la zone	
Systèmes intérieurs à la zone	Sans objet
Incendie	
Protection anti-incendie (R_p)	Pas de disposition
	Justification :
Risque d'incendie (R_f)	Pas de risque
	Justification : absence de stockage de produit combustible dans la zone des 3m
Pertes humaines	
En cas de tension de contact (L_t)	Valeur typique $L_t = 0,01$
En cas d'incendie (L_f)	Valeur typique $L_f = 0$ (absence de risque sur zone extérieure)
En cas de surtensions (zones à risque d'explosion ou hôpitaux)	Valeur typique $L_o = 0$ (absence de risque sur zone extérieure)
Dangers particuliers (h_z)	Pas de danger particulier
	Justification : extérieur

DETERMINATION DES COMPOSANTES DES RISQUES RELATIFS A LA Foudre

L'estimation du risque consiste à additionner les différentes composantes du risque afin de déterminer la valeur de R1 (risque de pertes de vies humaines).

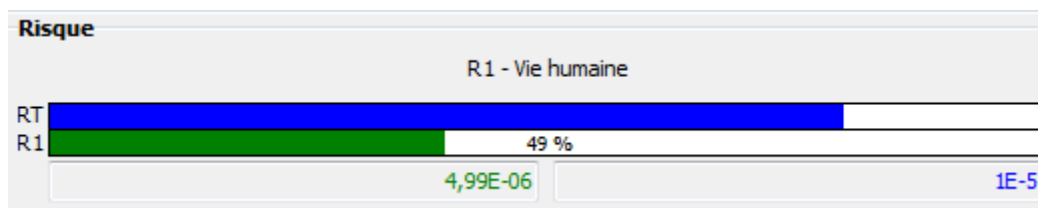
Lorsque la valeur du risque R1 est inférieure à la valeur du risque tolérable RT, fixée par convention à $1E^{-5}$, l'installation est alors considérée comme protégée.

Dans le cas contraire, les composantes critiques sont identifiées afin de déterminer la mesure la plus efficace de réduction du risque à mettre en œuvre.

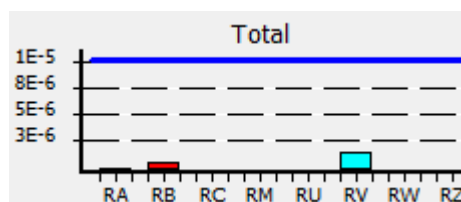
Pertes humaines

Risque estimé avant mise en place des protections :

Le risque total R1 a été déterminé pour les personnes à l'extérieur et à l'intérieur de la structure et il est inférieur au risque tolérable RT.



Différentes composantes du risque avant mise en place des protections :



Avec :

RT : Risque tolérable.

R1 : Risque estimé

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'Impulsion Electromagnétique Foudre (IEMF) d'un impact direct sur la structure.

RM : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF d'un impact à proximité de la structure

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.

DETERMINATION DU NIVEAU DE PROTECTION

CONCLUSIONS

Structure et Lignes :

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**, ni sur la structure, ni sur la ligne d'alimentation.

Fonctions ou Equipements important pour la sécurité :

Aucun élément considéré comme important pour la sécurité ne nécessite une protection par parafoudres.

Equipotentialités :

Sans objet

Fiche n° 3	STRUCTURE C	Identification : bâtiment 6
-------------------	--------------------	------------------------------------

FICHE N° 3 – STRUCTURE C / Bâtiment 6

DESCRIPTION DE LA STRUCTURE

Activité	Stockage de produits organiques (granulés de pulpe de betterave et céréales ponctuellement)		
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux			
Dimensions (m) (A _{d/b})	L (m) : 60	l (m) : 51	h (m) : 12
Facteur d'emplacement (C _{d/b})	Structure isolée		
Blindage			
Blindage de la structure, toutes zones (K _{s1}) (Frontière ZPF0/1)	Pas de blindage		
Informations complémentaires relatives à la structure et utiles à la compréhension de l'analyse			
Constitution	<u>Structure</u> : charpente métallique <u>Toiture</u> : bac acier <u>Parois</u> : bardage métallique		
Canalisations conductrices provenant de l'extérieur de la structure	Localisation	Élément	Liaisons équipotentielles avec la prise de terre du bâtiment
	Néant		

Dispositifs de protection foudre existants			
Protections contre les effets directs de la foudre	Type, référence, marque	Hauteur (m)	Caractéristiques
	Néant		
Protections contre les effets indirects de la foudre	Localisation	Type	référence, marque
	Néant		

Equipements importants pour la sécurité		
Localisation	Élément	Protégé par parafoudres
Sans objet		

IDENTIFICATION DES LIGNES PROVENANT DE L'EXTERIEUR DE LA STRUCTURE :

Ci-dessous sont listées les lignes provenant de l'extérieur de la structure, et par lesquelles une surtension serait susceptible d'être conduite à l'intérieur de cette structure.

LIGNE N° 1	
Nature de la ligne :	Nom de la ligne : énergie BT depuis structure A
Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
Zone 1	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N_L	
Condition de cheminement du service	Souterrain
Longueur (L _c)	80 m
Hauteur (H _c)	Sans objet
Résistivité du sol (rho)	500 Ω.m (par défaut)
Facteur d'emplacement du service (C _d)	Entourée d'objets plus hauts
Facteur d'environnement du service (C _e)	Rural
Facteur de type de service (C _t)	Puissance BT, communication, transmission de données
Structure à l'extrémité du service (A _{d/a})	L (m) : 83 l (m) : 68 h (m) : 12 Structure ne pouvant pas se résumer en 3 dimensions : les dimensions sont données pour les longueurs et largeurs en enveloppe et pour la hauteur afin d'obtenir une surface de capture de 20524m ²
Facteur d'emplacement de cette structure (C _{d/a})	Structure isolée
Probabilité des dommages	
Type câblage interne	Câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (S : 50 m ²)
Tension de tenue des réseaux internes (P _{LD} , P _{LI})	1.5 kV
Type câblage externe	Câble non blindé ou blindé dont le blindage a une résistance R>20Ω/km

DETERMINATION DES ZONES A L'INTERIEUR 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, risque ...) sont définies à l'intérieur de ces structures. Ces zones sont les suivantes :

- Zone n° 1 : stockage

Afin d'optimiser le calcul, nous réduirons les valeurs des pertes humaines (L_T , L_F et L_O) dans chacune des zones en prenant en compte les temps de présence et la répartition du personnel (hors zone ATEX pour ce dernier critère) et à partir de la relation suivante :

$$L_x = L' * (n_z/n_t) * (T_z/8760)$$

Avec :

L' = pourcentage moyen type de victimes selon norme NF EN 62305-2 et qui font référence à la présence continue de personnes dans la structure

n_z = nombre de personnes affectées à la zone et pouvant courir un danger

n_t = nombre de personnes présumé dans structure

T_z = Durée annuelle de présence de personnes dans la zone

Les réductions de pertes dans chacune des zones ont été faites en prenant en compte les temps de présence et la répartition du personnel (hors zone ATEX pour ce dernier critère). Le détail du calcul de ces pertes est donné en annexes.

ZONE N° 1 : STOCKAGE																																									
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas																																									
Type de sol (r_u)	Béton																																								
Probabilité qu'un impact sur un service entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas																																									
Protections contre tension de contact et de pas (p_u)	Pas de mesures de protection																																								
Services externes pénétrant dans la zone																																									
Systèmes intérieurs à la zone	Ligne 1																																								
Incendie																																									
Protection anti-incendie (R_p)	Extinction manuelle Justification : extincteurs																																								
Risque d'incendie (R_f)	Incendie élevé Justification : 15000m ³ de capacité de stockage Afin de se mettre dans les conditions les plus défavorables : - densité estimée de 900kg/m ³ pour la pulpe (700kg/m ³ pour le blé) - PCI de 17MJ/kg pour le blé																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">SARL MERAT</th> <th rowspan="2">PCI (MJ/Kg) (1)</th> <th rowspan="2">Charge calorifique MJ</th> <th rowspan="2">Seuils normatifs</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Bâtiment 6</th> <th colspan="3">Calcul du poids</th> </tr> <tr> <th>Volume (m³)</th> <th>Densité (kg/m³)</th> <th>Poids calculé (tonnes)</th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>granulés de pulpe de betterave et céréales</td> <td>15000</td> <td>900</td> <td>13500</td> <td>17</td> <td>229500000</td> <td>< 400 MJ/m² Faible >= 400 MJ/m² Ordinaire > 800 MJ/m² Elevé</td> </tr> <tr> <td colspan="5">(1) : Un potentiel calorifique moyen de 17MJ/kg a été utilisé en absence de renseignements</td> <td>Total charge calorifique</td> <td>Surface m²</td> <td>Potentiel calorifique MJ/m²</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td>229500000</td> <td>3060</td> <td>75000</td> </tr> </tbody> </table>		SARL MERAT				PCI (MJ/Kg) (1)	Charge calorifique MJ	Seuils normatifs	Bâtiment 6	Calcul du poids			Volume (m ³)	Densité (kg/m ³)	Poids calculé (tonnes)				granulés de pulpe de betterave et céréales	15000	900	13500	17	229500000	< 400 MJ/m ² Faible >= 400 MJ/m ² Ordinaire > 800 MJ/m ² Elevé	(1) : Un potentiel calorifique moyen de 17MJ/kg a été utilisé en absence de renseignements					Total charge calorifique	Surface m ²	Potentiel calorifique MJ/m ²						229500000	3060	75000
SARL MERAT				PCI (MJ/Kg) (1)	Charge calorifique MJ					Seuils normatifs																															
Bâtiment 6	Calcul du poids																																								
	Volume (m ³)	Densité (kg/m ³)	Poids calculé (tonnes)																																						
granulés de pulpe de betterave et céréales	15000	900	13500	17	229500000	< 400 MJ/m ² Faible >= 400 MJ/m ² Ordinaire > 800 MJ/m ² Elevé																																			
(1) : Un potentiel calorifique moyen de 17MJ/kg a été utilisé en absence de renseignements					Total charge calorifique	Surface m ²	Potentiel calorifique MJ/m ²																																		
					229500000	3060	75000																																		
Blindage																																									
Blindage de la zone considérée (K_{s2}) (Frontière ZPF X/Y avec X>0 et Y>1)	Pas de blindage																																								

ZONE N° 1 : STOCKAGE**Pertes humaines**

En cas de tension de contact (L_u)	Valeur typique $L_t = 0,0001$ Puisque nous avons pris en compte une optimisation du calcul pour réduire ces pertes, les valeurs finales de celles-ci sont données dans le calcul en annexes.
En cas d'incendie (L_f)	Valeur typique $L_f = 0,05$ Puisque nous avons pris en compte une optimisation du calcul pour réduire ces pertes, les valeurs finales de celles-ci sont données dans le calcul en annexes.
En cas de surtensions (zones à risque d'explosion ou hôpitaux) (L_o)	Valeur typique $L_o = 0$ (absence de risque)
Dangers particuliers (hz)	Pas de danger particulier
	Justification : 1 personne avec présence ponctuelle et connaissant les lieux

DESCRIPTIF DE LA ZONE EXTERIEURE A LA STRUCTURE

La zone décrite ci-dessous est la zone située dans le volume de protection de la structure.

ZONE EXTERIEURE	
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de sol (r_a)	Béton (le plus défavorable) et gravier
Protections contre tension de contact et de pas (p_a)	Pas de mesures de protection
Services externes pénétrant dans la zone	
Systèmes intérieurs à la zone	Sans objet
Incendie	
Protection anti-incendie (R_p)	Pas de disposition
	Justification :
Risque d'incendie (R_f)	Pas de risque
	Justification : absence de stockage de produit combustible dans la zone des 3m
Pertes humaines	
En cas de tension de contact (L_t)	Valeur typique $L_t = 0,01$
En cas d'incendie (L_f)	Valeur typique $L_f = 0$ (absence de risque sur zone extérieure)
En cas de surtensions (zones à risque d'explosion ou hôpitaux)	Valeur typique $L_o = 0$ (absence de risque sur zone extérieure)
Dangers particuliers (h_z)	Pas de danger particulier
	Justification : extérieur

DETERMINATION DES COMPOSANTES DES RISQUES RELATIFS A LA Foudre

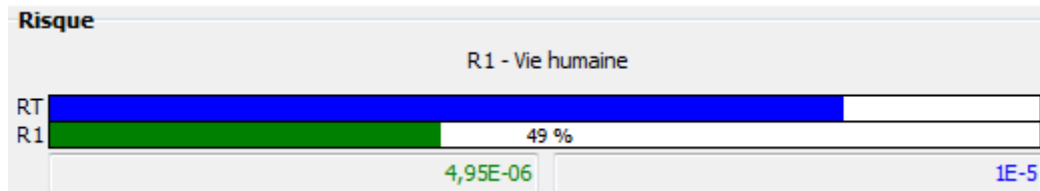
L'estimation du risque consiste à additionner les différentes composantes du risque afin de déterminer la valeur de R1 (risque de pertes de vies humaines).

Lorsque la valeur du risque R1 est inférieure à la valeur du risque tolérable RT, fixée par convention à $1E^{-5}$, l'installation est alors considérée comme protégée.

Dans le cas contraire, les composantes critiques sont identifiées afin de déterminer la mesure la plus efficace de réduction du risque à mettre en œuvre.

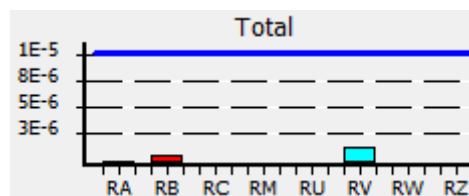
Pertes humaines

Risque estimé avant mise en place des protections :



Le risque total R1 a été déterminé pour les personnes à l'extérieur et à l'intérieur de la structure et il est inférieur au risque tolérable RT.

Différentes composantes du risque avant mise en place des protections :



Avec :

RT : Risque tolérable.

R1 : Risque estimé

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'Impulsion Electromagnétique Foudre (IEMF) d'un impact direct sur la structure.

RM : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF d'un impact à proximité de la structure

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.

DETERMINATION DU NIVEAU DE PROTECTION

CONCLUSIONS

Structure et Lignes :

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**, ni sur la structure, ni sur la ligne d'alimentation.

Fonctions ou Equipements important pour la sécurité :

Aucun élément considéré comme important pour la sécurité ne nécessite une protection par parafoudres.

Equipotentialités :

Sans objet

Fiche n° 4	STRUCTURE D	Identification : maintenance
-------------------	--------------------	-------------------------------------

FICHE N° 4 – STRUCTURE D / Maintenance

DESCRIPTION DE LA STRUCTURE

Activité		Atelier de maintenance																														
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux																																
Dimensions (m) (A _{d/b})																																
	<p style="text-align: right;">Ad: 5571 m² Am: 229607 m²</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="6" style="text-align: center;">Dimension du bâtiment</th> </tr> <tr> <th>Nom</th> <th>Longueur (m)</th> <th>Largeur (m)</th> <th>Hauteur (m)</th> <th>X</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Atelier 1</td> <td style="color: blue;">16,00</td> <td style="color: blue;">30,00</td> <td style="color: blue;">7,50</td> <td style="color: blue;">0,00</td> <td style="color: blue;">0,00</td> </tr> <tr> <td>Atelier 2</td> <td style="color: green;">12,00</td> <td style="color: green;">20,00</td> <td style="color: green;">7,50</td> <td style="color: green;">-12,00</td> <td style="color: green;">12,00</td> </tr> <tr> <td>Atelier 3</td> <td style="color: red;">8,00</td> <td style="color: red;">18,00</td> <td style="color: red;">8,00</td> <td style="color: red;">-20,00</td> <td style="color: red;">17,00</td> </tr> </tbody> </table>			Dimension du bâtiment						Nom	Longueur (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)	X	Y	Atelier 1	16,00	30,00	7,50	0,00	0,00	Atelier 2	12,00	20,00	7,50	-12,00	12,00	Atelier 3	8,00	18,00	8,00	-20,00
Dimension du bâtiment																																
Nom	Longueur (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)	X	Y																											
Atelier 1	16,00	30,00	7,50	0,00	0,00																											
Atelier 2	12,00	20,00	7,50	-12,00	12,00																											
Atelier 3	8,00	18,00	8,00	-20,00	17,00																											
Facteur d'emplacement (C _{d/b})		Structure isolée																														
Blindage																																
Blindage de la structure, toutes zones (K _{s1}) (Frontière ZPF0/1)		Pas de blindage																														
Informations complémentaires relatives à la structure et utiles à la compréhension de l'analyse																																
Constitution		<u>Structure</u> : charpente métallique <u>Toiture</u> : bac acier ou tôles métalliques ondulées <u>Parois</u> : bardage métallique																														
Canalisations conductrices provenant de l'extérieur de la structure	Localisation	Élément	Liaisons équipotentielles avec la prise de terre du bâtiment																													
	Néant																															

Nota : la canalisation d'eau aboutissant dans l'atelier 1 est de nature isolante

Dispositifs de protection foudre existants			
Protections contre les effets directs de la foudre	Type, référence, marque	Hauteur (m)	Caractéristiques
	Néant		
Protections contre les effets indirects de la foudre	Localisation	Type	référence, marque
	Néant		

Equipements importants pour la sécurité		
Localisation	Elément	Protégé par parafoudres
Sans objet		

IDENTIFICATION DES LIGNES PROVENANT DE L'EXTERIEUR DE LA STRUCTURE :

Ci-dessous sont listées les lignes provenant de l'extérieur de la structure, et par lesquelles une surtension serait susceptible d'être conduite à l'intérieur de cette structure.

LIGNE N° 1	
Nature de la ligne :	Nom de la ligne : énergie BT depuis coffret livraison EdF
Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
Zone 1	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N_L	
Condition de cheminement du service	Souterrain (le poste HT/BT public se trouve dans la Grande Rue, à 30m du coffret d'abonné)
Longueur (L _c)	80 m
Hauteur (H _c)	Sans objet
Résistivité du sol (rho)	500 Ω.m (par défaut)
Facteur d'emplacement du service (C _d)	Entourée d'objets plus hauts
Facteur d'environnement du service (C _e)	Rural
Facteur de type de service (C _t)	Puissance BT, communication, transmission de données
Structure à l'extrémité du service (A _{d/a})	L (m) : 3 l (m) : 2 h (m) : 1,5
Facteur d'emplacement de cette structure (C _{d/a})	Structure entourée d'éléments plus hauts
Probabilité des dommages	
Type câblage interne	Câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (S : 50 m ²)
Tension de tenue des réseaux internes (P _{LD} , P _{LI})	1.5 kV
Type câblage externe	Câble non blindé ou blindé dont le blindage a une résistance R > 20Ω/km

LIGNE N° 2	
Nature de la ligne :	Nom de la ligne : énergie BT depuis structure A
Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
Zone 1	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N_L	
Condition de cheminement du service	Souterrain
Longueur (L _c)	100 m
Hauteur (H _c)	Sans objet
Résistivité du sol (rho)	500 Ω.m (par défaut)
Facteur d'emplacement du service (C _d)	Entourée d'objets plus hauts
Facteur d'environnement du service (C _e)	Rural
Facteur de type de service (C _t)	Puissance BT, communication, transmission de données
Structure à l'extrémité du service (A _{d/a})	L (m) : 83 l (m) : 68 h (m) : 12 Structure ne pouvant pas se résumer en 3 dimensions : les dimensions sont données pour les longueurs et largeurs en enveloppe et pour la hauteur afin d'obtenir une surface de capture de 20524m ²
Facteur d'emplacement de cette structure (C _{d/a})	Structure isolée
Probabilité des dommages	
Type câblage interne	Câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (S : 50 m ²)
Tension de tenue des réseaux internes (P _{LD} ,P _{LI})	1.5 kV
Type câblage externe	Câble non blindé ou blindé dont le blindage a une résistance R>20Ω/km

LIGNE N° 3	
Nature de la ligne :	Nom de la ligne : télécommunication
Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
Zone 1	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N_L	
Condition de cheminement du service	Aérien (pour l'arrivée) puis souterrain (sur le site)
Longueur (L _c)	1000 m (depuis l'origine communale)
Hauteur (H _c)	Sans objet
Résistivité du sol (rho)	500 Ω.m (par défaut)
Facteur d'emplacement du service (C _d)	Isolé
Facteur d'environnement du service (C _e)	Rural
Facteur de type de service (C _t)	Puissance BT, communication, transmission de données
Structure à l'extrémité du service (A _{d/a})	Non applicable
Facteur d'emplacement de cette structure (C _{d/a})	
Probabilité des dommages	
Type câblage interne	Câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (S : 50 m ²)
Tension de tenue des réseaux internes (P _{LD} ,P _{LI})	1.5 kV
Type câblage externe	Câble non blindé ou blindé dont le blindage a une résistance R>20Ω/km

DETERMINATION DES ZONES A L'INTERIEUR 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, risque ...) sont définies à l'intérieur de ces structures. Ces zones sont les suivantes :

- Zone n° 1 : zone unique ateliers

ZONE N° 1 : ATELIERS	
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de sol (r_u)	Béton
Probabilité qu'un impact sur un service entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Protections contre tension de contact et de pas (p_u)	Pas de mesures de protection
Services externes pénétrant dans la zone	
Systèmes intérieurs à la zone	Lignes 1 à 3
Incendie	
Protection anti-incendie (R_p)	Extinction manuelle
	Justification : extincteurs
Risque d'incendie (R_f)	Incendie faible
	Justification : absence de matériel inflammable en quantité notable
Blindage	
Blindage de la zone considérée (K_{sz}) (Frontière ZPF X/Y avec $X > 0$ et $Y > 1$)	Pas de blindage
Pertes humaines	
En cas de tension de contact (L_u)	Valeur typique $L_t = 0,0001$
En cas d'incendie (L_f)	Valeur typique $L_f = 0,05$
En cas de surtensions (zones à risque d'explosion ou hôpitaux) (L_o)	Valeur typique $L_o = 0$ (absence de risque)
Dangers particuliers (hz)	Faible niveau de panique
	Justification : 3 personnes maxi connaissant les lieux

DESCRIPTIF DE LA ZONE EXTERIEURE A LA STRUCTURE

La zone décrite ci-dessous est la zone située dans le volume de protection de la structure.

ZONE EXTERIEURE	
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de sol (r_a)	Végétale (la plus défavorable) et graviers
Protections contre tension de contact et de pas (p_a)	Pas de mesures de protection
Services externes pénétrant dans la zone	
Systèmes intérieurs à la zone	Sans objet
Incendie	
Protection anti-incendie (R_p)	Pas de disposition
	Justification :
Risque d'incendie (R_f)	Pas de risque
	Justification : absence de stockage de produit combustible dans la zone des 3m
Pertes humaines	
En cas de tension de contact (L_t)	Valeur typique $L_t = 0,01$
En cas d'incendie (L_f)	Valeur typique $L_f = 0$ (absence de risque sur zone extérieure)
En cas de surtensions (zones à risque d'explosion ou hôpitaux)	Valeur typique $L_o = 0$ (absence de risque sur zone extérieure)
Dangers particuliers (h_z)	Pas de danger particulier
	Justification : extérieur

DETERMINATION DES COMPOSANTES DES RISQUES RELATIFS A LA Foudre

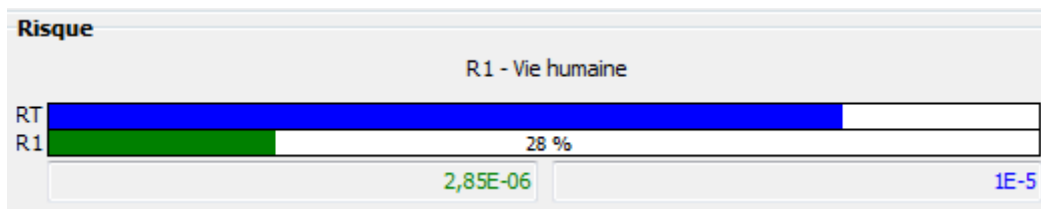
L'estimation du risque consiste à additionner les différentes composantes du risque afin de déterminer la valeur de R1 (risque de pertes de vies humaines).

Lorsque la valeur du risque R1 est inférieure à la valeur du risque tolérable RT, fixée par convention à $1E^{-5}$, l'installation est alors considérée comme protégée.

Dans le cas contraire, les composantes critiques sont identifiées afin de déterminer la mesure la plus efficace de réduction du risque à mettre en œuvre.

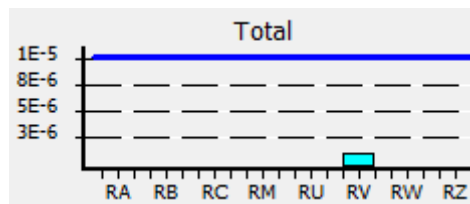
Pertes humaines

Risque estimé avant mise en place des protections :



Le risque total R1 a été déterminé pour les personnes à l'extérieur et à l'intérieur de la structure et il est inférieur au risque tolérable RT.

Différentes composantes du risque avant mise en place des protections :



Avec :

RT : Risque tolérable.

R1 : Risque estimé

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'Impulsion Electromagnétique Foudre (IEMF) d'un impact direct sur la structure.

RM : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF d'un impact à proximité de la structure

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.

DETERMINATION DU NIVEAU DE PROTECTION

CONCLUSIONS

Structure et Lignes :

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**, ni sur la structure, ni sur les lignes d'alimentation et de communication.

Fonctions ou Equipements important pour la sécurité :

Aucun élément considéré comme important pour la sécurité ne nécessite une protection par parafoudres.

Equipotentialités :

Sans objet

Fiche n° 5	STRUCTURE E	Identification : cuves gas-oil
-------------------	--------------------	---------------------------------------

FICHE N° 5 – STRUCTURE E / Cuves gasoil

DESCRIPTION DE LA STRUCTURE

Activité	Stockage de gasoil (poste de distribution dans l'atelier situé à une vingtaine de mètres)		
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux			
Dimensions (m) ($A_{d/b}$)	Cuves aériennes (à double parois) de 2x50000m ³ L (m) : 20 l (m) : 3 h (m) : 3		
Facteur d'emplacement ($C_{d/b}$)	Structure isolée		
Blindage			
Blindage de la structure, toutes zones (K_{s1}) (Frontière ZPF0/1)	Pas de blindage		
Informations complémentaires relatives à la structure et utiles à la compréhension de l'analyse			
Constitution	Métallique		
Canalisations conductrices provenant de l'extérieur de la structure	Localisation	Élément	Liaisons équipotentielles avec la prise de terre du bâtiment
	Néant		

Nota : canalisations isolantes en cuves et ateliers

Dispositifs de protection foudre existants			
Protections contre les effets directs de la foudre	Type, référence, marque	Hauteur (m)	Caractéristiques
	Néant		
Protections contre les effets indirects de la foudre	Localisation	Type	référence, marque
	Néant		

Equipements importants pour la sécurité		
Localisation	Élément	Protégé par parafoudres
Sans objet		

IDENTIFICATION DES LIGNES PROVENANT DE L'EXTERIEUR DE LA STRUCTURE :

Ci-dessous sont listées les lignes provenant de l'extérieur de la structure, et par lesquelles une surtension serait susceptible d'être conduite à l'intérieur de cette structure.

Pour les besoins du logiciel, une ligne fictive a été créée. Les coefficients ci-dessous ont donc été choisis minorants au regard du risque

LIGNE N° 1	
Nature de la ligne :	Nom de la ligne : fictive
Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N_L	
Condition de cheminement du service	Souterrain
Longueur (L_c)	0 m
Hauteur (H_c)	Sans objet
Résistivité du sol (ρ)	500 Ω .m (par défaut)
Facteur d'emplacement du service (C_d)	Entourée d'objets plus hauts
Facteur d'environnement du service (C_e)	Urbain avec bâtiments de grande hauteur (> 20m)
Facteur de type de service (C_t)	Puissance HT avec transformateur HT/BT
Structure à l'extrémité du service ($A_{d/a}$)	Non applicable
Facteur d'emplacement de cette structure ($C_{d/a}$)	
Probabilité des dommages	
Type câblage interne	$R < 1 \Omega / km$
Tension de tenue des réseaux internes (P_{LD}, P_{LI})	6 kV
Type câblage externe	$R < 1 \Omega / km$

DETERMINATION DES ZONES A L'INTERIEUR 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, risque ...) sont définies à l'intérieur de ces structures. Ces zones sont les suivantes :

- Zone interne
- Zone externe

ZONE INTERNE	
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de sol (r_u)	Métallique
Probabilité qu'un impact sur un service entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Protections contre tension de contact et de pas (p_u)	Pas de mesures de protection
Services externes pénétrant dans la zone	
Systèmes intérieurs à la zone	Ligne 1 fictive
Incendie	
Protection anti-incendie (R_p)	Non applicable
Risque d'incendie (R_f)	Incendie élevé
	Justification : le gasoil est considéré comme un produit inflammable
Blindage	
Blindage de la zone considérée (K_{s2}) (Frontière ZPF X/Y avec $X>0$ et $Y>1$)	Epaisseur blindage écran continu ≥ 0.1 mm
Pertes humaines	
En cas de tension de contact (L_u)	Valeur typique $L_t = 0,0001$
En cas d'incendie (L_f)	Valeur typique $L_f = 0,05$
En cas de surtensions (zones à risque d'explosion ou hôpitaux) (L_o)	Valeur typique $L_o = 0$ (absence de risque)
Dangers particuliers (hz)	Pas de danger particulier
	Justification : par de personnes dans cette zone

ZONE EXTERIEURE	
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de sol (r_a)	Gravier
Protections contre tension de contact et de pas (p_a)	Pas de mesures de protection
Services externes pénétrant dans la zone	
Systèmes intérieurs à la zone	Néant
Incendie	
Protection anti-incendie (R_p)	Extinction manuelle
	Justification : extincteur
Risque d'incendie (R_f)	Pas de risque
	Justification : absence de stockage de produit combustible dans la zone des 3m
Pertes humaines	
En cas de tension de contact (L_t)	Valeur typique $L_t = 0,01$
En cas d'incendie (L_f)	Valeur typique $L_f = 0$ (absence de risque sur zone extérieure)
En cas de surtensions (zones à risque d'explosion ou hôpitaux)	Valeur typique $L_o = 0$ (absence de risque sur zone extérieure)
Dangers particuliers (h_z)	Pas de danger particulier
	Justification : extérieur

DETERMINATION DES COMPOSANTES DES RISQUES RELATIFS A LA Foudre

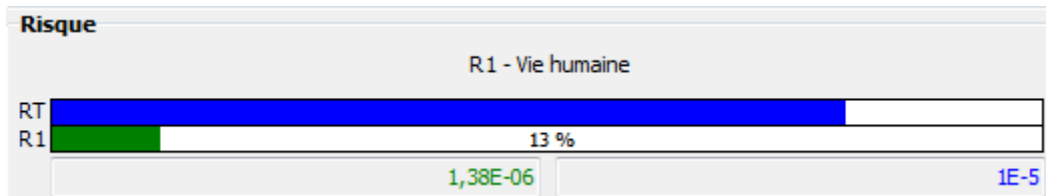
L'estimation du risque consiste à additionner les différentes composantes du risque afin de déterminer la valeur de R1 (risque de pertes de vies humaines).

Lorsque la valeur du risque R1 est inférieure à la valeur du risque tolérable RT, fixée par convention à $1E^{-5}$, l'installation est alors considérée comme protégée.

Dans le cas contraire, les composantes critiques sont identifiées afin de déterminer la mesure la plus efficace de réduction du risque à mettre en œuvre.

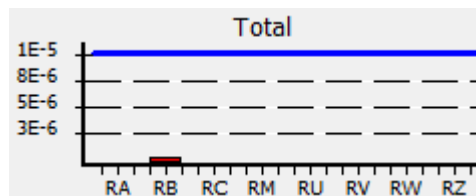
Pertes humaines

Risque estimé avant mise en place des protections :



Le risque total R1 a été déterminé pour les personnes à l'extérieur et à l'intérieur de la structure et il est inférieure au risque tolérable RT

Différentes composantes du risque avant mise en place des protections :



Avec :

RT : Risque tolérable.

R1 : Risque estimé

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'Impulsion Electromagnétique Foudre (IEMF) d'un impact direct sur la structure.

RM : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF d'un impact à proximité de la structure

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.

DETERMINATION DU NIVEAU DE PROTECTION

CONCLUSIONS

Structure et Lignes :

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.**

Fonctions ou Equipements important pour la sécurité :

Sans objet

Equipotentialités :

Sans objet

ANNEXES

Statistique de foudroiement



STATISTIQUES EN LIGNE

Résumé



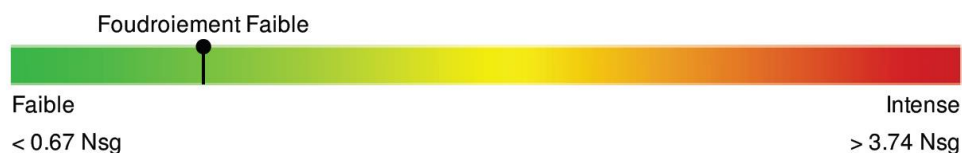
Ville :
LES ESSARTS-LES-SEZANNE (51235)

Superficie :
16,79 km²

Période d'analyse :
2008-2017

Statistiques du foudroiement

➔ **N_{SG} : 0,76 impacts/km²/an**



Indice de confiance statistique : **Excellent**

L'intervalle de confiance à 95% est : [0,64 - 0,91].

➔ **Nombre de jours d'orage : 7 jours par an**

N_{SG} : valeur normative de référence (NF EN 62858 – NF C 17-858)

Records

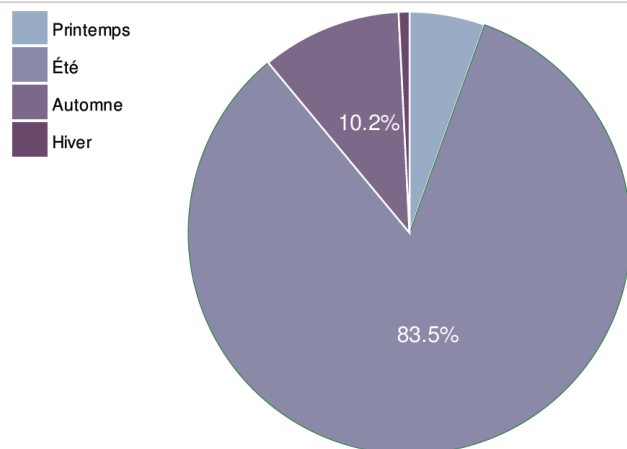
Année record : 2013 (2,68 impacts/km²/an)

Mois record : Juillet 2013

Jour record : 27 juillet 2013

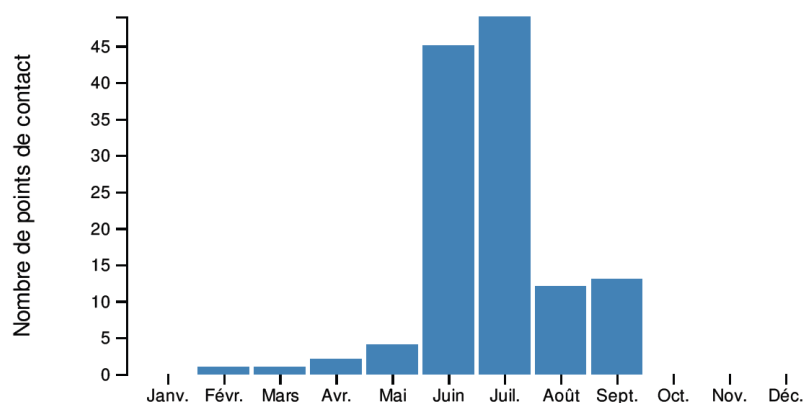
Statistique de foudroiement (suite)

Répartition saisonnière



Répartition saisonnière sur toute la période du Nombre de points de contact.

Répartition par mois



Répartition par mois sur toute la période du Nombre de points de contact.

Les résultats ci-dessus sont fournis par Météorage à partir des données du réseau de détection des impacts de foudre pour la période 2008-2017.

La meilleure représentation actuelle de l'activité orageuse est la densité de points de contact qui est le nombre de points de contact par km² et par an.

La valeur moyenne de la densité de foudroiement (N_{SG}) est de 1,12 impacts/km²/an.

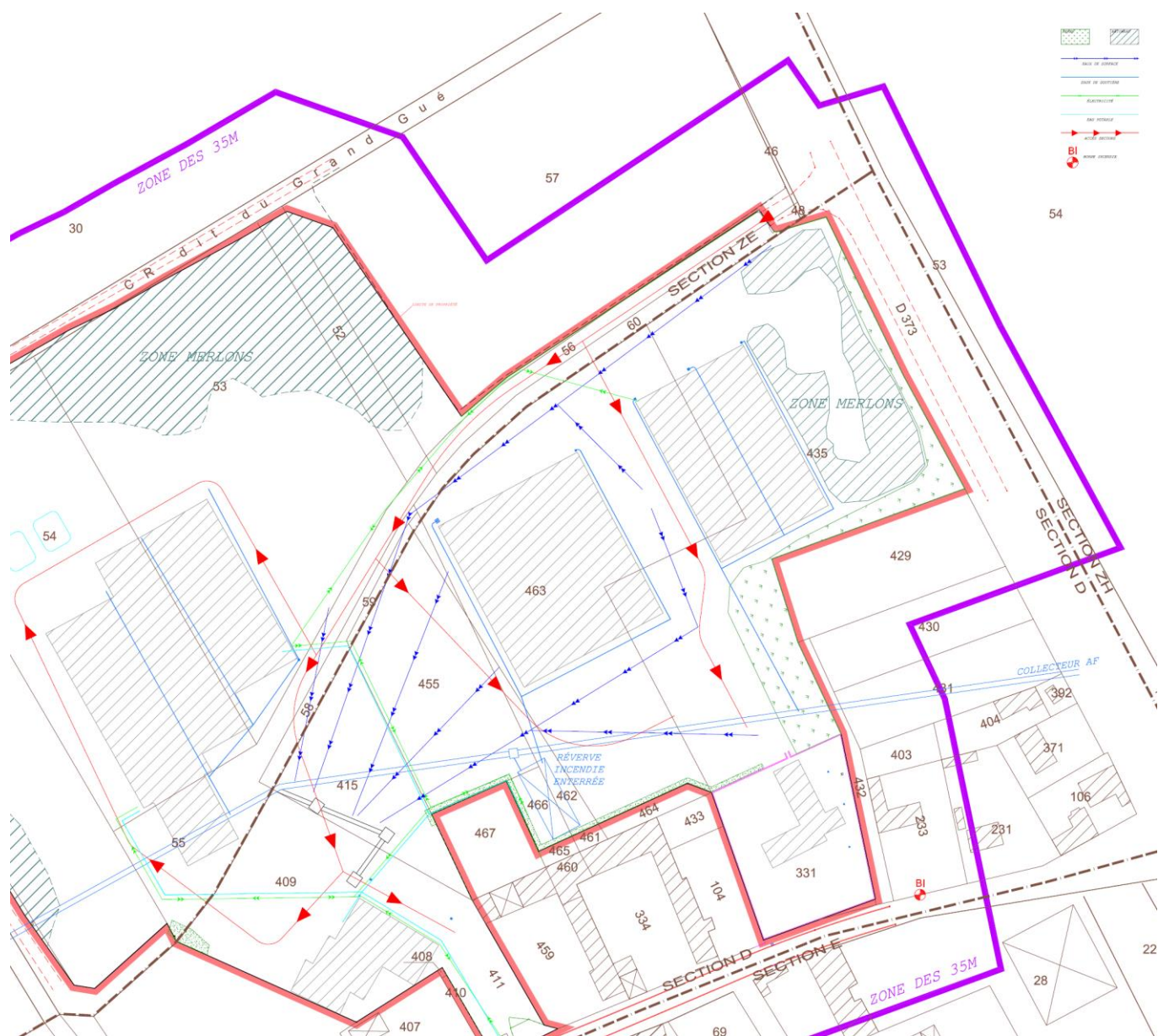
[Cliquez ici pour en savoir plus sur l'évolution des statistiques de foudroiement.](#)

COPYRIGHT METEORAGE

Cette fourniture est régie par les conditions générales de vente disponibles ici :

<http://www.meteorage.fr/informations/conditions-generales-de-vente>

Plan de masse du site



Détermination de la valeur des pertes Lx dans la structure

Selon le guide GTA-F2C-ARF 03-22, les valeurs des pertes finales de chaque zone ont être évaluées en fonction du nombre de personnes dans la zone ainsi que de la durée de présence à partir de la formule $Lx = L'x \cdot (np/nt) \cdot (tp/8760)$.

SRAL MERAT Les Essarts Les Sézanne	ZONES	Distribution des personnes np	Durée présence annuelle dans la zone			Valeur type L't	Valeur type L'f	Valeur finale de Lt	Valeur finale de Lf
			Nbre d'heures par jour	Nbre jours par semaine	Durée tp				
			Zone 1 : stockage 1 à 3	1	8				
Zone 2 : bâtiment 4	5	1	5	260	1,00E-04	0,05	2,47E-06	1,24E-03	
Total personnes dans la structure nt	6								

SRAL MERAT Les Essarts Les Sézanne	ZONES	Distribution des personnes np	Durée présence annuelle dans la zone			Valeur type L't	Valeur type L'f	Valeur finale de Lt	Valeur finale de Lf
			Nbre d'heures par jour	Nbre jours par semaine	Durée tp				
			Bâtiment 5	1	2				
Total personnes dans la structure nt	1								

SRAL MERAT Les Essarts Les Sézanne	ZONES	Distribution des personnes np	Durée présence annuelle dans la zone			Valeur type L't	Valeur type L'f	Valeur finale de Lt	Valeur finale de Lf
			Nbre d'heures par jour	Nbre jours par semaine	Durée tp				
			Bâtiment 6	1	2				
Total personnes dans la structure nt	1								

Nota : Selon M. MERAT, le temps de présence dans les bâtiments 5 et 6 est d'environ 3 mois sur l'année et à temps complet selon M. MERAT. Par conséquent, nous prendrons, pour le calcul du risque, une moyenne estimée à 2 jours par jour.