

BUREAU VERITAS EXPLOITATION

16, chemin du Jubin
BP 26
69 571 Dardilly Cedex
Téléphone : +33 4 72 29 70 70
Mail : christophe.joly@bureauveritas.com

**A l'attention de M. ECKSTEIN Benoit
LOGI GRIGNY BOUTRAS HOLDING PARIS**

Lieu dit Grand Boutras
86 route nationale
69520 GRIGNY
Courriel: b.eckstein@immaset.com

**ANALYSE DU RISQUE FOUDRE
SUR LES STRUCTURES DE L'ENTREPRISE
PROJET D'ENTREPOT-SITE GRIGNY**

Intervention du 18 au 22/02/2021

Lieu d'intervention : LOGI BOUTRAS - SITE GRIGNY
Lieu dit Grand Boutras
86 route nationale
69520 GRIGNY

Numéro d'affaire : 0797180 10466711/1/1
Référence du rapport : 10466711/1/1-Rev.0
Rédigé le : 22/02/2021
Par : **Christophe JOLY**



Référence Client **3831270**

Ce rapport contient 26 page(s)



SOMMAIRE

PREAMBULE	3
RAPPEL SUR LES OBLIGATIONS DU CHEF D'ETABLISSEMENT	3
REFERENCES REGLEMENTAIRES.....	4
Liste des rubriques auxquelles est soumis l'établissement	5
CONDUITE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	6
ETENDUE DE LA MISSION.....	8
LIMITES DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	8
PERSONNE(S) RENCONTREE(S).....	8
RECAPITULATIF	9
DOCUMENTS PRESENTES	11
DONNEES NECESSAIRES A L'APPROCHE ANALYSE DU RISQUE Foudre	11
IDENTIFICATION DES EVENEMENTS REDOUTES ET DES MOYENS DE PROTECTION/PREVENTION ASSOCIES	12
STRUCTURES RETENUES DANS L'ANALYSE DE RISQUE Foudre.....	13
CHOIX DE LA METHODE D'ANALYSE.....	13
ANALYSE DE RISQUE DETAILLEE	13

HISTORIQUE DU RAPPORT

Version - Numéro de rapport	Date	Commentaire
10466711/1/1-Rev.0	22/02/2021	Original

La dernière version de rapport annule et remplace les versions précédentes.

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 successifs. 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 Installation Classée pour la Protection de l'Environnement, soumis directement ou indirectement à la section III 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.)

L'A.R.F. identifie :

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

Elle doit être systématiquement mise à jour à l'occasion de modifications notables des structures nécessitant le dépôt d'un nouvel arrêté, 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 ICPE non visées par l'article 16 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 ces structures dont la demande de mise en exploitation 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

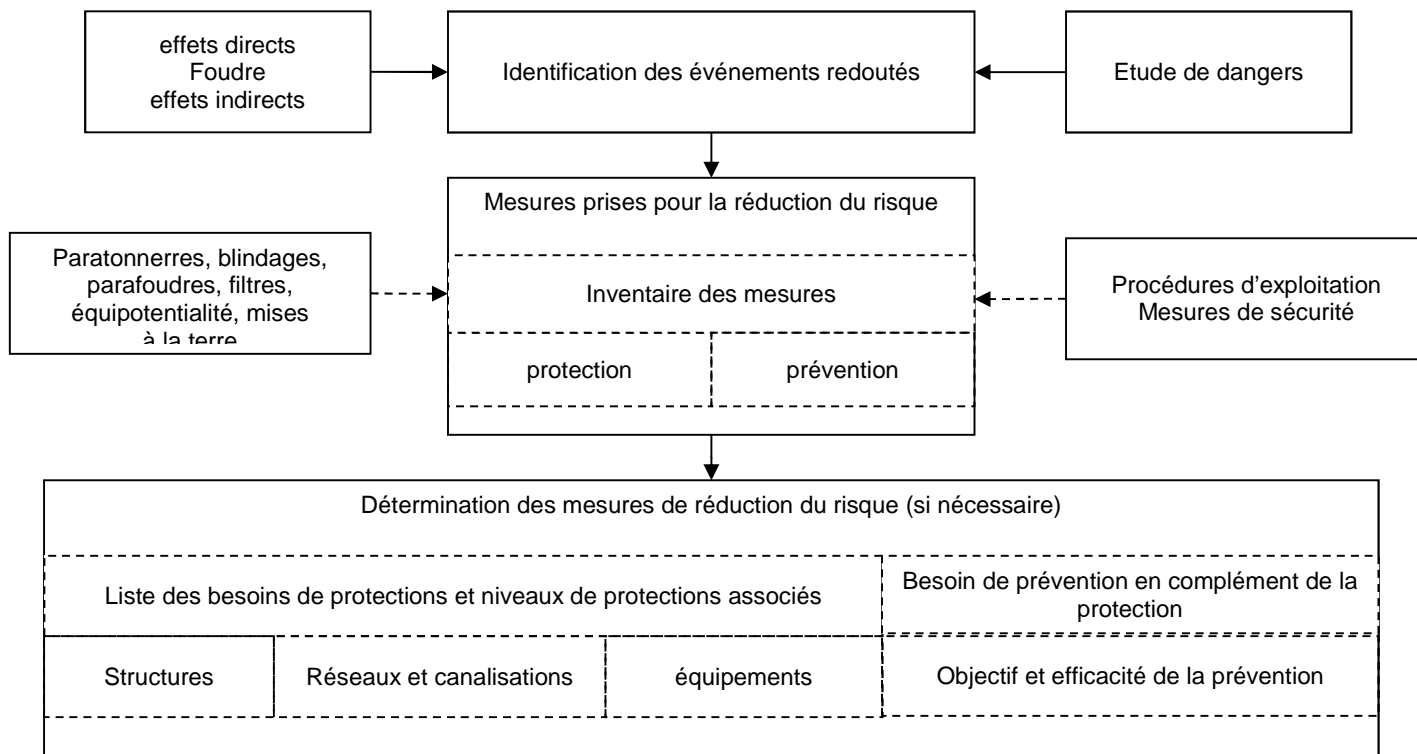
Arrêté du 4 octobre 2010 modifié relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation
Arrêtés types du site soumis à enregistrement (N°1510, 1530 et/ ou 1532) renvoyant pour un moins une des rubriques de l'arrêté 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

Rubrique	Classement	Libellé
1510	E	Stockage de matières, produits ou substances combustibles dans des entrepôts couverts
2910	D	Installation de combustion
2925	D	Charge d'accumulateurs
1185	NC	Gaz à effet de serre fluorés
A → Autorisation/ E → Enregistrement/ D → Déclaration/ DC → Déclaration avec contrôle périodique/ NC → Non classé		

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 parafofoudres, d'interconnexions et/ou de paratonnerres.

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

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

Les installations particulières en zone ouverte font l'objet d'un calcul suivant la norme NF EN 62305-2 mais la seule composante 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.

Notre prestation est réalisée à la demande du client, dans le cadre de la remise à plat de son dossier foudre. A la date de réalisation de cet ARF, le DRPE (Document Relatif à la Protection contre les Explosions) ne nous a pas été communiqué.

Au vue des connaissances sur ce type d'installation, il n'a pas été retenu de zone 0 sur les installations du site dans le cadre de la réalisation de cette ARF. Si des zones 0 sont mises en évidence dans le cadre du DRPE, une révision de l'ARF devra être apportée afin de réévaluer le niveau de risque foudre.

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.

PERSONNE(S) RENCONTREE(S)

Nous avons été accueillis par : Sans objet, étude sur plan

Les documents d'entrée pour cette ARF nous ont été communiqués par : Aude FAUGERON consultante
Environnement de Bureau Veritas Exploitation

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
Entrepot - cellules 1 à 5 et bureaux

Les autres structures n'ayant 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.

Structures non retenue
Bâtiment Poste de garde

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.

Un résumé de ces besoins figure pages suivantes.

En complément de ces éléments et afin d'assurer la sécurité des personnes durant les périodes orageuses, une procédure interdisant les opérations dangereuses suivantes, doit être mise en place :

- Travaux extérieurs
- Travaux sur les réseaux courants forts ou courants faibles

L'analyse de risque foudre, menée sur les structures retenues, faisant apparaître un besoin de protection contre la foudre, **il est donc nécessaire de faire réaliser une Etude Technique**, qui définira les caractéristiques précises des moyens de protection à mettre en œuvre.

Les calculs ont été réalisés soit 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, qui est inférieure à la valeur donnée par les cartes figurant dans les normes françaises. Ou, le cas échéant, la densité d'arc déduite du niveau céramique (nombre d'impacts par km² par an) donné par ces cartes.

Fiche n° 01	STRUCTURE	Identification : Entrepot - cellules 1 à 5 et bureaux
	Localisation :	
	Conclusion	<p>Structure et Lignes :</p> <p>Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est plus faible que le risque probable estimé. De ce fait, un système de protection contre la foudre de niveau NP II devra être réalisé sur la structure, ainsi que sur les lignes d'alimentation et de communication suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alimentation au niveau du TGBT - Alimentation du local sprinkler - Alimentation du réseau BT du poste de garde - Réseau RTC <p>Afin d'assurer la protection contre les chocs électriques, une notice d'avertissement devra être mis en place au niveau de chacune des descentes de paratonnerres afin de prévenir en cas d'impacts sur la structure.</p> <p>Fonctions ou Equipements important pour la sécurité</p> <p>:</p> <p>Les équipements suivants, considérés comme important pour la sécurité, doivent être protégés par parafoudres et/ ou blindage à un niveau NP II:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Centrale de report du sprinkler - Alarme incendie (SSI) et appel de secours - Centrale de détection de gaz en place dans la chaufferie - L'extraction du local de charge - Etc..... <p>Equipotentialités :</p> <p>Une équipotentialité devra être réalisée entre les canalisations métalliques de fluides (Ex : RIA) et la prise de terre. La localisation des liaisons équipotentielle doit être reportée sur un plan.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réseau RIA - Réseau gaz - Réseau d'eau de ville - Etc.....

Fiche Généralités

DOCUMENTS PRESENTES

Documents	<p>Documents communiqués et utilisés pour l'Analyse de risque :</p> <p>L'analyse est réalisée à partir des éléments en notre possession :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schéma de distribution BT et TBT : non - Etude de dangers : Non - Flux thermiques Oui (Projet du 13/01/2021) - zonage Atex : non - Plan de masse du site : Oui - Plan des façades des bâtiments : non - Plan des réseaux (VRD, terre, électrique...) : non - Liste des équipements importants pour la sécurité : Oui - Liste des rubriques auxquelles est soumis l'établissement : Oui <p>Le plan des réseaux des conducteurs entrant, le plan des zones à risque d'explosion, ainsi que la liste des équipements importants pour la sécurité ne nous ont pas été communiqués.</p> <p>(1) L'absence du Dossier d'étude de dangers nous conduira éventuellement à adopter des choix maximalistes pour l'ensemble des structures.</p>
------------------	---

DONNEES NECESSAIRES A L'APPROCHE ANALYSE DU RISQUE Foudre

Activité de l'établissement :	Etablissement industriel soumis à la législation des Installations classées ayant pour activité principale : Entrepôts couverts de biens d'équipements manufacturés ou de la grande distribution.
Caractéristiques	<p>Descriptif du site et des services entrants :</p> <p>Le site est prévu d'être alimenté en HT par l'intermédiaire d'une ligne souterraine aboutissant dans le poste de transformation et dont la longueur au premier nœud d'alimentation n'est pas connue.</p> <p>Les télécommunications avec l'extérieur sont transmises par l'intermédiaire de lignes souterraines aboutissant dans les bureaux, et dont la longueur au premier nœud de répartition n'est pas connue.</p> <p>Les types de canalisation d'alimentation en gaz et en eau n'ont pu être identifiés (étude sur plan). Les points d'arrivée de ces services sont prévus au niveau des locaux techniques.</p> <p>Topologie du site :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le terrain d'implantation est situé une zone industrielle situé au 86 route Nationale - L'accès au site se fait via un accès au Nord-Est du site à partir de la RD 15. <p>Structures adjacentes : nous trouvons, à proximité du site :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Une zone industrielle. - Des zones d'habitation.
Service de secours	Les sapeurs-pompiers situés Avenue Professeur Fleming 69700 GIVORS se trouve à 2,2km pour une durée de déplacement de 5 minutes. Bâtiments sous alarme incendie déclenchant le sprinklage.
Mesures de prévention en cas d'orage	Aucune mesure de prévention particulière n'est prévue.

Système de détection d'orage	Le site n'est pas équipé de dispositif particulier (étude sur plan – Site en projet).
Données statistiques	Densité de foudroiement Météorage pour département du RHONE: Source Météorage Nsg : 1,36 (Recueilli le 18/02/2021 sur le site de Météorage) Densité de foudroiement Ng (nombre d'impacts par km² et par an) = Nsg : Ng =1,36

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 de l'étude danger complétés si besoin par les informations qui nous ont été transmises par l'exploitant et/ou recueillies suite à l'audit effectué sur place :

Scenario retenu – Localisation	La foudre peut-elle être un facteur déclenchant du scénario ?	Moyens de protection/prévention mis en œuvre pour limiter les conséquences du scénario	La foudre peut-elle être un facteur aggravant en affectant les moyens de protection/prévention existants ?
Incendie, explosion sur le site	OUI	Mesures de maitrise des sources d'ignition : - Extincteurs-RIA-Poteaux incendie - Séparation des structures - Portes CF. - Sprinklage - Formation du personnel - Extracteurs local de charge Système SSI	NON NON NON OUI NON OUI OUI

Liste retenue et proposée des EIPS avant validation par le client* Comportant un risque de destruction par la foudre	
EIPS (Equipements Importants Pour la Sécurité)	Commentaires/ Observations
Détection d'incendie (SSI)	Bureaux, locaux techniques et cellules
Extracteur local de charge et détection d'hydrogène	
Système de sprinklage	Automatique-Ensemble des entrepôts
Détection gaz chaufferie	
Vanne de barrage automatique de rétention des eaux incendie	

*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.

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
Entrepot - cellules 1 à 5 et bureaux

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° 01	STRUCTURE	Identification : Entrepot - cellules 1 à 5 et bureaux
--------------------	-----------	---

DESCRIPTION DE LA STRUCTURE

Activité		Stockage	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux			
Dimensions (m) (A _{d/b})		L (m) : 337 l (m) : 124 h (m) : 14 h max (m) : 16	
Facteur d'emplacement (C _{d/b})		Structure entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits	
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> : Béton. <u>Toiture</u> : Bardage Métal.double peau <u>Parois</u> : Maçonnerie ou Béton		
Particularités	Se compose de plusieurs cellules, de locaux techniques et de bureaux. Murs séparatif entre cellule type REI 120 Présence d'exécutoires de désenfumage en toiture et cantonnement.		
Canalisations conductrices provenant de l'extérieur de la structure	Localisation	Elément	Liaisons équipotentielles avec la prise de terre du bâtiment
	Etude sur plan	Canalisations d'eau	Sans objet (Etude sur plan)
	Etude sur plan	Canalisations réseau d'eau incendie	Sans objet (Etude sur plan)
	Etude sur plan	Canalisations de gaz	Sans objet (Etude sur plan)

Dispositifs de protection foudre existants			
Protections contre les effets directs de la foudre	Type, référence, marque	Hauteur (m)	Caractéristiques
	Sans objet (Etude sur plan)		
Protections contre les effets indirects de la foudre	Localisation	Type	référence, marque
	Sans objet (Etude sur plan)		

Equipements Importants Pour la Sécurité (EIPS) (Hypothèse d'EIPS car aucun élément transmis)		
Localisation	Elément	Protégé par parafoudres
Etude sur plan (A clarifier au niveau de l'étude technique)	Centrale de détection incendie	Sans objet (Etude sur plan)
Etude sur plan (A clarifier au niveau de l'étude technique)	Détection gaz en chaufferie et local de charge	Sans objet (Etude sur plan)
Etude sur plan (A clarifier au niveau de l'étude technique)	Ligne SSI	Sans objet (Etude sur plan)
Etude sur plan (A clarifier au niveau de l'étude technique)	Lignes RTC d'appel des secours	Sans objet (Etude sur plan)
Etude sur plan (A clarifier au niveau de l'étude technique)	Vanne de barrage automatique de rétention des eaux incendie	Sans objet (Etude sur plan)

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 : Courant Fort	Nom de la ligne : Réseau HT
Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
Ensemble du site	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service NL	
Condition de cheminement du service	Souterrain
Longueur (Lc)	1000 m
Hauteur (Hc)	SO m
Résistivité du sol (ρ)	500 Ω .m
Facteur d'emplacement du service (Cd)	Entourée d'objets plus hauts
Facteur d'environnement du service (Ce)	Rural (h>20m)
Facteur de type de service (Ct)	Puissance HT avec transformateur HT/BT
Structure à l'extrémité du service (Ad/a)	SO
Facteur d'emplacement de cette structure (Cd/a)	Structure entourée d'objets plus hauts
Probabilité des dommages	
Type câblage interne	Câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (S : 50 m²)
Tension de tenue des réseaux internes (PLD,PLI)	2.5 kV
Type câblage externe	Câble non blindé ou blindé dont le blindage a une résistance R>20 Ohm/km

LIGNE N°2	
Nature de la ligne : Courant Fort	Nom de la ligne : Réseau BT

Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
Ensemble du site	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service NL	
Condition de cheminement du service	Souterrain
Longueur (L_c)	20 m
Hauteur (H_c)	SO m
Résistivité du sol (ρ)	500 Ω .m
Facteur d'emplacement du service (C_d)	Entourée d'objets plus hauts
Facteur d'environnement du service (C_e)	Rural ($h > 20$ m)
Facteur de type de service (C_t)	Puissance BT, communication, transmission de données
Structure à l'extrémité du service (A_d/a)	SO
Facteur d'emplacement de cette structure (C_d/a)	Structure entourée d'objets plus hauts
Probabilité des dommages	
Type câblage interne	Câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles ($S : 50 \text{ m}^2$)
Tension de tenue des réseaux internes (PLD, PLI)	2.5 kV
Type câblage externe	Câble non blindé ou blindé dont le blindage a une résistance $R > 20 \text{ Ohm/km}$

LIGNE N°3	
Nature de la ligne : Courant Faible	Nom de la ligne : Transmission

Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
Ensemble du site	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service NL	
Condition de cheminement du service	Souterrain
Longueur (L_c)	1000 m
Hauteur (H_c)	SO m
Résistivité du sol (ρ)	500 Ω .m
Facteur d'emplacement du service (C_d)	Entourée d'objets plus hauts
Facteur d'environnement du service (C_e)	Rural ($h > 20$ m)
Facteur de type de service (C_t)	Puissance BT, communication, transmission de données
Structure à l'extrémité du service (A_d/a)	L (m) : SO l (m) : SO h (m) : SO
Facteur d'emplacement de cette structure (C_d/a)	Non applicable
Probabilité des dommages	
Type câblage interne	Câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles ($S : 50 \text{ m}^2$)
Tension de tenue des réseaux internes (PLD, PLI)	<1 kV
Type câblage externe	Câble blindé dont le blindage est relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté : $1 \text{ Ohm/km} < R < 5 \text{ Ohm/km}$

LIGNE N°4	
Nature de la ligne : Courant Faible	Nom de la ligne : Alimentation poste de garde

Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
Alimentation du poste de garde	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service NL	
Condition de cheminement du service	Souterrain
Longueur (L_c)	280 m
Hauteur (H_c)	SO m
Résistivité du sol (ρ)	500 Ω .m
Facteur d'emplacement du service (C_d)	Entourée d'objets plus hauts
Facteur d'environnement du service (C_e)	Rural ($h > 20$ m)
Facteur de type de service (C_t)	Puissance BT, communication, transmission de données
Structure à l'extrémité du service (A_d/a)	Le local technique électrique
Facteur d'emplacement de cette structure (C_d/a)	Non applicable
Probabilité des dommages	
Type câblage interne	Câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles ($S : 50 \text{ m}^2$)
Tension de tenue des réseaux internes (PLD, PLI)	1.5 kV
Type câblage externe	Câble non blindé ou blindé dont le blindage a une résistance $R > 20 \text{ Ohm/km}$

DESCRIPTIF DE LA ZONE EXTERIEURE A LA STRUCTURE (Z0b)

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

ZONE EXTERIEURE (Z0b)	
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)	Agricole, béton
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	Réseau BT Réseau HT Lignes de télétransmission
Incendie	
Protection anti-incendie (R_p)	Extinction manuelle
	Justification : Borne incendie en place
Risque d'incendie (R_i)	Explosion : Sans objet (Pas de zone 0 retenue) Incendie : Sans objet.
	Justification : Zone extérieure
Pertes humaines	
En cas de tension de contact	Valeur typique $L_a = 0.01$
En cas d'incendie	Valeur typique $L_r = 0,05$ (Industrielle, commerciale)
En cas de surtensions (zones à risque d'explosion ou hôpitaux)	Valeur typique $L_o = 0$ (Pas de zone 0 retenue)
Dangers particuliers (h_z)	Pas de danger particulier
	Justification : Personnel limité sur le site

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 :

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 :

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

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

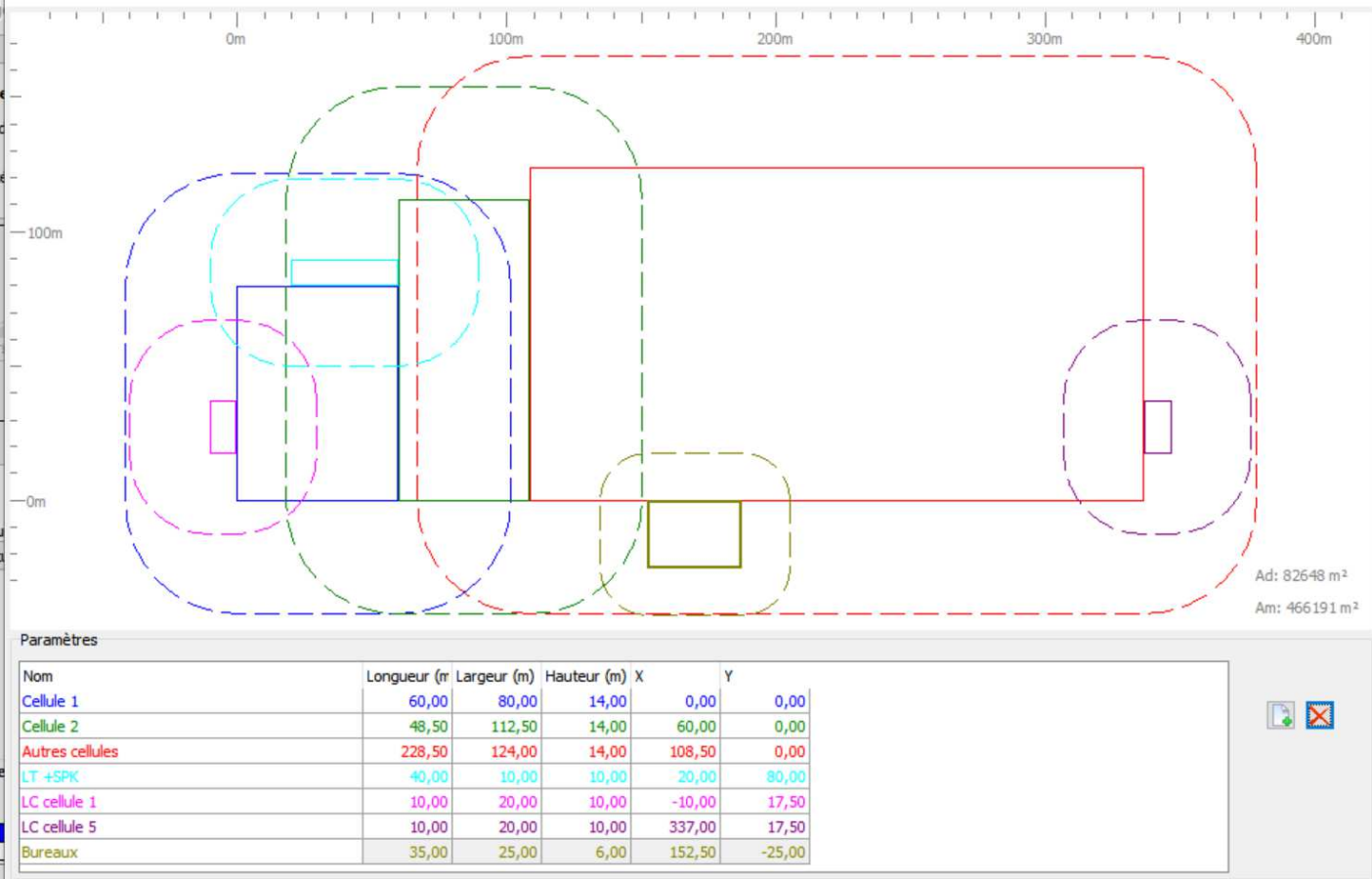
Les réductions de pertes dans chacune des zones ont été faites en prenant seulement en compte les temps de présence, la répartition des personnes n'étant pas connue à ce jour.

Zone n°1 : Entrepot - cellules 1 à 5 et bureaux

ZONE N°1	
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)	Agricole, 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	Réseau BT Lignes de télétransmission
Incendie	
Protection anti-incendie (R_p)	Extinction automatique ou détection automatique
	Justification : Cellule sous réseau sprinkler et le temps d'intervention des pompiers est < à 10 minutes
Risque d'incendie (R_i)	Explosion : Sans objet Incendie : risque élevé
	Justification : structures avec une charge calorifique particulière supérieure à 800MJ/m².
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 $L_u = 0.001$
En cas d'incendie (L_i)	Valeur typique $L_f = 0,05$ (Industrielle, commerciale)
En cas de surtensions (zones à risque d'explosion ou hôpitaux) (L_o)	Valeur typique $L_o = 0$ (absence de risque)
Dangers particuliers (h_z)	Faible niveau de panique
	Justification : Le risque d'incendie n'est pas à prendre comme un risque spécifique au sens de la norme EN 62305. Personnel limité sur le site et connaissant bien les installations

DETERMINATION DES COMPOSANTES DES RISQUES RELATIFS A LA FOUDRE

Structure de la zone

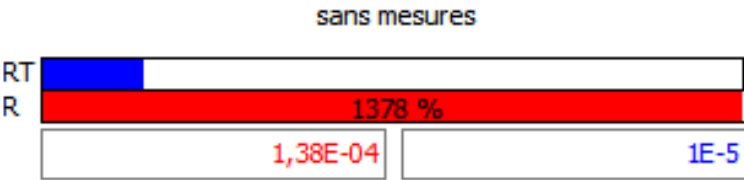


Risque estimé :

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 :

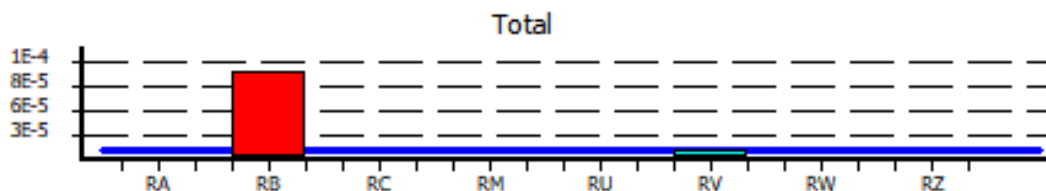


Avec :

RT : Risque tolérable.

R : Risque estimé

Différentes composantes du risque avant mise en place des protections :



Avec :

- RA :** composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas dans les zones jusqu'à 3 m à l'extérieur de la structure.
- RB :** composante liée aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dans la structure entraînant un incendie ou une explosion pouvant produire des dangers pour l'environnement.
- RC :** composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'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.

IEMF : Impulsion électromagnétique Foudre

Protections nécessaires

Le risque a été réduit à un niveau acceptable en sélectionnant les mesures de protection suivantes.

Cette sélection de mesures de protection fait partie de la gestion du risque pour l'objet Cellules 1 à 5 et n'est valable que dans le cadre de cet objet.

Mesures Avec protection/état recherché:

Région	Mesures	Facteur
ZPF 0B	pB: Système de protection contre la foudre SPF Classe SPF II	5.000E-02
	pEB: Liaison équipotentielle de foudre Liaison équipotentielle pour un NPF II	2.000E-02
ZPF 1	pa: Protection contre les chocs électriques (impacts sur une structure) Notices d'avertissement,	0,1
	<u>Alimentation du poste de garde:</u>	
	pSPD: Protection coordonnée par parafoudres NPF III ou IV	3.000E-02

Alimentation BT:

pSPD:	Protection coordonnée par parafoudres NPF III ou IV	3.000E-02
-------	--	-----------

Alimentation du poste de garde:

pSPD:	Protection coordonnée par parafoudres NPF III ou IV	3.000E-02
-------	--	-----------

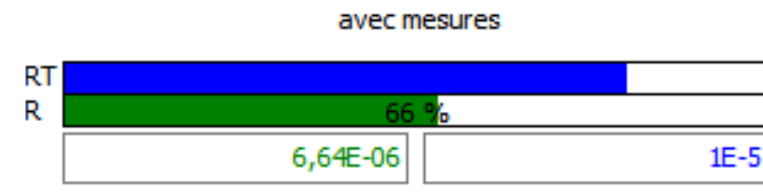
Alimentation HT:

pSPD:	Protection coordonnée par parafoudres NPF III ou IV	3.000E-02
-------	--	-----------

Réseau RTC:

pSPD:	Protection coordonnée par parafoudres NPF III ou IV	3.000E-02
-------	--	-----------

Niveau du risque après mise en place des protections :



DETERMINATION DU NIVEAU DE PROTECTION

CONCLUSION

Structure et Lignes :

Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est plus faible que le risque probable estimé. De ce fait, un système de **protection contre la foudre de niveau NP II** devra être réalisé sur la structure, ainsi que sur les lignes d'alimentation et de communication suivantes :

- Alimentation au niveau du TGBT
- Alimentation du local sprinkler
- Alimentation du réseau BT du poste de garde
- Réseau RTC

Afin d'assurer la protection contre les chocs électriques, **une notice d'avertissement** devra être mis en place au niveau de chacune des descentes de paratonnerres afin de prévenir en cas d'impacts sur la structure.

Fonctions ou Equipements important pour la sécurité

:

Les équipements suivants, considérés comme important pour la sécurité, doivent être protégés par parafoudres et/ ou blindage à **un niveau NP II**:

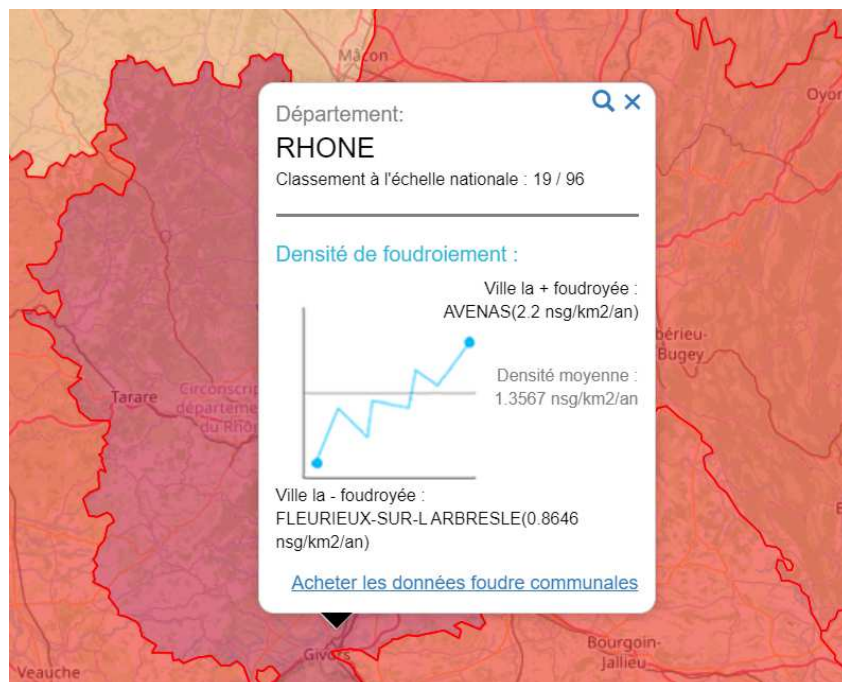
- Centrale de report du sprinkler
- Alarme incendie (SSI) et appel de secours
- Centrale de détection de gaz en place dans la chaufferie
- L'extraction du local de charge
- Etc.....

Equipotentialités :

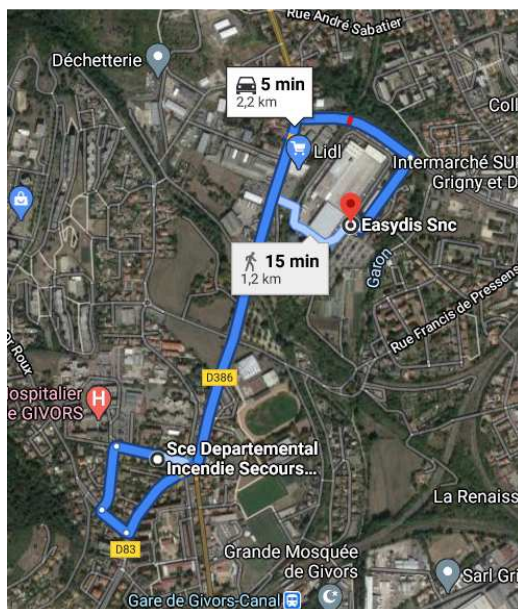
Une **équipotentialité devra être réalisée entre les canalisations métalliques de fluides** (Ex : RIA) et la prise de terre. La localisation des liaisons équipotentielle doit être reportée sur un plan.

- Réseau RIA
- Réseau gaz
- Réseau d'eau de ville
- Etc.....

Extraction données Météorage



Extraction Google Mapp – Parcours services de secours jusqu’au site



Plan du site

