



Agence Grand Paris Est

9/11, avenue du Val de Fontenay
94132 FONTENAY SOUS BOIS Cedex

Téléphone : 01.43.94.45.00
Télécopie : 01.43.94.45.05

Email : patrick.verges@fr.bureauveritas.com

GIRUS Nantes

Immeuble Terminal Ouest
3 rue du Charron
44806 ST HERBLAIN

A l'attention de Mme Laëla MICOLEAU

Email : l.nicoleau@girus.fr

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

VEOLIA - CENTRE DE TRIE HAUTE PERFORMANCE
BONNEUIL II

INTERVENTION : du 18/06/2013

LIEU D'INTERVENTION : VEOLIA
Route de l'Île St Julien
94380 BONNEUIL SUR MARNE

Rapport n°: 2629912/1.1.1/PV

Rédigé par : Patrick VERGES

Date du rapport : 18/06/2013

Signature :

F2C
FOUDRE
CONTROLE
CERTIFICATION

Ce rapport contient 3 fiches

PREAMBULE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Les conséquences liées à la foudre peuvent être particulièrement lourdes tant en ce qui concerne les individus que les structures, et notamment en ce qui concerne les structures 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 structures classées et impose en premier lieu la réalisation d'une Analyse de Risque Foudre (A.R.F.). Cette Analyse de Risque Foudre vise à identifier les équipements et les structures dont la protection doit être assurée.

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

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

RAPPEL SUR LES OBLIGATIONS DU CHEF D'ETABLISSEMENT

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

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

L'A.R.F. identifie :

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

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

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

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

➤ Une étude technique

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

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

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

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

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

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

➤ La vérification des dispositifs de protection foudre

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

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

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

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

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

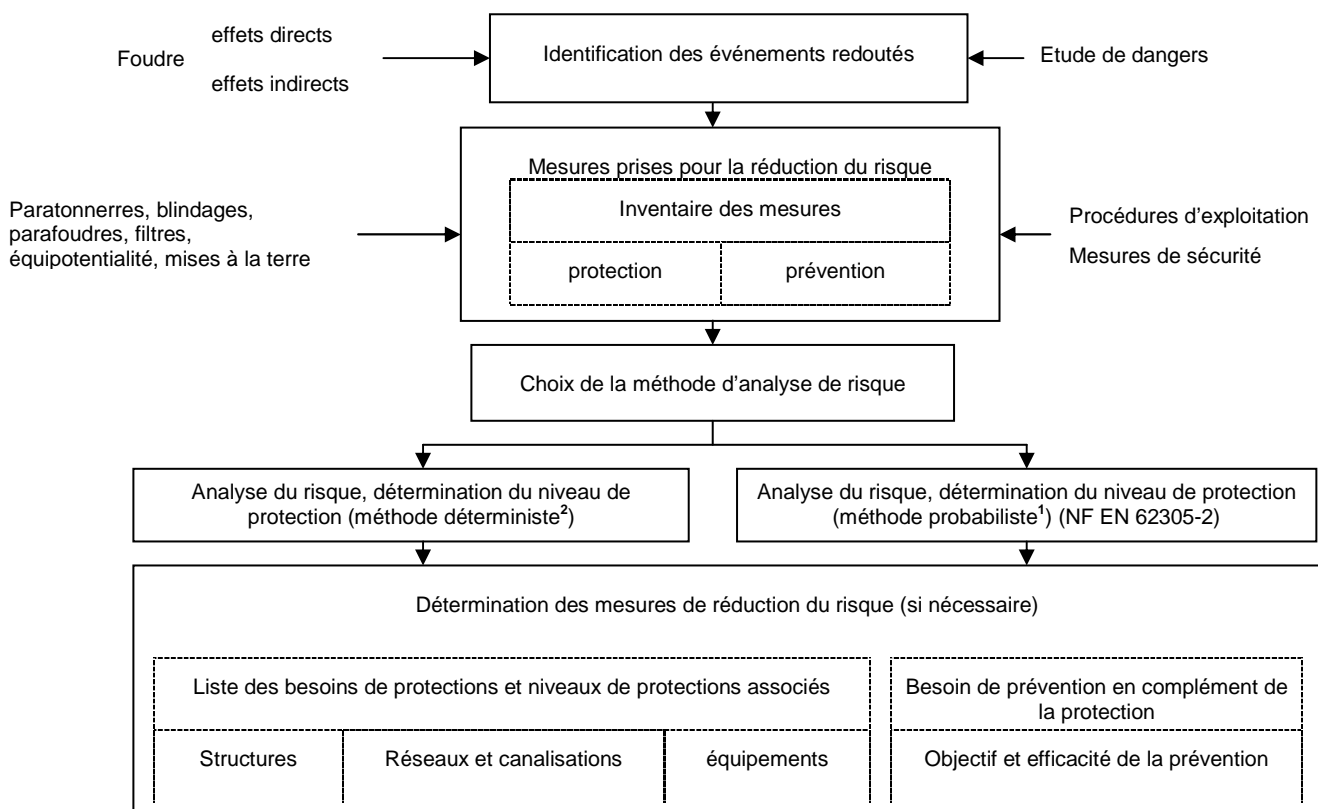
REFERENCES REGLEMENTAIRES

Arrêté du 4 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 (NOR : DEVP1105626A) relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation
Circulaire du 24 avril 2008 relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées (NOR DEVP0801538C)
Norme NF EN 62305-2
Liste des rubriques auxquelles est soumis l'établissement : - 2710-1a: Installation de collecte des déchets apportés par le producteur initial de ces déchets. Collecte de déchets dangereux. La quantité de déchets susceptible d'être présente dans l'installation étant ≥ 7 tonnes - 2710-2a : Installation de collecte des déchets apportés par le producteur initial de ces déchets. Collecte de déchets non dangereux. La quantité de déchets susceptible d'être présente dans l'installation étant ≥ 900 tonnes - 2714-1: Installation de transit, regroupement ou tri de déchets non dangereux de papiers/cartons, plastiques, caoutchouc, textiles, bois, à l'exclusion des activités et installations visées aux rubriques 2710 et 2711. Le volume susceptible d'être présent dans l'installation étant ≥ 1000 m ² - 2716-1: Installation de transit, regroupement ou tri de déchets non dangereux non inertes, à l'exclusion des activités et installations visées aux rubriques 2710, 2711, 2712, 2713, 2714, 2715 et 2719. Le volume susceptible d'être présent dans l'installation étant ≥ 1000 m ²

- 2791-1: Installation de traitement de déchets non dangereux à l'exclusion des installations visées aux rubriques 2720, 2760, 2771, 2780, 2781 et 2782. La quantité de déchets traités étant ≥ 10 T/j (A - 2).

CONDUITE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

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



¹ METHODE PROBABILISTE

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

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

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

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

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

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

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

Cette méthode probabiliste permet d'évaluer l'efficacité de différentes solutions afin d'optimiser la protection.

Le résultat obtenu fournit le niveau de protection à mettre en œuvre à l'aide de 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.

² **METHODE DETERMINISTE**

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

1/ Les risques qui affectent les réseaux électriques et électroniques IPS

2/ Une installation particulière en zone ouverte

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

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

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

Détermination des zones à l'intérieur de la structure :

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

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

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

Détermination du niveau de panique:

Faible niveau de panique :

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

Niveau de panique moyen :

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

Difficulté d'évacuation :

Par exemple structures avec personnes immobilisées, hôpitaux

Niveau de panique élevé :

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

Détermination du risque d'incendie:

Structures présentant un risque élevé:

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

Structures présentant un risque ordinaire:

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

Structures présentant un risque faible:

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

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

Définition et efficacité des niveaux de protection

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

LIMITES DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

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

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

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

PERSONNE(S) RENCONTREE(S)

A notre arrivée, nous nous sommes présentés à M. SIMON.

M. SIMON nous a accompagnés lors de notre visite.

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

DOCUMENTS PRESENTES

Documents	<p>Documents utilisés pour l'Analyse de risque :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Extraits de l'étude de dangers (1) : Dossier de demande d'autorisation d'exploité. Partie IV d'août 2012. <input checked="" type="checkbox"/> Plan de masse du site : PC2 / C du 06/02/2013 <input checked="" type="checkbox"/> Coupe façades sur rue et sur quai : PC3 / C du 15/02/2013 <input checked="" type="checkbox"/> Façades projet : PC5a / A du 15/02/2013 <input checked="" type="checkbox"/> Façades pignons : PC5c / du 15/02/2013 <input checked="" type="checkbox"/> Plan pignons 1 et 1 : PRO 05 / du 01/02/2013 <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

Caractéristiques	<p>Activité de l'établissement : centre de tri des déchets professionnel</p> <p>Structures adjacentes : Etablissements à risque ICPE</p> <p>Topologie du site : Terrain plat, voie ferrée, Port de Bonneuil</p>
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.
Données statistiques	<p>Niveau kéraunique (Nk) ou (Td) (nombre de jours d'orage par an) :</p> <p>Source : Jupiter (NK de la commune) : 8</p> <p>Densité de foudroiement (Ng : nombre de coups par km² et par an) :</p> <p>$Ng = Nk \cdot 0.1 > Ng = 0,8$</p>

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

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

Scenario retenu	Moyens de protection/prévention mis en œuvre pour limiter les conséquences du scénario	La foudre peut-elle être un facteur déclenchant du scénario ?	La foudre peut-elle être un facteur aggravant en affectant les moyens de prévention existants ?
<u>Risque d'inondation</u> Inondation ou Remontée de nappe	-Arrêt des réceptions et évacuation des déchets en période de risque de crue avérée, -Mise en place de dispositifs anti-crue type batardeaux dans les bâtiments. -Fixation au sol des éléments flottants -Implantation des éléments sensibles au dessus des plus hautes eaux connues	Non	Non
<u>Incendie</u> au niveau de la zone de stockage des matériaux triés / zone de réception des déchets recyclés Halles 1, 2, 3 et 4 Zones de stockages limitrophes aux halles	-Interdiction de fumer -Procédure d'intervention pour les opérations de maintenance -Système d'alarme incendie -Extincteurs -Réseau de RIA -Poteau Incendie permettant d'assurer les besoins pour une intervention sur 2 heures	Non	Oui si le système d'alarme incendie est hors service suite à la surtension
<u>Incendie</u> au niveau de la zone de tri : benne des matériaux triés	-Interdiction de fumer -Procédure d'intervention pour les opérations de maintenance -Extincteurs -Réseau de RIA -Poteau Incendie permettant d'assurer les besoins pour une intervention sur 2 heures	Non	Non
<u>Incendie</u> au niveau de la cuvette de rétention à la suite du déversement d'hydrocarbures	-Interdiction de fumer -Procédure d'intervention pour les opérations de maintenance -Extincteurs -Réseau de RIA -Poteau Incendie permettant d'assurer les besoins pour une intervention sur 2 heures	Non	Non

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 prévention existants ?
<u>Incendie</u> localisé du dépoussiéreur (présence d'huiles moteurs ayant conduit à l'inflammation des particules)	-Interdiction de fumer -Procédure d'intervention pour les opérations de maintenance -Procédure d'entretien régulier pour limiter toute présence d'huiles -Extincteurs -Réseau de RIA -Poteau Incendie permettant d'assurer les besoins pour une intervention sur 2 heures	Non	Non
<u>Risque d'explosion dans la zone de réception du tri</u> : Présence de particules conduisant à une ATEX, et explosion	-Extincteurs -Brumisation -Dispositif de sécurité vérifié annuellement -Murs bétons -Procédure d'interdiction de fumer -Procédure de permis feu	Non	Oui si les dispositifs de sécurité et de brumisation sont mis hors service suite à la surtension
<u>Risque d'explosion dans la zone du broyage du Bois</u> : Accumulation de poussières créant une ATEX, conduisant à une explosion	-Zonage ATEX réalisé -Contrôles périodiques Moyens de détection et de mise en sécurité -Procédures d'intervention et de maintenance des équipements -Aération renforcée -Extincteurs	Non	Oui si les dispositifs de sécurité et de ventilation sont mis hors service suite à la surtension
<u>Risque d'explosion dans la zone des déchets dangereux</u> : Imprudence, malveillance, flamme nue à proximité	-Extincteurs, -Procédure d'interdiction de fumer, -Aération du local renforcée Local fermé à clé -Manipulation uniquement par le gardien de la déchèterie des produits dangereux	Non	Non
<u>Risque d'explosion dans le dépoussiéreur</u> : Installations électriques défectueuses, imprudence, malveillance, flamme nue à proximité, Source ignition, ou arc électrique en cas de maintenance	-Zonage ATEX réalisé -Contrôles périodiques -Moyens d'intervention : RIA, extincteurs -Procédure de permis feu Murs bétons -Procédure d'interdiction de fumer -Procédure de maintenance et d'entretien des équipements	Non	Non
<u>Risque d'introduction de substances dangereuses</u> : Dans la zone d'entrée et de réception	-Procédure de réception des déchets -Contrôle visuel -Portique détection de radioactivité -Procédure de gestion des situations d'urgence -Fiches réflexes en fonction de l'évènement (produits dangereux, produits radioactifs, etc.)	Non	Non

Liste des EIPS transmise par le client ou proposée avant validation par le chef d'établissement			
EIPS	Risque de destruction par la foudre		
	Oui	Non	Commentaire
RIA		X	Manuel
Extincteurs		X	Manuel
Détection d'incendie	X		Dans les zone de tri, les locaux sociaux, les locaux techniques et locaux de service électriques
Système de brumisation	X		L'armoire de distribution électrique devra être équipée de parafoudre
Sécurité des procédés		X	L'arrêt n'entraîne pas de risque particulier pour le personnel

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

Structures	Méthode utilisée
Zone de tri : halls 1 à 4	Probabiliste
Zone de déchets dangereux	Probabiliste
Zone de distribution de carburant	Probabiliste

RECAPITULATIF

Fiche n°1	<p>GENERALITES</p> <p>Les calculs ont été réalisés avec le logiciel UTE « DHN support » en retenant comme niveau céramique la valeur donnée par METEORAGE, qui est inférieure à la valeur donnée par les cartes des normes françaises.</p> <p>L'Analyse du Risque Foudre définit un besoin de protection, il est donc nécessaire de réaliser une Etude Technique, qui définira les caractéristiques précises des moyens de protection.</p> <p>Une procédure interdisant les opérations dangereuses durant les périodes orageuses doit être mise en place :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Travaux extérieurs de dépotage - Travaux sur les réseaux courants forts ou courants faibles
------------------	--

STRUCTURE	Identification : Zone de tri : halls 1 à 4
Localisation: BONNEUIL II	

Fiche n°2	Conclusion	<p>Méthode probabiliste :</p> <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, une protection de niveau IV devra être réalisée sur la structure, ainsi que sur les lignes d'alimentation et de communication suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Au niveau du TGBT alimenté depuis le poste de transformation situé au rez-de-chaussée de la zone administrative - La ligne téléphonique - La ligne d'alimentation de détection incendie - La ligne d'alimentation du (des) brumisateurs

Fiche n°3	STRUCTURE	Identification : Zone de déchets dangereux
	Localisation:	BONNEUIL II
	Conclusion	<p>Méthode probabiliste :</p> <p>Structure et Lignes :</p> <p>Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection ne sera nécessaire sur la structure, ainsi que sur les lignes d'alimentation et de communication.</p> <p>Le fond de fouille des locaux « produits dangereux » sera interconnecté avec celui du des halls 1 à 4.</p>

Fiche n°5	STRUCTURE	Identification : Zone de distribution de carburant
	Localisation:	BONNEUIL II
	Conclusion	<p>Méthode probabiliste :</p> <p>Structure et Lignes :</p> <p>Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection ne sera nécessaire sur la structure, ainsi que sur les lignes d'alimentation et de communication.</p> <p>De la même manière que pour les locaux « produits dangereux », le fond de fouille commun au cuves et à l'aire de distribution, sera interconnecté avec le 50 mm² des halls 1 à 4.</p>

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

Ligne N°1

Intitulé de la ligne		Alimentation HT
Nombre de lignes identiques		2
Type de ligne		Energie – souterrain
Caract. câble	Longueur	1000 m
	Résistivité sol	500 Ω.m
	Ecran (R:Ω.km)	1 < R ≤ 5
		Ecran relié à la même barre d'équipotentialité que le matériel
	Position	Entourée par des objets /arbres de même hauteur ou plus petits
Facteur environnemental	Urbain (10m < h ≤ 20m)	
Descriptif de la structure située à l'autre extrémité de la ligne	Dimensions	/
	Position	Non applicable
Système intérieur	Type câblage	Non blindé - précautions pour éviter les boucles (surface de boucle de l'ordre de 0,5m²)
	Tension de tenue des réseaux internes	2,5 kV
	Parafoudre arrivée ligne	Absent

Ligne N°2

Intitulé de la ligne		Liaison PTT
Nombre de lignes identiques		1
Type de ligne		Signal souterrain
Caract. câble	Longueur	1000 m
	Résistivité sol	500 Ω.m
	Ecran (R:Ω.km)	1 < R ≤ 5
		Ecran non relié à la même barre d'équipotentialité que le matériel.
	Position	Entourée par des objets /arbres de même hauteur ou plus petits
Facteur environnemental	Urbain (10m < h ≤ 20m)	
Descriptif de la structure située à l'autre extrémité de la ligne	Dimensions	/
	Position	Non applicable
Système intérieur	Type câblage	Blindé avec 1 ≤ R blindage ≤ 5 Ω.km
	Tension de tenue des réseaux internes	1,5 kV
	Parafoudre arrivée ligne	Absent

Ligne N°3

Intitulé de la ligne		éclairage extérieur
Nombre de lignes identiques		1
Type de ligne		Energie – souterrain
Caract. câble	Longueur	200 m
	Résistivité sol	500 Ω.m
	Ecran (R: Ω .km)	Pas de protection
		Ecran non relié à la même barre d'équipotentialité que le matériel.
	Position	Entourée par des objets ou des arbres plus hauts
Facteur environnemental	Urbain (10m < h \leq 20m)	
Descriptif de la structure située à l'autre extrémité de la ligne	Dimensions	L : 1m x l : 1m x h : 6m
	Position	Non applicable
Système intérieur	Type câblage	Non blindé - précautions pour éviter les boucles (surface de boucle de l'ordre de 0,5m²)
	Tension de tenue des réseaux internes	2,5 kV
	Parafoudre arrivée ligne	Absent

Détermination des zones à l'intérieur de la structure :

L'Analyse du Risque Foudre est conduite séparément sur les différentes structures.
 Elle décrit les structures ainsi que les réseaux entrants et sortants pour chacun d'entre eux.
 Afin de ne pas surévaluer le risque global, des zones homogènes (type de sol, nombre de personnes...) sont définies à l'intérieur de ces structures. Ces zones sont les suivantes :

Zone : bureaux / vestiaires / LT

Dangers particuliers	Pas de risque
	Justification : issues en nombres suffisants et balisées.
Risque d'incendie	Pas de risque
	Justification : Absence de matériel à fort pouvoir calorifique
Protection anti-incendie	Manuelle
Ecran de zone	Absent
Type de sol	Linoléum
Protections contre tension de contact et de pas	Pas de protection
Systèmes intérieurs à la zone	Ligne 1 Ligne 2
Type de zone	Interne
Pertes de vies humaines	Présence de personnes : Oui Valeurs par défaut retenues Lt=10-4 Lf=5x10-2

Zone : halls 1 à 4

Dangers particuliers	Risque de panique faible
	Justification : issues en nombres suffisants et balisées.
Risque d'incendie	Elevé
	Justification : présence de produits à charge calorifique élevé $\geq 800\text{Mj/m}^2$. Le risque d'explosion est ramené à un risque élevé du fait de l'implantation de ces zone à l'intérieur de l'enveloppe du bâtiment.
Protection anti-incendie	Manuelle
Ecran de zone	Absent
Type de sol	Béton
Protections contre tension de contact et de pas	Pas de protection
Systèmes intérieurs à la zone	Ligne 1 Ligne 2

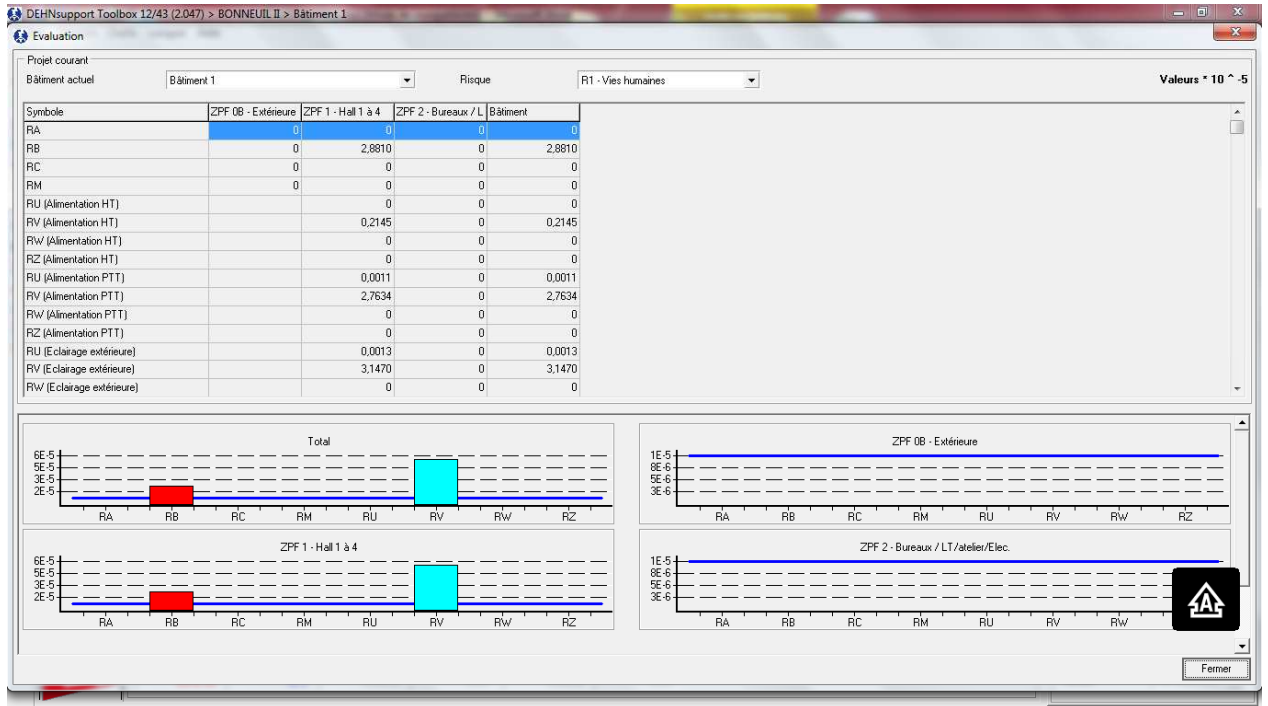
Type de zone	Interne
Pertes de vies humaines	Présence de personnes : Oui Valeurs par défaut retenues Lt=10-4 Lf=5x10-2

Zone : extérieur

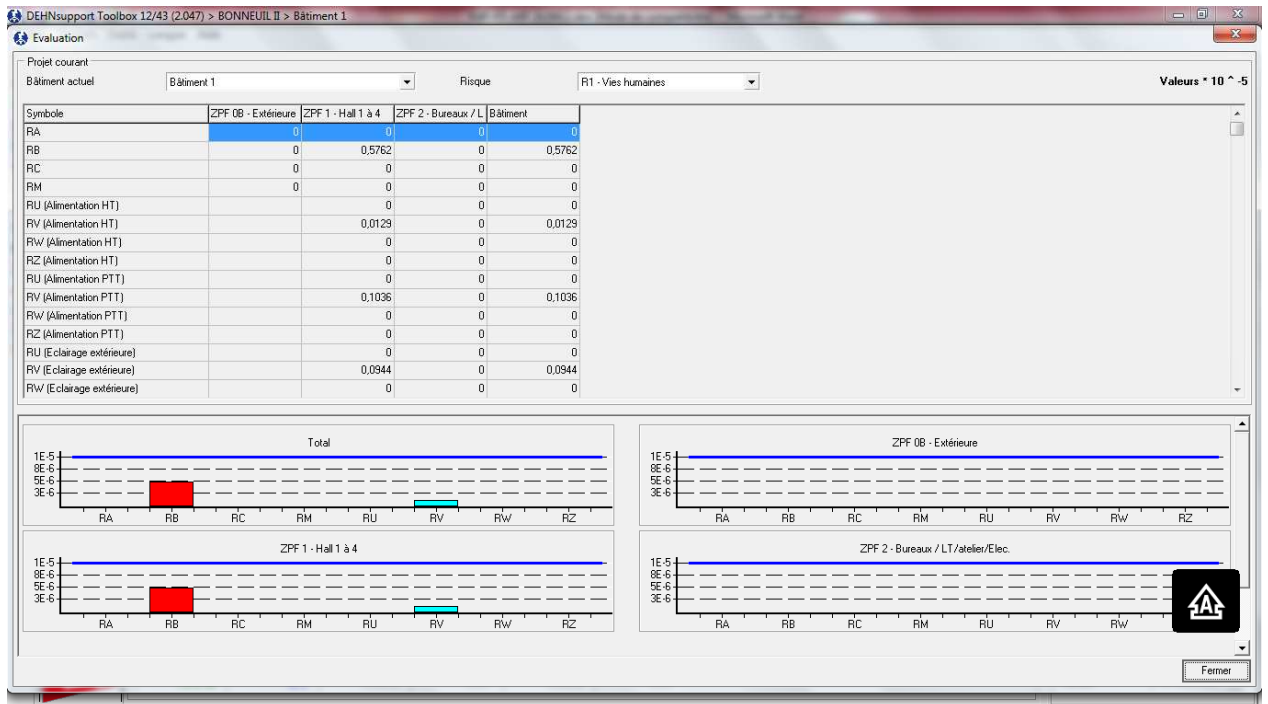
Dangers particuliers	Pas de risque
	Justification : dégagement de plein pied
Risque d'incendie	Faible
	Justification : les zones de stockage des déchets en extérieur sont regroupés
Protection anti-incendie	Manuelle
Ecran de zone	Absent
Type de sol	Béton / Asphalte
Protections contre tension de contact et de pas	Pas de protection
Systèmes intérieurs à la zone	Ligne 3

Détermination des composantes des risques relatifs à la foudre

Risque estimé :



Niveau du risque après 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'IEMF (impact direct).

RM: composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF (impact a proximité).

RU: composante liée aux blessures d'être vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.

RV: composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une structure extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus au courant de foudre transmis dans les lignes entrantes.

RW: composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à l'intérieur de la structure.

RZ: composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion, des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes;

Détermination du niveau de protection

CONCLUSION

Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est plus faible que le risque probable estimé. De ce fait, une protection de niveau IV devra être réalisée sur la structure, ainsi que sur les lignes d'alimentation et de communication

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

Ligne N°1

Intitulé de la ligne		Ligne BT			
Nombre de lignes identiques		1			
Type de ligne		Energie – souterrain			
Caract. câble	Longueur	180 m			
	Résistivité sol	500 Ω.m			
	Ecran (R:Ω.km)	Pas de protection			
	Position	Entouré par des objets ou des arbres plus hauts			
	Facteur environnemental	Urbain (10m < h ≤ 20m)			
Descriptif de la structure située à l'autre extrémité de la ligne	Dimensions	L (m) : 95.5	l (m) : 90.2	h (m) : 13.5	h max (m) : 13.5
	Position	Entourée par des objets /arbres de même hauteur ou plus petits			
Système intérieur	Type câblage	Non blindé - précautions pour éviter les boucles (surface de boucle de l'ordre de 0,5m²)			
	Tension de tenue des réseaux internes	2,5 kV			
	Parafoudre arrivée ligne	Absent			

Ligne N°2

Intitulé de la ligne		Liaison courant faible			
Nombre de lignes identiques		1			
Type de ligne		Signal souterrain			
Caract. câble	Longueur	200 m			
	Résistivité sol	500 Ω.m			
	Ecran (R:Ω.km)	Pas de protection			
	Position	Entourée par des objets /arbres de même hauteur ou plus petits			
	Facteur environnemental	Urbain (10m < h ≤ 20m)			
Descriptif de la structure située à l'autre extrémité de la ligne	Dimensions	L (m) : 95.5	l (m) : 90.2	h (m) : 13.5	h max (m) : 13.5
	Position	Entourée par des objets /arbres de même hauteur ou plus petits			
Système intérieur	Type câblage	Blindé avec $1 \leq R \text{ blindage} \leq 5 \Omega.km$			
	Tension de tenue des réseaux internes	1,5 kV			
	Parafoudre arrivée ligne	Absent			

Ligne N°3

Intitulé de la ligne		éclairage extérieur
Nombre de lignes identiques		1
Type de ligne		Energie – souterrain
Caract. câble	Longueur	100 m
	Résistivité sol	500 Ω.m
	Ecran (R.Ω.km)	Pas de protection Ecran non relié à la même barre d'équipotentialité que le matériel.
	Position	Entourée par des objets ou des arbres plus hauts
	Facteur environnemental	Urbain (10m < h ≤ 20m)
Descriptif de la structure située à l'autre extrémité de la ligne	Dimensions	L : 1m x l : 1m x h : 6m
	Position	Non applicable
Système intérieur	Type câblage	Non blindé - précautions pour éviter les boucles (surface de boucle de l'ordre de 0,5m²)
	Tension de tenue des réseaux internes	2,5 kV
	Parafoudre arrivée ligne	Absent

Détermination des zones à l'intérieur de la structure :

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

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

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

Zone : Produits dangereux

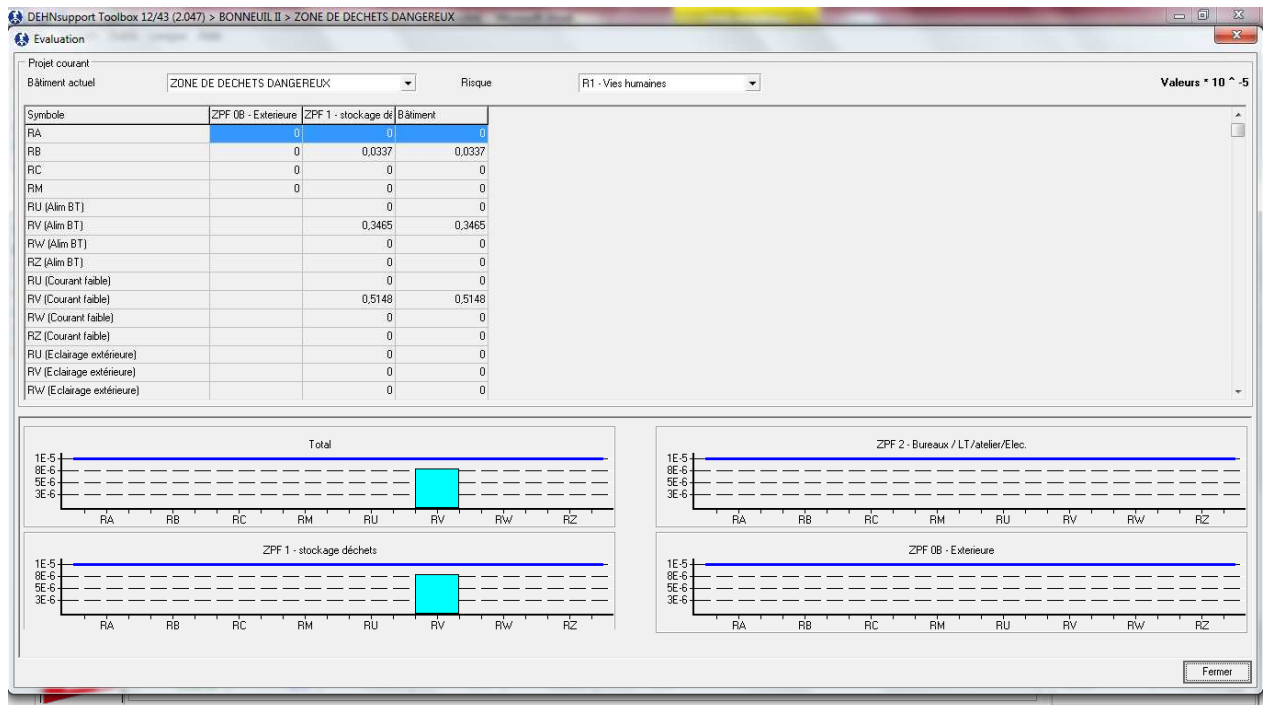
Dangers particuliers	Pas de risque
	Justification : dégagement de plein pied
Risque d'incendie	Elevé
	Justification : charge calorifique $\geq 800\text{Mj/m}^2$
Protection anti-incendie	Manuelle
Ecran de zone	Absent
Type de sol	béton
Protections contre tension de contact et de pas	Pas de protection
Systèmes intérieurs à la zone	Ligne 1 Ligne 2
Type de zone	Interne
Pertes de vies humaines	Présence de personnes : Oui Valeurs par défaut retenues Lt=10-4 Lf=5x10-2

Zone : extérieur

Dangers particuliers	Pas de risque
	Justification : dégagement de plein pied
Risque d'incendie	Pas de risque
	Justification : absence de matière inflammable hors local
Protection anti-incendie	Manuel
Ecran de zone	Absent
Type de sol	Asphalte
Protections contre tension de contact et de pas	Pas de protection
Systèmes intérieurs à la zone	Ligne 3

Détermination des composantes des risques relatifs à la foudre

Risque estimé :



Avec :

RA: composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas dans les zones jusqu'à 3 m à l'extérieur de la structure.

RB: composante liée aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dans la structure entraînant un incendie ou une explosion pouvant produire des dangers pour l'environnement.

RC: composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF (impact direct).

RM: composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF (impact à proximité).

RU: composante liée aux blessures d'être vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.

RV: composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une structure extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus au courant de foudre transmis dans les lignes entrantes.

RW: composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à l'intérieur de la structure.

RZ: composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion, des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes;

CONCLUSION

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

Fiche n° 4	STRUCTURE	Identification :	Distribution de carburant
Localisation :		BONNEUIL II	

Choix de la méthode d'analyse :

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

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

ANALYSE DE RISQUE PAR LA METHODE PROBABILISTE

DESCRIPTION DE LA STRUCTURE

Activité	Transit et regroupement des eaux souillées					
Dimensions (m)	L (m) : 15	l (m) : 1,5	h (m) : 1,5	h max (m) : 1,5		
Constitution	Structure : métallique					
Blindage de la structure	Continue					
Réseau de terre	Fond de fouille en 50 mm² cuivre interconnectant les cuves et les volucompteurs.					
	Nature du conducteur : Cuivre		Section (mm²): 50			
	Distance entre deux interconnexions à la charpente (m) : sans objet					
Interconnexion du réseau de terre de la structure	Modes		Nature du conducteur	Section (mm ²)		
	Avec le réseau de terre des masses BT		cuivre	16		
	Avec le réseau de terre des structures voisines		Cuivre	50		
Particularité	Aucune					
Situation des structures avoisinantes	Entourée par des objets ou des arbres plus hauts					
Eléments situés en partie haute de la structure	Aucun					
Canalisations conductrices provenant de l'extérieur de la structure	Localisation	Elément	Interconnecté avec :	Nb de points d'interconnexion	Type de conducteur	Section du conducteur
	Non définie	Canalisation de fuel	Maillage de fond de fouille	1	Cuivre	50 mm²

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

Ligne N°1

Intitulé de la ligne		Ligne BT			
Nombre de lignes identiques		1			
Type de ligne		Energie – souterrain			
Caract. câble	Longueur	120 m			
	Résistivité sol	500 Ω.m			
	Ecran (R:Ω.km)	Pas de protection			
	Position	Entourée par des objets /arbres de même hauteur ou plus petits			
	Facteur environnemental	Urbain (10m < h ≤ 20m)			
Descriptif de la structure située à l'autre extrémité de la ligne	Dimensions	L (m) : 95.5	l (m) : 90.2	h (m) : 13.5	h max (m) : 13.5
	Position	Entourée par des objets /arbres de même hauteur ou plus petits			
Système intérieur	Type câblage	Non blindé - précautions pour éviter les boucles (surface de boucle de l'ordre de 0,5m²)			
	Tension de tenue des réseaux internes	2,5 kV			
	Parafoudre arrivée ligne	Absent			

Ligne N°2

Intitulé de la ligne		éclairage extérieur			
Nombre de lignes identiques		1			
Type de ligne		Energie – souterrain			
Caract. câble	Longueur	200 m			
	Résistivité sol	500 Ω.m			
	Ecran (R:Ω.km)	Pas de protection			
	Position	Entourée par des objets ou des arbres plus hauts			
	Facteur environnemental	Urbain (10m < h ≤ 20m)			
Descriptif de la structure située à l'autre extrémité de la ligne	Dimensions	L : 1m x l : 1m x h : 6m			
	Position	Non applicable			
Système intérieur	Type câblage	Non blindé - précautions pour éviter les boucles (surface de boucle de l'ordre de 0,5m²)			
	Tension de tenue des réseaux internes	2,5 kV			
	Parafoudre arrivée ligne	Absent			

Détermination des zones à l'intérieur de la structure :

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

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

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

Zone : Volucompteurs

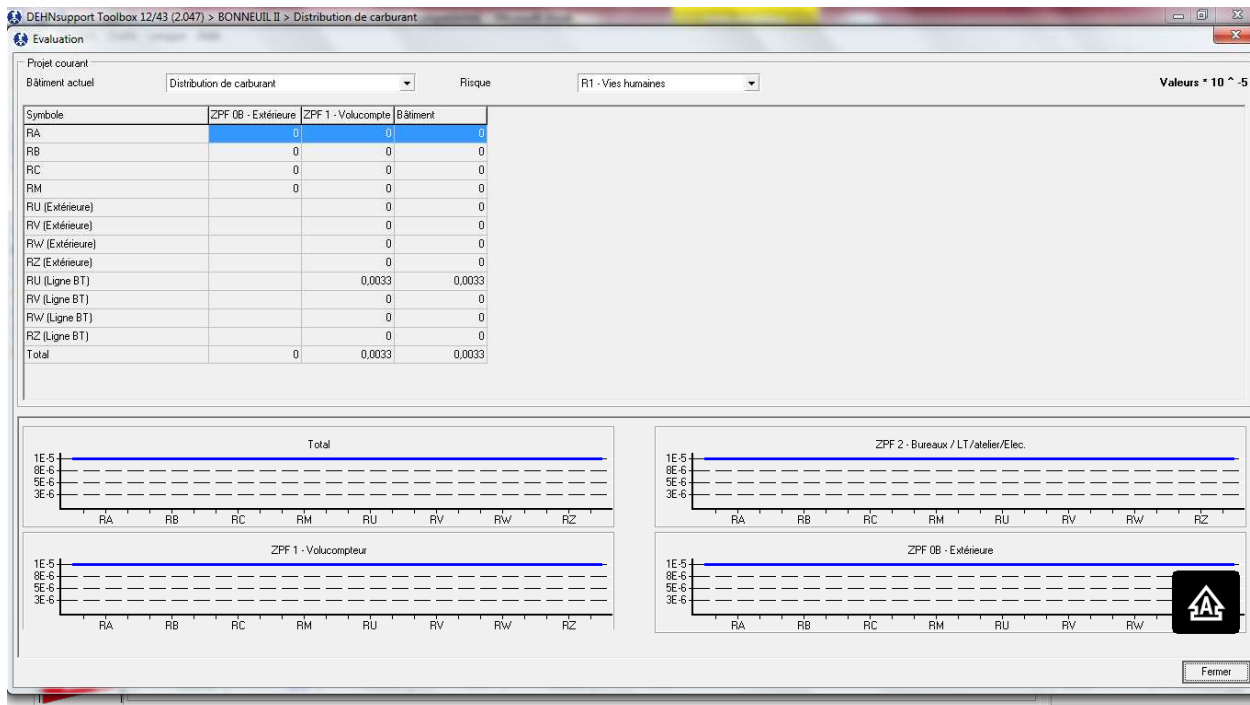
Dangers particuliers	Pas de risque
	Justification : Extérieur
Risque d'incendie	Elevé
	Justification : zone à risque BE2
Protection anti-incendie	Manuelle
Ecran de zone	Absent
Type de sol	Béton
Protections contre tension de contact et de pas	Pas de protection
Systèmes intérieurs à la zone	Ligne 1
Type de zone	Interne
Pertes de vies humaines	Présence de personnes : non

Zone : extérieur

Dangers particuliers	Pas de risque
	Justification : dégagement de plein pied
Risque d'incendie	Elevée
	Justification : zone à risque BE2
Protection anti-incendie	Manuelle
Ecran de zone	Absent
Type de sol	Béton
Protections contre tension de contact et de pas	Pas de protection
Systèmes intérieurs à la zone	Pas de ligne

Détermination des composantes des risques relatifs à la foudre

Risque estimé :



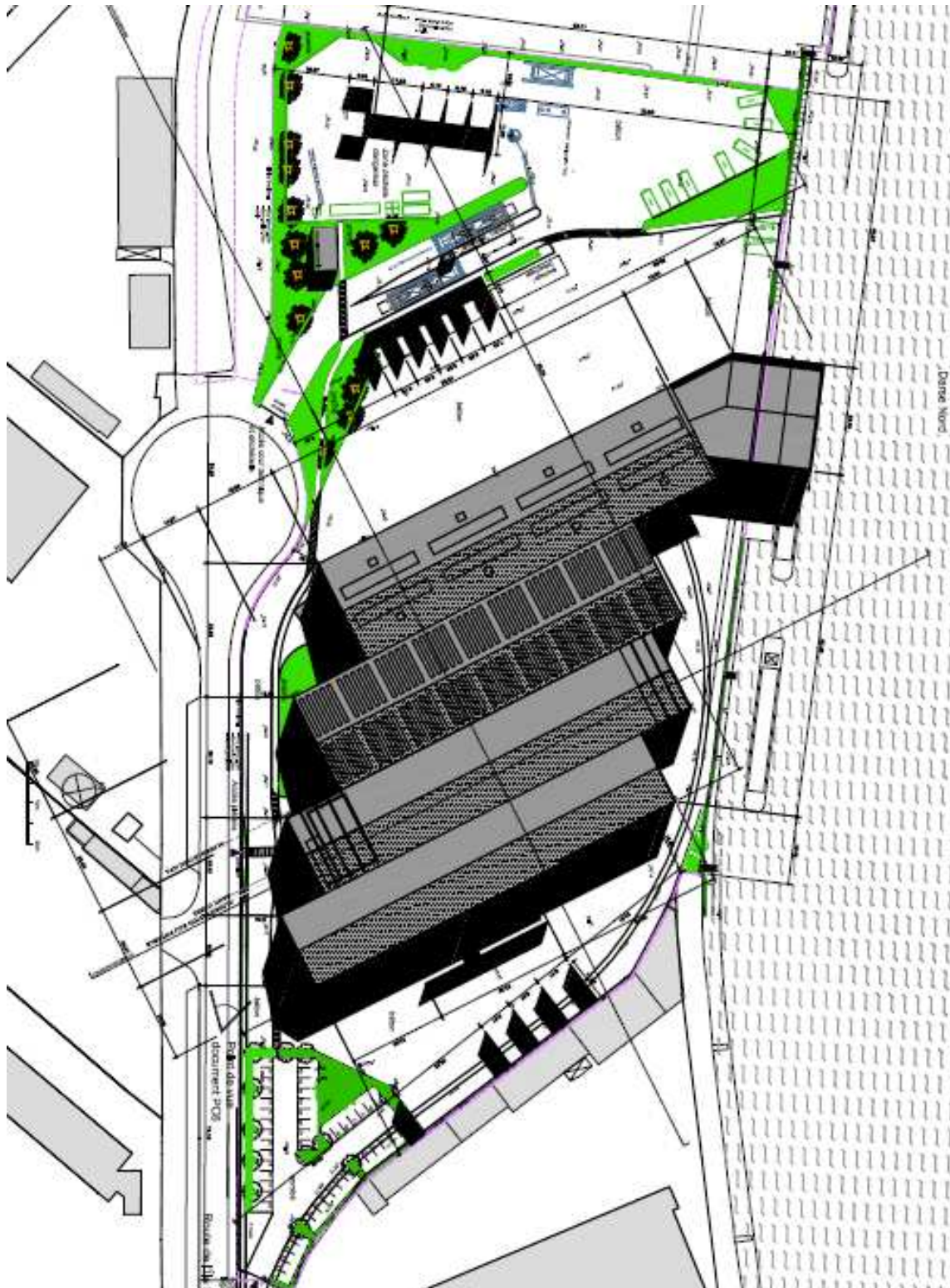
Avec :

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

CONCLUSION

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

Annexe : plan de masse :



Annexe : plan de coupe :

