



RAPPORT

Analyse du Risque Foudre en référence à l'arrêté du 04/10/2010 modifié

Site de ENTREPOT DE STOCKAGE de BANGUI à SAINT PIERRE

N° de rapport : 12646888-001-1

F2C



Date : 23 mai 2022

Annule et remplace le rapport :

N° 10225175-001-1 du 01
mars 2018

Lieu d'intervention :

**ENTREPOT DE STOCKAGE
16 RUE ANTOINE BIGOT
97410 - SAINT PIERRE**

Destinataire du rapport :
maisonbanguy@gmail.com

Date d'intervention :
du 20/05 au 20/05/2022

Intervenant :
ANDRIANTAHINA
STEPHAN
stephan.andriantahina@apa
ve.com

Signature
ANDRIANTAHINA



Avec observation

Ce rapport comporte 22 pages EFOD0010-ARF- v01 (01/22)

Validation électronique

SOMMAIRE

1. SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	3
1.1 Structures à protéger	3
1.2 Équipements et fonctions à protéger	3
1.3 Résultat de l'analyse du risque foudre	3
1.4 Moyens existants ou à mettre en œuvre pour informer les intervenants des situations dangereuses	4
2. MISSION	5
2.1 Objet	5
2.2 Objectif	5
2.3 Périmètre d'application de l'ARF	5
2.4 Référentiels applicables	5
2.5 Documents de référence	5
2.6 Limites d'intervention	6
2.7 Documents examinés	6
2.8 Outils informatiques	6
2.9 Abréviations	6
3. CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES DU SITE	7
3.1 Activité de l'établissement	7
3.2 Situation géographique	8
3.3 Incidents / accidents dus à la foudre	8
3.4 Densité de foudroiement au sol "Ng"	8
3.5 Résistivité du sol	8
4. PROCESSUS D'ÉVALUATION DU RISQUE Foudre	9
4.1 Objectif de l'évaluation du risque	9
4.2 Procédure pour évaluer le risque foudre et le besoin de protéger	9
4.3 Identification de la structure et des pertes	10
4.4 Identification et calcul des composantes du risque R_1	10
5. INSTALLATIONS CLASSEES SOUMISES A L'ARF	11
6. ANALYSE DÉTAILLÉE DES STRUCTURES	13
6.1 ZONE D'ACTIVITÉ PYROTECHNIQUE	14
7. ANNEXES	21
7.1 Schéma d'application de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié	22

1. SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

1.1 STRUCTURES A PROTÉGER

Une structure est à protéger contre la foudre lorsque la probabilité d'occurrence R_1 , relative à la perte de vie humaine, est supérieure à 10^{-5}

Indépendamment de l'évaluation du risque R_1 , les Équipements Importants Pour la Sécurité, pouvant être affectés par les effets de la foudre, seront à protéger.

STRUCTURE	RISQUE R_1		RENOIS N°
	VALEUR SANS PROTECTION	VALEUR AVEC PROTECTION	
ZONE D'ACTIVITE PYROTECHNIQUE	5,33 x 10 ⁻⁵	2,67 x 10 ⁻⁶	1

1.2 ÉQUIPEMENTS ET FONCTIONS A PROTÉGER

Les EIPS ou Mesures de maîtrise du risque relevées dans les documents examinés ou indiqués par l'exploitant sont les suivants :

ÉLÉMENT IMPORTANT POUR LA SECURITE (EIPS)	CONSTAT	RENOI * N°
Centrale de détection d'incendie et d'intrusion	Protection à étudier lors de l'étude technique	2
Ligne téléphonique de France Télécom	Protection à étudier lors de l'étude technique	3

1.3 RESULTAT DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

RENOI N°	EXPRESSION DU BESOIN DE PREVENTION ET DE PROTECTION
1	« Des protections contre la foudre intérieur et extérieures de niveau 2 » sont requises pour « l'ensemble de la zone pyrotechnique : les trois bâtiments de stockage DR1.3 et DR1.4, air de déchargement, les ateliers », afin de rendre la valeur du risque R1 (perte de vie humaine) tolérable.
2/ 3	Les Equipements Importants Pour la Sécurité doivent être protégés contre les effets indirects de la foudre. La protection de ces équipements sera étudiée particulièrement lors de l'étude technique.

Étude Technique à réaliser par un Organisme Qualifié

Une structure existante, dont certaines dispositions de prévention et de protection contre la foudre sont prises en compte dans l'ARF ou éventuellement dans l'EDD, **doit faire l'objet d'une Étude technique.**

1.4 MOYENS EXISTANTS OU A METTRE EN ŒUVRE POUR INFORMER LES INTERVENANTS DES SITUATIONS DANGEREUSES

■ Système de détection d'orage

A réaliser visuellement par le responsable sécurité, avant les opérations listées ci-dessous.

■ Dispositions particulières en période orageuse

- Interdire l'accès sur les points hauts des unités et des bâtiments,
- suspendre la manipulation des produits pyrotechnique,
- Interdire le passage à proximité des descentes des paratonnerres.

■ Moyens mis en œuvre pour informer les intervenants

- Formations, procédures, instructions lors des permis de feu ou de travail,
- Plans de prévention,
- Panneaux d'information,
- Verrouillage des accès aux points hauts

2. MISSION

2.1 OBJET

Tel que prévu au contrat, la **mission d'Analyse du Risque Foudre** (ARF) porte sur l'ensemble du site

2.2 OBJECTIF

L'objectif de la mission est de réaliser une **Analyse du Risque Foudre** (ARF) conformément à l'article 18 de l'arrêté ministériel du 4 octobre 2010 modifié relatif à la prévention des risques accidentels au sein des **Installations classées pour la protection de l'environnement** (ICPE) soumises à autorisation, et conclure sur la nécessité de protéger ou non le site concerné contre la foudre.

2.3 PERIMETRE D'APPLICATION DE L'ARF

L'ARF consiste à identifier " les équipements et les installations dont une protection doit être assurée " en application de l'article 16 de l'arrêté.

L'analyse **prend en compte** les effets de la foudre suivants:

- ✓ les **effets directs** relatifs à l'**impact direct du coup de foudre sur la structure** ; les **conséquences** en sont principalement l'**incendie** ou l'**explosion** ;
- ✓ les **effets indirects** causés par les **phénomènes électromagnétiques** et par la circulation du courant de foudre ; ces phénomènes provoquent des montées de potentiel qui se propagent à l'intérieur de la structure et conduisent à des surtensions dans les parties métalliques et les installations électriques ; elles sont à l'origine des **défaillances des équipements et des fonctions de sécurité**.

L'**ARF** devra être tenue en permanence à la disposition de l'inspection des ICPE. Elle sera systématiquement **mise à jour** à l'occasion de modifications notables des installations nécessitant le **dépôt d'une nouvelle autorisation** et à chaque **révision de l'étude de dangers** ou pour toute **modification des installations** qui peut avoir des répercussions sur les données d'entrée de l'ARF.

La mission concerne exclusivement les installations pour lesquelles une agression par la foudre est susceptible de porter gravement atteinte à l'environnement et à la sécurité des personnes.

L'évaluation des pertes économiques et financières sont exclues de la mission. Cette mission ne comprend pas la réalisation de l'étude technique au sens de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.

La responsabilité d'APAVE ne saurait être recherchée si les déclarations et informations fournies par l'Exploitant se révèlent incomplètes ou inexactes, ou si des installations ou procédés n'ont pas été présentés, ou s'ils ont été présentés dans des conditions différentes des conditions réelles de fonctionnement, ou en cas de modification postérieure à notre mission.

Les informations prises en compte sont celles établies à la date du rapport.

2.4 REFERENTIELS APPLICABLES

Cette mission est effectuée en référence aux textes réglementaires et normes suivants :

- ✓ **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.
 - Section III : Dispositions relatives à la protection contre la foudre (Cf. § 7.1) et à ses articles 16 et 18
- ✓ Circulaire du 24 avril 2008 relative à l'arrêté du 4 octobre modifié.
- ✓ Norme **EN 62305-2** de novembre 2006 ; Norme européenne (EN).

2.5 DOCUMENTS DE REFERENCE

- ✓ Guide Technique d'application – Foudre contrôle certification – Analyse du risque foudre du 01/04/12.

2.6 LIMITES D'INTERVENTION

Aucune limite vis-à-vis de la portée contractuelle.

2.7 DOCUMENTS EXAMINES

TITRE DU DOCUMENT	REFERENCE	ORGANISME	DATE *
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE	21030167/ASS/BANGUI/DDAE ind A	BANGUI	Avril 2022
Plan de masse	PC2 (Indice B)	SENA	28/04/2022
Plan de coupe	PC3 (Indice B)	SENA	28/04/2022

(*) La source et le titre des documents présentés sont identifiés avec leurs références et datés.

2.8 OUTILS INFORMATIQUES

Feuille de calcul **APAVE**

version **Q26**

2.9 ABREVIATIONS

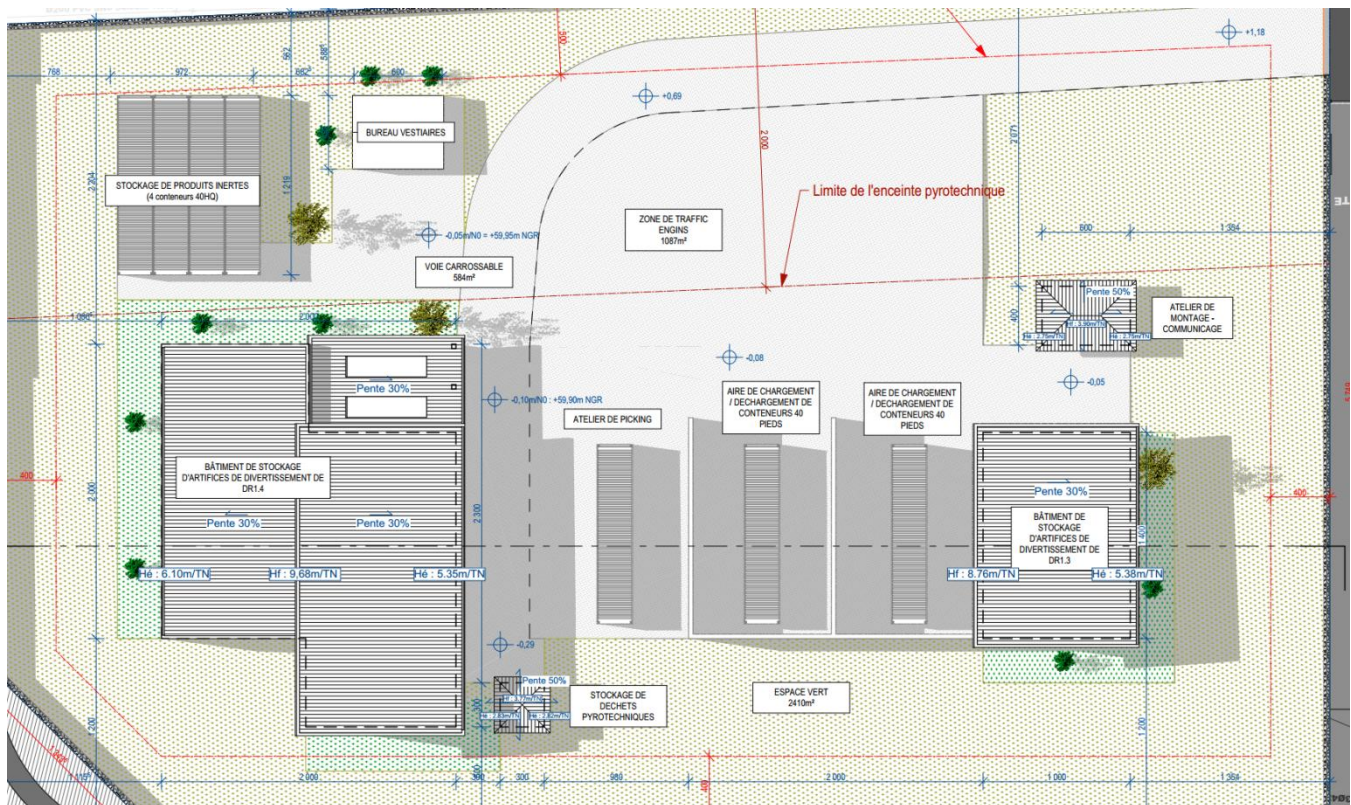
ARF	Analyse du risque foudre
EDD	Étude de dangers
ICPE	Installation classées pour l'environnement
EIPS	Élément(s) important(s) pour la sécurité
ETF	Étude technique foudre
EXP	Exploitant des Installations classées
NPF	Niveau de protection contre la foudre
PCI	(méthode des) Pouvoirs calorifiques inférieurs
SPF	Système de protection contre la foudre

3. CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DU SITE

3.1 ACTIVITE DE L'ETABLISSEMENT

Dans ce cadre, les responsables de la société BANGUI Artifice envisage d'exploiter:

- Un bâtiment de stockage d'artifices de divertissement de divisions de risque (DR) 1.3/1.4 en mélange, d'une surface de 140 m²,
- Un bâtiment de stockage d'artifices de divertissement de DR 1.4, d'une surface de 400 m²,
- Un bâtiment de stockage des déchets pyrotechniques intransportables de DR1.3/1.4, d'une surface de 9 m²,
- Un atelier de montage – communicage d'une surface d'environ 24 m²,
- Un atelier de prélèvement (picking) placé dans un conteneur maritime de 40 pieds, d'une surface d'environ 28 m²,
- Deux aires de chargement – déchargement bétonnées permettant d'accueillir un conteneur maritime de 40 pieds chacune,
- Une aire de destruction de déchets pyrotechniques en lien avec l'atelier de montage communicage,
- Un stockage de matériels inertes pyrotechniques placés dans 4 conteurs maritimes de 40 pieds chacun, représentant une surface totale d'environ 112 m²



3.2 SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le site est implanté en zone industrielle.

3.3 INCIDENTS / ACCIDENTS DUS A LA Foudre

Aucun incident du à la foudre ne nous a été signalé sur le site.

3.4 DENSITE DE FoudreIEMENT AU SOL "Ng"

La valeur de la densité de foudreIement retenue :
Ng = 2 impacts/km²/an

Nota : La valeur de Ng a été obtenue à partir de :

du niveau kéraunique Nk, tel que $Ng \approx 0,1 Nk$, en l'absence d'information de METEORAGE
soit conformément à la carte des niveaux indiqués par le guide UTE C15-443 pour le département :
LA REUNION (974), Nk = 20 nb jours d'orage/an

3.5 RESISTIVITE DU SOL

La valeur de la résistivité du sol appliquée pour le calcul du risque R1 est de :
500 ohm-mètres conformément à la prescription de la EN 62305-2.

4. PROCESSUS D'ÉVALUATION DU RISQUE Foudre

4.1 OBJECTIF DE L'ÉVALUATION DU RISQUE

Un **coup de foudre** à proximité ou sur la structure ¹ et les services ² peut être à l'**origine** de **pertes dues** :

- ✓ à des **blessures des êtres vivants** ;
- ✓ à des **dommages physiques** affectant la structure et son contenu ;
- ✓ à des **défaillances des réseaux électriques et électroniques dédiés à la sécurité**.

Les effets consécutifs de ces pertes, lorsqu'elles s'étendent à proximité immédiate de la structure, impliquent les autres structures ou l'environnement du site.

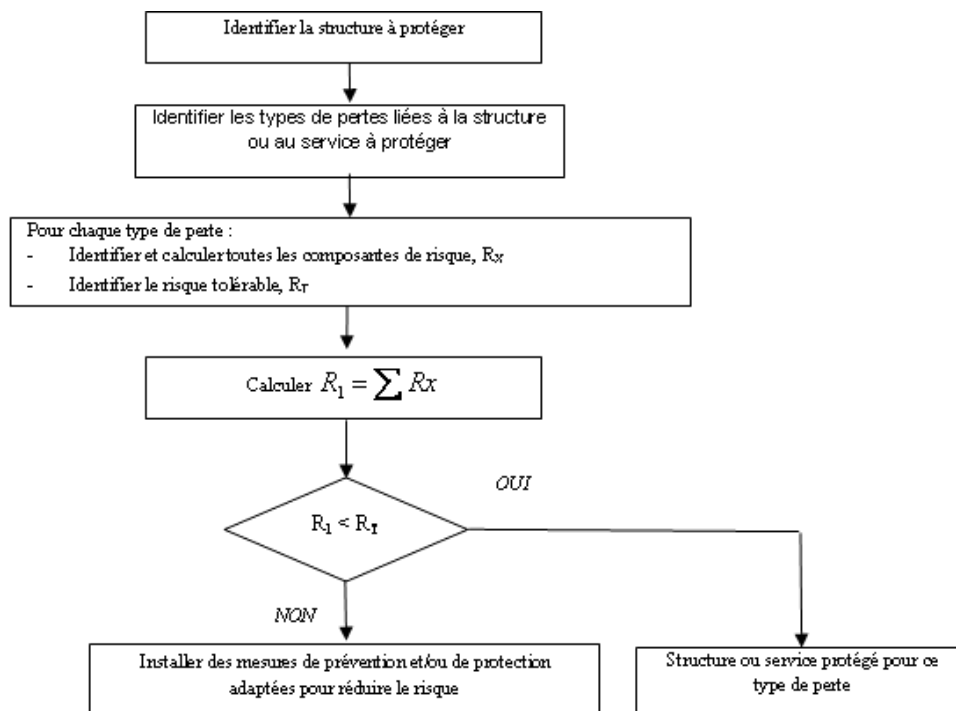
L'objectif de l'**évaluation du risque** de pertes consiste :

- ✓ soit de **s'assurer** que les mesures de protection de la structure et des services sont suffisantes pour que le **risque** reste **acceptable** à une valeur **tolérée** ;
- ✓ soit de **déterminer le besoin** de mettre en œuvre **des mesures de prévention et de protection**.

4.2 PROCEDURE POUR EVALUER LE RISQUE Foudre ET LE BESOIN DE PROTEGER

L'**arrêté du 4 octobre 2010 modifié** et sa circulaire précisent que **seul le risque R_1 « risque de perte de vie humaine » défini par la EN 62305-2 est évalué** pour l'analyse du risque foudre. Cette évaluation est relative aux caractéristiques de la structure et aux pertes.

Le risque **R_1 retenu** doit être **inférieur ou égal** au risque tolérable **R_T (1,00 E-05)** (Cf. tableau § 1).



Procédure pour la décision du besoin de protéger (Cf. Fig. 1 de EN 62305-2).

¹ La structure est un ouvrage ou un bâtiment conformément à la norme.

² Les services sont des éléments métalliques conducteurs tels que réseaux de puissance, lignes de communication, canalisations, connectés à une structure.

4.3 IDENTIFICATION DE LA STRUCTURE ET DES PERTES

Une **structure** est constituée par :

- ✓ un **bâtiment**, un **local**, un **ouvrage**, un **édifice**, etc. ; partitionné en zones si nécessaire ;
- ✓ des **contenus** : substances, procédés de fabrication, installations, équipements, éléments importants pour la sécurité, etc. ;
- ✓ des **personnes** à l'intérieur ou à moins de 3 mètres à l'extérieur ;
- ✓ un **environnement** proche, extérieur à la structure ou du site.

Les **services** connectés à la structure sont **identifiés** et déterminés.

Les informations relatives à la structure sont données par l'Etude de dangers ou communiquées par l'Exploitant des Installation classées.

4.4 IDENTIFICATION ET CALCUL DES COMPOSANTES DU RISQUE R_1

Les composantes du risque R_1 pour une structure en fonction de l'impact foudre sont les suivantes :

Risque	Définition
R_A	Impact sur la structure : 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.
R_B	Impact sur la structure : 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.
R_C	Impact sur la structure : Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF.
R_M	Impact à proximité de la structure : Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF.
R_U	Impact sur un service : Composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.
R_V	Impact sur un service : Composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une installation extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus aux courants de foudre transmis dans les lignes entrantes.
R_W	Impact sur un service : Composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure.
R_Z	Impact à proximité d'un service : Composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure.

5. INSTALLATIONS CLASSEES SOUMISES A L'ARF

■ ICPE du site directement soumises par la réglementation à une ARF

Une ICPE est définie par son activité, sa rubrique, et son régime de classement : non classé (NC) ; déclaration (D) ; déclaration avec contrôle (DC) ; enregistrement (E) ; **autorisation (A)** ; **autorisation avec servitude (AS)**. Un arrêté préfectoral peut demander une ARF.

■ Le site est soumis à autorisation d'exploiter au titre des rubriques des ICPE suivantes :

L'ARF est déterminée en référence : aux **rubriques des ICPE soumises à l'arrêté** du 04/10/2010 modifié, à la **prescription d'un arrêté ministériel** dédié à une rubrique ICPE, à un **arrêté préfectoral**, au **principe de connexité** qui amène à considérer les autres ICPE, aux **éléments de sécurité d'une ICPE** soumise à l'ARF et déportés dans une autre structure.

Table des structures soumises à l'ARF en référence :

✓ au tableau ci-après.

Rubrique	Libellé de la rubrique (activité)	Nature de l'installation	Critère de classement	Quantité	Régime	Rayon
- Alinéa						
4210	<p>1. Fabrication¹, chargement, encartouchage, conditionnement² de, études et recherches, essais, montage, assemblage, mise en liaison électrique ou pyrotechnique de, ou travail mécanique sur, à l'exclusion de la fabrication industrielle par transformation chimique ou biologique et à l'exclusion des opérations effectuées sur le lieu d'utilisation en vue de celle-ci et des opérations effectuées en vue d'un spectacle pyrotechnique encadrés par les dispositions du décret n° 2010-580 du 31 mai 2010 relatif à l'acquisition, la détention et l'utilisation des artifices de divertissement et des articles pyrotechniques destinés au théâtre.</p> <p>La quantité totale de matière active³ susceptible d'être présente dans l'installation étant :</p> <p>a) Supérieure ou égale à 100 kg : A b) Supérieure ou égale à 1 kg mais inférieure à 100 kg : DC</p> <p>Nota :</p> <p>1 Les fabrications relevant de cette rubrique concernent les fabrications par procédé non chimique, c'est-à-dire par mélange physique de produits non explosifs ou non prévus pour être explosifs.</p> <p>2 Les opérations de manipulation, manutention, conditionnement, reconditionnement, mise au détail ou distribution réalisées dans les espaces de vente des établissements recevant du public sont exclues.</p> <p>3 La quantité de matière active à retenir tient compte des produits intermédiaires, des en-cours et des déchets dont la présence dans l'installation s'avère connexe à l'activité de fabrication.</p> <p>Quantité seuil bas au sens de l'article R. 511-10 : 10 t / Quantité seuil haut au sens de l'article R. 511-10 : 10 t</p>	Ateliers de montage-communicage	Quantité présente ≥ à 100 kg	<p>Atelier de montage-communicage Q = 12 kg de matière active de produits classés en DR1.3 et/ou 1.4</p> <p>Aire de destruction de déchets de produits explosifs intransportables Q < à 0,5 kg par opération de matière active de produits classés en DR1.3 et/ou 1.4</p> <p>Atelier de prélèvement Q = 99 kg de matière active de produits classés en DR1.3 et/ou 1.4</p> <p>Q_{total} = 112 kg</p>	A	-
4220	<p>Poudres, explosifs et autres produits explosifs (stockage de), à l'exclusion des produits explosifs présents dans les espaces de vente des établissements recevant du public</p> <p>La quantité équivalente totale de matière active (1) susceptible d'être présente dans l'installation étant :</p> <p>1. Supérieure ou égale à 500 kg : A 2. Supérieure ou égale à 100 kg, mais inférieure à 500 kg : E 3. Supérieure ou égale à 30 kg mais inférieure à 100 kg lorsque seuls des produits classés en division de risque 1.3 et 1.4 sont stockés dans l'installation : DC 4. Inférieure à 100 kg dans les autres cas : DC</p> <p>Notas :</p> <p>(1) Les produits explosifs sont classés en divisions de risque et en groupes de compatibilité définis par arrêté ministériel.</p> <p>La « quantité équivalente totale de matière active » est établie selon la formule : A + B + C/3 + D/5 + E + F/3.</p> <p>A représentant la quantité relative aux produits classés en division de risque 1.1 ainsi que tous les produits lorsque ceux-ci ne sont pas en emballages fermés conformes aux dispositions réglementaires en matière de transport.</p> <p>B, C, D, E, F représentant respectivement les quantités relatives aux produits classés en division de risque 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 et 1.6 lorsque ceux-ci sont en emballages fermés conformes aux dispositions réglementaires en matière de transport.</p> <p>Produits classés en divisions de risque 1.1, 1.2, 1.5 et en division de risque 1.4 lorsque les produits sont déballés ou réemballés : Quantité seuil bas au sens de l'article R. 511-10 : 10 t. / Quantité seuil haut au sens de l'article R. 511-10 : 10 t.</p> <p>Produits classés en divisions de risque 1.3 et 1.6 : Quantité seuil bas au sens de l'article R. 511-10 : 10 t. / Quantité seuil haut au sens de l'article R. 511-10 : 30 t.</p> <p>Autres produits classés en division de risque 1.4 : Quantité seuil bas au sens de l'article R. 511-10 : 50 t. / Quantité seuil haut au sens de l'article R. 511-10 : 50 t.</p> <p>(Les quantités indiquées sont les quantités nettes totales de matière active.)</p>	Stockages de produits explosifs	Stockage > 500 kg en capacité équivalente	<p>Bâtiment de stockage des produits de DR 1.3/1.4 en mélange Q = 4 000 kg de matière active, soit Q_{eq} = 1 334 kg en quantité équivalente</p> <p>Bâtiment de stockage des produits de DR 1.4 Q = 22 000 kg de matière active, Soit Q_{eq} = 4 400 kg en quantité équivalente</p> <p>Bâtiment de stockage des déchets pyrotechniques de DR 1.3 et/ou 1.4 Q = 2 kg de matière active, Soit Q_{eq} = 0,67 kg en quantité équivalente</p> <p>Aires de chargement / déchargement de produits de DR1.3/1.4 en mélange avec principe des vases communicants (voir nota) Q = 3 500 kg de matière active par aire, Soit Q_{eq} = 1 167 kg en quantité équivalente par aire Q_{total} = 7 000 kg de matière active, Soit Q_{eq total} = 2 334 kg en quantité équivalente</p> <p>Soit une quantité totale présente sur le site en quantité équivalente : Q_{total eq} = 5 734,67 kg</p>	A	3

■ Identification des événements redoutés

Le **danger** et la **défaillance** potentielle **des équipements de sécurité** conduit à identifier les événements redoutés retenus par l'**Étude de dangers** ou par défaut, ceux délivrés par l'**Exploitant**.

Le **risque maîtrisé** conduit à des dispositions particulières afin d'éliminer la source du danger dû à la foudre.

Le **facteur déclenchant ou aggravant** d'un événement redouté est initié par les effets directs dus à la foudre ou indirects dus à l'Impulsion électromagnétique de la foudre.

STRUCTURE	DANGERS			DEFAILLANCES	
	<i>Causes potentielles</i>			<i>Causes potentielles</i>	
	INCENDIE	EXPLOSION	PERTE DE CONFINEMENT	EIPS	PERTE D'UTILITE
	<i>Point chaud ou étincelle en présence de produit combustible sur impact de foudre</i>	<i>Point chaud ou étincelle en présence d'atmosphère explosive sur impact de foudre</i>	<i>Dégâts et percements sur les enveloppes, tuyauteries ou capacités</i>	<i>Défaillance d'un équipement sensible important pour la sécurité</i>	<i>Arrêt de l'alimentation électrique en cas de coup de foudre sur site ou à proximité</i>
STOCKAGE DE PRODUITS INERTES (4 conteneurs 40HQ)	NR	NR	NR	NR	NR
BÂTIMENT DE STOCKAGE D'ARTIFICES DE DIVERTISSEMENT DE DR1.4	FD	FD	NR	FA	RM
BÂTIMENT DESTOCKAGE D'ARTIFICES DEDIVERTISSEMENT DE DR1.3	FD	FD	NR	FA	RM
ATELIER DEMONTAGE COMMUNICAGE	FD	FD	NR	FA	RM
STOCKAGE DE DECHETS PYROTECHNIQUES	FD	FD	NR	FA	RM
AIR DE DECHARGEMENT	FD	FD	NR	FA	RM

Légende : **RM** : risque maîtrisé **FD** : facteur déclenchant **FA** : facteur aggravant **NR** : risque non retenu;

6. ANALYSE DETAILLEE DES STRUCTURES

■ Analyse des structures

Les **données en entrée** de l'analyse sont **qualitatives**. Les données en entrée et les valeurs correspondantes affectées des paramètres de la norme sont renseignées pour évaluer un risque.

■ Evaluation du risque

L'**évaluation initiale** du risque R_1 prend en compte les éléments de construction de la structure qui participent à la protection contre la foudre, à l'exception du SPF. Lorsque $R_1 > R_T$, d'autres évaluations sont effectuées pour déterminer si le besoin de prévention et de protection permettent de limiter le risque au R_T .

Les données d'entrée pour évaluer le risque sont des paramètres définis par la EN 62305-2. Ces **données identifiées et renseignées sont justifiées** dans le corps du rapport et récapitulées dans le tableau suivant.

Caractéristiques de la structure	
Lb, Wb, Hb	Dimensions extérieures des bâtiments
Hpb	Hauteurs des protubérances du bâtiment (mesurée à partir du sol)
Cdb	Facteur d'emplacement du bâtiment
P _B	Probabilité de dommages physiques (relatif au niveau de protection contre la foudre)
Ks1	Écran assuré par la structure
Ng	Densité de foudroiement
nt	Nombre total de personnes (donnée si plusieurs zones)

Caractéristiques de la ligne de puissance / de communication	
ρ	Résistivité du sol en ohms-mètres
Lc	Longueur de la ligne concernée
Hc	Hauteur des conducteurs de la ligne (0 = conducteurs enterrés ou sur racks métalliques)
Ct	Présence d'un transformateur HTA / BT
Cd	Facteur d'emplacement du service
Ce	Facteur d'environnement de ligne
Uw	Tension de tenue aux chocs du réseau en kV
Ks3	Type de câblage (présence d'écran, précautions prises pour diminuer les effets dus aux boucles d'induction)
Ks4	Facteur associé à la tension de tenue aux chocs d'un réseau
P _{LD}	Prise en compte de la qualité des écrans des câbles (câbles écrantés uniquement)
P _{LI}	Prise en compte du raccordement des écrans
P _{SPD}	Présence de parafoudres sur le service concerné
Cda	Facteur d'emplacement du bâtiment à l'autre extrémité de la ligne concernée
La, Wa, Ha	Dimensions extérieures du bâtiment à l'autre extrémité de la ligne concernée
Hpa	Hauteur des protubérances du bâtiment à l'autre extrémité de la ligne concernée

Caractéristiques de la zone	
ru	Prise en compte des planchers à l'intérieur de la structure (risques de tension de pas)
P _U	Mesures de préventions des risques liés aux tensions de pas à l'intérieur de la structure
ra	Prise en compte des sols à l'extérieur de la structure (risques de tension de pas)
P _A	Mesures de préventions des risques liés aux tensions de pas à l'extérieur de la structure
Ks2	Écrans internes à la structure
rp	Dispositions contre l'incendie (manuelles / automatiques)
rf	Risque d'incendie ou d'explosion
np	Nombre de personnes en danger dans la structure (donnée si plusieurs zones)

Pertes humaines	
Lt	Pertes dues aux blessures par tensions de contact et de pas
Lf	Pertes dues aux dommages physiques sur la structure
hz	Prise en compte des dangers particuliers
Lo	Pertes dues aux défaillances des réseaux internes
R _T	Risque tolérable indiqué par la EN 62305-2 (1,00E-05)

6.1 ZONE D'ACTIVITE PYROTECHNIQUE

6.1.1 Description des risques

■ Activité de la zone

- 3 bâtiments de stockage de plain-pied, répartis de la manière suivante : un bâtiment de stockage sera dédié au stockage d'artifices de divertissement classés en DR 1.3 et/ou 1.4, un bâtiment en DR 1.4 ou en DR 1.3/1.4 et un bâtiment pour le stockage de déchets pyrotechniques de produits de DR 1.3/1.4.
- 2 ateliers de montage-communicage et de prélèvement de plain-pied : un atelier pour le montage-communicage des artifices de DR1.3/1.4 et un atelier pour réaliser les prélèvements des artifices DR1.3/1.4,
- 2 aires de chargement / déchargement couvert, pouvant accueillir un conteneur maritime de 40 pieds chacun,
- une aire de destruction des déchets pyrotechniques,

■ Caractéristiques de la structure

Localisation	Voir plan de masse au paragraphe 3.1
Éléments attractifs et point haut	Les bâtiments eux même.
Type de structure	L'ensemble des bâtiments sont en béton : sol en béton, mur en parpaing, et charpente en béton avec des couvertures en bac acier.
Dimensions approximatives (L x l x h) en m	Bâtiment AD1 : surface de 382m ² avec hauteur de 5,9m Bâtiment AD2 : surface 126 m ² (13,4 x 9,4 m) avec hauteur de 8,67m Bâtiment AD3 : surface 6,93 m ² (2,60 x 2,60 m) avec hauteur de 3,6m Air de chargement extérieur : surface 300 m ² (15 x 19,4 m) avec hauteur de 5,08m Atelier de Picking, Atelier de montage. En équivalence en zone de stockage intérieur, pour le calcul nous avons pris : (30 x 20 m) avec hauteur de 8,67m

■ Détermination des pertes (voir note de calculs en annexe)

■ Risque d'incendie

- ✓ Risque retenu : Risque d'incendie élevé, en présence de produit pyrotechnique de division 1.3 (Voir tableau ci-dessous).

Divisions de risque des produits pyrotechniques

DIVISION DE RISQUE	CARACTERISTIQUES DES MATIERES ET OBJETS EXPLOSIBLES
1.1	Matières et <i>objets comportant un risque d'explosion en masse</i> (une explosion en masse est une explosion qui affecte de façon pratiquement instantanée la quasi-totalité du chargement).
1.2	Matières et <i>objets comportant un risque de projection</i> sans risque d'explosion en masse.
1.3	Matières et objets comportant <i>un risque d'incendie avec un risque léger de souffle ou de projection</i> , ou de l'un et de l'autre, mais sans risque d'explosion en masse : - a) Dont la combustion donne lieu à un rayonnement thermique considérable ; ou - b) <i>Qui brûlent assez lentement ou les uns à la suite des autres</i> avec effets minimes de souffle ou de projection ou de l'un ou de l'autre.
1.4	Matières et objets ne présentant <i>qu'un danger mineur en cas de mise à feu</i> ou d'amorçage durant le transport. Les effets sont essentiellement limités au colis et ne donnent pas lieu normalement à la projection de fragments de taille notable ou à une distance notable. Un incendie extérieur ne doit pas entraîner l'explosion pratiquement instantanée de la quasi-totalité du contenu du colis.

■ Risque d'explosion

Le risque d'explosion n'a pas été retenu pour le projet d'entrepôt de « MAISON BANGUI » en présence de produit pyrotechnique (Explosif massif) conformément au tableau C5 de la norme EN 62305-2 de 2012 (Voir extrait ci-dessous).

- ✓ $r_f = 0,1$

Extrait de la EN 62305-2 de 2012 :



Tableau C.5 – Facteur de réduction r_f en fonction du risque d'incendie ou d'explosion de la structure

Risque	Niveau de risque	r_f
Explosion	Zones 0, 20 et explosif massif	1
	Zones 1, 21	10^{-1}
	Zones 2, 22	10^{-3}
Incendie	Elevé	10^{-1}
	Ordinaire	10^{-2}
	Faible	10^{-3}
Explosion ou incendie	Aucun	0

■ **Risque pour l'environnement**

✓ $h_z = 2$

Aucun danger pour l'environnement, et risque de panique faible.

■ **Commentaires**

✓ Présence de 5 salariés maximum ; avec 3 salariés dans la zone à risque, avec un temps de travail sur site hebdomadaire :

- Basse saison (Janvier à Juin et Septembre à Novembre) : 4 heures (144 heures/an)
- Haute Saison (Juillet-Aout et Décembre) : 35 heures (420 heures/ an)

Donc, temps d'occupation dans la zone à risque : 564 h/ an.

✓ Les moyens mis en œuvre pour lutter contre l'incendie sont : Des extincteurs seront installés dans le site et dans chaque container.

✓ Le centre de secours (Pompier de SAINT PIERRE) est à moins de 10 min du site.

6.1.2 Installation extérieure du système de protection contre la foudre

✓ Dispositifs de capture

Aucun paratonnerre n'est prévu dans le projet à ce jour.

6.1.3 Installation intérieure du système de protection contre la foudre

■ **Services de puissance entrants / sortants**

✓ Description sommaire :

Alimentation en 230/400V en tarif bleu, en régime de neutre TT.

✓ Parafoudre BT

Aucun parafoudre n'est installé sur le réseau 230/400V.

Aucune information ne nous a été communiquée à ce stade du projet.

■ **Services de communication entrants / sortants**

✓ Description sommaire :

Aucune information ne nous a été communiquée à ce stade du projet.

■ **Canalisations métalliques entrantes / sortantes**

CANALISATIONS ET CONDUITS METALLIQUES	CONSTAT
Pas de canalisation métallique venant de l'extérieur.	

6.1.4 Évaluation initiale

Bâtiment ou structure:

ZONE D'ACTIVITE PYROTECHNIQUE

Les coefficients Lt, Lf, L0, sont les valeurs types de la norme.

DONNEES POUR LA STRUCTURE

Ng :	2	Long. :	30	larg. :	20	Haut. :	8,67	A _{D/B} :	5 325
C _{Db} :	0,5	K _{S1} :	1	P _B :	1	nt :	0	Am :	221 850

DONNEES POUR LES ZONES		Bâtiment AD1	AD2/ AD3/ ATELIER/ AIR DE	AIR DE	0
Type d'activité :		Industrie	Industrie	0	0
Personnes (np) np/nt		0 0	0 0	0 0	0 0
Temps d'occupation (tp/8760):		0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00
Type de sol extérieur (ra) :		0,01	0,01	0	0
Type de plancher intérieur (ru):		0,01	0,01	0	0
Risque présenté (rf) :		0,1	0,1	0	0
Dispos. contre l'incendie (rp):		0,5	0,5	0	0
Type de danger particulier (hz):		2	2	0	0
Pertes par électrisation (Lt) :		0,0001	0,0001	0	0
Pertes physiques (Lf) :		0,05	0,05	0	0
Pertes réseaux internes (L ₀) :		0	0	0	0
Ecran de zone (K _{S2}) :		1	1	0	0
COURANTS FORTS					
Structure	Surface (A _{D/A} m ²) :	1032	1032	0	0
adjacente	Position (C _{D/A}) :	0,5	0,5	0	0
	Résistivité du sol (ohm.m) :	500	500	0	0
	Type de réseau :	Souterrain non maillé	Souterrain non maillé	-	-
	Haut/Sol (m) :	0	0	0	0
	Long. (m) :	20	20	0	0
Type de câble (K _{S3}) :	K _{S4} :	0 0	0 0	0 0	0 0
	Positionnement ligne (C _D) :	0,25	0,25	0	0
	Facteur d'environnement (Ce) :	0,5	0,5	0	0
	Facteur isolation galva. (Ct) :	1	1	0	0
	Ecrans (P _{LI}) : P _{LD} :	0 0	0 0	0 0	0 0
	Tenue aux chocs (kV) :	0	0	0	0
	Matériel aux normes CEM :	Non	Non	Non	Non
	P _{SPD} :	0	0	0	0
COURANTS FAIBLES					
Structure	Surface (A _{D/A} m ²) :	1032	1032	0	0
adjacente	Position (C _{D/A}) :	0,5	0,5	0	0
	Résistivité du sol (ohm.m) :	500	500	0	0
	Type de réseau :	Souterrain non maillé	Souterrain non maillé	-	-
	Haut/Sol (m) :	0	0	0	0
	Long. (m) :	500	20	0	0
Type de câble (K _{S3}) :	(K _{S4}) :	0 0	0 0	0 0	0 0
	Positionnement ligne (C _D) :	0,25	0,25	0	0
	Facteur d'environnement (Ce) :	0,5	0,5	0	0
	Facteur isolation galva. (Ct) :	1	1	1	1
	Ecrans (P _{LI}) : P _{LD} :	0 0	0 0	0 0	0 0
	Tenue aux chocs (kV) :	0	0	0	0
	Matériel aux normes CEM :	Non	Non	Non	Non
	P _{SPD} :	0	0	0	0

Version Q-26

Bâtiment ou structure:

ZONE D'ACTIVITE PYROTECHNIQUE

RESULTATS

Nombre annuel prévisible d'événements dangereux :

N_D	5,33E-03
N_M	4,38E-01

Symbole	Bâtiment AD1	AD2/ AD3/ ATELIER/ AIR DE	AIR DE	0
N_{Da} (pui)	1,03E-03	1,03E-03	0,00E+00	0,00E+00
N_L (Pui)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
N_I (Pui)	1,12E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
N_{Da} (com)	1,03E-03	1,03E-03	0,00E+00	0,00E+00
N_L (Com)	5,13E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
N_I (Com)	2,80E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Valeurs de probabilité P selon les zones:

Probabilité	Bâtiment AD1	AD2/ AD3/ ATELIER/ AIR DE	AIR DE	0
P_A	1	1	1	1
P_B	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00
P_C	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
P_M	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
P_U (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
P_V (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
P_W (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
P_Z (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
P_U (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
P_V (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
P_W (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
P_Z (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Valeurs des composantes du risque R1 selon les zones

R1 : Risque de perte de vies humaines

R1	Bâtiment AD1	AD2/ AD3/ ATELIER/ AIR DE	AIR DE	0	Structure
R_A	5,33E-09	5,33E-09	0,00E+00	0,00E+00	1,07E-08
R_B	2,66E-05	2,66E-05	0,00E+00	0,00E+00	5,33E-05
R_C	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
R_M	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
R_U (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
R_V (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
R_W (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
R_Z (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
R_U (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
R_V (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
R_W (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
R_Z (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Total	2,66E-05	2,66E-05	0,00E+00	0,00E+00	5,33E-05

Conclusions :

pour la structure, le risque calculé R1 vaut:

5,33E-05

Le risque tolérable RT est de :

1,00E-05

Selon la norme NF EN 62305-2, l'installation n'est pas suffisamment protégée

Version Q-26

6.1.5 Évaluation avec protection

Bâtiment ou structure:

ZONE D'ACTIVITE PYROTECHNIQUE

Les coefficients Lt, Lf, L0, sont les valeurs types de la norme.

DONNEES POUR LA STRUCTURE

Ng :	2	Long. :	30	larg. :	20	Haut. :	8,67	A _{D/B} :	5 325
C _{Db} :	0,5	K _{S1} :	1	P _B :	0,05	nt :	0	Am :	221 850

DONNEES POUR LES ZONES		Bâtiment AD1	AD2/ AD3/ ATELIER/ AIR DE	AIR DE	0
Type d'activité :		Industrie	Industrie	0	0
Personnes (np) np/nt		0 0	0 0	0 0	0 0
Temps d'occupation (tp/8760):		0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00
Type de sol extérieur (ra) :		0,01	0,01	0	0
Type de plancher intérieur (ru):		0,01	0,01	0	0
Risque présenté (rf) :		0,1	0,1	0	0
Dispos. contre l'incendie (rp):		0,5	0,5	0	0
Type de danger particulier (hz):		2	2	0	0
Pertes par électrisation (Lt) :		0,0001	0,0001	0	0
Pertes physiques (Lf) :		0,05	0,05	0	0
Pertes réseaux internes (L ₀) :		0	0	0	0
Ecran de zone (K _{S2}) :		1	1	0	0
COURANTS FORTS					
Structure	Surface (A _{D/A} m ²) :	1032	1032	0	0
adjacente	Position (C _{D/A}) :	0,5	0,5	0	0
	Résistivité du sol (ohm.m) :	500	500	0	0
	Type de réseau :	Souterrain non maillé	Souterrain non maillé	-	-
	Haut/Sol (m) :	0	0	0	0
	Long. (m) :	20	20	0	0
Type de câble (K _{S3}) :	K _{S4} :	0 0	0 0	0 0	0 0
	Positionnement ligne (C _D) :	0,25	0,25	0	0
	Facteur d'environnement (Ce) :	0,5	0,5	0	0
	Facteur isolation galva. (Ct) :	1	1	0	0
	Ecrans (P _{LI}) :	0 0	0 0	0 0	0 0
	Tenue aux chocs (kV) :	0	0	0	0
	Matériel aux normes CEM :	Non	Non	Non	Non
	P _{SPD} :	0	0	0	0
COURANTS FAIBLES					
Structure	Surface (A _{D/A} m ²) :	1032	1032	0	0
adjacente	Position (C _{D/A}) :	0,5	0,5	0	0
	Résistivité du sol (ohm.m) :	500	500	0	0
	Type de réseau :	Souterrain non maillé	Souterrain non maillé	-	-
	Haut/Sol (m) :	0	0	0	0
	Long. (m) :	500	20	0	0
Type de câble (K _{S3}) :	(K _{S4}) :	0 0	0 0	0 0	0 0
	Positionnement ligne (C _D) :	0,25	0,25	0	0
	Facteur d'environnement (Ce) :	0,5	0,5	0	0
	Facteur isolation galva. (Ct) :	1	1	1	1
	Ecrans (P _{LI}) :	0 0	0 0	0 0	0 0
	Tenue aux chocs (kV) :	0	0	0	0
	Matériel aux normes CEM :	Non	Non	Non	Non
	P _{SPD} :	0	0	0	0

Version Q-26

Bâtiment ou structure:

ZONE D'ACTIVITE PYROTECHNIQUE

RESULTATS

Nombre annuel prévisible d'événements dangereux :

N _D	5,33E-03
N _M	4,38E-01

Symbole	Bâtiment AD1	AD2/ AD3/ ATELIER/ AIR DE	AIR DE	0
N _{Da} (Pui)	1,03E-03	1,03E-03	0,00E+00	0,00E+00
N _L (Pui)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
N _I (Pui)	1,12E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
N _{Da} (com)	1,03E-03	1,03E-03	0,00E+00	0,00E+00
N _L (Com)	5,13E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
N _I (Com)	2,80E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Valeurs de probabilité P selon les zones:

Probabilité	Bâtiment AD1	AD2/ AD3/ ATELIER/ AIR DE	AIR DE	0
P _A	1	1	1	1
P _B	5,00E-02	5,00E-02	5,00E-02	5,00E-02
P _C	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
P _M	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
P _U (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
P _V (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
P _W (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
P _Z (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
P _U (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
P _V (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
P _W (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
P _Z (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Valeurs des composantes du risque R1 selon les zones

R1 : Risque de perte de vies humaines

R1	Bâtiment AD1	AD2/ AD3/ ATELIER/ AIR DE	AIR DE	0	Structure
R _A	5,33E-09	5,33E-09	0,00E+00	0,00E+00	1,07E-08
R _B	1,33E-06	1,33E-06	0,00E+00	0,00E+00	2,66E-06
R _C	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
R _M	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
R _U (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
R _V (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
R _W (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
R _Z (puis.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
R _U (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
R _V (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
R _W (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
R _Z (com.)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Total	1,34E-06	1,34E-06	0,00E+00	0,00E+00	2,67E-06

Conclusions :

pour la structure, le risque calculé R1 vaut:

2,67E-06

Le risque tolérable RT est de :

1,00E-05

Selon la norme NF EN 62305-2, l'installation nécessite un SPF de Niveau II

Version Q-26

7. ANNEXES

7.1 SCHEMA D'APPLICATION DE L'ARRETE DU 4 OCTOBRE 2010 MODIFIE

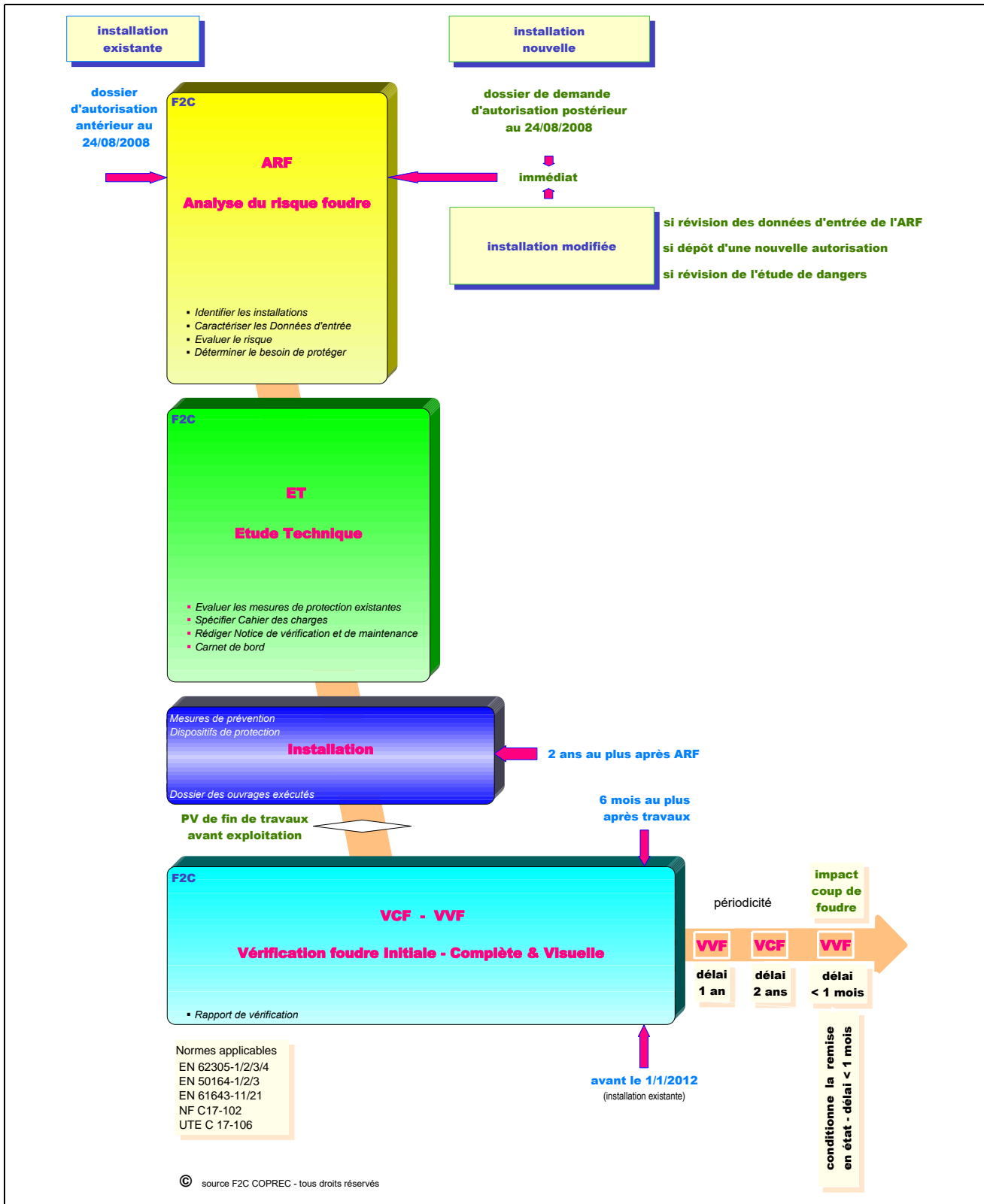


Figure 7.1. : Cycle de vie pour la mise en œuvre de la prévention et de la protection contre la foudre des ICPE.