

**APAVE SUDEUROPE SAS****AGENCE DE PAU**

Z.I. Industpal de Lons

BP 202

64142 BILLERE CEDEX

Tél. : 05 59 72 43 00 - Fax : 05 59 72 43 60

**EUROPROPULSION****BATIMENT BBP****BP 0073****97372 KOUROU**Date d'intervention : **15/06/2018****ANALYSE DU RISQUE Foudre**

En référence à l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié

**BATIMENT DE BASCULEMENT DES PROPULSEURS BBP**

Adresse(s) d'expédition :

**1 ex CNES-GUYANE****BP 254****97377 KOUROU**Par mail : [benoit.cornille@cnes.fr](mailto:benoit.cornille@cnes.fr)**Intervenant :**

Jean LAMARQUE

**Accompagné par :**

Benoît CORNILLE

**Rendu compte à :**

Benoît CORNILLE

Pièces jointes : aucune

**F2C**FOUDRE  
CONTROLE  
CERTIFICATION

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale  
Le seul rapport faisant foi est le rapport envoyé par APAVE

SOMMAIRE

<b>1. SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre</b> .....	<b>3</b>
<b>2. MISSION</b> .....	<b>5</b>
2.1 Objet .....	5
2.2 Objectif .....	5
2.3 Périmètre d'application de l'ARF .....	5
2.4 Référentiels applicables .....	6
2.5 Documents de référence .....	6
2.6 Limites d'intervention .....	6
2.7 Documents examinés .....	6
2.8 Outils informatiques .....	6
2.9 Abréviations .....	6
<b>3. CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES DU SITE</b> .....	<b>7</b>
3.1 Activité de l'établissement .....	7
3.2 Situation géographique .....	7
3.3 Incidents / accidents dus à la foudre .....	8
3.4 Densité de foudroiement au sol "Ng" .....	8
3.5 Résistivité du sol .....	8
<b>4. PROCESSUS D'ÉVALUATION DU RISQUE Foudre</b> .....	<b>9</b>
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
<b>5. INSTALLATIONS CLASSEES SOUMISES A L'ARF</b> .....	<b>11</b>
<b>6. ANALYSE DÉTAILLÉE DES STRUCTURES</b> .....	<b>13</b>
6.1 BÂTIMENT DE BASCULEMENT DES PROPULSEURS BBP .....	14
<b>7. DISPOSITIONS DE PRÉVENTION VISANT À LIMITER LES SITUATIONS DANGEREUSES</b> .....	<b>20</b>
7.1 Système de détection d'orage .....	20
7.2 Dispositions particulières en période orageuse .....	20
7.3 Moyens mis en œuvre pour informer les intervenants .....	20
<b>8. ANNEXES</b> .....	<b>21</b>
8.1 Plan de masse bâtiment BBP .....	22
8.2 Plan Projet .....	25
8.3 Niveaux Céramiques en Guyane .....	26
8.4 Schéma d'application de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié .....	28

## 1. SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

### ■ Structures à 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 $R_1$		REVOIS N°
	VALEUR SANS PROTECTION	VALEUR AVEC PROTECTION	
Nouveau Bâtiment BBP	7.42x10-3	7.42x10-6	1

### ■ Équipements et fonctions à 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	REVOI* N°
Non communiqué	Si des EIPS existent, nous fournir la liste pour prise en compte dans l'analyse.	/

■ **Résultat de l'analyse du risque foudre**

RENOI N°	EXPRESSION DU BESOIN DE PREVENTION ET DE PROTECTION
1	<p>⇒ <b>Nouveau bâtiment BBP</b></p> <p>L'évaluation du risque R1 montre qu'une protection par SPF est requise.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SPF minimum requis: <b>niveau I++</b></li> <li>- Une étude technique devra vérifier la conformité des Systèmes de Protection contre la Foudre (SPF).</li> </ul>

*Étude Technique à réaliser par un Organisme qualifié, à réaliser :*

- 2 ans au plus tard après la rédaction de l'ARF, pour une installation existante (Cf. Art. 16 de l'Arrêté du 04/10/2010 modifié).
- Dans les plus brefs délais pour une nouvelle installation

**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.**

## 2. MISSION

### 2.1 OBJET

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

- l'ensemble des structures et bâtiments du **site**
- le(s) **Structure(s)** et Bâtiment(s) suivant(s) :

#### **NOUVEAU BATIMENT DE BASCULEMENT DES PROPULSEURS BBP**

### 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** au sens de l'article R.512-33 du code de l'environnement 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. § 8.4) 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

- ✓ En l'absence d'une étude des dangers récente du site, les risques retenus sont ceux figurant dans les documents transmis par vos services lors de notre intervention (Cf §2.7)

## 2.7 DOCUMENTS EXAMINES

TITRE DU DOCUMENT	REFERENCE	ORGANISME	DATE *
<input checked="" type="checkbox"/> Plan de masse	/	CNES - SDS	10/2017
<input type="checkbox"/> Etude De Danger : Non présentée	/	/	/
<input checked="" type="checkbox"/> Cahier des charges du projet	P120-CT-8692000-X-0259-CNES	CNES - SDS	06/2017
<input checked="" type="checkbox"/> Plan des structures	869-XD-1739-0006 - A	CNES - SDS	06/2017

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

## 2.8 OUTILS INFORMATIQUES

- Feuille de calcul **APAVE** version **Q2**
- Logiciel **RISK** version **2.0.0**
- Logiciel **JUPITER** version **X**
- Logiciel **DEHN Support** version **X**

## 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

Bâtiment de basculement des propulseurs Ariane 6

#### 3.2 SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le site est implanté en zone :  industrielle  urbaine  suburbaine  rurale

Le BBP est situé dans la Zone propulseurs du CSG.

Les installations situées autour du BBP sont :

Au Nord :

- La Zone de Lancement n°3 (ZL3) : établissement Arianespace
- L'Ensemble de Lancement Vega (ELVega) situé sur l'ancien site ELA1 : établissement Arianespace
- La Zone de Stockage Ergols (ZSE) : établissement Arianespace
- La Zone Support Pyrotechnique (ZSP) : établissement Arianespace,
- L'Ensemble de Lancement Ariane (ELA) : établissement Arianespace
- L'Ensemble de Préparation des Charges Utiles (EPCU) : établissement CNES,
- L'usine de production oxygène liquide et azote liquide (usine LOX) : établissement ALSG
- L'usine de production hydrogène liquide (usine LH2) : établissement ALSG
- La zone de préparation ELA3 avec le Bâtiment d'Intégration Lanceur (BIL), le Bâtiment d'Assemblage Final (BAF) et le Centre de Lancement n°3 (CDL3) : établissement Arianespace
- Le Bâtiment de Revalidation des Palettes (BRP) : établissement Arianespace
- Le bâtiment de stockage des boosters (BSB) : établissement Arianegroup
- Le bâtiment de Stockage des Étages (BSE) : établissement Arianespace

Au Sud :

- Ensemble des bâtiments Europropulsion

A l'Ouest :

- Le Bâtiment d'Intégration des Propulseurs (BIP) : Etablissement Europropulsion

A l'Est :

- Le Bâtiment ESR Finishing Facilities (EFF) : Etablissement Arianegroup

### 3.3 INCIDENTS / ACCIDENTS DUS A LA Foudre

Les incidents significatifs : aucun.

### 3.4 DENSITE DE Foudre ROIEMENT AU SOL "Ng"

La valeur de la densité de foudroiement retenue :  
**Ng = 4.3 impacts/km²/an**

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

- la densité de points d'impacts "Nsg" pour la commune de : **à compléter**  
 Nsg = **à compléter** arcs/km²/an
  - délivrée par la base de données de METEORAGE au .
  - déterminée à partir de la densité de points d'impacts, **tel que Ng = Ngs**
- du niveau kéraunique Nk, tel que  $Ng \approx 0,1 Nk$ , en l'absence d'information de METEORAGE
  - soit connu pour la commune de **KOUROU** :  
 Nk = **43** nb jours d'orage/an

**Suivant document de référence CNES : CSG-NT-S-4605-CNES (voir chapitre 8.4)**

### 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'EVALUATION DU RISQUE Foudre

### 4.1 OBJECTIF DE L'EVALUATION DU RISQUE

Un **coup de foudre** à proximité ou sur la structure <sup>1</sup> et les services <sup>2</sup> 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.

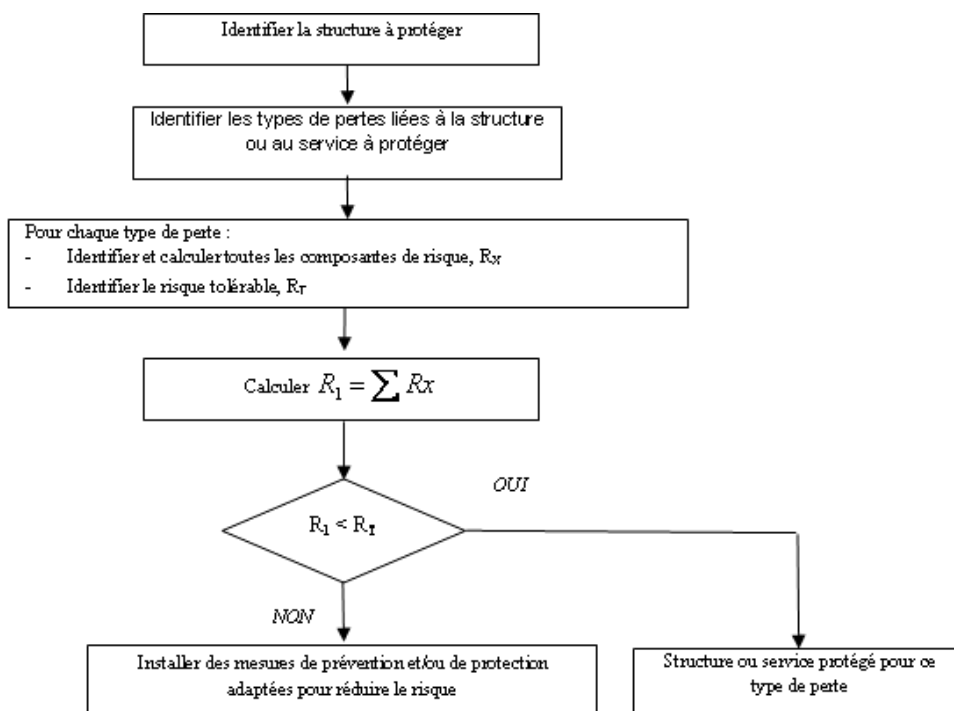
L'objectif de l'**évaluation du risque** de pertes consiste :

- ✓ 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).



<sup>1</sup> La structure est un ouvrage ou un bâtiment conformément à la norme.

<sup>2</sup> 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
$R_A$	<b>Impact sur la structure</b> : 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.
$R_B$	<b>Impact sur la structure</b> : 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.
$R_C$	<b>Impact sur la structure</b> : Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF.
$R_M$	<b>Impact à proximité de la structure</b> : Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF.
$R_U$	<b>Impact sur un service</b> : 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.
$R_V$	<b>Impact sur un service</b> : 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.
$R_W$	<b>Impact sur un service</b> : Composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure.
$R_Z$	<b>Impact à proximité d'un service</b> : 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 :

- ✓ soit, à l'EDD
- ✓ soit, au tableau " Base des installations classées " : <http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/rechercheICForm.php>
- ✓ soit, au tableau ci-après.

RUBRIQUE ICPE	ACTIVITÉ ICPE	REGIME ICPE
4220	POUDRES, EXPLOSIFS, ET AUTRES (STOCKAGE)	A

■ **Identification des évènements redoutés**

Le **danger** et la **défaillance** potentielle **des équipements de sécurité** conduit à identifier les évènements 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 <i>Causes potentielles</i>			DEFAILLANCES <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>
Bâtiment BBP	FD	RM	FD	NR	FA

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	
$L_b, W_b, H_b$	Dimensions extérieures des bâtiments
$H_{pb}$	Hauteurs des protubérances du bâtiment (mesurée à partir du sol)
$C_{db}$	Facteur d'emplacement du bâtiment
$P_B$	Probabilité de dommages physiques (relatif au niveau de protection contre la foudre)
$K_{s1}$	Écran assuré par la structure
$N_g$	Densité de foudroiement
$n_t$	Nombre total de personnes (donnée si plusieurs zones)

Caractéristiques de la ligne de puissance / de communication	
$\rho$	Résistivité du sol en ohms-mètres
$L_c$	Longueur de la ligne concernée
$H_c$	Hauteur des conducteurs de la ligne (0 = conducteurs enterrés ou sur racks métalliques)
$C_t$	Présence d'un transformateur HTA / BT
$C_d$	Facteur d'emplacement du service
$C_e$	Facteur d'environnement de ligne
$U_w$	Tension de tenue aux chocs du réseau en kV
$K_{s3}$	Type de câblage (présence d'écran, précautions prises pour diminuer les effets dus aux boucles d'induction)
$K_{s4}$	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
$C_{da}$	Facteur d'emplacement du bâtiment à l'autre extrémité de la ligne concernée
$L_a, W_a, H_a$	Dimensions extérieures du bâtiment à l'autre extrémité de la ligne concernée
$H_{pa}$	Hauteur des protubérances du bâtiment à l'autre extrémité de la ligne concernée

Caractéristiques de la zone	
$n_u$	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
$r_a$	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
$K_{s2}$	Écrans internes à la structure
$r_p$	Dispositions contre l'incendie (manuelles / automatiques)
$r_f$	Risque d'incendie ou d'explosion
$n_p$	Nombre de personnes en danger dans la structure (donnée si plusieurs zones)

Pertes humaines	
$L_t$	Pertes dues aux blessures par tensions de contact et de pas
$L_f$	Pertes dues aux dommages physiques sur la structure
$h_z$	Prise en compte des dangers particuliers
$L_o$	Pertes dues aux défaillances des réseaux internes
$R_T$	Risque tolérable indiqué par la EN 62305-2 (1,00E-05)

## 6.1 BATIMENT DE BASCULEMENT DES PROPULSEURS BBP

### 6.1.1 Description des risques

#### ■ Activité(s) dans la structure ou bâtiment

Ce bâtiment BBP (*Bâtiment de Basculement des Propulseurs*) permet :

- Le basculement de la position verticale antivol à la position horizontale du LMC pour AR6 afin d'arriver en position horizontale dans le BIP.
- Le basculement de la position horizontale à la position verticale vol du SRM A1A intégré pour VEGA.

#### ■ Caractéristiques de la structure

Localisation	Voir plan de masse
Éléments attractifs et point haut	Toiture
Type de structure	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Charpente : métallique</li> <li>• Façade : bardage métallique</li> <li>• Toiture : tôle</li> </ul>
Dimensions approximatives (L x l x h) en m	L : 37m , l :32m , H :24m

#### ■ Risque d'incendie

- ✓ Risque retenu : élevé
- ✓  $rf = 0.1$

#### ■ Risque d'explosion

Pas de risque d'explosion défini pour cette structure.

En conclusion le coefficient  $rf$  retenu pour cette zone est =>  $rf = 0.1$

#### ■ Risque pour l'environnement

- ✓ les pertes dépassent le périmètre de la structure et se propagent dans l'environnement circonscrit aux limites du site de l'établissement
- ✓  $hz = 20$

#### ■ Commentaires

- ✓ L'Étude De Danger du BBP non transmise.

### 6.1.2 Installation extérieure du système de protection contre la foudre

- ✓ Dispositifs de capture

De type cage maillée constituée par la structure du bâtiment **Installation intérieure du système de protection contre la foudre**

#### ■ Services de puissance entrants / sortants

- ✓ Description sommaire :

Le bâtiment BBP sera alimenté en Haute Tension depuis le poste 1D44 au moyen d'un câble tripolaire de type C 33-226 et de section 50 mm<sup>2</sup> à âme Aluminium.

En fonctionnement nominal, le poste 1D44 est alimenté – via le poste BRP – depuis le poste 1D50, qui correspond à l'arrivée EDF principale du Centre Spatial Guyanais. En cas de perte secteur, le poste 1D44 bascule automatiquement sur le poste 340 de l'UPG, suivant le principe d'une alimentation en double antenne.

Ce dernier est réalimenté en catégorie II par la centrale de secours de l'UPG (poste 1D45), constituée de 5 groupes électrogènes en redondance N+1 et délivrant une puissance totale de 7800 kVA.

Le bâtiment BBP sera donc alimenté en catégorie I + II, avec basculement automatique sur la catégorie II en cas d'absence de tension sur le réseau EDF. Un transformateur HT/BT de puissance 250 kVA assurera l'alimentation du Tableau Général Basse Tension du BBP en catégories I et II.

Un réseau d'énergie catégorie III sera prévu pour le bâtiment BBP. Cette énergie sera produite par le biais d'un onduleur d'une puissance de **20kVA**. La tension d'utilisation du réseau catégorie III sera 230 / 410V, la fréquence 50Hz et le régime de neutre TNS.

Un coffret banc de charge pour les essais de fonctionnement des batteries sera mis en place ainsi qu'une alimentation pour onduleur mobile.

- ✓ Parafoudre BT

- sur les tableaux	<input type="checkbox"/> Aucun ou type non défini	<input checked="" type="checkbox"/> Type 1	<input checked="" type="checkbox"/> Type 2
- sur les équipements	<input type="checkbox"/> Aucun ou type non défini	<input type="checkbox"/> Type 1	<input checked="" type="checkbox"/> Type 2

- ✓ Maillage du réseau de terre  Non  Oui

- ✓ Alimentation secourue  Non  Oui  GE  Onduleur

#### ■ Services de communication entrants / sortants

- ✓ Description sommaire :

Le réseau de communication est réalisé en fibre optique.

- ✓ Parafoudres  Aucun ou non type défini  Type 1

#### ■ Canalisations métalliques entrantes / sortantes

CANALISATIONS ET CONDUITS METALLIQUES	CONSTAT
Alimentation électrique BT (depuis TGBT)	A Interconnecter
Alimentation électrique HT (depuis Poste HT 1D44)	A Interconnecter

#### ■ Commentaires

- ✓ Néant

### 6.1.4 Évaluation initiale

- Sans SPF

Données et caractéristiques de la structure								
Lb	Wb	Hb	Hpb	Cdb	PB	Ks1	Ng	nt
32	37	24	10	0,5	1	1	4,3	10

Données et caractéristiques de la ligne de puissance								
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	1
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,25	10	3	3	0
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui								
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui								

Données et caractéristiques de la ligne de communication								
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	1
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,25	10	3	3	0
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui								
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui								

Caractéristiques de la zone	ru	PU	ra	PA	Ks2	rp	rf	np
	0,01	1	0,00001	1	1	0,5	0,1	10
Perte humaine	Lt	Lt.(np/nt)	Lf	Lf.(np/nt)	hz	Lo	RT	
	0,0001	1,00E-04	0,05	5,00E-02	20	0	0,00001	
Perte de service			0	0,00E+00	1	0	0,001	
Perte d'héritage culturel			0	0,00E+00	1		0,001	
Pertes économiques	0	0,00E+00	0	0,00E+00	1	0	0,001	

Surfaces équivalentes d'exposition (m²)			
Structure	Ad	Am	2,32E+05
	Al	Ai	Ada
Puissance	2,05E+04	5,59E+05	5,18E+02
Communication	2,05E+04	5,59E+05	5,18E+02

Nombre annuel prévisible d'événements dangereux			
Structure	ND	NM	9,39E-01
	NL	NI	NDa
Puissance	4,42E-02	2,40E+00	5,57E-04
Communication	4,42E-02	2,40E+00	5,57E-04

Valeurs des composantes de risque							
Perte de vie humaine							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
5,89E-11	2,95E-03	0,00E+00	0,00E+00	8,95E-08	4,47E-03	0,00E+00	0,00E+00
0,00%	39,70%	0,00%	0,00%	0,00%	60,29%	0,00%	0,00%
Perte de service							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Perte d'héritage culturel							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
0,00E+00				0,00E+00			
0,00%				0,00%			
Pertes économiques							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Risques calculés							
RD	RI	Rs	Rf	Ro	R	RT	
L1	2,95E-03	4,47E-03	8,95E-08	7,42E-03	0,00E+00	7,42E-03	1,00E-05 <b>R&lt;RT</b>
L2	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00	0,00E+00	1,00E-03	<b>R&lt;RT</b>
L3	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00		1,00E-03	<b>R&lt;RT</b>
L4	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,00E-03	<b>R&lt;RT</b>



### 6.1.5 Évaluation avec protection

- Avec SPF de niveau I

Données et caractéristiques de la structure									
Lb	Wb	Hb	Hpb	Cdb	PB	Ks1	Ng	nt	
32	37	24	10	0,5	0,02	1	4,3	10	

Surfaces équivalentes d'exposition [m²]			
Structure	Ad	Am	2,32E+05
	Aj	Ai	Ada
Puissance	2,05E+04	5,59E+05	5,18E+02
Communication	2,05E+04	5,59E+05	5,18E+02

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Total

Données et caractéristiques de la ligne de puissance									
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD	
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	0,01	
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,25	10	3	3	0	
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus									<input checked="" type="checkbox"/> Oui
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus									<input checked="" type="checkbox"/> Oui

Nombre annuel prévisible d'événements dangereux			
Structure	ND	NM	9,39E-01
	NL	NI	NDa
Puissance	4,42E-02	2,40E+00	5,57E-04
Communication	4,42E-02	2,40E+00	5,57E-04

Données et caractéristiques de la ligne de communication									
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD	
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	0,01	
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,25	10	3	3	0	
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus									<input checked="" type="checkbox"/> Oui
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus									<input checked="" type="checkbox"/> Oui

Valeurs des composantes de risque							
Perte de vie humaine							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
5,89E-11	5,89E-05	0,00E+00	0,00E+00	8,95E-10	4,47E-05	0,00E+00	0,00E+00
0,00%	56,84%	0,00%	0,00%	0,00%	43,16%	0,00%	0,00%
Perte de service							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Perte d'héritage culturel							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pertes économiques							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Caractéristiques de la zone	ru	PU	ra	PA	Ks2	rp	rf	np
		0,01	1	0,00001	1	1	0,5	0,1
Perte humaine	Lt	Lt.(np/nt)	Lf	Lf.(np/nt)	hz	Lo	RT	
	0,0001	1,00E-04	0,05	5,00E-02	20	0	0,00001	
Perte de service	Lt	Lt.(np/nt)	Lf	Lf.(np/nt)	hz	Lo	RT	
			0	0,00E+00	1	0	0,001	
Perte d'héritage culturel	Lt	Lt.(np/nt)	Lf	Lf.(np/nt)	hz	Lo	RT	
			0	0,00E+00	1		0,001	
Pertes économiques	Lt	Lt.(np/nt)	Lf	Lf.(np/nt)	hz	Lo	RT	
	0	0,00E+00	0	0,00E+00	1	0	0,001	

Risques calculés							
RD	RI	Rs	Rf	Ro	R	RT	
L1	5,89E-05	4,47E-05	9,54E-10	1,04E-04	0,00E+00	1,04E-04	1,00E-05 <b>R&gt;RT</b>
L2	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,00E-03 <b>R&lt;RT</b>
L3	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00		0,00E+00	1,00E-03 <b>R&lt;RT</b>
L4	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,00E-03 <b>R&lt;RT</b>

- Avec SPF de niveau I+

Données et caractéristiques de la structure									
Lb	Wb	Hb	Hpb	Cdb	PB	Ks1	Ng	nt	
32	37	24	10	0,5	0,01	1	4,3	10	

Données et caractéristiques de la ligne de puissance									
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD	
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	0,001	
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,25	10	3	3	0	
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus									<input checked="" type="checkbox"/> Oui
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus									<input checked="" type="checkbox"/> Oui

Données et caractéristiques de la ligne de communication									
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD	
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	0,001	
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,25	10	3	3	0	
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus									<input checked="" type="checkbox"/> Oui
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus									<input checked="" type="checkbox"/> Oui

Caractéristiques de la zone	ru	PU	ra	PA	Ks2	tp	rf	np
	0,01	1	0,00001	1	1	0,5	0,1	10
Perte humaine	Lt	Lt,(np/nt)	Lf	Lf,(np/nt)	hz	Lo	RT	
	0,0001	1,00E-04	0,05	5,00E-02	20	0	0,00001	
Perte de service			0	0,00E+00	1	0	0,001	
Perte d'héritage culturel			0	0,00E+00	1		0,001	
Pertes économiques	0	0,00E+00	0	0,00E+00	1	0	0,001	

Surfaces équivalentes d'exposition (m²)				
Structure	Ad	Am	Ada	
		2,74E+04		2,32E+05
Puissance	2,05E+04	5,59E+05	5,18E+02	
Communication	2,05E+04	5,59E+05	5,18E+02	

Nombre annuel prévisible d'événements dangereux				
Structure	ND	NM	NDa	
		5,89E-02	9,39E-01	
Puissance	4,42E-02	2,40E+00	5,57E-04	
Communication	4,42E-02	2,40E+00	5,57E-04	

Valeurs des composantes de risque								
Perte de vie humaine								
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	
5,89E-11	2,95E-05	0,00E+00	0,00E+00	8,95E-11	4,47E-06	0,00E+00	0,00E+00	
0,00%	86,82%	0,00%	0,00%	0,00%	13,18%	0,00%	0,00%	
Perte de service								
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	
0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%		0,00%	0,00%	0,00%	
Perte d'héritage culturel								
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	
0,00E+00					0,00E+00			
0,00%					0,00%			
Pertes économiques								
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	
0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	

Risques calculés							
RD	RI	Rs	Rf	Ro	R	RT	
L1	2,95E-05	4,47E-06	1,48E-10	3,39E-05	0,00E+00	3,39E-05	1,00E-05 <b>R&lt;RI</b>
L2	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00	0,00E+00	1,00E-03	<b>R&lt;RI</b>
L3	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00	0,00E+00	1,00E-03	<b>R&lt;RI</b>
L4	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00	0,00E+00	1,00E-03	<b>R&lt;RI</b>

- Avec SPF de niveau I++

Données et caractéristiques de la structure									
Lb	Wb	Hb	Hpb	Cdb	PB	Ks1	Ng	nt	
32	37	24	10	0,5	0,001	1	4,3	10	

Surfaces équivalentes d'exposition [m²]			
Structure	Ad	Am	Ada
		2,74E+04	5,59E+05
Puissance	2,05E+04	5,59E+05	5,18E+02
Communication	2,05E+04	5,59E+05	5,18E+02

Données et caractéristiques de la ligne de puissance									
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD	
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	0,001	
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,25	10	3	3	0	
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus									<input checked="" type="checkbox"/> Oui
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus									<input checked="" type="checkbox"/> Oui

Nombre annuel prévisible d'événements dangereux			
Structure	ND	NM	NDa
		5,89E-02	2,40E+00
Puissance	4,42E-02	2,40E+00	5,57E-04
Communication	4,42E-02	2,40E+00	5,57E-04

Données et caractéristiques de la ligne de communication									
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD	
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	0,001	
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,25	10	3	3	0	
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus									<input checked="" type="checkbox"/> Oui
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus									<input checked="" type="checkbox"/> Oui

Valeurs des composantes de risque							
Perte de vie humaine							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
5,89E-11	2,95E-06	0,00E+00	0,00E+00	8,95E-11	4,47E-06	0,00E+00	0,00E+00
0,00%	39,70%	0,00%	0,00%	0,00%	60,29%	0,00%	0,00%
Perte de service							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Perte d'héritage culturel							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pertes économiques							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Caractéristiques de la zone									
ru	PU	ra	PA	Ks2	rp	rf	np		
0,01	1	0,00001	1	1	0,5	0,1	10		
Perte humaine									
Lt	Lt.(np/nt)	Lf	Lf.(np/nt)	hz	Lo	RT			
0,0001	1,00E-04	0,05	5,00E-02	20	0	0,00001			
Perte de service									
		0	0,00E+00	1	0	0,001			
Perte d'héritage culturel									
		0	0,00E+00	1		0,001			
Pertes économiques									
0	0,00E+00	0	0,00E+00	1	0	0,001			

Risques calculés							
RD	RI	Rs	Rt	Ro	R	RT	
L1	2,95E-06	4,47E-06	1,48E-10	7,42E-06	0,00E+00	7,42E-06	1,00E-05 <b>R&lt;RT</b>
L2	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,00E-03 <b>R&lt;RT</b>
L3	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,00E-03 <b>R&lt;RT</b>
L4	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,00E-03 <b>R&lt;RT</b>

## **7. DISPOSITIONS DE PREVENTION VISANT A LIMITER LES SITUATIONS DANGEREUSES**

### **7.1 SYSTEME DE DETECTION D'ORAGE**

- Abonnement au service METEO du CSG

### **7.2 DISPOSITIONS PARTICULIERES EN PERIODE ORAGEUSE**

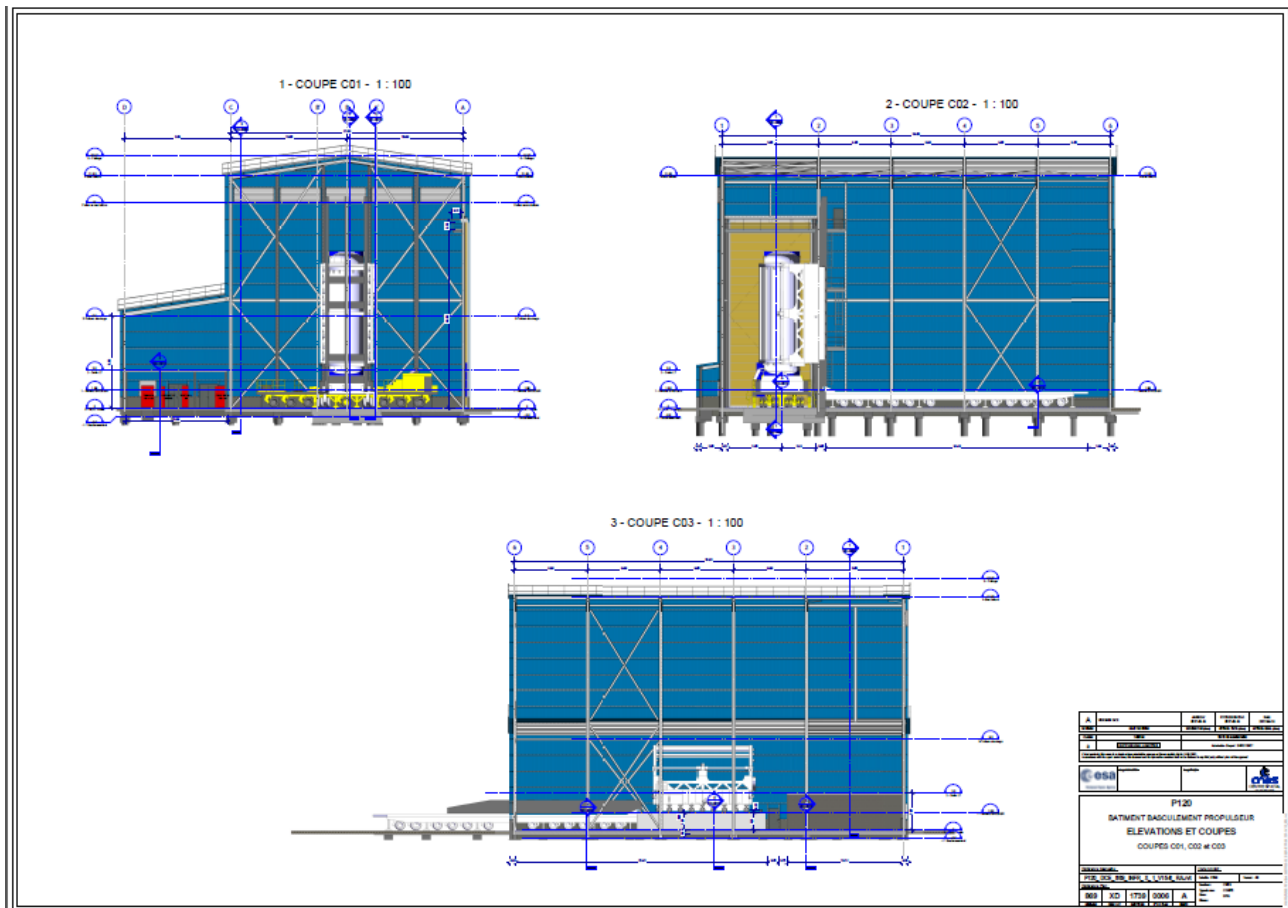
- Accès et travaux interdits sur les points hauts de l'ouvrage en période orageuse

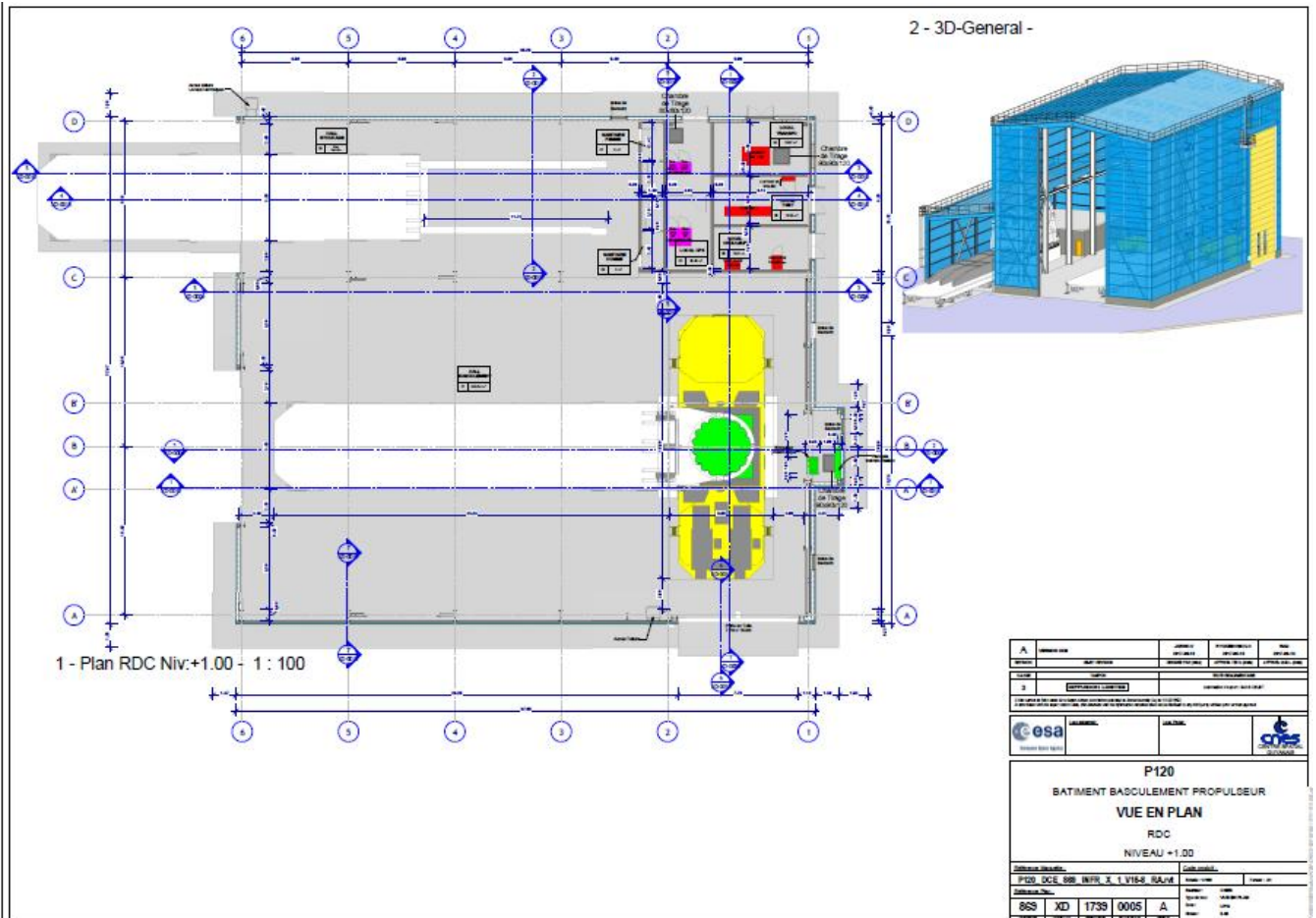
### **7.3 MOYENS MIS EN ŒUVRE POUR INFORMER LES INTERVENANTS**

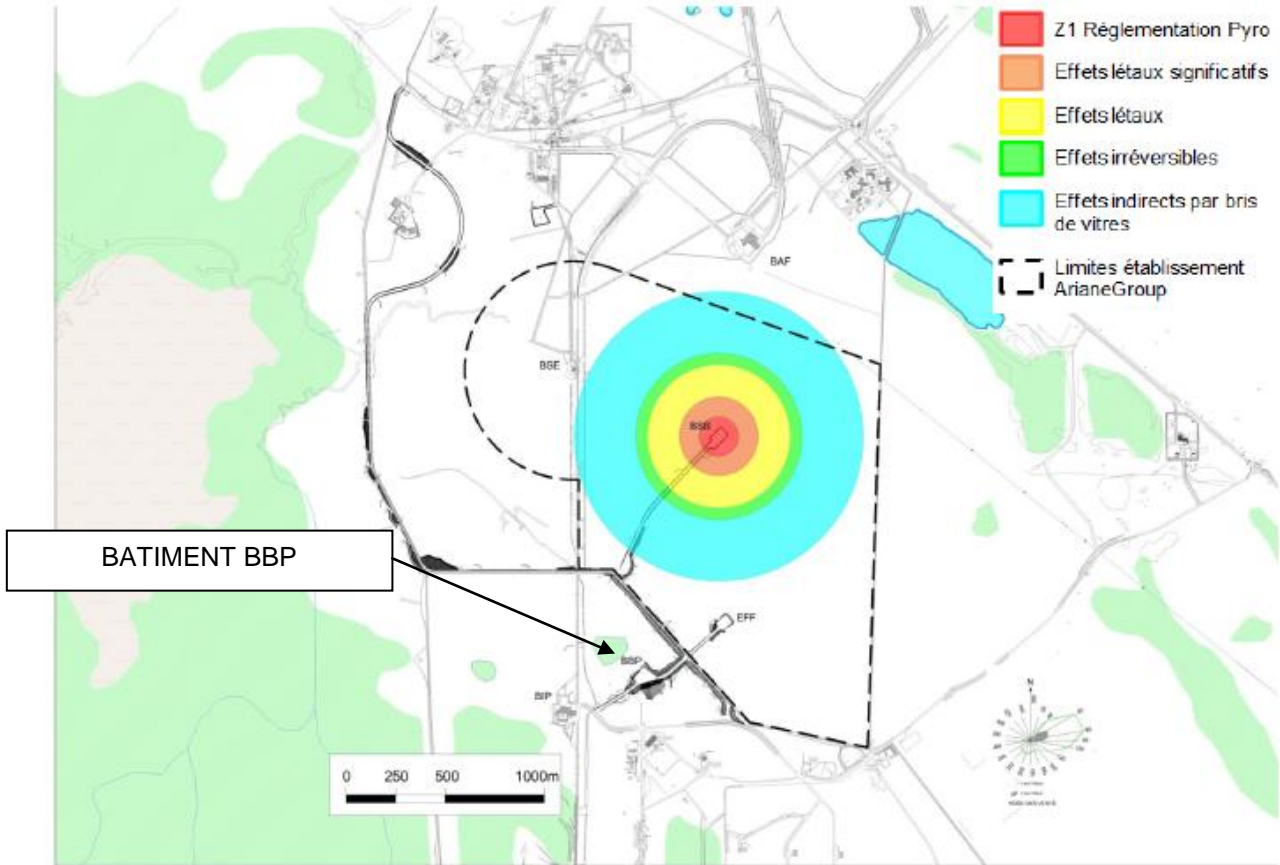
- Formations, procédures, instructions lors des permis de feu ou de travail,
- Plans de prévention,
- Panneaux d'information,
- Verrouillage des accès aux points hauts

**8. ANNEXES**

## 8.1 PLAN DE MASSE BÂTIMENT BBP

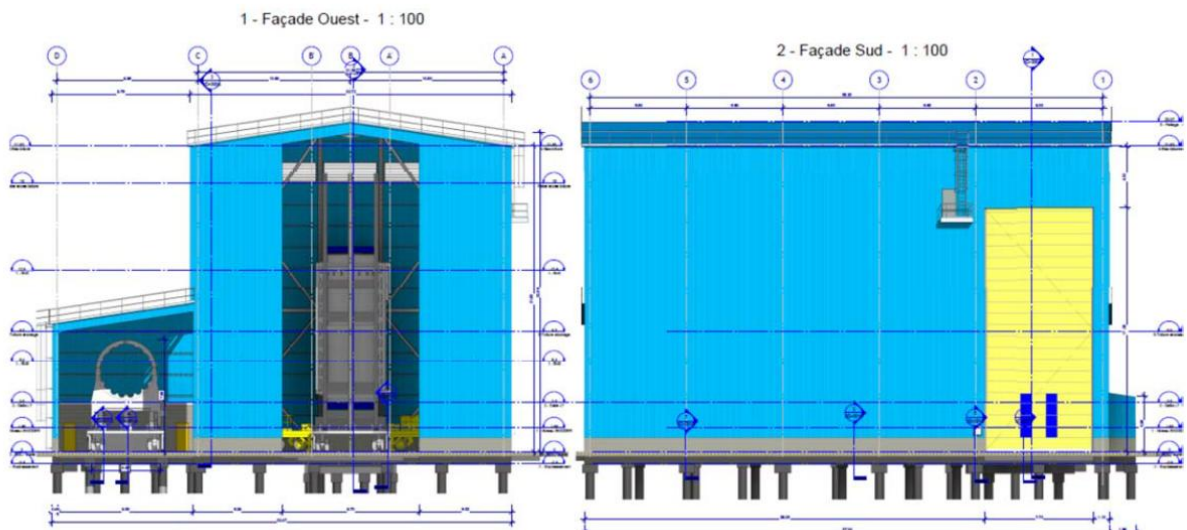
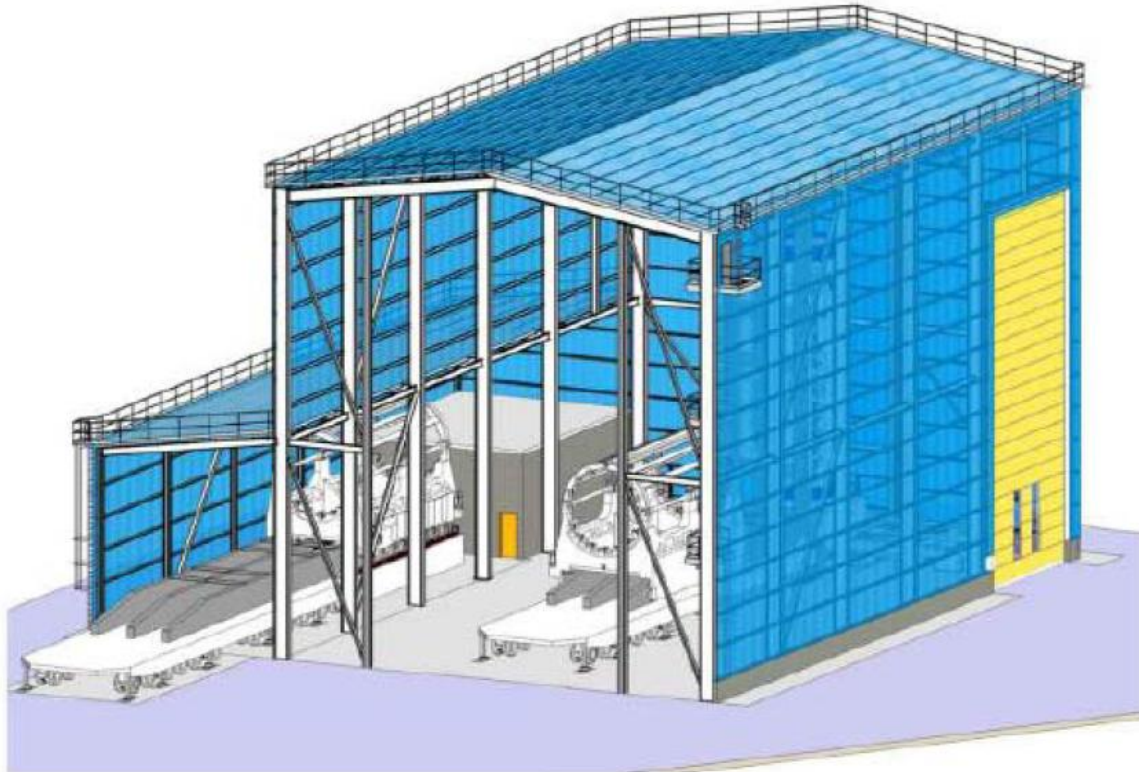









## 8.2 PLAN PROJET



### 8.3 NIVEAUX KERAUNIQUES EN GUYANE

 <b>CENTRE SPATIAL GUYANAIS</b>	Réf. : CSG-NT-S-4605-CNES	
	Ed/Rév : 02/00	Classe : GP
	Date : 13/01/2016	
	Page : 29/51	
	RISQUES NATURELS AU CSG	

#### 9.2. Foudre

L'observateur ne note « orage à la station » que si le tonnerre se fait entendre, ce qui permet de différencier les orages, des éclairs lointains. On compte ensuite le nombre de jours par an où un orage, au moins, a été observé : c'est le niveau kéraunique, qui, bien qu'imprécis, donne une idée de l'activité orageuse autour de la station. Le niveau kéraunique de Kourou est compris entre 30 et 33 (Tableau-2). La plupart des coups de foudre enregistrés sont de type nuage-nuage, on estime que seuls 20% des coups de foudre donnent lieu à une décharge nuage-sol. La densité de foudroiement est directement liée à la distance à la côte : plus on s'éloigne de la côte, plus le nombre de coups de foudre est important.

Figure 12 : Nombre de jours d'orage (Kourou - CSG, 1974-2014)

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
Total 74/14	51	24	31	73	153	221	255	186	149	130	108	80	1461
Moy 74/14	1,4	0,6	0,9	2,0	4,6	5,6	6,1	4,4	3,5	3,2	2,8	2,2	37,46
Nb maxi 74/14	8	3	5	11	9	13	13	14	13	5	7	10	111
Nb mini 74/14	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	4

Sur le CSG, la densité de foudroiement au sol est de l'ordre de 3 impacts/an/km<sup>2</sup>, valeur à comparer à la densité moyenne de foudroiement de la Métropole, à savoir : 1.2 impacts/an/km<sup>2</sup>.

Au CSG, les orages se produisent essentiellement de juin à novembre. Ils ont une origine qui est :

- soit **maritime**, surtout en juin et juillet : la ZIC peut parfois prendre un caractère orageux ; en bordure de la zone de convergence, des cumulonimbus se développent en mer puis sont repris dans un flux de secteur Est et abordent le littoral plutôt pendant la deuxième partie de nuit ou la matinée,
- soit **continentale**, de juin à novembre ; des cumulonimbus se développent souvent l'après-midi sur la forêt, en particulier vers les montagnes de Kaw au Sud de Cayenne ; ils sont repris dans un flux de secteur Sud-Est qui leur donne une trajectoire parallèle à la côte ; ils tangentent fréquemment le CSG par le Sud, puis l'Ouest, mais certains débordent sur la bande littorale en cours d'après-midi ou pendant la nuit.

Conformément aux textes en vigueur relatifs à la protection contre la foudre des installations pyrotechniques et des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (Arrêté du 19 juillet 2011 modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010 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 »), les installations comportent des dispositifs de protection contre la foudre, conformes aux normes françaises, vis à vis des coups directs et indirects.

En effet, bien que lorsqu'il est à l'extérieur, sur son pas de tir, le lanceur n'est plus classé comme une ICPE au sens réglementaire, il demeure néanmoins protégé du risque de foudre grâce au portique mobile (lorsqu'il est en position avant pour les lanceurs Ariane 6, Soyuz et Vega) et grâce à un ensemble de 4 mâts interconnectés et reliés à la terre lorsque le portique est en position arrière pour la chronologie de lancement (Ariane 6, Soyuz et Vega) ou que le lanceur se trouve sur sa table en zone de lancement (pour le lanceur Ariane 5).

#### Système d'alerte orageuse (MAC)

Quatre capteurs de mesure du champ électrostatique au sol (Moulins à Champ) permettent d'appréhender les alertes orageuses locales à très bref préavis, de l'ordre de 15 minutes. Ces capteurs sont situés respectivement à météo CSG, Agathe, Ile Royale et Petit Leblond, et une station centrale

<p><b>CENTRE SPATIAL GUYANAIS</b></p>	Réf. : CSG-NT-S-4605-CNES	
	Ed/Rév : 02/00	Classe : GP
	Date : 13/01/2016	
	Page : 30/51	
	RISQUES NATURELS AU CSG	

située à la station météo est chargée des calculs de niveaux de risque. Ce système est installé sur le site depuis 1988. [DR4].

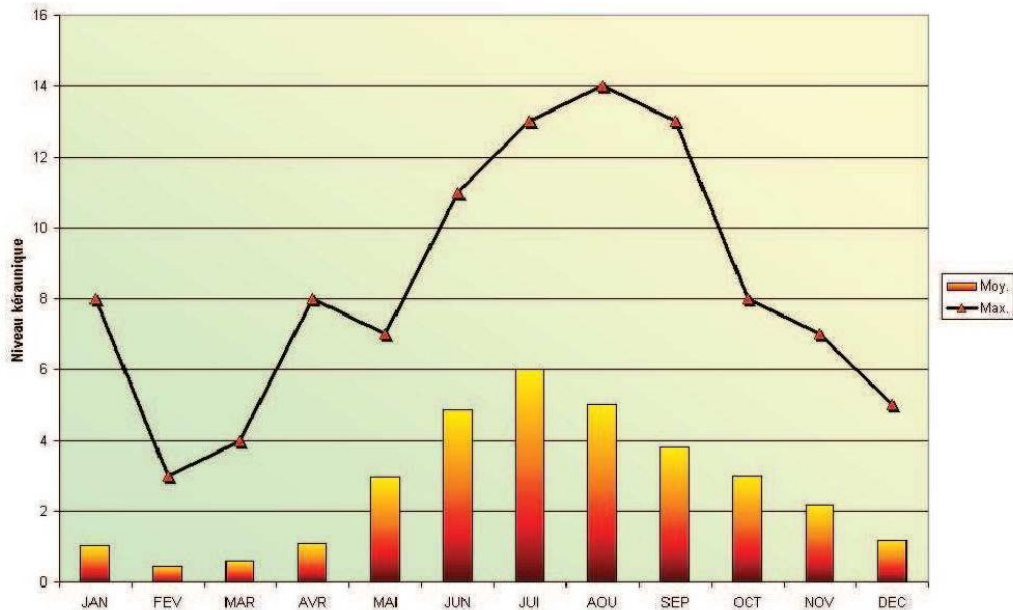


Figure 13 : Niveaux kérauniques (nombres de jours d'orage) moyens mensuel et maximal à la station Météo du CSG, sur la période de 1974 à 2000

La figure 10 illustre clairement que la saison la plus propice aux orages proches de la base de lancement est la grande saison sèche, avec 6 jours d'orage en moyenne en juillet et un niveau kéraunique moyen annuel de 32 jours d'orage.

Le niveau kéraunique peut toutefois être beaucoup plus élevé pour certaines années, telle l'année 1989 avec 55 jours d'orage. Enfin, certains mois peuvent être exceptionnellement orageux, comme le mois d'août 1999 avec 14 jours d'orage à lui seul.

L'analyse des données climatologiques des années 2000 à 2014 [DR24] a permis d'établir le tableau suivant :

Paramètre:	NOMBRE DE JOURS D'ORAGE (Kourou - CSG)												
Année/Mois	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE	TOTAL ANNEE
Total 2000/14	31	12	18	43	77	95	92	57	48	53	52	49	627
Moyenne 2000/14	2,1	0,8	1,2	2,9	6,3	6,3	6,1	3,8	3,2	3,5	3,5	3,3	43,0
Nb maxi 2000/14	8	3	5	11	9	13	11	8	8	5	7	10	98
Nb mini 2000/14	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	4

Figure 14 : Niveaux kérauniques (nombres de jours d'orage) moyens mensuel et maximal à la station Météo du CSG, sur la période de 2000 à 2014

On constate que la grande saison sèche demeure la période la plus propice aux orages proches de la base de lancement avec en moyenne 6,3 jours d'orage en juin et un niveau kéraunique moyen annuel de 43 jours d'orage.

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

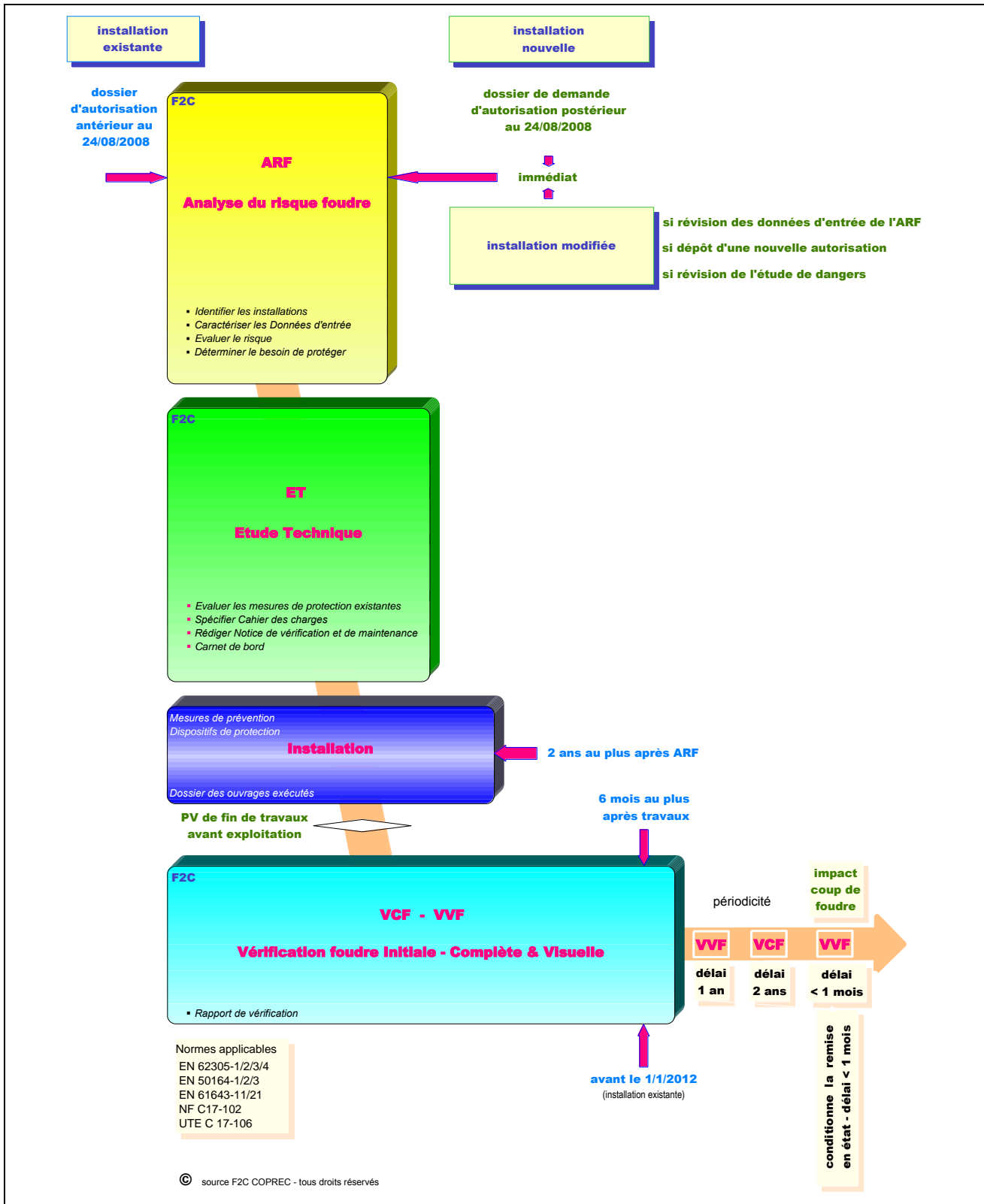


Figure 8.4. : Cycle de vie pour la mise en œuvre de la prévention et de la protection contre la foudre des ICPE.