

# Etude Technique (ET) et carnet de bord en annexe

## OVH Roubaix Bâtiments Roubaix de 1 à 7



**Certification QUALIFOUDRE n°1123117433093**  
Missions d'études (Analyse du Risque Foudre - Etude Technique –  
Vérifications réglementaires)

Référence de notre devis : AG2018GTV  
Date(s) de visite sur site :13 et 14 septembre 2018  
Visite réalisée par M Gérin Alain.

		<b>Signature</b>	
<b>Indice de la révision</b>	<b>Date de la révision</b>	 <b>Gérin Alain</b> <b>N° 1123117433093</b>	<b>M BODIN</b>
<b>Réf du document :</b> <b>AG2018MLT</b> <b>Date : 26/10/18</b>		<b>Rédigé par/</b> <b>N°Qualifoudre</b>	<b>Diffusion</b>

## PREAMBULE

Ce document est réalisé conformément à la circulaire d'application du 24 Avril 2008 et l'arrêté du 4 Octobre 2010 modifié du 19 Juillet 2011 regroupé dans l'arrêté du 11 mai 2015 modifiant une série d'arrêtés ministériels pour prendre en compte la nouvelle nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement entrant en vigueur au 1er juin 2015 dans le cadre de la transposition de la directive n° 2012/18/UE du 4 juillet 2012, qui imposent à certaines Installations Classées pour la Protection pour l'Environnement (ICPE) de réaliser une étude technique si besoin.

L'Etude Technique (ET) qui fait suite à l'élaboration de l'ARF, présente les solutions techniques à mettre en œuvre afin d'atteindre le niveau de protection foudre déterminé par l'ARF. En raison de la nature même du risque et du manque de connaissances parfait sur le phénomène naturel qu'est la foudre, la probabilité d'effets de la foudre sur une installation ne peut jamais être réduite à zéro. Comme pour l'ARF dans l'étude technique, on ne peut garantir l'efficacité totale des mesures qui sont prises en protection foudre.

En conséquence, la responsabilité de la société IMPACT Foudre en cas de dégât dû au foudroiement des installations objet de l'étude technique, ne saurait être engagée.

# SOMMAIRE

**PREAMBULE** ..... 2

**SOMMAIRE** ..... 3

**1. Généralités** ..... 5

    1.1. Contexte ..... 5

    1.2. Définition ..... 5

        1.2.1. ETUDE TECHNIQUE ..... 5

        1.2.2. INSTALLATION DES PROTECTIONS ..... 6

**2. Présentation du site** ..... 7

    2.1. Informations sur le site ..... 7

    2.2. Activité du site ..... 7

**3. Méthodologie** ..... 7

    3.1. Méthodologie globale ..... 7

    3.2. Textes de référence ..... 10

**4. Mise en place de l'étude** ..... 12

    4.1. Condition et contexte de réalisation ..... 12

    4.2. Documents mis à notre disposition ..... 12

    4.3. Moyens utilisés pour réalisés la mission ..... 13

**5. Etude technique** ..... 14

    5.1. Généralités ..... 14

    5.2. Mesures de protection fondamentales ..... 15

**Conception d'un système de protection contre la foudre** ..... 17

**6. Protection directe IEPF de la structure** ..... 18

    6.1. Définition de la protection externe : ..... 18

    6.2. SYNTHESE DE L'ARF ..... 21

    6.3. Bâtiment Roubaix 1 ..... 24

        6.3.1. Choix de la protection externe pour cette structure ..... 24

        6.3.2. Calcul de la distance de séparation. .... 25

        6.3.3. Installation existante et installation à réaliser. .... 27

    6.4. Bâtiments Roubaix 2 et 4 ..... 35

        6.4.1. Choix de la protection externe pour ces structures. .... 35

6.4.2.	Calcul de la distance de séparation.....	36
6.4.3.	Installation existante et installation à réaliser.....	38
6.5.	<b>Bâtiments Roubaix 3 5 et 6</b> .....	50
6.5.1.	Choix de la protection externe pour ces structures.....	51
6.5.2.	Calcul de la distance de séparation.....	52
6.5.3.	Installation existante et installation à réaliser.....	54
6.6.	<b>Bâtiment Roubaix 7</b> .....	62
6.6.1.	Choix de la protection externe pour cette structure.....	62
6.6.2.	Calcul de la distance de séparation.....	63
6.6.3.	<b>Installation à réaliser</b> .....	65
6.6.4.	Mesures de protection contre les lésions d'êtres humains en raison des tensions de contact et de pas.....	67
6.7.	<b>Tuyaux métalliques pénétrant dans la (les) structure(s) Roubaix 2</b> .....	69
6.8.	<b>Caissons serveurs se trouvant à l'extérieur</b> .....	72
6.9.	<b>Généralités descentes et prise de terre</b> .....	73
7.	<b>Maillage Compatibilité Electromagnétique (CEM)</b> .....	77
7.1.	<b>Généralités sur les interconnexions</b> .....	77
7.2.	<b>Section des conducteurs pour effectuer les équipotentialités :</b> .....	78
8.	<b>Protection indirecte IIPF</b> .....	79
8.1.	<b>Définition</b> .....	79
8.2.	<b>Calcul du courant Iimp des parafoudres de type 1</b> .....	79
8.3.	<b>REGLE D'INSTALLATION D'UN PARAFOUDRE (Guide UTE 15 443)</b> .....	81
8.4.	<b>COORDINATIONS DES PARAFOUDRES</b> .....	82
8.5.	<b>TGBT – ONDULEURS – Lignes GE extérieurs</b> .....	83
8.6.	<b>Lignes des caméras vidéo</b> .....	88
8.7.	<b>EIPS – Réseau téléphonique</b> .....	89
9.	<b>Vérification et maintenance de l'installation</b> .....	97
9.1.	<b>Ce que dit la circulaire du 24 Avril 2008</b> .....	97
9.2.	<b>Généralités et Normalisations</b> .....	98
9.3.	<b>Descriptif de la vérification de l'installation</b> .....	99
10.	<b>Carnet de bord de l'installation</b> .....	100
11.	<b>Annexes</b> .....	105
11.1.	<b>GLOSSAIRE</b> .....	105

# **1. Généralités**

## **1.1. Contexte**

L'arrêté du 4 Octobre 2010 Modifié du 19 Juillet 2011 regroupé dans l'arrêté du 11 mai 2015 modifiant une série d'arrêtés ministériels pour prendre en compte la nouvelle nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement entrant en vigueur au 1er juin 2015 dans le cadre de la transposition de la directive n° 2012/18/UE du 4 juillet 2012, ainsi que la circulaire d'application du 24 Avril 2008, imposent à certaines Installations Classées Protection pour l'Environnement (ICPE) de réaliser une Etude technique, conformément aux normes NF EN 62305-3 et suivant/

En effet, une agression par la foudre sur certaines installations classées pourrait être à l'origine d'événements susceptibles de porter atteinte, directement ou indirectement, aux intérêts visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement.

## **1.2. Définition**

### **1.2.1. Etude technique**

En fonction des résultats de l'analyse du risque foudre, une étude technique est réalisée, par un organisme compétent (certifié Qualifoudre), 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 puis complétée, si besoin après la réalisation des dispositifs de protection.

Un carnet de bord est tenu par l'exploitant.

#### 1.2.1.1. Protection contre les effets directs de la foudre

Pour chaque structure pour laquelle l'ARF a identifié un besoin de protection, l'étude technique indique le type (Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage appelé aussi PDA, cage maillée, paratonnerre à tige...) et les caractéristiques du système de protection contre les chocs de foudre directs ainsi que leur positionnement (y compris les positionnements des conducteurs de descente et des prises de terres).

L'étude technique définit les liaisons d'équipotentialité à mettre en place entre le système de protection foudre et les lignes et canalisations conductrices.

La protection est définie conformément à la norme NF EN 62305-3 « Protection contre la foudre – Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains ».

Les paratonnerres à dispositif d'amorçage peuvent être utilisés comme dispositif de capture conformément à la norme NF C 17-102 révisée en septembre 2011 à condition de réduire de 40% la zone de protection.

En fonction de leur utilisation, les composants de protection contre la foudre doivent être conformes à la série des normes NF EN 50164 : « Composants de Protection contre la Foudre (CPF) ».

#### 1.2.1.2. Protection contre les effets indirects de la foudre

En fonction du niveau de protection fixé dans l'ARF et des caractéristiques des lignes et des équipements à protéger, l'étude technique précise :

Le nombre, la localisation, les caractéristiques et le dimensionnement en courant des parafoudres à mettre en place, les moyens de protection complémentaires (blindage de câble, blindage de locaux, cheminement des câbles...).

La protection est définie en conformité à la norme NF EN 62305-4 « Protection contre la foudre – Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures ».

Les parafoudres sont conformes à la série des normes NF EN 61643.

### 1.2.2. Installation des protections

L'installation doit être conforme à l'étude technique. Il convient de mettre à jour cette dernière, lorsque l'installation impose des modifications des prescriptions.

L'installation des parafoudres connectés au réseau basse tension doivent également être conforme aux règles définies aux paragraphes 7 et 8 du guide UTE C 15-443 « Protection des installations électriques ».

## 2. Présentation du site

### 2.1. Informations sur le site

Nom du site : OVH Roubaix  
 Adresse du site : 2 Rue Kellermann, 59100 Roubaix

### 2.2. Activité du site

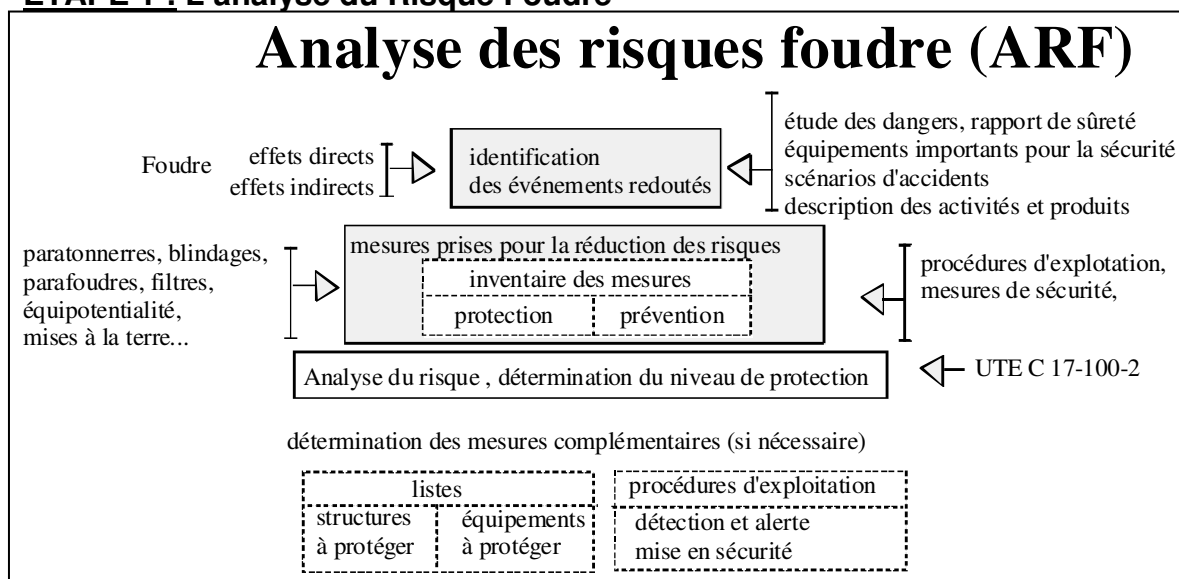
Nature du site : Data Center

## 3. Méthodologie

### 3.1. Méthodologie globale

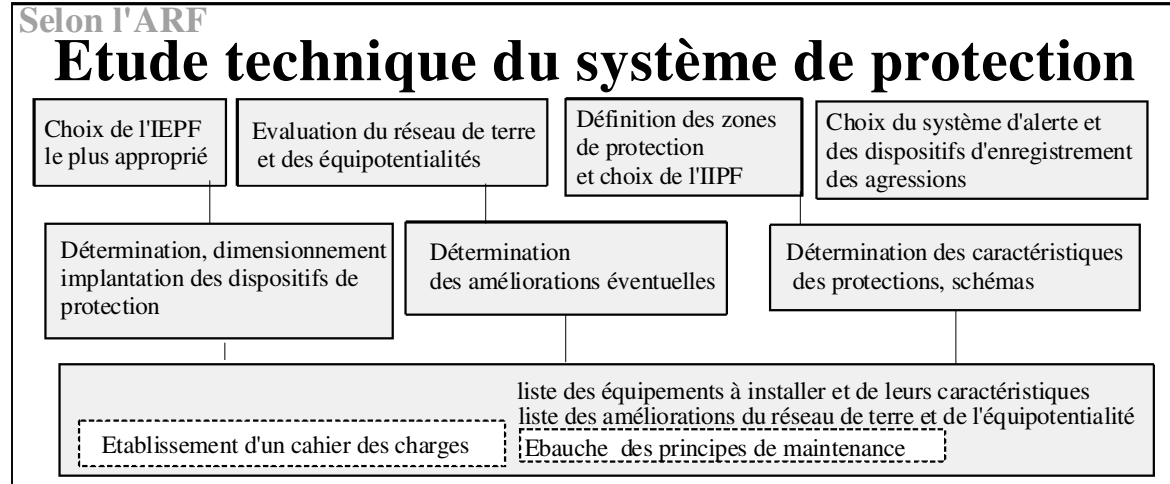
La circulaire du 24 Avril 2008 définit 5 étapes pour la protection de certaines installations classées protection pour l'environnement :

#### ETAPE 1 : L'analyse du Risque Foudre

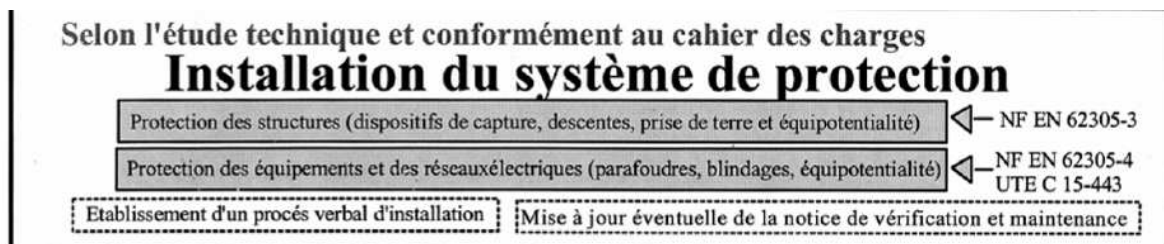




**ETAPE 2 : L'étude technique (ET)**



**ETAPE 3 : Installation des protections**



**ETAPE 4 : Vérification initiale**



**ETAPE 5 : Vérification périodique**



## Vérification périodique

Vérification simplifiée de l'état des dispositifs de protection vis-à-vis de la notice de maintenance

Vérification complète de l'état des dispositifs de protection vis-à-vis de la notice de maintenance

exploitation et mise à jour du carnet de bord

rapport de vérification périodique

### 3.2. Textes de référence

X si applicable	Normes	Date	Titre
	NF EN 62305-1	Juin 2006	Protection contre la foudre, Partie 1 : principe généraux
	NF EN 62305-2	Novembre 2006	Protection contre la foudre, Partie 2 : analyse du risque
X	NF EN 62305-3	Décembre 2006	Protection contre la foudre, Partie 3 : Dommages physiques sur les structure et risques humain
X	NF EN 62305-4	Décembre 2006	Protection contre la foudre, Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures
X	NFC 17-102	Septembre 2011	Protection contre la foudre, Protection par paratonnerre à dispositif d'amorçage.
X	NFC 15-100	Juin 2005	Installations électriques à basse tensions

X si applicable	Réglementations	Date	Titre
	Arrêté du 1 octobre 2007	1 octobre 2007	Arrêté du 1 octobre 2007 définissant les modalités relatives à la protection contre la foudre des installations nucléaires de base secrètes et des installations de mise en œuvre et de maintenance associée aux systèmes nucléaires militaires
	Arrêté du 24 mars 2014	24 mars 2014	Arrêté du 27 mars 2014 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées soumises à déclaration sous la rubrique n° 1511 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement
X	Arrêté du 4 Octobre 2010 modifié du 19 Juillet 2011 regroupé dans l'arrêté du 11 mai 2015	11 mai 2015	Arrêté du 11 mai 2015 modifiant une série d'arrêtés ministériels pour prendre en compte la nouvelle nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement entrant en vigueur au 1er juin 2015 dans le cadre de la transposition de la directive n° 2012/18/UE du 4 juillet 2012
X	Circulaire du 24 avril 2008	1 avril 2008	Circulaire du 24 avril 2008 relative à l'arrêté du 15 janvier 2008 relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées
















X si applicable	Autres documents de référence	Date	Titre
	Guide ARF Coop de France	Novembre 2010	Analyse du risque foudre selon la norme EN 62 305-2 Application aux activités de stockage de céréales, de phytosanitaires et d'engrais version 3
X	Note Qualifoudre N°2	17 décembre 2013	Choix et installations des déconnecteurs pour les parafoudres BT de type 1
X	Rapport du GESIP	Janvier 2013	Protection des installations industrielles contre les effets de la foudre
X	UTE-C-15 443	Aout 2004	Protection des installations électrique basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique
X	Référentiel pour la certification des professionnels de la foudre version 4	20 Janvier 2017	Référentiel pour la certification des professionnels de la foudre
X	EXIGENCES DE CERTIFICATION Version 4	20 Janvier 2017	EXIGENCES DE CERTIFICATION
X	Omega 3 réf DRA - 11-111777-04213A	Décembre 2011	Protection contre la foudre des installations classées pour la protection de l'environnement Formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs

## 4. Mise en place de l'étude

### 4.1. Condition et contexte de réalisation

Cette étude a été effectuée le 13 et 14 /09 2018 en présence de Mr Bodin, Mr Souart et d'un technicien du site.

### 4.2. Documents mis à notre disposition

Type et référence des documents fournis																										
X	Arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter : (voir détail dans la liste des docs communiqués).																									
X	Etude de dangers : (voir détail dans la liste des docs communiqués).																									
X	Plan(s) architecturaux (voir détail dans la liste des docs communiqués).																									
	Plan du réseau des terres :																									
X	Localisation des zones à risques d'explosion DRPCE Zonage Atex : (voir détail dans la liste des docs communiqués).																									
X	Plan des réseaux conducteurs pénétrants dans les structures : (voir détail dans la liste des docs communiqués).																									
X	Analyse du risque Foudre (ARF)/Etude foudre existante : ARF impact Foudre Réf AG2018JHB																									
	Schéma ou plan Gal unifilaire du réseau Basse Tension : (voir détail dans la liste des docs communiqués).																									
	Schéma ou plan Gal unifilaire du réseau téléphonique : (voir détail dans la liste des docs communiqués).																									
	Liste des documents communiqués :																									
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td></td> <td>18035-C-MASSE PAYSAGER 08062018</td> <td>23/06/2018 08:05</td> <td>Adobe Acrobat D...</td> <td>1 833 Ko</td> </tr> <tr> <td></td> <td>18035-C-MASSE PAYSAGER</td> <td>07/06/2018 11:29</td> <td>Fichier DWG</td> <td>2 771 Ko</td> </tr> <tr> <td></td> <td>18035-C-MASSE PAYSAGER</td> <td>07/06/2018 11:29</td> <td>Document texte</td> <td>4 Ko</td> </tr> <tr> <td></td> <td>18035-C-NIVEAU 0 08062018</td> <td>23/06/2018 08:05</td> <td>Adobe Acrobat D...</td> <td>1 282 Ko</td> </tr> <tr> <td></td> <td>A-Descriptif_projet</td> <td>23/06/2018 11:04</td> <td>Adobe Acrobat D...</td> <td>1 823 Ko</td> </tr> </tbody> </table>		18035-C-MASSE PAYSAGER 08062018	23/06/2018 08:05	Adobe Acrobat D...	1 833 Ko		18035-C-MASSE PAYSAGER	07/06/2018 11:29	Fichier DWG	2 771 Ko		18035-C-MASSE PAYSAGER	07/06/2018 11:29	Document texte	4 Ko		18035-C-NIVEAU 0 08062018	23/06/2018 08:05	Adobe Acrobat D...	1 282 Ko		A-Descriptif_projet	23/06/2018 11:04	Adobe Acrobat D...	1 823 Ko
	18035-C-MASSE PAYSAGER 08062018	23/06/2018 08:05	Adobe Acrobat D...	1 833 Ko																						
	18035-C-MASSE PAYSAGER	07/06/2018 11:29	Fichier DWG	2 771 Ko																						
	18035-C-MASSE PAYSAGER	07/06/2018 11:29	Document texte	4 Ko																						
	18035-C-NIVEAU 0 08062018	23/06/2018 08:05	Adobe Acrobat D...	1 282 Ko																						
	A-Descriptif_projet	23/06/2018 11:04	Adobe Acrobat D...	1 823 Ko																						

### 4.3. Moyens utilisés pour réalisés la mission

- Feuilles Excel de calcul de la distance de séparation et de dimensionnement des parafoudres de type 1

## 5. Etude technique

### 5.1. Généralités

Tous les matériels de protection directe ou indirecte contre la foudre qui seront installés devront être conformes aux normes des séries 62561 et 61643 .

Une installation de protection contre la foudre totale des structures, des personnes ou des biens n'étant pas réaliste, il convient de bien évaluer les risques et dommages acceptés ce qui consiste à prendre en considération les probabilités d'un coup de foudre direct ou indirect et d'en évaluer les conséquences.

Pour le dimensionnement des parafoudres (IIPF) et des matériels de protection (IEPF), il convient que la menace due aux impacts de foudre ou aux surtensions pouvant apparaître en divers points de l'installation soit correctement déterminée. C'est la raison d'être de l'étude technique que de bien déterminer la localisation et le type de matériel de protection à mettre en place.

Les surtensions d'origines atmosphériques peuvent être dues à des courants directs, partiels ou à des effets d'induction dans les boucles de l'installation. Le matériel de protection doit être déterminé pour que l'agression due à ces surtensions soit inférieure à la tenue des composants utilisés.

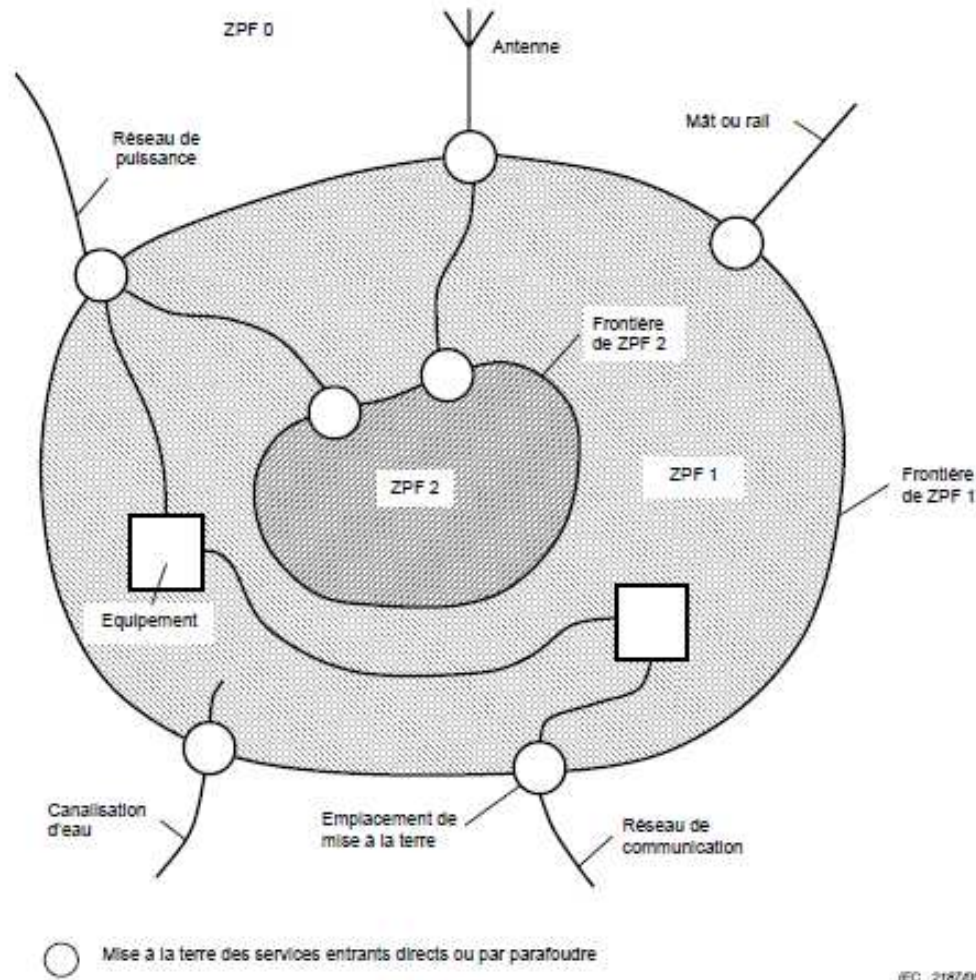
Règles en ce qui concerne la détermination des IIPF (Parafoudres) à installer :

- Sur la structure (Dommage S1) lorsque le courant de foudre s'écoule à la terre par le parafoudre de type I, il se divise entre les Prises de Terre et les services pénétrants dans la structure. La répartition du courant (10/350 $\mu$ s) peut être évaluée selon les formules E1 et E4 de l'annexe E de la norme NF EN 62305-1 et en fonction de la valeur conventionnelle R de la Prise de terre tableau E1 annexe E de la norme NF EN 62305-1.
- Sur les services (Dommage S3) connectés à la structure la surintensité de foudre pouvant apparaître lors des impacts sur les parafoudres est donnée par le tableau E2 de l'annexe E de la norme NF EN 62305-1.

Conception et mise en œuvre :

Les réseaux de puissance et de communication sont mis en danger par l'impulsion électromagnétique de foudre (IEMF), c'est pourquoi des mesures doivent être prévues pour éviter des défaillances des réseaux internes comme la mise en chemin de câble métallique des conducteurs, la mise à la terre de structures métalliques etc.

La protection contre l'EMF se fonde sur le concept de zone de protection foudre (ZPF) (Fig.1 de la norme NF EN 62305-4) et selon les paragraphes 8.1 Fig.2 et 8.2 Fig.3 de la norme NF EN 62305-1.



NOTE Cette figure montre un exemple de partition d'une structure en ZPF Intérieures. Les services métalliques pénétrant dans la structure sont mis à la terre par des bornes à l'entrée de la ZPF 1. De plus, les services métalliques entrant dans la ZPF 2 (par exemple salle d'ordinateurs) sont mis à la terre par des bornes d'équipotentialité à l'entrée de la ZPF 2.

Figure 1 – Principe général de répartition en diverses ZPF

## 5.2. Mesures de protection fondamentales

Les mesures de protection fondamentales des SMPI (système de protection contre IMPF) sont les suivantes :

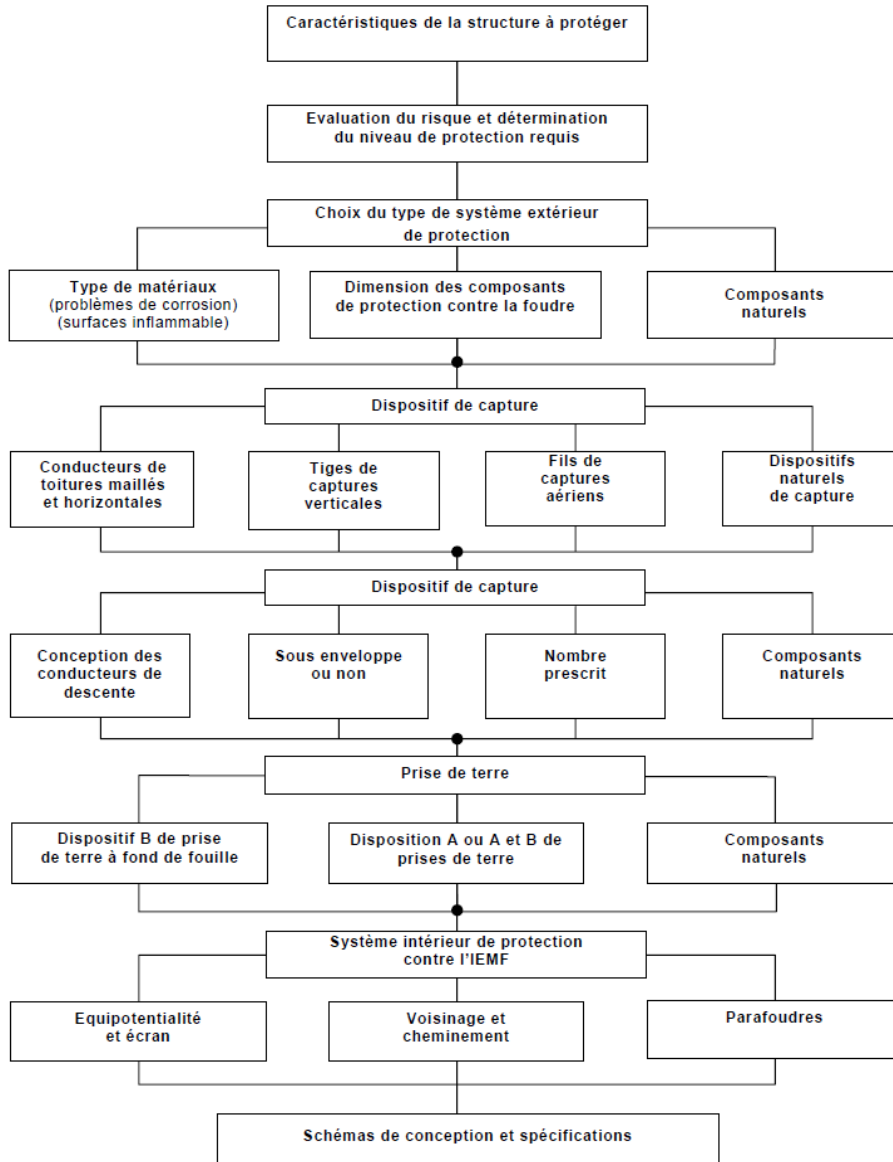
- La mise à la terre et les équipotentialités qui écoulent et dispersent le courant à la terre



- Les écrans magnétiques, le blindage et le cheminement des lignes
- Les parafoudres coordonnés réduisent les effets de chocs extérieurs dans la pénétration de chaque ZPF

# Conception d'un système de protection contre la foudre

(Selon l'annexe E Fig. E1 NF EN 62305-3)



IEC 2107/05

NOTE Les interfaces ● nécessitent une coopération complète entre l'architecte, l'ingénieur et le concepteur du système de protection.

Figure E.1 – Schéma de conception d'un SPF

## **6. Protection directe IEPF de la structure**

### **6.1. Définition de la protection externe :**

L'objectif d'une installation extérieure de protection foudre est de capter les coups de foudre avant qu'ils ne frappent la structure à protéger, et d'écouler le courant de foudre vers la terre par le chemin le plus direct possible. Les risques principaux d'un coup de foudre direct sur une structure non protégée sont l'incendie et l'électrocution par tension de pas du personnel.

Une installation extérieure de protection contre la foudre est constituée d'un dispositif de captage du courant de foudre, d'un dispositif d'écoulement de ce courant et d'une mise à la terre de faible impédance.

#### **Types de protection externe :**

5 types de protections externes possibles. :

#### **Le paratonnerre à tige simple**

Tige simple effilée adaptée pour la protection des formes simples de bâtiments.

**Avantages :** Facilité de mise en œuvre, faible coût de réalisation.

**Inconvénients :** Assure une petite zone de protection.

#### **La cage maillée**

La taille et la forme de la maille dépendent du niveau de protection et de l'architecture du bâtiment. La cage maillée est constituée de mailles conductrices en toiture reliées à de multiples descentes et prises de terre.

**Avantages :** Répartition du courant de foudre dans l'ensemble des mailles limitant ainsi les effets du rayonnement électromagnétique généré par la circulation du courant de foudre.

**Inconvénients :** Difficultés Cette solution est réalisable sur un bâtiment composé de volumes cubiques homogènes. Coût de réalisation important. Difficulté de mise en œuvre.

## Le fil tendu

L'objectif est de protéger une structure ou un stockage au moyen de fils tendus.

**Avantages :** Protection efficace pour les stockages extérieurs de produits en fûts. SPF à privilégier pour protéger par exemple un dépôt à munitions.

**Inconvénients :** Difficulté de mise en œuvre et coût.

## Les composants naturels

Par éléments naturels de captures reliées à des prises de terre.

La structure métallique d'un bâtiment, d'un pylône ou bien encore une structure en béton armé.

**Avantages :** Utilisation des structures existantes assimilables à une cage maillée. Faible coût de réalisation.

**Inconvénients :** Pour les installations existantes besoins des documents de réalisations du bâtiment, en particulier pour les structures « béton armé ».

## Par paratonnerres à dispositifs d'amorçage (PDA) selon la norme NF C 17-102 (Septembre 2011)

**Avantages :** Assurent une grande zone de protection décrite par la formule de calcul de la norme NFC 17-102 tirage de septembre 2011. Facilité de mise en œuvre, rayon de protection très important et coût de réalisation généralement moins élevé.

**Inconvénients :** Certains pays européens n'autorisent pas ce type de protection.

### Rayons de protection des PDA, hors installation classée ICPE.

Les rayons de protection des PDA, hors installation classée, doivent être conformes au tableau ci-dessous :

H(m)	Niveau 1			Niveau 2			Niveau 3			Niveau 4		
	Pda 30 µs	Pda 45 µs	Pda 60 µs	Pda 30 µs	Pda 45 µs	Pda 60 µs	Pda 30 µs	Pda 45 µs	Pda 60 µs	Pda 30 µs	Pda 45 µs	Pda 60 µs
	Rayons de protection (m)											
2	19	25	32	22	28	35	25	32	40	28	36	44
3	28	38	48	33	42	52	38	48	59	42	57	65
4	38	51	64	44	57	69	50	65	78	57	72	87
5	48	63	79	55	71	86	63	81	97	71	89	107
6	48	63	79	55	71	87	64	81	97	72	90	108
8	49	64	79	56	72	87	66	83	99	75	92	109
10	49	64	79	57	72	88	66	83	99	75	92	109
15	50	65	80	58	73	89	69	85	101	78	95	111
20	50	65	80	59	74	89	71	86	102	81	97	113
45	50	65	80	60	75	90	75	90	105	89	104	119
60	50	65	80	60	75	90	75	90	105	90	105	120

Concernant les installations classées ICPE, ces même rayons sont à réduire de 40%, c'est alors le tableau suivant qui s'applique :

H(m)	Niveau 1			Niveau 2			Niveau 3			Niveau 4		
	Pda 30 µs	Pda 45 µs	Pda 60 µs	Pda 30 µs	Pda 45 µs	Pda 60 µs	Pda 30 µs	Pda 45 µs	Pda 60 µs	Pda 30 µs	Pda 45 µs	Pda 60 µs
	Rayons de protection (m)											
2	11	15	19	13	16	21	15	19	24	16	21	26
3	16	22	28	19	25	31	22	28	35	25	34	39
4	22	30	38	26	34	35	30	39	46	34	43	52
5	28	37	47	33	42	51	37	48	58	42	53	64
6	28	37	47	33	42	52	38	48	58	43	54	64
8	29	38	47	33	43	52	39	49	59	45	55	65
10	29	38	47	34	43	52	39	49	59	45	55	65
15	30	39	48	34	43	53	35	51	60	46	57	66
20	30	39	48	35	44	53	42	51	61	48	58	67
45	30	39	48	36	45	54	45	54	63	53	62	71
60	30	39	48	36	45	54	45	54	63	54	63	72

**6.2. SYNTHESE DE L'ARF**

**- Niveau(x) de protection calculé(s) pour le(s) bâtiment(s)**

<b>Nom du bâtiment</b>	<b>Niveau de protection directe et indirecte</b>	<b>Méthode (*)</b>
<b>Bâtiment Roubaix 1</b>	<p><b>Protection indirecte de niveau 4 sur :</b>  <b>Lignes TGBT niveau 4</b>  <b>Lignes Groupe Electrogène extérieur niveau 4</b></p> <p><b>Protection directe de niveau 4 sur la structure</b></p>	<b>Pro et Dét</b>
<b>Bâtiment Roubaix 2</b>	<p><b>Protection indirecte de niveau 4 sur :</b>  <b>Lignes TGBT niveau 4</b>  <b>Lignes Groupe Electrogène extérieur niveau 4</b></p> <p><b>Protection directe de niveau 4 sur la structure</b></p>	<b>Pro et Dét</b>
<b>Bâtiment Roubaix 3 5 et 6</b>	<p><b>Protection indirecte de niveau 4 sur :</b>  <b>Lignes TGBT niveau 4</b>  <b>Lignes Groupe Electrogène extérieur niveau 4</b></p> <p><b>Protection directe de niveau 4 sur la structure</b></p>	<b>Pro et Dét</b>
<b>Bâtiment Roubaix 4</b>	<p><b>Protection indirecte de niveau 4 sur :</b>  <b>Lignes TGBT niveau 4</b>  <b>Lignes Groupe Electrogène extérieur niveau 4</b></p> <p><b>Protection directe de niveau 4 sur la structure</b></p>	<b>Pro et Dét</b>
<b>Bâtiment Roubaix 7</b>	<p><b>Protection indirecte de niveau 4 sur :</b>  <b>Lignes TGBT niveau 4</b>  <b>Lignes Groupe Electrogène extérieur niveau 4</b></p>	<b>Pro et Dét</b>

	<b>Protection directe de niveau 4 sur la structure</b>	

**(\*) Méthode probabiliste (Pro) Méthode déterministe (Dét)**

- **Les EIPS à protéger sont :**
- Détecteur de fuite cuve fuel nouvelle zone GE
- Caméra vidéo 230 V
- Centrale incendie Primaire pour Roubaix 2
- Centrale incendie Roubaix 4
- Ligne report information de la centrale incendie primaire vers le poste de garde
- Coffrets automate de gestion des pompes des cuves du circuit de refroidissement



**Prévention : la détection du risque orageux se fera par observation humaine. Selon le guide UTC C 18-150, il y a menace d'orage quand un éclair est visible ou si le tonnerre est audible.**

**L'exploitant devra intégrer le risque orageux aux procédures d'exploitation d site. De plus les agressions du site doivent être enregistrées . Un relevé régulier (par exemple tous les mois et après une activité orageuse) des compteurs et des parafoudres est recommandé.**

**Les dispositions à prendre en cas d'orage sur le site et moyen d'avertissement sont les suivantes :**

- Interdiction d'accéder sur toutes les toitures du site.
- Interdire le travail sur les réseaux BT et courant faible.
- Ne pas rester sur des zones dégagées ou à risques.
- S'écarter des structures métalliques.
- S'éloigner de 3 m minimum par rapport aux descentes des paratonnerres.

**Moyens à mettre en œuvre pour informer les intervenants.**

- Verrouillage des accès aux points hauts.
- Panneaux avertisseurs de danger en cas d'orage sur toutes les descentes des paratonnerres.
- Panneaux avertisseurs de danger en cas d'orage sur tous les accès en toiture (Echelle à crinoline – porte d'accès en toiture).
- Panneau(x) d'information
- Plan de prévention

### 6.3. Bâtiment Roubaix 1

#### 6.3.1. Choix de la protection externe pour cette structure.

La solution de protection par PDA sur pylône déporté par rapport à la structure à protéger sera maintenue.

Cependant des modifications de l'installation existante seront réalisées, voir plus loin dans le document.

### 6.3.2. Calcul de la distance de séparation.

C'est la distance entre deux parties conductrices telle qu'aucune étincelle dangereuse ne puisse apparaître. L'isolation électrique entre le dispositif de capture ou les conducteurs de descente et les parties métalliques de la structure, les installations métalliques et les systèmes intérieurs peuvent être réalisées par une distance d entre les parties plus grande que la distance de séparation s :

$$s = k_i \times (k_c/km) / l$$

Où

s : Distance de séparation en mètres

k<sub>i</sub> : dépend du type de SPF choisi

km : dépend su matériau de séparation

k<sub>c</sub> : dépend du courant de foudre s'écoulant dans les conducteurs de descente

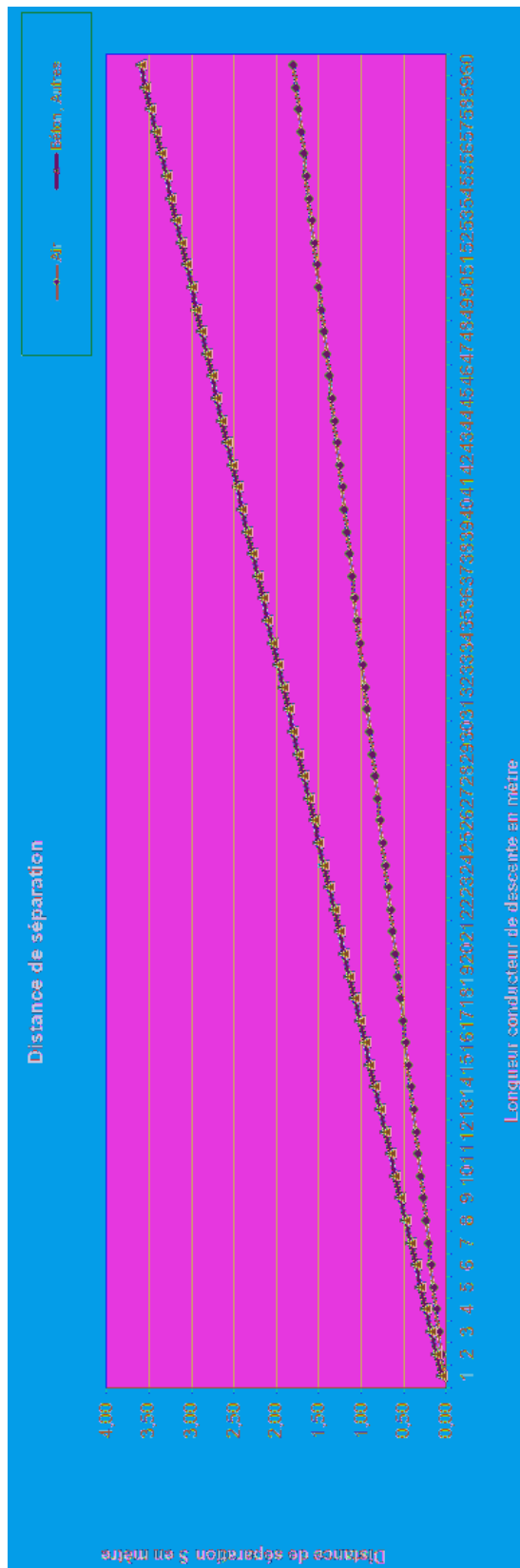
l : est la longueur en mètres, le long du dispositif de capture ou des conducteurs de descente entre le point où la distance de séparation est prise en considération et le point de la liaison équipotentielle la plus proche.

Dans le cas de lignes ou de parties conductrices extérieures pénétrant dans la structure, il est toujours nécessaire de réaliser une équipotentialité de foudre (directe ou par parafoudre) au point de pénétration dans la structure.

Dans des structures en béton armé avec armatures métalliques interconnectées, une distance de séparation n'est pas requise.

### Calcul de la distance de séparation pour la structure étudiée

Désignation	Valeur	Coefficient	Valeur
SPF	PLAS		
IFI	8		
IFI	19	k <sub>i</sub>	0,04
fil de descente	2	k <sub>c</sub>	0,75

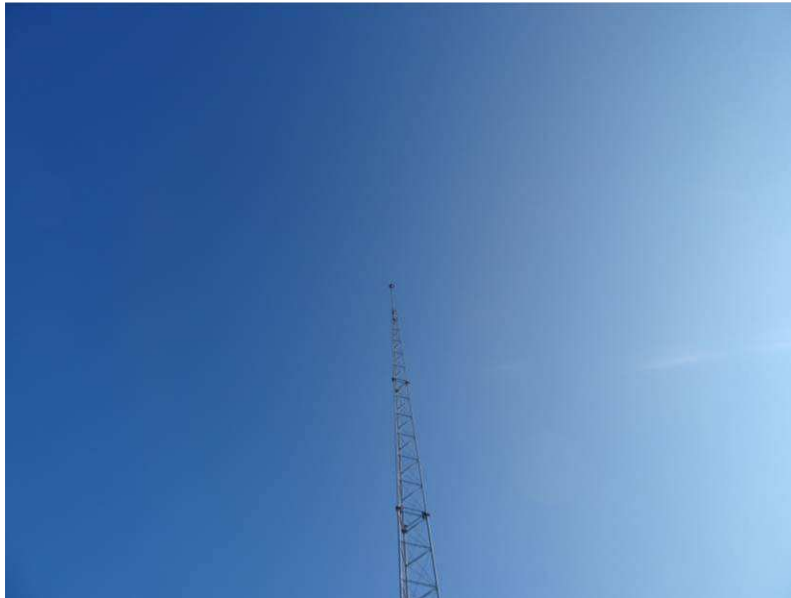


### 6.3.3. Installation existante et installation à réaliser.

Vue de la structure



## Installation existante



Un paratonnerre à dispositif d'amorçage de marque indelec modèle Prevectorn S6.60 installé sur un pylône est présent près de Roubaix 1  
Ce type de paratonnerre n'est pas testable ou vérifiable à distance.



Ce paratonnerre dispose d'une descente en cuivre étamé de 30 x 2mm

Le compteur de coups de foudre présent affiche 0

Il n'y a pas de panneaux avertisseurs en cas d'orage en bas de la descente.



Un regard est présent au pied du pylône.





Aucune prise de terre paratonnerre n'a été créée, seule une interconnexion en 50 mm<sup>2</sup> a été réalisée avec une câblette de terre passant sur un chemin de câble près de la clôture extérieure.

Descente reliée à une barrette de liaison avec une câblette elle-même reliée à un conducteur présent dans un chemin de câble à environ 5 m (La gaine grise présente dans le regard ne contient pas de conducteur).

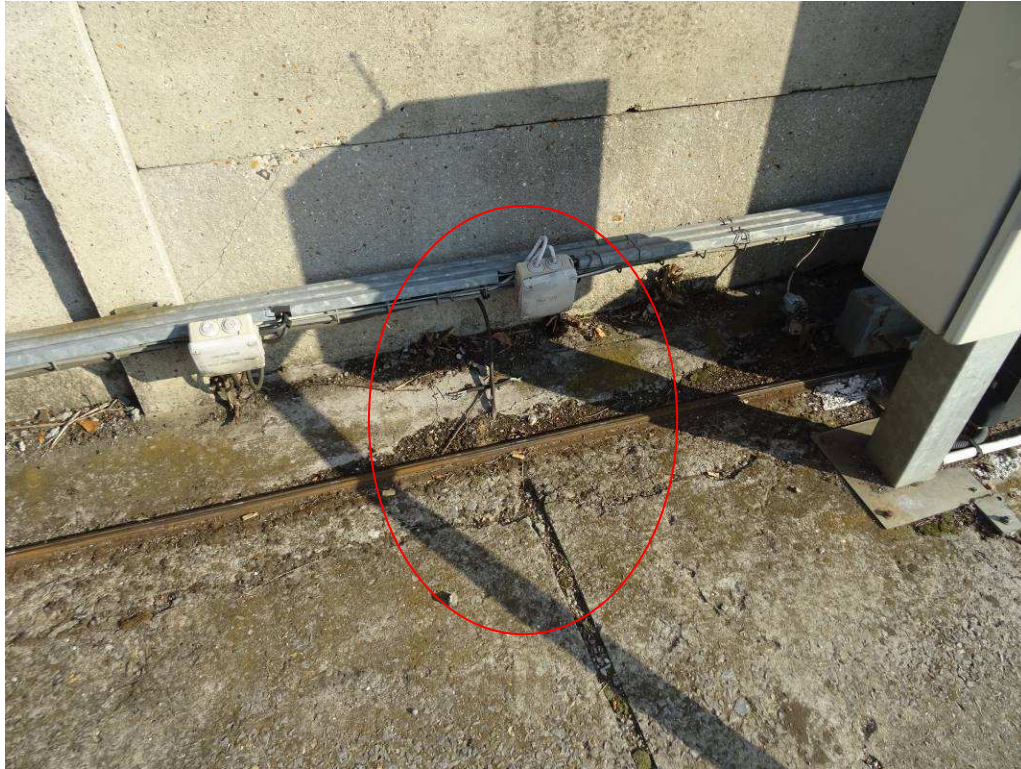


La câblette reliant la descente au conducteur présent dans le chemin de câble est apparent au sol cela représente un risque de tension de pas





L'interconnexion a été réalisée via une câbrette de terre présent dans le chemin de câbles.



## Installation à réaliser

L'arf a calculé un niveau de protection 4 pour la protection de Roubaix 1

2 PDA de 60  $\mu$ s repéré 1 et 2 sur le plan IEPF sont nécessaire pour protéger Roubaix 1 .

Avec leurs rayons de protection de 64 m (rayon réduit de 40 % site ICPE) les PDA vont protéger Roubaix 1 des impact directs de la foudre.

### Concernant le PDA repéré 1(voir Plan IEPF)

Nous recommandons l'installation d'un nouveau PDA 60  $\mu$ s vérifiable ou testable à distance avec système de test fourni à l'exploitant à la place du paratonnerre existant.

Si l'exploitant décide de maintenir le PDA existant Prectron S6.60 qui n'est pas testable à distance (boîtier de test non disponible) , l'électronique d'amorçage de ce paratonnerre devra être contrôlée avant son réemploi.

2 prises de terre paratonnerre seront créées, ces prises de terre seront interconnectées à la terre électrique du bâtiment.

La descente existante en cuivre étamé sera conservée ainsi que le compteur de coups de foudre, mais équipée d'un panneau avertisseur en cas d'orage.

La 2 -ème descente sera constitué par le pylône lui-même.

### Concernant le PDA repéré 2 (voir plan IEPF)

Un 2 -ème PDA de 60  $\mu$ s vérifiable ou testable à distance avec système de test fourni à l'exploitant à la place du paratonnerre existant sera installé sur un pylône qui devra dépassé de 5 m le plus haut point de la toiture de Roubaix 1

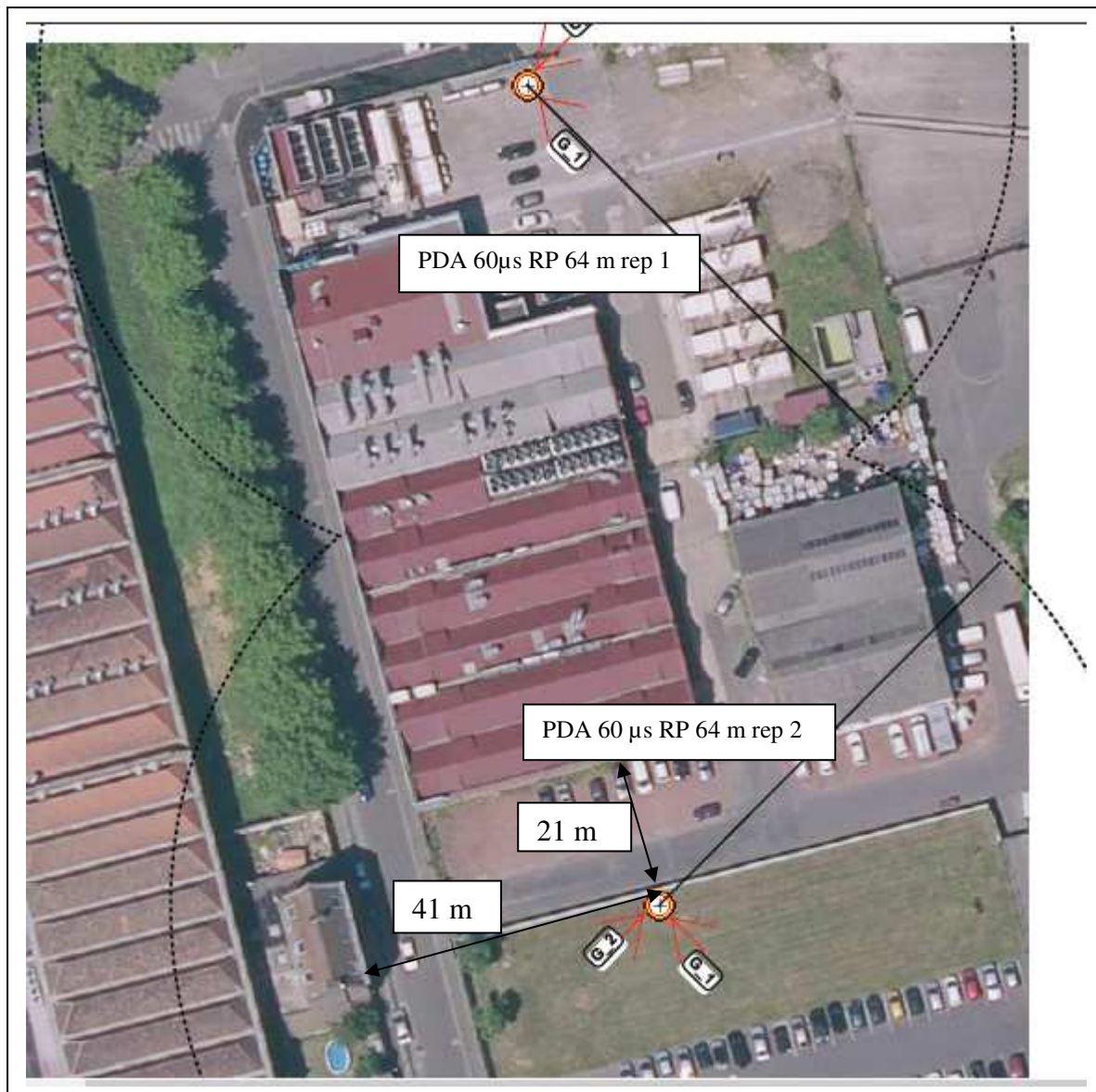
2 descentes et 2 prises de terre paratonnerre seront créées, ces prises de terre seront interconnectées à la terre électrique du bâtiment

L'une des descentes sera constitué par l'ossature métallique du pylône .

La descente la plus directe sera pourvue d'un compteur de coups de foudre.

Sur le site de façon systématique, toutes les interconnexions terre paratonnerres avec les terres électriques des bâtiments, ainsi que les prises de terre paratonnerre seront recouvertes d'un isolant (enrobé) afin de se protéger des tensions de pas.

Voir le plan IEPF ci-après pour visualiser la position des protections directes, des descentes et des prises de terre.

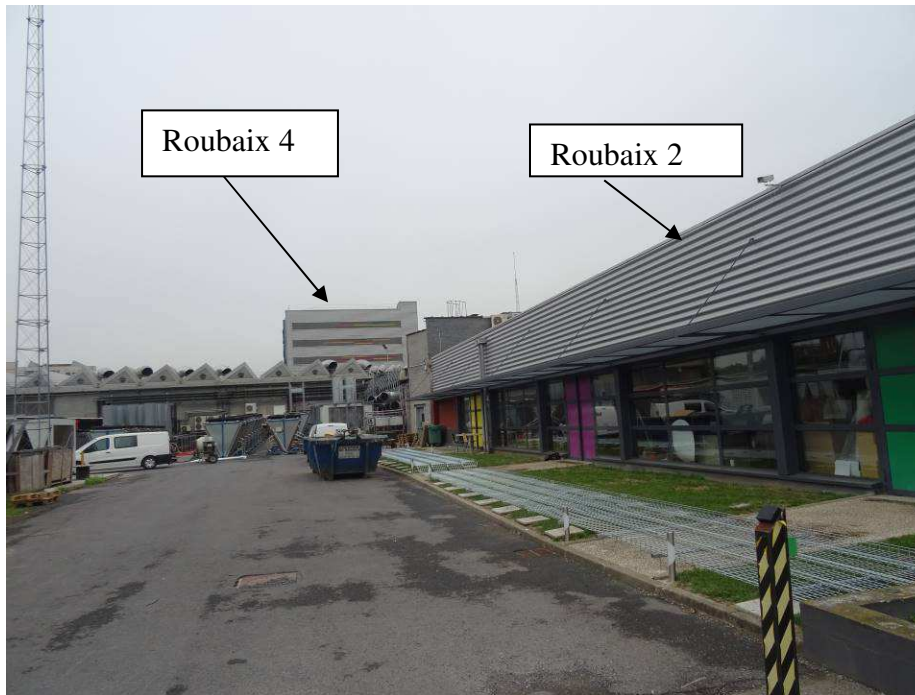


Plan IEPF



## 6.4. Bâtiments Roubaix 2 et 4

Vue des structures



### 6.4.1. Choix de la protection externe pour ces structures.

La solution de protection par PDA sur pylônes déportés par rapport aux structures à protéger sera maintenue.

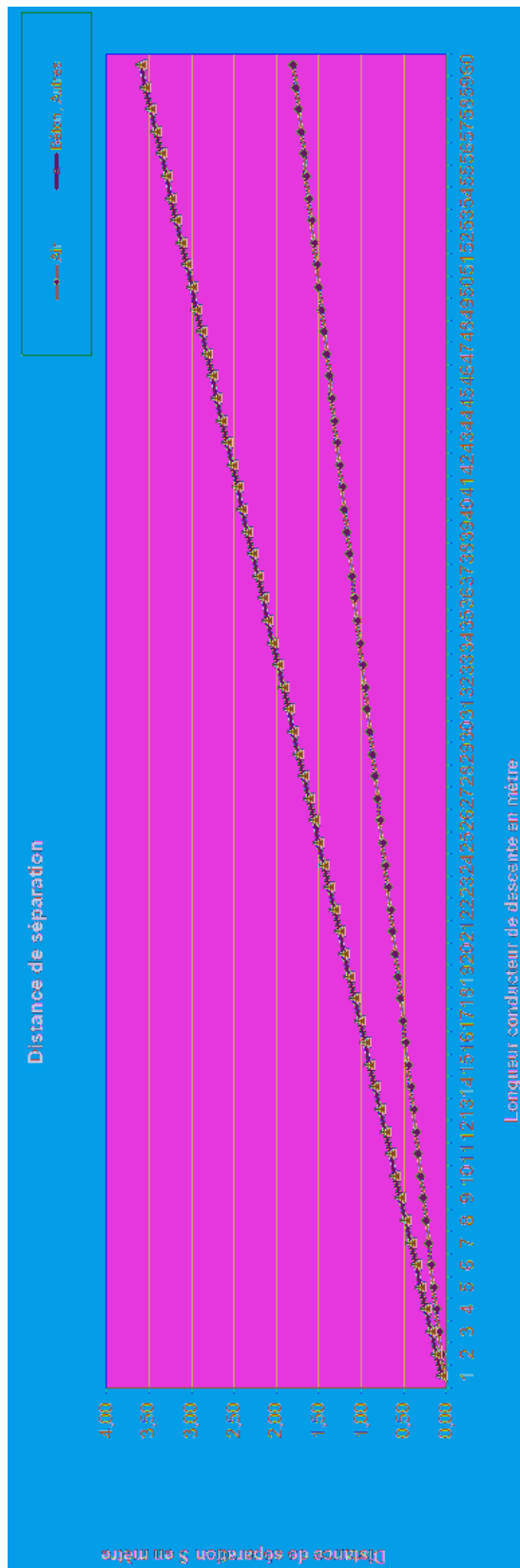
Cependant des modifications des installations existante seront réalisées, voir plus loin dans le document.

**6.4.2. Calcul de la distance de séparation.**

Calcul de la distance de séparation pour les structures étudiées

Désignation	Valeur	Coefficient	Valeur
MRP	100%		
TRC	3		
MRP	10'	1a	0,04
Élévée dissimulée	2	1a	0,75





Distance de séparation S en mètre

Longueur conducteur de descente en mètre

### 6.4.3. Installation existante et installation à réaliser.

#### Installations existantes

2 PDA sont présents aux abords des bâtiments Roubaix 2 et 4

PDA près de Roubaix 2 installés sur un pylône



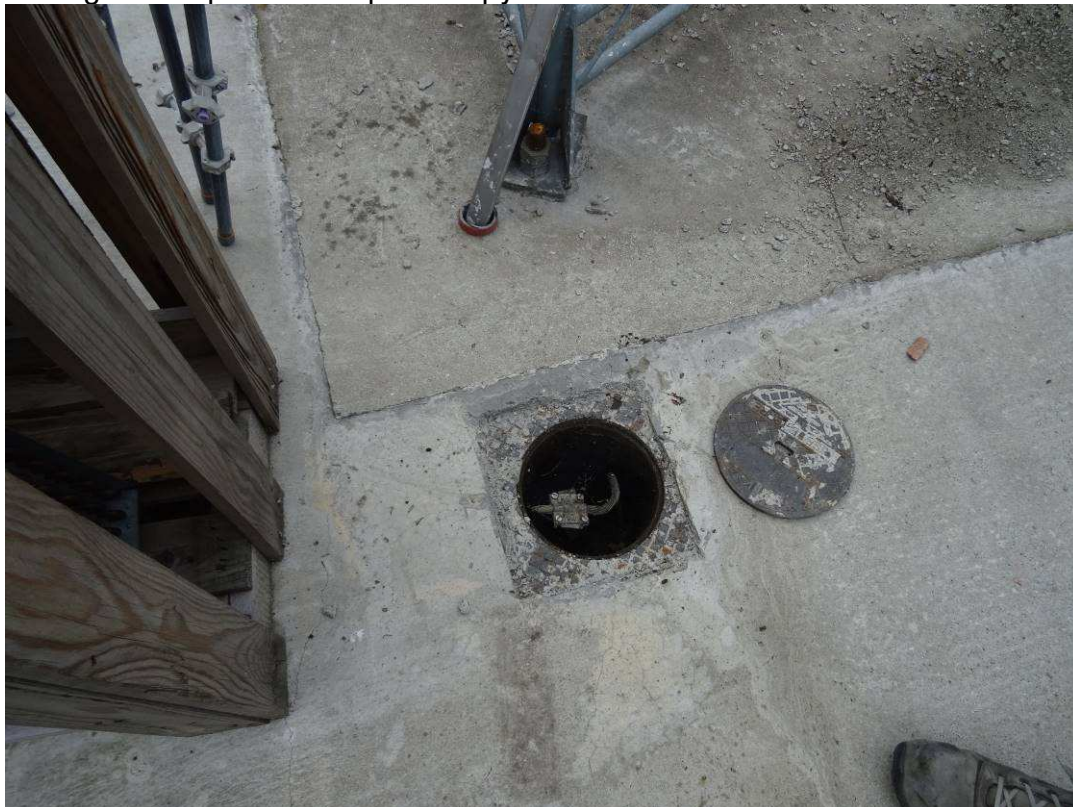
Un paratonnerre à dispositif d'amorçage de marque indelec modèle Prevectorn S6.60 installé sur un pylône est présent près de Roubaix 2  
Ce type de paratonnerre n'est pas testable ou vérifiable à distance.

Ce paratonnerre dispose d'une descente en cuivre étamé de 30 x 2mm

Le compteur de coups de foudre présent affiche 0

Il n'y a pas de panneaux avertisseurs en cas d'orage en bas de la descente.

Un regard est présent au pied du pylône.



Aucune prise de terre paratonnerre n'a été créée  
La descente est reliée via une barrette de connexion à un câble de 50 mm<sup>2</sup> qui chemine ver l'intérieur du bâtiment.



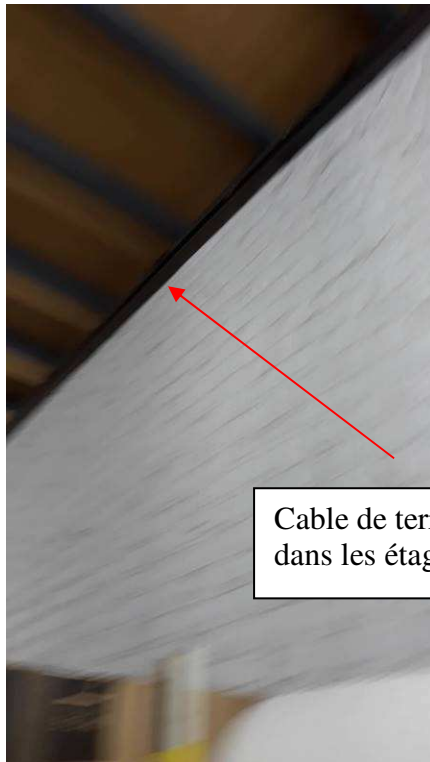


Le câble de 50 mm<sup>2</sup> n'est pas recouvert d'enrobée (risque de tension de pas) et chemine jusqu'à une quinzaine de mètres à l'intérieur du bâtiment Roubaix 2  
Ce qui en cas d'interception d'un impact sur la tête du PDA véhiculerait l'onde de foudre directement à l'intérieur du bâtiment.



Le câble de 50 mm<sup>2</sup> provenant du PDA existant pénètre dans le bâtiment puis remonte vers les bureaux.





Cable de terre remontant dans les étages

Cette installation peut être dangereuse puisqu'elle peut amener en cas d'impact la foudre à l'intérieur du bâtiment.



PDA près de Roubaix 4 installés sur un pylône



Un paratonnerre à dispositif d'amorçage de marque indelec modèle Prevectorn S6.60 installé sur un pylône est présent près de Roubaix 2  
Ce type de paratonnerre n'est pas testable ou vérifiable à distance.



Ce paratonnerre dispose d'une descente en cuivre étamé de 30 x 2mm

Le compteur de coups de foudre présent affiche 0

Il n'y a pas de panneaux avertisseurs en cas d'orage en bas de la descente.

Un regard est présent au pied du pylône.



Aucune prise de terre paratonnerre n'a été créée

La descente est reliée via une barrette de connexion à un câble de 50 mm<sup>2</sup> qui chemine vers l'intérieur du bâtiment.

Le câble de 50 mm<sup>2</sup> n'est pas recouvert d'enrobé (risque de tension de pas) et chemine jusqu'à l'intérieur du bâtiment Roubaix 2  
Il ne nous a pas été possible de voir jusqu'où la câblette de terre était raccordée à l'intérieur du bâtiment.



Cette installation n'est pas conforme non plus puisqu'elle peut amener en cas d'impact la foudre à l'intérieur du bâtiment.

## Installation à réaliser

L'arf a calculé un niveau de protection 4 pour la protection de Roubaix 2 et Roubaix 4

3 Paratonnerres à dispositif d'amorçage de 60  $\mu$ s sont nécessaires à la protection des 2 bâtiments.

Ainsi avec leurs rayons de protection de 64 m les PDA protégeront les bâtiments Roubaix 2 et 4 des impacts directs de la foudre.

Les 2 PDA de 60  $\mu$ s existants seront de préférence remplacés par des PDA testable ou vérifiable à distance (si l'exploitant décide de maintenir les anciens modèles prelectron S.6.60 leurs électronique d'amorçage devra être tester avant réutilisation. L'installation de ces 2 PDA repérés 3 et 4 sur le plan IEPF sera modifié voir détail un peu plus loin dans le document.

Par ailleurs un dernier PDA de 60  $\mu$ s repéré 5 sur le plan IEPF dépassant de 5 mètres le plus haut point du plan de toiture de Roubaix 2 sera installé sur un pylône 2 descentes et 2 prises de terre paratonnerre seront créées et interconnectés à la terre électrique du bâtiment.

La 2 -ème descente sera constitué par l'ossature du pylône métallique

Des panneaux avertisseurs en cas d'orage seront notamment installés au bas des descentes.

Un compteur de coups de foudre sera positionné sur la descente la plus directe.

## Concernant les modifications de l'installation des PDA repérés 3 et 4 (voir Plan IEPF)

Comme précisé un peu plus haut nous recommandons le remplacement des PDA existants par des modèles testables ou vérifiable à distance.

2 prises de terre paratonnerre seront créées pour les 2 PDA

Ces prises de terre seront interconnectées à la terre électrique du bâtiment.

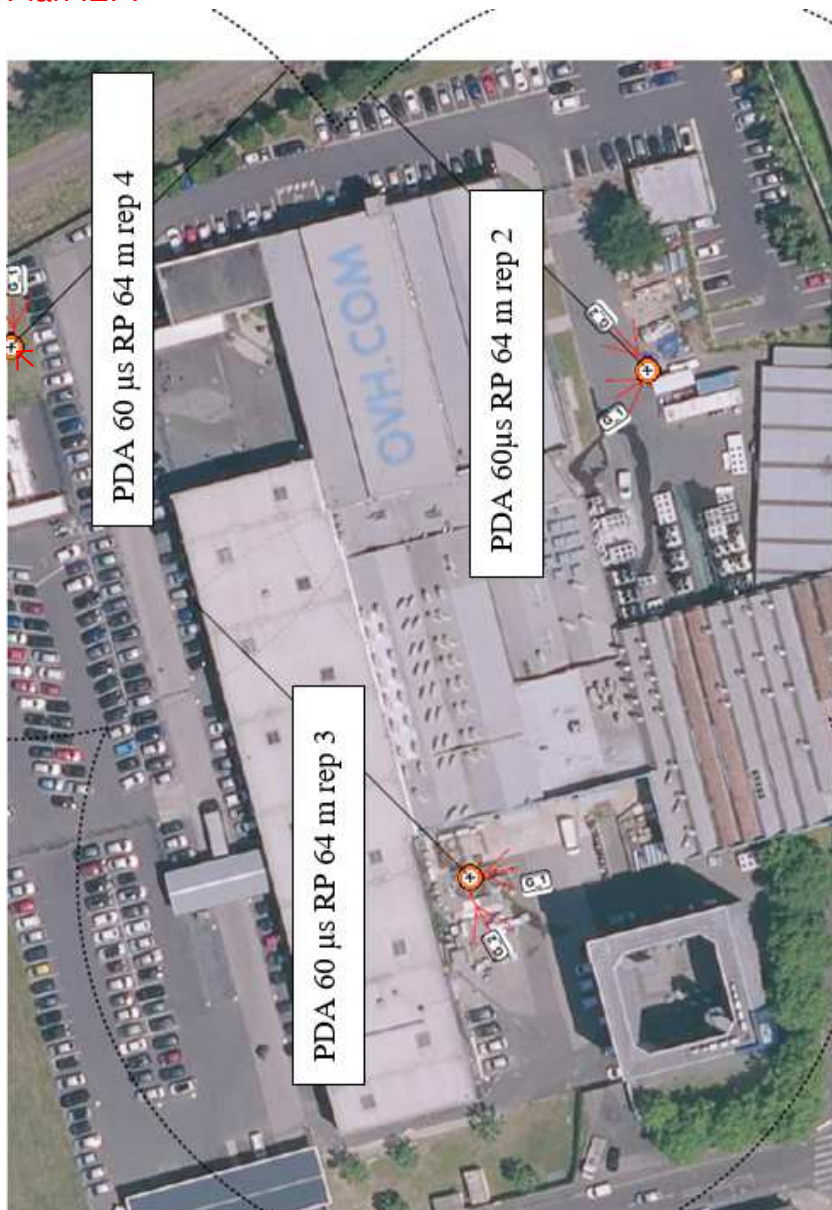
Les descentes existantes en cuivre étamé seront conservées ainsi que les compteurs de coups de foudre

Des panneaux avertisseur en cas d'orage seront positionnés en bas des descentes.

Sur le site de façon systématique, toutes les interconnexions terre paratonnerres avec les terres électriques des bâtiments, ainsi que les prises de terre paratonnerre seront recouvertes d'un isolant (enrobé) afin de se protéger des tensions de pas.

Voir le plan IEPF ci-après pour visualiser la position des protections directes, des descentes et des prises de terre.

## Plan IEPF



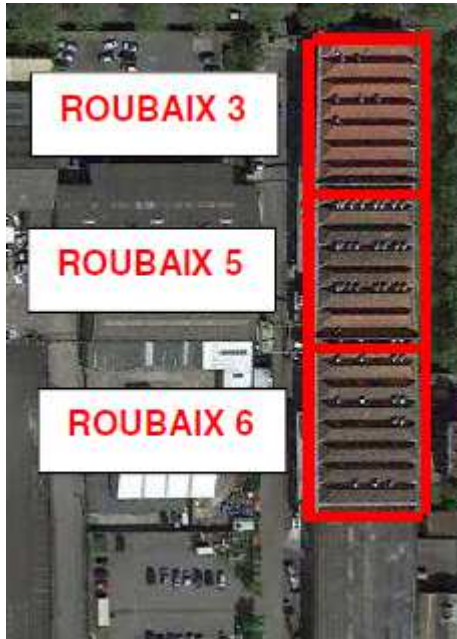


Détail du positionnement du pda rep 4



### 6.5. Bâtiments Roubaix 3 5 et 6

Vue des structures



Vue d'une façade côté rue Kellermann (1 descente est présente)



### 6.5.1. Choix de la protection externe pour ces structures.

La solution de protection par PDA sur un pylône en toiture sera maintenue.

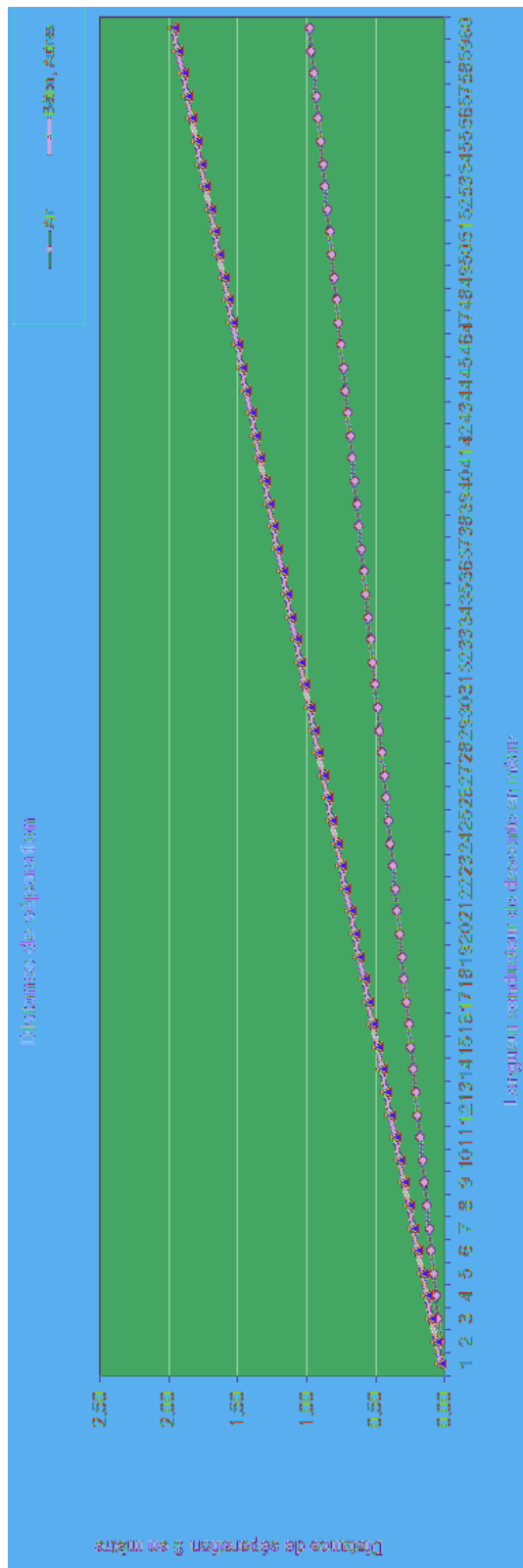
Cependant des modifications de l'installation existante sera réalisées voir plus loin dans le document.

6.5.2. Calcul de la distance de séparation.

Calcul de la distance de séparation pour les structures étudiées

Désignation/Icon	Niveau sur	Coefficient de séparation	Niveau sur
SPF	PDA		
PDT	A		
MPF	B	ka	0,404
Mbrs descendre	4	kc	0,41





### 6.5.3. Installation existante et installation à réaliser.

#### Installations existantes

1 PDA positionné sur un pylône est présent sur la toiture de Roubaix 5

PDA sur Roubaix 5



Un paratonnerre à dispositif d'amorçage de marque indelec modèle Prevectron 30  $\mu$ s installé sur un pylône est présent près de Roubaix 5  
Ce type de paratonnerre n'est pas testable ou vérifiable à distance.

Ce paratonnerre dispose de 2 descentes en cuivre étamé de 30 x 2mm

Descente côté rue Kellermann conforme



Un regard est présent au pied de la descente



Il n'existe pas de prise de terre paratonnerre dédié à l'évacuation du courant de foudre.

Seule une interconnexion qui est remontante vers la terre électrique du bâtiment est existante.



2 -ème Descente



Le compteur de coups de foudre présent affiche 0  
La gouttière métallique n'est pas reliée à la descente

Un regard est présent au pied de la descente.



Une prise de terre paratonnerre est présente et elle est interconnectée à la terre électrique du bâtiment.

## Installation à réaliser

L'arf a calculé un niveau de protection 4 pour la protection de Roubaix 2 et Roubaix 4.

Le PDA existant de 30  $\mu$ s sera remplacé en lieu et place (sur le pylône présent en toiture) par un Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage de 60  $\mu$ s testable ou vérifiable à distance (matériel de test fourni à l'exploitant).

Ainsi avec son rayon de protection de 64 m ce nouveau PDA rep 5 sur le plan IEPF protégera les bâtiments Roubaix 3 5 et 6 des impacts directs de la foudre.

La descente côté rue Kellermann sera modifiée.

Une prise de terre paratonnerre sera créée et interconnectée à la terre électrique du bâtiment.

La 2 -ème descente et la 2 -ème prise de terre existantes seront conservées (côté cour intérieur du data center).

Afin de répartir de façon uniforme les courant de foudre vers la terre en cas d'impact, 2 nouvelles descentes et prises de terre seront créées.

L'Installation Extérieur de Protection contre la Foudre comportera donc un nouveau PDA 60  $\mu$ s et 4 descentes et prises de terre.

Les 2 nouvelles descentes seront installés en toiture par un système de fils tendus.

Voir plan IEPF plus loin dans le document pour le positionnement du PDA des descentes et prises de terre.

Les descentes les plus directes seront équipées de compteur de coups de foudre

Toutes les prises de terre seront interconnectées à la terre électrique du bâtiment. Des panneaux avertisseur en cas d'orage seront positionnés en bas des descentes.

Voir le plan IEPF ci-après pour visualiser la position des protections directes, des descentes et des prises de terre.



Plan IEPF

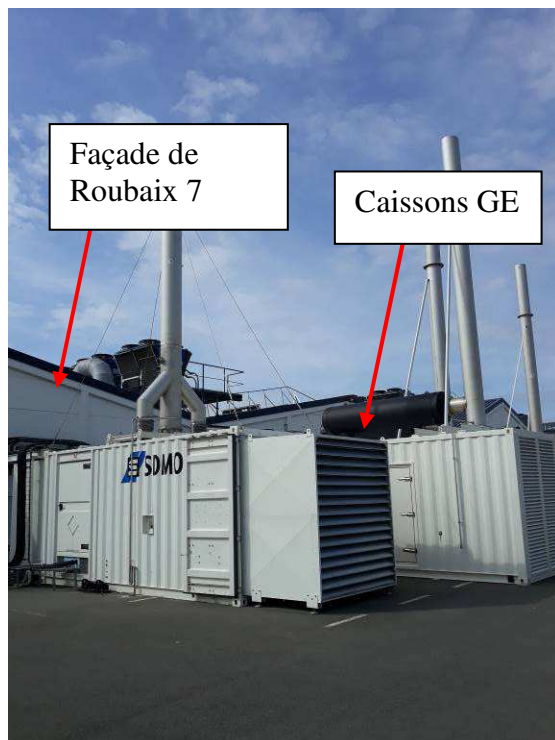




## 6.6. Bâtiment Roubaix 7

### 6.6.1. Choix de la protection externe pour cette structure.

Le bâtiment étant en activité et étant bordé sur sa façade par de nombreux groupes électrogènes, il n'est pas possible d'installer une cage maillée en faisant des fouilles pour réaliser les prises de terre.



Par ailleurs l'installation de PDA sur des pylônes isolés empêcherait la circulation des véhicules

En conséquence une solution de protection par PDA installés en toiture avec descentes isolées sera retenu.

### 6.6.2. Calcul de la distance de séparation.

C'est la distance entre deux parties conductrices telle qu'aucune étincelle dangereuse ne puisse apparaître. L'isolation électrique entre le dispositif de capture ou les conducteurs de descente et les parties métalliques de la structure, les installations métalliques et les systèmes intérieurs peuvent être réalisées par une distance d entre les parties plus grande que la distance de séparation s :

$$s = k_i \times (k_c/k_m) / l$$

Où

s : Distance de séparation en mètres

k<sub>i</sub> : dépend du type de SPF choisi

k<sub>m</sub> : dépend du matériau de séparation

k<sub>c</sub> : dépend du courant de foudre s'écoulant dans les conducteurs de descente

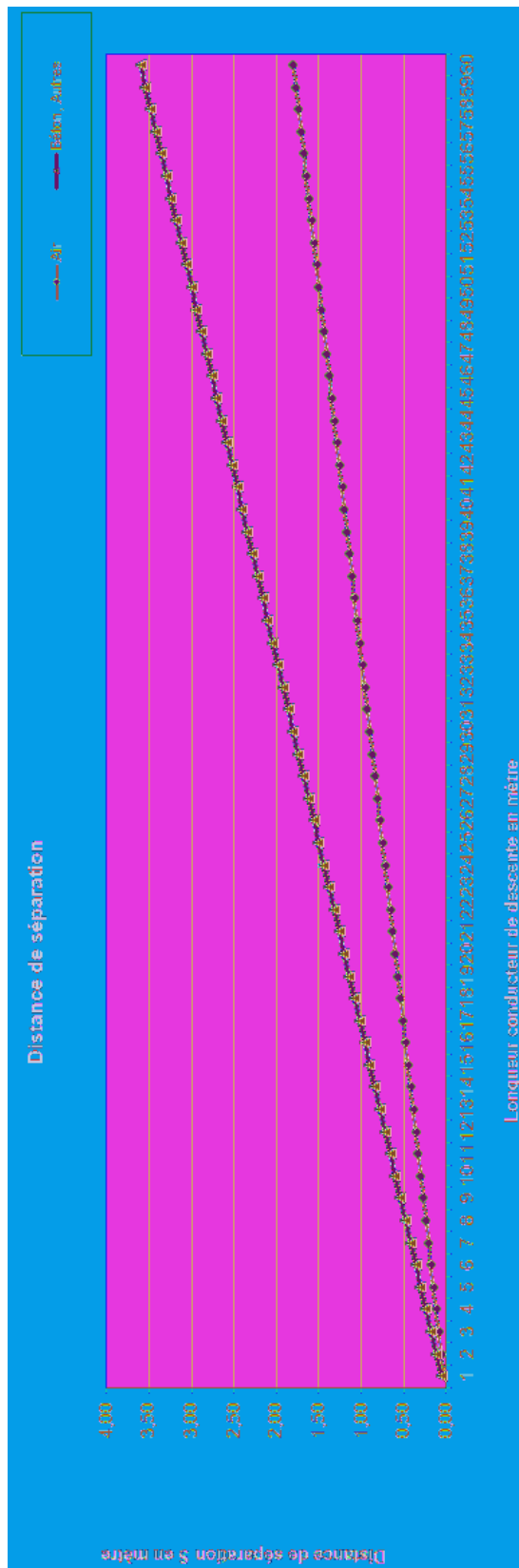
l : est la longueur en mètres, le long du dispositif de capture ou des conducteurs de descente entre le point où la distance de séparation est prise en considération et le point de la liaison équipotentielle la plus proche.

Dans le cas de lignes ou de parties conductrices extérieures pénétrant dans la structure, il est toujours nécessaire de réaliser une équipotentialité de foudre (directe ou par parafoudre) au point de pénétration dans la structure.

Dans des structures en béton armé avec armatures métalliques interconnectées, une distance de séparation n'est pas requise.

### Calcul de la distance de séparation pour la structure étudiée

Désignation	Valeur	Coefficient	Valeur
SPF	FLSA		
IFI	8		
IFI	19	k <sub>i</sub>	0,04
Fil de descente	2	k <sub>m</sub>	0,75



Distance de séparation S en mètre

Longueur conducteur de descente en mètre

### 6.6.3. Installation à réaliser.

Aucune protection directe n'est présente sur la structure.  
Seul des parafoudres sont présents sur le TGBT

L'arf a calculé un niveau de protection 4 pour la protection de Roubaix 7

2 PDA de 60  $\mu$ s testable ou vérifiable à distance (matériel de test fourni à l'exploitant) repérés 6 et 7 sur le plan IEPF sont nécessaires pour protéger Roubaix 7.

Avec leurs rayons de protection de 64 m (rayon réduit de 40 % site ICPE) les PDA vont protéger Roubaix 7 des impact directs de la foudre.

Ces 2 paratonnerres seront installés sur de petits pylônes placés en toiture de façon à dépasser les cheminées des groupes électrogènes présents devant la façade principal du bâtiment.

Un haubanage (avec des câbles non conducteurs) des PDA sera également nécessaire.

Chaque PDA possédera 2 descentes **isolées**.

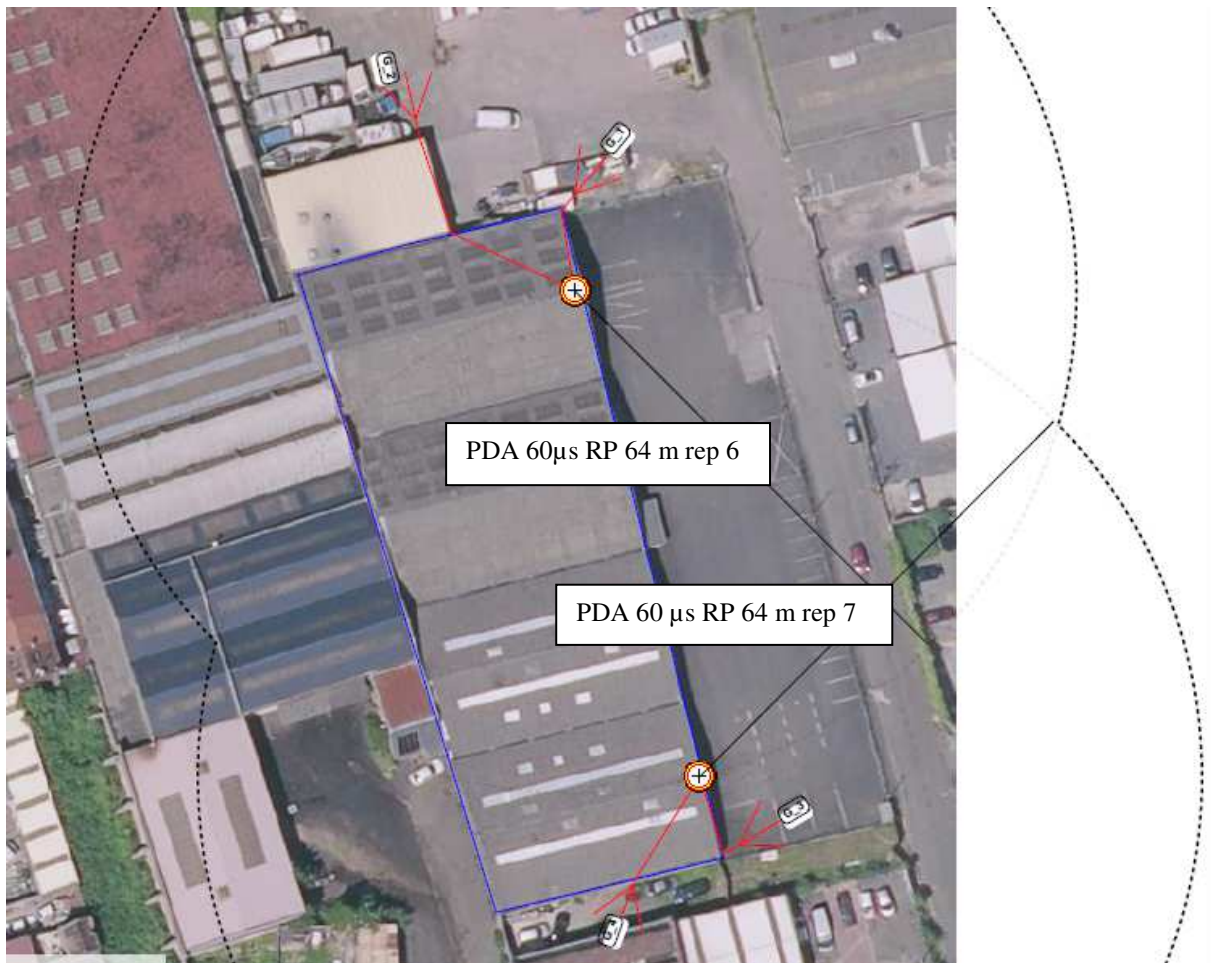
2 prises de terre paratonnerre seront créées, ces prises de terre seront interconnectées à la terre électrique du bâtiment.

Les descentes seront notamment équipées de panneaux avertisseurs en cas d'orage.

Les descentes les plus directes seront équipées de compteur de coups de foudre.

Voir le plan IEPF ci-après pour visualiser la position des protections directes, des descentes et des prises de terre.





Plan IEPF

#### 6.6.4. Mesures de protection contre les lésions d'êtres humains en raison des tensions de contact et de pas.

Des mesures de protection des personnes contre les tensions de contact et les tensions de pas doivent être assurées conformément au § 8 de la NF EN 62305-3.

##### **Mesures de protection contre les tensions de contact**

A l'extérieur de la structure, à proximité des conducteurs de descente, la tension de contact peut être dangereuse même si l'installation extérieure de protection contre la foudre a été conçue et mise en œuvre conformément aux normes en vigueur.

Les risques sont réduits à un niveau tolérable si une des conditions suivantes est satisfaite :

- a) la probabilité pour que les personnes s'approchent et la durée de leur présence à l'extérieur de la structure et à proximité des conducteurs de descente est très faible.
- b) les conducteurs naturels de descente sont constitués de plusieurs colonnes de la structure métallique de la structure ou de plusieurs poteaux en acier interconnectés, assurant leur continuité électrique.
- c) la résistivité de la couche de surface du sol, jusqu'à 3 m des conducteurs de descente, n'est pas inférieure à 5 kΩm. NOTE Une couche en matériau isolant, par exemple une couche d'asphalte de 5 cm (ou une couche de gravier de 15 cm) réduit les risques à un niveau tolérable.

Si aucune de ces conditions n'est satisfaite, des mesures de protection doivent être prises contre les lésions d'êtres vivants en raison des tensions de contact telles que :

- l'isolation des conducteurs de descente est assurée pour 100 kV, sous une impulsion de choc 1,2/50 μs, par exemple par une épaisseur minimale de 3 mm en polyéthylène réticulé.

- des restrictions physiques et/ou des pancartes d'avertissement afin de minimiser la probabilité de toucher les conducteurs de descente.

Les mesures de protection doivent être conformes aux normes appropriées (voir ISO 3864-1).

**Les mesures suivantes contre les tensions de contact seront donc appliquées sur la/les descente(s) :** – des restrictions physiques et/ou des pancartes d'avertissement afin de minimiser la probabilité de toucher les conducteurs de descente seront installés (sauf dans le cas d'utilisation conducteur isolé conforme aux normes produits afférentes).

### Mesures de protection contre les tensions de pas

A l'extérieur de la structure, à proximité des conducteurs de descente, dans des conditions particulières, la tension de pas peut être dangereuse même si le SPF a été conçu et mis en œuvre conformément aux règles de la présente norme.

Les risques pour les personnes peuvent être considérées comme négligeables si les conditions suivantes sont satisfaites :

- A) la probabilité pour que les personnes s'approchent et la durée de leur présence à l'extérieur de la structure et à proximité des conducteurs de descente est très faible ;
- b) la résistivité de la couche de surface du sol, jusqu'à 3 m des conducteurs de descente, n'est pas inférieure à 5 k $\Omega$ m.

NOTE Une couche en matériau isolant, par exemple une couche d'asphalte de 5 cm (ou une couche de gravier de 15 cm) satisfait généralement cette exigence.

Si aucune de ces conditions n'est satisfaite, des mesures de protection doivent être prises contre les lésions d'êtres vivants en raison des tensions de pas telles que :

- équipotentialité au moyen d'un réseau de terre maillé ;
- des restrictions physiques et/ou des pancartes d'avertissement afin de minimiser la probabilité de toucher les conducteurs de descente, jusqu'à 3 m.

Les mesures de protection doivent être conformes aux normes appropriées (voir ISO 3864-1). **Les mesures suivantes contre les tensions de pas seront donc appliquées sur la/les descente(s) :**

Une couche en matériau isolant, par exemple une couche d'asphalte de 5 cm (ou une couche de gravier de 15 cm) seront appliquées.

## 6.7. Tuyaux métalliques pénétrant dans la (les) structure(s)

### Roubaix 2

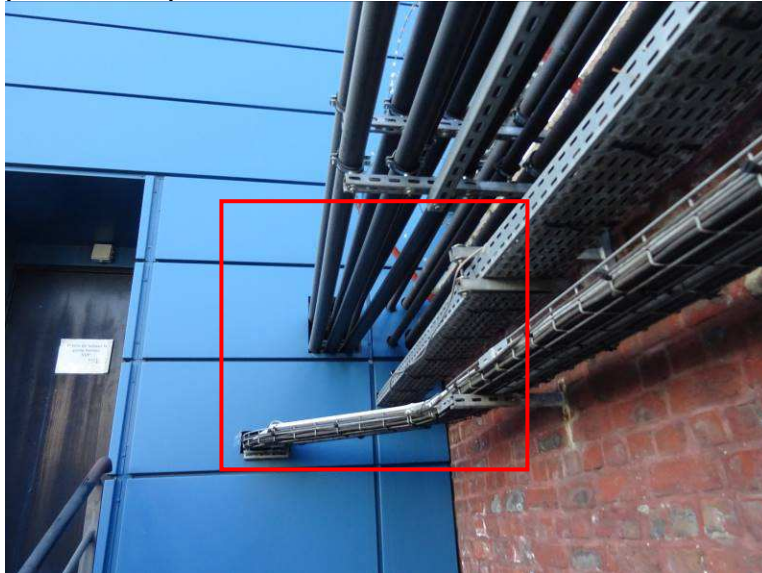
L'Arrivée d'eau de Roubaix 2 se trouvant le bâtiment désaffecté de la chaufferie est à relier à la terre au plus près de son point de pénétration dans la structure.





### Roubaix 1

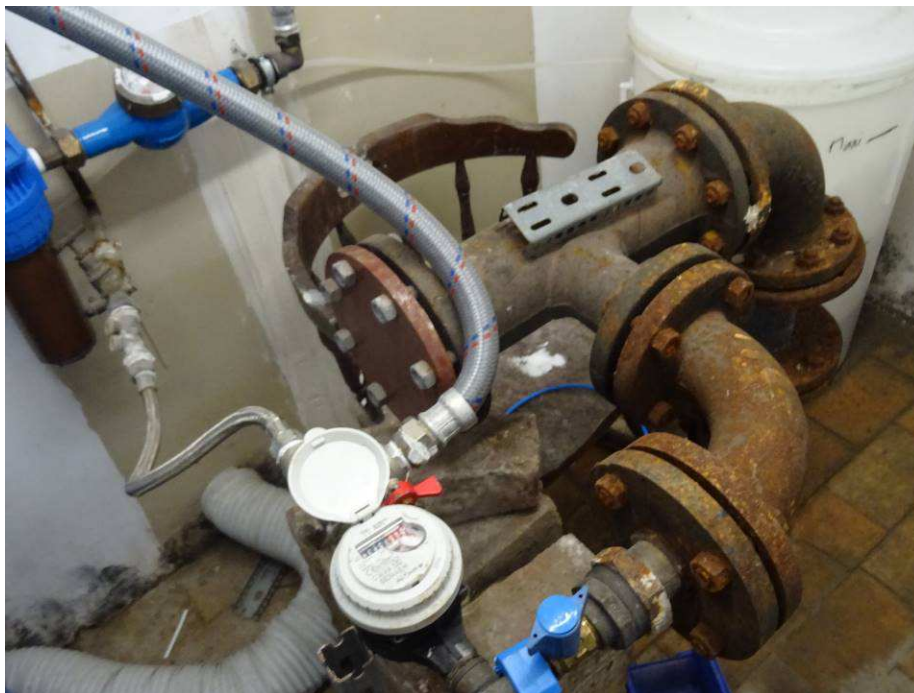
Les tuyaux métalliques (certains sont en plastiques) pénétrant dans Roubaix 1 seront reliés entre eux et à la terre au plus près de leurs points de pénétration dans le bâtiment





### Roubaix 3

L'Arrivée d'eau de Roubaix 3 est à relier à la terre au plus près de son point de pénétration dans la structure



## 6.8. Caissons serveurs se trouvant à l'extérieur

Des caissons métalliques contenant des serveurs sont présents sur le site (Roubaix 1)

Les châssis métalliques de ces derniers seront reliés à des prises de terre paratonnerre qui seront créées .

## Roubaix 1

Les tuyaux métalliques (certains sont en plastiques) pénétrant dans Roubaix 1 seront reliés entre eux et à la terre au plus près de leurs points de pénétration dans le bâtiment

## 6.9. Généralités descentes et prise de terre

### Descente de paratonnerre :

Chaque paratonnerre doit être relié à la terre par au moins deux descentes. Le tracé tient compte de l'emplacement des prises de terre. Il doit être le plus droit et le plus direct possible en évitant tout coude brusque ou remontée.

Les descentes de paratonnerres seront en ruban de cuivre étamé 30 x 2 mm **par exemple** ou **correspondant à une section de conducteurs conforme au tableau 6** de la norme EN NF 62 305-3 (**voir tableau + bas dans ce document**) Les conducteurs de descentes seront fixés à raison de 3 points par mètre linéaire. Les fixations seront variables selon la nature des matériaux rencontrés sur le site.

**Tableau 6 – Matériau, configuration et section minimale des conducteurs de capture, des tiges et des conducteurs de descente**

Matériau	Configuration	Section minimale mm <sup>2</sup>	Commentaires <sup>10)</sup>
Culvre	Plaque pleine	50 <sup>9)</sup>	Epaisseur min. 2 mm
	Rond plein <sup>7)</sup>	50 <sup>9)</sup>	Diamètre de 8 mm
	Torsadé	50 <sup>9)</sup>	Diamètre min. d'une torsade 1,7 mm
	Rond plein <sup>3), 4)</sup>	200 <sup>8)</sup>	Diamètre 16 mm
Culvre étamé <sup>1)</sup>	Plaque pleine	50 <sup>9)</sup>	Epaisseur min. 2 mm
	Rond plein <sup>7)</sup>	50 <sup>9)</sup>	Diamètre de 8 mm
	Torsadé	50 <sup>9)</sup>	Diamètre min. d'une torsade 1,7 mm
Aluminium	Plaque pleine	70	Epaisseur min. 3 mm
	Rond plein	50 <sup>9)</sup>	Diamètre de 8 mm
	Torsadé	50 <sup>9)</sup>	Diamètre min. d'une torsade 1,7 mm
Alliage d'aluminium	Plaque pleine	50 <sup>9)</sup>	Epaisseur min. 2,5 mm
	Rond plein <sup>7)</sup>	50	Diamètre de 8 mm
	Torsadé	50 <sup>9)</sup>	Diamètre min. d'une torsade 1,7 mm
	Rond plein <sup>3), 4)</sup>	200 <sup>8)</sup>	Diamètre 16 mm
Acier galvanisé à chaud <sup>2)</sup>	Plaque pleine	50 <sup>9)</sup>	Epaisseur min. 2,5 mm
	Rond plein <sup>9)</sup>	50	Diamètre de 8 mm
	Torsadé	50 <sup>9)</sup>	Diamètre min. d'une torsade 1,7 mm
	Rond plein <sup>3), 4) 9)</sup>	200 <sup>8)</sup>	Diamètre 16 mm
Acier inoxydable <sup>5)</sup>	Plaque pleine	50 <sup>9)</sup>	Epaisseur min. 2 mm
	Rond plein <sup>9)</sup>	50	Diamètre de 8 mm
	Torsadé	70 <sup>9)</sup>	Diamètre min. d'une torsade 1,7 mm
	Rond plein <sup>3), 4)</sup>	200 <sup>8)</sup>	Diamètre 16 mm

1) Galvanisé à chaud ou épaisseur galvanique ou d'électrolyte de 1 µm.  
 2) Il convient que le revêtement soit doux, continu et sans flux d'étain avec une épaisseur minimale de 50 µm.  
 3) Applicable seulement aux tiges. Pour des applications soumises à des contraintes mécaniques non critiques telles que vent, un diamètre de 10 mm, une tige de longueur maximale de 1 m et une fixation complémentaire peuvent être mis en œuvre.  
 4) Applicable seulement aux électrodes de terre guidées.  
 5) Chrome ≥ 16 %, nickel ≥ 8 %, carbone ≤ 0,07 %.  
 6) Pour l'acier inox enfoui dans du béton, et/ou en contact direct avec des matériaux inflammables, il convient d'augmenter les dimensions à 78 mm<sup>2</sup> (diamètre de 10 mm) pour les ronds pleins et à 75 mm<sup>2</sup> (épaisseur minimale de 3 mm) pour les plaques pleines.  
 7) 50 mm<sup>2</sup> (diamètre de 8 mm) peut être réduit à 28 mm<sup>2</sup> (diamètre de 6 mm) dans certains cas où les contraintes mécaniques ne sont pas essentielles. Il convient alors de prendre en compte la réduction des fixations.  
 8) Si les aspects thermiques et mécaniques sont importants, ces dimensions peuvent être augmentées jusqu'à 60 mm<sup>2</sup> pour une plaque pleine et 78 mm<sup>2</sup> pour un rond plein.  
 9) La section minimale pour éviter la fusion est de 16 mm<sup>2</sup> (culvre), 25 mm<sup>2</sup> (aluminium), 50 mm<sup>2</sup> (acier) et 50 mm<sup>2</sup> (acier inox) pour une énergie spécifique de 10 000 kJ/Ω. Pour des informations complémentaires, voir l'Annexe E.  
 10) Epaisseur, largeur et diamètre sont définis à ±10 %.

**Des mesures de protection des personnes contre les tensions de contact et les tensions de pas doivent être assurées conformément au § 8 de la NF EN 62305-3 voir les indications données dans la présente étude technique.**

**Les normes imposent la mise en équipotentialité des prises de terre paratonnerre avec la prise de terre électrique existante des structures protégées.**

**Pour chaque descente il est à prévoir :**

- Un tube de protection mécanique de 2 m en acier galvanisé avec colliers de fixation pour la protection du conducteur de descente contre les chocs mécaniques au bas de la descente.
- Un boîtier, seul ou placé dans un regard, équipé d'une barre d'équipotentialité permettant le raccordement de la terre paratonnerre à la terre générale électrique du bâtiment ou à la terre des masses du bâtiment et permettant aussi leurs déconnexions à des fins de mesures.

**Pour chaque Paratonnerre :**

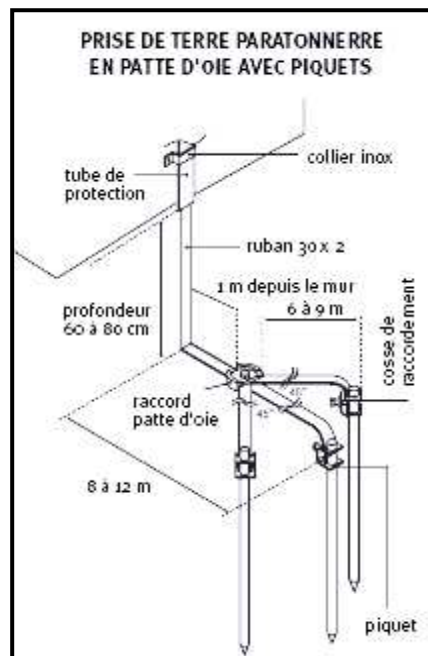
- Un compteur de coups de foudre sera installé sur le bas de la descente qui est la plus directe vers la terre.



### Prise de terre Généralités E5.4 NF EN 62305-3

Toute descente de SPF doit être reliée à une prise de terre. Son but est d'accomplir les tâches suivantes :

- Ecouler et disperser le courant de foudre à la terre (terre de disposition A ou B)
- Réaliser une équipotentialité entre les conducteurs de descente (terre de type B)
- Contrôler la tension au voisinage des parois conductrices (terre de type B)



## **7. Maillage Compatibilité Electromagnétique (CEM)**

### **7.1. Généralités sur les interconnexions**

Pour qu'une protection soit optimale et efficace d'un point de vue CEM il est très important comme spécifié dans l'ARF de vérifier que toutes les parties métalliques soient interconnectées entre elles et à la terre de façon pérenne :

- Prises de terre foudre
- Terre fond de fouilles
- Les IPN de structure
- Par des brides de jonction sur les conduites métalliques (eau, gaz, carburant, dépotage)
- En utilisant des câbles écrantés
- Les éléments métalliques extérieurs importants comme les escaliers, les échelles à crinoline, les gardes corps, les lignes de vie et les cheminées.
- Les cuves métalliques
- Les parties saillantes en toiture ainsi que les édicules doivent être reliés au ruban de descente en 30x2 en toiture.

Lors de l'écoulement du courant de foudre dans le SPF, des différences de potentiel apparaissent entre celui-ci et les masses métalliques reliées à la terre par un câble d'alimentation, des étincelles dangereuses peuvent alors se former. Pour éviter ces différences de potentiel il faut assurer l'équipotentialité entre les différentes masses métalliques par interconnexion au SPF et respecter la distance de séparation « **s** » objet du paragraphe 6-3 de la norme NF EN62305-3.

La distance de séparation est la distance minimale pour laquelle il n'y a pas de formation d'étincelle dangereuse entre le conducteur écoulant le courant de foudre et les masses conductrices voisines référencées à la terre. Cette distance se calcule comme indiquée ci-dessous :

**7.2. Section des conducteurs pour effectuer les équipotentialités :**

La section minimale des conducteurs est donnée dans les tableaux ci-dessous (extrait de la norme NF EN62305-4, décembre 2006) :

**Tableau 1 – Sections minimales des composants d'équipotentialité**

Composant de mise à la terre		Matériau	Section mm <sup>2</sup>
Bornes de terre (cuivre ou acier galvanisé)		Cu, Fe	50
Conducteurs de connexion depuis les bornes de terre au système de terre ou entre les autres bornes de terre		Cu	14
		Al	22
		Fe	50
Conducteurs de connexion depuis les installations internes métalliques et les bornes de terre		Cu	5
		Al	8
		Fe	16
Conducteurs de connexion des parafoudres	Classe I	Cu	5
	Classe II		3
	Classe III		1

NOTE II convient les matériaux autre que le cuivre présentent une section équivalente.

A noter que la NFC 15-100 impose une section minimale de 25mm<sup>2</sup> entre la terre électrique et la terre de paratonnerre.

**Tous les conduits métalliques rentrants et susceptibles de véhiculer des surtensions devront être reliés au réseau général de terre au plus près du point de pénétration dans les locaux. Ces conduits doivent être raccordés avec un câble de 50mm<sup>2</sup> si la foudre peut y circuler ou sinon 16mm<sup>2</sup>).**

## 8. Protection indirecte IIPF

### 8.1. Définition

L'installation de paratonnerres et les résultats de l'étude ARF imposent la mise en place de protections contre les surtensions. En effet, un coup de foudre provoque systématiquement des surtensions par rayonnement sur les câbles et aussi une augmentation du potentiel de terre. La tension entre terre et phase peut être alors suffisamment importante pour provoquer des perturbations, voir des claquages sur certains appareils sensibles.

Cette protection interne a pour objectifs d'éviter qu'une surtension ne soit à l'origine :

- D'un dysfonctionnement d'un équipement important pour la sécurité.
- D'un amorçage dans une zone à risque d'explosion.
- D'une panne sur un appareil.
- De l'accident d'un opérateur utilisant un matériel électrique.

#### Choix

La protection interne consiste à mettre en place différentes mesures (parafoudres, liaisons équipotentielle,) permettant de limiter les conséquences des effets de la foudre.

### 8.2. Calcul du courant limp des parafoudres de type 1

**La mise en place d'un parafoudre de type 1 est obligatoire dans le TGBT lorsqu'un paratonnerre est installé sur le site conformément à la norme NF C 15-100.**

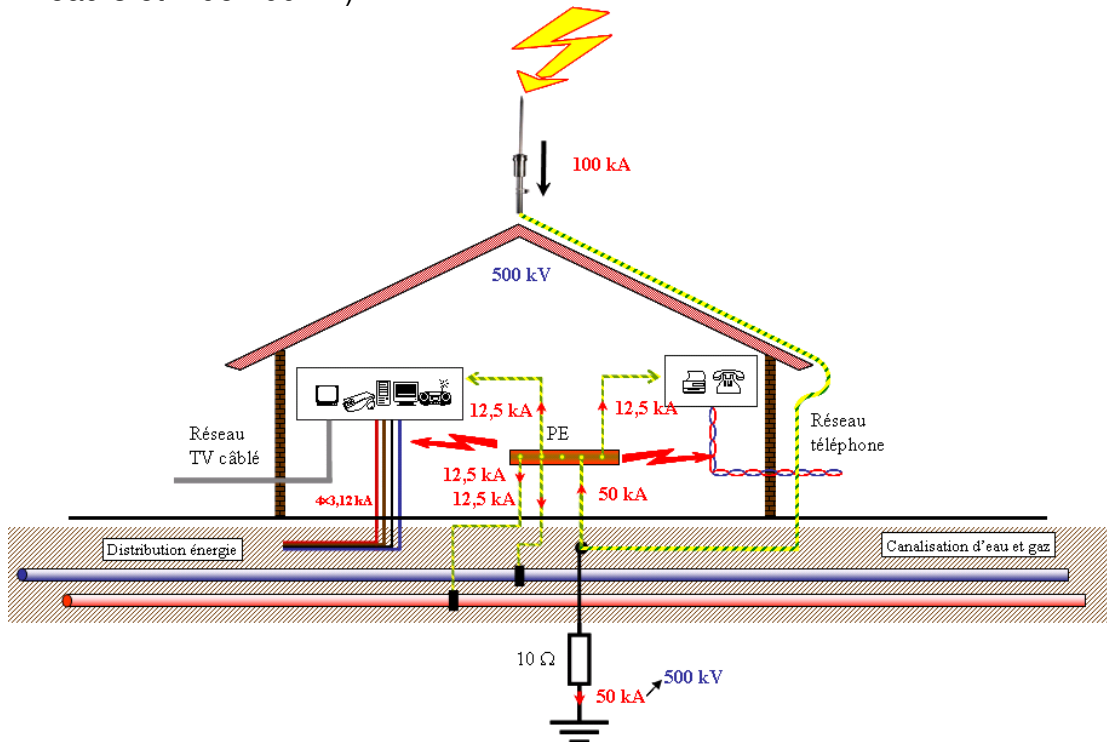
La norme NF EN 62 305-1 définit comme suit le calcul du courant que doit supporter le parafoudre de type 1.

Le courant limp est le courant que doit pouvoir écouler le parafoudre de type 1 sans être détruit. Il dépend de :

- 50 % du courant du coup de foudre direct maximum attendu (donné dans le tableau ci - dessus en fonction du niveau de protection)

Niveau de protection	Valeur du courant
I	200 kA
II	150 kA
III	100 kA
IV	100 kA

Le courant se répartit dans les différents éléments conducteurs reliés au système équipotentiel de terre du site selon le schéma ci-dessous (Exemple pour un courant de Niveau 3 et 4 de 100 kA) :



La formule de calcul est la suivante :

$$(I_{\text{max direct}} / 2) \times 1 / (m \times n)$$

- Nombre de lignes entrantes m
- Nombre de pôle ligne énergie n



### 8.3. REGLE D'INSTALLATION D'UN PARAFODRE (Guide UTE 15 443).

#### Raccordement des parafoudres, règle des 50 cm (valable pour l'ensemble des parafoudres).

##### 8 REGLES D'INSTALLATION DES PARAFODRES

###### 8.1 Emplacement du parafoudre dans l'installation

Le parafoudre (et ses dispositifs de protection) destiné à protéger une installation doit être installé le plus près possible de l'origine de l'installation.

Le parafoudre complémentaire destiné à protéger un matériel d'utilisation particulièrement sensible est installé à proximité de ce matériel.

###### 8.2 Raccordement des parafoudres dans un tableau électrique

Les conducteurs de raccordement sont ceux reliant les conducteurs actifs au parafoudre et reliant le parafoudre à la liaison équipotentielle ou au conducteur de protection ou au PEN. Ils doivent avoir une section minimale de 4 mm<sup>2</sup> en cuivre.

En cas de présence d'un paratonnerre, cette section minimale est de 10 mm<sup>2</sup>.

- Règle 1 :** Respecter la longueur  $L$  ( $L_1+L_2+L_3$ ) < 0,50 m (7.4.2 et annexe H) en utilisant des borniers de raccordement intermédiaires si nécessaire.
- Règle 2 :** Réduire la surface de boucle générée par le montage des câbles phases, neutre et PE en les regroupant ensemble d'un même côté du tableau.
- Règle 3 :** Séparer les câbles d'arrivée (en provenance du réseau) et les câbles de départ (vers l'installation) pour éviter de mélanger les câbles perturbés et les câbles protégés. Ces câbles ne doivent pas non-plus traverser la boucle (règle 2).
- Règle 4 :** Plaquer les câbles contre la structure métallique du tableau lorsqu'elle existe afin de minimiser la boucle de masse et de bénéficier de l'effet réducteur des perturbations.

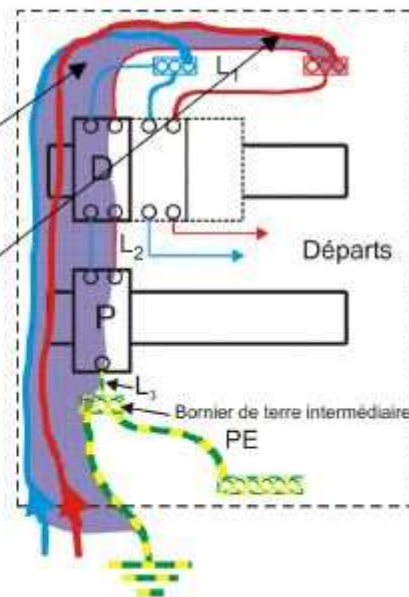


Figure 10 – Exemple de câblage dans un tableau électrique

#### 8.4. COORDINATIONS DES PARAFOUDRES

Les parafoudres de type 1 et 2 doivent être coordonnés entre eux par rapport aux données du fabricant en terme de respect de la distance entre chaque parafoudre installé.

Un dimensionnement (pouvoir d'écoulement, niveau de protection, etc.) des parafoudres de type 2 par rapport au type 1 devra être respecté suivant les données du fabricant.

Des parafoudres issus du même fabricant doivent être installés sur le réseau à protéger afin d'assurer une compatibilité complète des matériels entre eux.

.

### 8.5. TGBT – ONDULEURS – Lignes GE extérieurs

Les TGBT présents sur le site ne sont pas équipés de parafoudres de type 1 sauf ceux de Roubaix 7.

L'ensemble des TGBT et TGBT secours du site de Roubaix devront être équipés de parafoudres de type 1+2

La configuration des réseaux étant la même dans les différents bâtiments du site un dimensionnement commun des parafoudres de type 1 sera considéré.

Dimensionnement des parafoudres de type 1+2 sur le site

Niveau de protection NF EN 62 363-2 (1, 2, 3 ou 4)	Intensité du Courant de foudres pile en compte (kA)	Courant à répartir dans les éléments conducteurs reliés à la terre du site	Nombre de caniveaux conducteurs reliés à la terre du site (compter 1 par caniveau: Électricité, Téléphones, Eau, Gaz et Canalisation métalliques)	Nombre de conducteurs à protéger (2 pour monophasés, 3 pour triphasés et 4 pour T30spolités)	Courant du Parafoudre Type 1 à prendre en compte (kA)
4	100	50	4	4	3,15

4 services entrent dans les bâtiments de Roubaix 1 à 7 : HT - BT – Ligne GE - Eau

Des parafoudres de type 1+2 pour régime de neutre TNS seront installés dans tous les TGBT et TGBT secours du site.

Caractéristiques principales des parafoudres à installer :

- Courant de choc Iimp (onde 10/350 µs) : 12,5 kA
- Niveau de protection Up : 1,5 kV
- Tension maximale permanente Uc : 440 V

Un dispositif de coupure associé est à prévoir pour chaque parafoudre installé (Voir les préconisations des fabricants sur ce sujet et la note Qualifoudre N°2 concernant le choix du dé connecteur afin de tenir compte des 3 critères demandés dans la note).

**Rappel : La norme NF C 15-100 impose la mise en place au minimum d'un parafoudre de type 1 de 12,5 kA.**

## Roubaix 2 salles Energie 1 et Energie 2 TGBT de 1 à 10

Vue de certains TGBT





**ROUBAIX 7**

Pour Roubaix 7 des parafoudres de type 1 de marque Phoenix contact protègent déjà les TGBT.



Les indicateurs d'état sont OK  
Ces parafoudres seront conservés



## Arrivées des lignes secourues des groupes électrogène extérieurs à protéger par des parafoudres de type 1 + 2

Toutes les arrivées des lignes secourues des groupes électrogène extérieurs présents sur le site OVH de Roubaix sont à protéger par des parafoudres de type 1 +2

Caractéristiques principales des parafoudres à installer :

Type 1 +2

- Courant de choc Iimp (onde 10/350  $\mu$ s) : 12,5 kA
- Niveau de protection Up : 1,5 kV
- Tension maximale permanente Uc : 440 V

Un dispositif de coupure associé est à prévoir pour chaque parafoudre installé (Voir les préconisations des fabricants sur ce sujet et la note Qualifoudre N°2 concernant le choix du dé connecteur afin de tenir compte des 3 critères demandés dans la note).

## ONDULEURS du site à protéger par des parafoudres de type 1 +2

Des parafoudres de type 1+2 pour régime de neutre TNC seront installés dans tous les onduleurs du site.

Ces parafoudres seront positionnés de préférence sur les armoires bypass se trouvant en amont des onduleurs .

Caractéristiques principales des parafoudres à installer :

- Courant de choc Iimp (onde 10/350  $\mu$ s) : 12,5 kA
- Niveau de protection Up : 1,5 kV
- Tension maximale permanente Uc : 440 V

Un dispositif de coupure associé est à prévoir pour chaque parafoudre installé (Voir les préconisations des fabricants sur ce sujet et la note Qualifoudre N°2 concernant le choix du dé connecteur afin de tenir compte des 3 critères demandés dans la note).

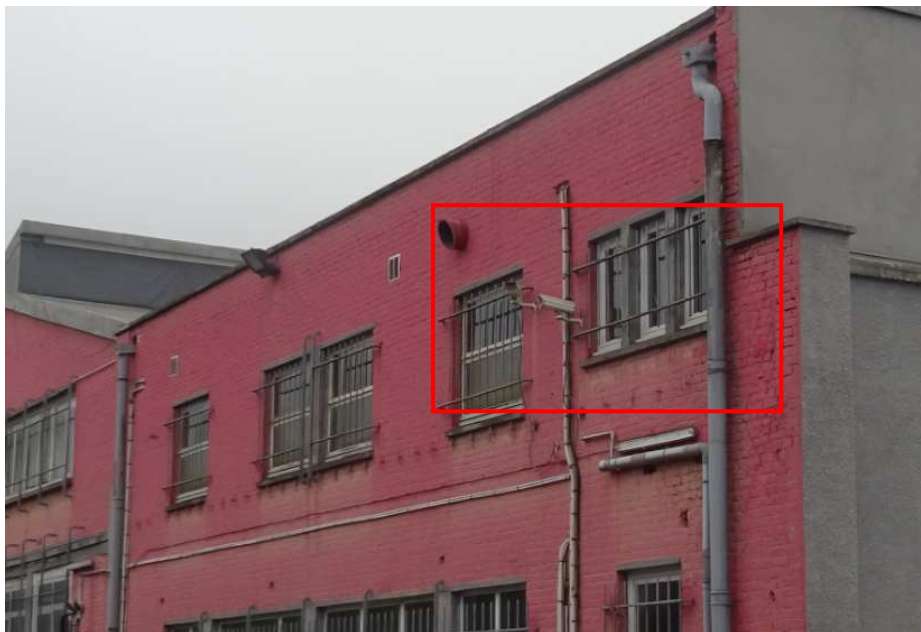
### Vue des Onduleurs en toiture de Roubaix 2



## 8.6. Lignes des caméras vidéo

**Les lignes coaxial des caméras vidéo à protéger par des parafoudres.**

Des parafoudres de type coaxial seront installés sur les lignes de surveillance vidéo



Caractéristiques principales des parafoudres à installer :

- I<sub>max</sub> : 10 kA
- Niveau de protection U<sub>p</sub> : 20V

**L'alimentation électriques des caméras sera également protéger par des parafoudres**

Caractéristiques principales du/des parafoudre(s) à installer :

- Type 2
- Courant nominale de décharge I<sub>n</sub> (onde 8/20μs) : 15 KA
- Niveau de protection UP : 1.5 KV maximum
- Tension maximale : 230V

Un dispositif de coupure associé est à prévoir pour chaque parafoudre installé (Voir les préconisations des fabricants sur ce sujet et la note Qualifoudre N°2 concernant le choix du dé connecteur afin de tenir compte des 3 critères demandés dans la note).

## 8.7. EIPS – Réseau téléphonique

Les équipements important pour la sécurité listés ci-après devront être protégés par des parafoudres.

Détecteurs de fuite cuve fuel dans la nouvelle zone des groupes électrogènes



Un parafoudre de type 2 monophasé pour régime de neutre TNS sera installé dans ce coffret afin de protéger cet équipement.

Caractéristiques principales du/des parafoudre(s) à installer :

- Type 2
- Courant nominale de décharge **In** (onde 8/20 $\mu$ s) : 15 KA
- Niveau de protection UP : 1.5 KV maximum
- Tension maximale : 230V

Un dispositif de coupure associé est à prévoir pour chaque parafoudre installé (Voir les préconisations des fabricants sur ce sujet et la note Qualifoudre N°2 concernant le choix du dé connecteur afin de tenir compte des 3 critères demandés dans la note).

## Centrale incendie principal Roubaix 2



Un parafoudre de type 2 monophasé pour régime de neutre TNS sera installé dans un coffret afin de protéger cet équipement.

Caractéristiques principales du/des parafoudre(s) à installer :

- Type 2
- Courant nominale de décharge  $I_n$  (onde 8/20 $\mu$ s) : 15 KA
- Niveau de protection UP : 1.5 KV maximum
- Tension maximale : 230V

Un dispositif de coupure associé est à prévoir pour chaque parafoudre installé (Voir les préconisations des fabricants sur ce sujet et la note Qualifoudre N°2 concernant le choix du dé connecteur afin de tenir compte des 3 critères demandés dans la note).



### Centrale incendie Roubaix 4



Un parafoudre de type 2 monophasé pour régime de neutre TNS sera installé dans un coffret afin de protéger cet équipement.

Caractéristiques principales du/des parafoudre(s) à installer :

Type 2

- Courant nominale de décharge **In** (onde 8/20 $\mu$ s) : 15 KA
- Niveau de protection UP : 1.5 KV maximum
- Tension maximale : 230V

Un dispositif de coupure associé est à prévoir pour chaque parafoudre installé (Voir les préconisations des fabricants sur ce sujet et la note Qualifoudre N°2 concernant le choix du dé connecteur afin de tenir compte des 3 critères demandés dans la note).

### Centrale incendie du poste de garde



Un parafoudre de type 2 monophasé pour régime de neutre TNS sera installé après le disjoncteur général du tableau divisionnaire se trouvant dans le local juste derrière.

Ainsi la centrale incendie et tous les autres départs seront protégés.

Caractéristiques principales du/des parafoudre(s) à installer :

- Type 2
- Courant nominale de décharge  $I_n$  (onde 8/20 $\mu$ s) : 15 KA
- Niveau de protection UP : 1.5 KV maximum
- Tension maximale : 230V

Un dispositif de coupure associé est à prévoir pour chaque parafoudre installé (Voir les préconisations des fabricants sur ce sujet et la note Qualifoudre N°2 concernant le choix du dé connecteur afin de tenir compte des 3 critères demandés dans la note).

## Centrale incendie Roubaix 1



Un parafoudre de type 2 monophasé pour régime de neutre TNS sera installé dans un coffret afin de protéger cet équipement.

Caractéristiques principales du/des parafoudre(s) à installer :

Type 2

- Courant nominale de décharge  $I_n$  (onde 8/20 $\mu$ s) : 15 KA
- Niveau de protection UP : 1.5 KV maximum
- Tension maximale : 230V

Un dispositif de coupure associé est à prévoir pour chaque parafoudre installé (Voir les préconisations des fabricants sur ce sujet et la note Qualifoudre N°2 concernant le choix du dé connecteur afin de tenir compte des 3 critères demandés dans la note

### Liaisons de report d'informations centrales incendie à protéger

Les liaisons des centrales de détection incendie du site permettant le renvoi d'informations vers la centrale de sécurité du poste de garde et vers la centrale primaire de Roubaix 2 seront équipées de parafoudre de type courant faible  
Caractéristiques principales du matériel à installer:

Parafoudre de type courant faible

Connectique RJ 45

$I_n = 5 \text{ Ka}$

$U_p = 50 \text{ V}$

**Coffrets alimentant les pompes de refroidissement des sales serveurs à protéger par des parafoudres.**



Un parafoudre de type 2 monophasé pour régime de neutre TNS sera installé dans les coffrets afin de protéger ces équipements.

Caractéristiques principales du/des parafoudre(s) à installer :

- Type 2
- Courant nominale de décharge  $I_n$  (onde 8/20 $\mu$ s) : 15 KA
- Niveau de protection UP : 1.5 KV maximum
- Tension maximale : 230V

Un dispositif de coupure associé est à prévoir pour chaque parafoudre installé (Voir les préconisations des fabricants sur ce sujet et la note Qualifoudre N°2 concernant le choix du dé connecteur afin de tenir compte des 3 critères demandés dans la note).

## Réseau téléphonique

L'installation actuelle de téléphonie est en fibre optique.  
Cependant l'ancien réseau en cuivre est toujours présents .  
Nous n'avons pas pu localiser les liaisons entrantes et sortantes pour chaque DATA CENTER du site (aucun plans de ce réseau n'a été communiqué).

Si ce réseau n'est plus du tout utilisé, il sera soit déposer ou relié à la terre à chaque extrémité (liaisons inter bâtiment, vers les répartiteur et le les anciennes tête de ligne)

Si certaines lignes sont encore utilisées des parafoudres de type courant faible seront installés .

Caractéristiques des parafoudres à installer

Tension nominale  $U_n$  : 260 V maximum  
Courant maximale de décharge  $I_{max}$  : 10 KA



**Remarques :**

**S'assurer que toutes les armoires soient bien reliées au PEN ainsi que tous les chemins de câbles.**

**Si un ou plusieurs parafoudres sont installés en cascade dans un même circuit, ils doivent être coordonnés énergétiquement afin que les contraintes soient partagées en fonction de leur aptitude d'absorption de l'énergie.**

## **9. Vérification et maintenance de l'installation**

### **9.1. Ce que dit la circulaire du 24 Avril 2008.**

Conformément à la circulaire du 24 Avril 2008 qui concerne les installations classées à risques pour l'environnement, la présente notice de vérification et de maintenance est rédigée lors de l'étude technique puis complétée, si besoin, après la réalisation des dispositifs de protection.

Le carnet de bord qui a été rédigé doit être tenu à jour par l'exploitant. Les chapitres qui y figurent sont rédigés lors de l'étude technique.

Les systèmes de protection contre la foudre prévus dans l'étude technique et installés doivent être conformes aux normes françaises ou à toute norme équivalente en vigueur dans un Etat membre de l'Union européenne.

Conformément aux articles 5 et 6 de la circulaire d'application du 24 Avril 2008 qui concerne les installations classées à risques pour l'environnement il convient de respecter les obligations ci-dessous :

L'installation des protections fait l'objet d'une vérification complète par un organisme compétent, distinct de l'installateur, au plus tard six mois après leur installation.

Une vérification visuelle est réalisée annuellement par un organisme compétent certifié Qualifoudre ou F2C.

L'état des dispositifs de protection contre la foudre des installations fait l'objet d'une vérification complète tous les deux ans par un organisme compétent. Sont reconnus compétents les organismes qualifiés par un organisme indépendant selon un référentiel approuvé par le ministre chargé des installations classées (certification Qualifoudre de l'Ineris pour ce qui concerne Impact Foudre).

Toutes ces vérifications sont décrites dans la présente notice de vérification et maintenance et sont réalisées conformément à la norme NF EN 62305-3.

Les agressions de la foudre sur le site sont enregistrées. En cas de coup de foudre enregistré, une vérification visuelle des dispositifs de protection concernés est réalisée, dans un délai maximum d'un mois, par un organisme compétent.

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

L'exploitant tient en permanence à disposition de l'inspection des installations classées l'analyse du risque foudre (ARF), l'étude technique (ET), la présente notice de vérification et de maintenance, le carnet de bord et les rapports de vérifications.

## 9.2. Généralités et Normalisations

Une installation de protection foudre doit rester en bon état pour être efficace et jouer son rôle de façon optimale. Les caractéristiques techniques du matériel doivent être préservées pour que la protection reste conforme aux exigences des normes NF C 17-102 pour le PDA et NF EN 62 305-3 pour les protections externes ainsi que NFC 15 100 et UTC 15 443 pour les protections intérieures.

La maintenance d'une protection contre la foudre est donc indispensable. En effet, certains composants peuvent subir des dégradations dues à la corrosion, aux intempéries, à d'éventuels chocs mécaniques et à des impacts de foudre.

La **Circulaire du 24 Avril 2008 qui concerne les sites ICPE impose une vérification réalisée selon la norme NF EN 62 305-3 avec une périodicité comme indiquée dans le tableau ci-dessous :**

Sites ICPE niveaux de protection I, II, III et IV	Inspection visuelle	Inspection complète
Après installation		6 mois
Périodique	1 an	2 ans
Après un impact foudre	1 mois	

La norme NF C 17-102 prévoit les vérifications périodiques des PDA suivant le tableau ci-dessous :

Niveau de protection	Périodicité normale	Périodicité renforcée
NF C 17-102		
I	2 ans	1 an
II	3 ans	2 ans
III	3 ans	2 ans
IV	3 ans	2 ans

La périodicité renforcée doit être appliquée si l'installation de protection contre la foudre est située dans une atmosphère corrosive.

### 9.3. Descriptif de la vérification de l'installation

La vérification complète consiste à s'assurer des points suivants :  
Vérifier que le paratonnerre à dispositif d'amorçage (PDA) domine d'au moins 2 mètres l'ensemble de la zone qu'il protège.

Vérifier que la différence de hauteur entre la pointe paratonnerre et la zone qu'il protège est suffisante pour assurer toujours la protection en fonction des distances et niveaux de protections prévus dans l'ARF et l'ET.

Vérification du bon fonctionnement des générateurs de dispositifs d'amorçage si le site est protégé par des PDA.

Une vérification visuelle ou par mesure de continuité de tous les conducteurs et composants du SPF doit être effectuée.

La conformité de la nature et de la section des matériaux utilisés au regard des spécifications des normes applicables doit être vérifiée.

Le cheminement correct des conducteurs de descente dans le respect des exigences des normes applicables doit être vérifié (rayons de courbure, équipotentialité, etc.).

Les distances de séparation qui imposent des liaisons équipotentielle décrites dans l'étude technique doivent être vérifiées. Si des liaisons supplémentaires sont nécessaires dues à l'ajout de nouveaux éléments en toiture notamment, cela doit faire l'objet d'un nota dans les rapports de vérification.

La bonne tenue mécanique des différents éléments constituant l'installation doit être vérifiée.

La vérification de la continuité électrique de l'installation est indispensable en cas de parcours non visible du conducteur.

La mesure de la résistance des prises de terre doit être effectuée, une valeur inférieure à 10 Ohms doit être mesurée sur la terre paratonnerre seule. En cas de terre « maximum » constituée de 160 mètres de conducteurs enfoui en niveau I et 100 mètres en niveau II, III et IV la valeur mesurée sera reportée simplement dans le rapport la longueur de conducteurs enfouie sera rappelée.

La vérification de la bonne interconnexion des terres « paratonnerre » et des terres électriques sera réalisée par mesure. Trois valeurs de mesures de terres doivent figurer dans le rapport de vérification : Valeur de la terre « paratonnerre » seule, Valeur de la terre électrique seule et Valeur des deux terres interconnectées.

Une vérification de l'état des parafoudres et de leurs organes de coupures doit être également faite.

## 10. Carnet de bord de l'installation

# CARNET DE BORD DE L'INSTALLATION DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

Certification QUALIFOUDRE n°1123117433093





Raison sociale :

OVH Roubaix \_\_\_\_\_

Désignation de l'Établissement : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Adresse de l'Établissement : \_\_\_\_\_

Adresse du Siège Social : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**CARNET DE BORD**

Ce carnet de bord est la trace de l'historique de l'installation de protection foudre et doit être tenu à jour sous la responsabilité du Chef d'Etablissement.

Il doit rester à la disposition des Agents des Pouvoirs Publics chargés du contrôle de l'Établissement.

Il ne peut sortir de l'Etablissement ni être détruit lorsqu'il est remplacé par un autre carnet de bord.

**Renseignements sur l'Etablissement**

---

Nature de l'activité (1) : .....

.....

N° de classification INSEE : .....

Classement de l'Etablissement(2) {

- à la date du .....; Type : .....; Catégorie : .....
- à la date du .....; Type : .....; Catégorie : .....
- à la date du .....; Type : .....; Catégorie : .....

**Pouvoirs Publics exerçant le contrôle de l'Etablissement :**

Inspection du travail { .....

.....

Commission de sécurité { .....

.....

DRIRE { .....

.....

Personne responsable de la surveillance des installations :

NOM	QUALITE	DATE D'ENTREE EN FONCTION
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

1. Les indications à donner ont pour but de déterminer, au regard des textes officiels, quelles sont les règles applicables, par exemple : ICPE, INB, ERP...
  2. Pour les établissements recevant du public (théâtres, cinéma, magasins, hôpitaux...).
- Pour les Installations Classées (déclaration, autorisation, AS...)

HISTORIQUE DES INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

I - DEFINITION DES BESOINS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

DATE DE REDACTION	INTITULE DU RAPPORT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR ou N° QUALIFOUDRE
26/10/18	ARF Réf AG2018JHB Rév 1	Impact Foudre	Alain Gérin

II – ETUDE TECHNIQUE DES PROTECTIONS ET NOTICE DE CONTROLE ET DE MAINTENANCE

DATE DE REDACTION	INTITULE DU RAPPORT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR ou N° QUALIFOUDRE

Les installations de protection sont décrites dans le rapport initial, leurs modifications sont signalées dans les rapports suivants.

III – INSTALLATION DES PROTECTIONS

DATE DE RECEPTION	INTITULE DU DOCUMENT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR ou N° QUALIFOUDRE



## 11. Annexes

### 11.1. GLOSSAIRE

**ARF => Analyse du Risque Foudre** : Document qui identifie les équipements et installations dont une protection contre la foudre doit être assurée.

**ATEX** => Atmosphère Explosive

Structure avec risque d'explosion ATEX : Structure à protéger comportant au moins une zone 0 ou 20 pour la norme NF 62 05-2 de 2006, toutes les autres zones pour la version de la norme de 2012.

**Carnet de bord** (demandé Pour certaines ICPE) Son contenu est défini lors de l'étude technique. Il est destiné, sous la responsabilité de l'exploitant, à permettre la traçabilité des événements survenus sur l'installation de protection contre la foudre (impact de foudre, vérification de l'installation de protection, opération de maintenance, modification, ...).

**Choc** : Onde transitoire se manifestant sous la forme de surtensions et/ou de surintensités, ayant pour origine les courants de foudre (partiels), les effets inductifs dans les boucles de câblage, ...

**COURANT MAXIMAL DE DECHARGE (Imax)** : Valeur maximale de crête, définie par le constructeur, d'un courant de décharge de forme d'onde T1/T2 = 8/20 µs supporté une seule fois par le parafoudre.

**COURANT NOMINAL DE DECHARGE (In)** : Valeur de crête du courant de décharge de forme d'onde T1/T2 = 8/20 µs utilisé pour désigner un parafoudre. C'est le courant de décharge utilisé pour les essais de fonctionnement

**DDAE** => Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter.

**Défaillance des réseaux électriques et électroniques** (dommage D3) : Dommages permanents des réseaux électriques et électroniques.

**DOE** => Dossier des Ouvrages Exécutés

Ensemble des documents de définitions et d'installation des dispositifs de protection contre la foudre (note de calculs, plans, schémas, ...)

**Ecran spatial** (magnétique) : Ecran métallique en forme de grille ou continu ou composants naturels de la structure qui définit une zone protégée. Il peut couvrir l'ensemble de la



structure, une de ses parties, un local ou une enveloppe de matériel seule. Un écran spatial est envisageable là où il est plus pratique et utile de protéger une zone définie de la structure et non plusieurs matériels.

**ET ou ETF => Etude Technique Foudre** : Document qui définit précisément les mesures de prévention et les dispositifs de protection à mettre en œuvre pour protéger la structure concernée contre la foudre suivant le niveau de protection déterminé par l'analyse du risque foudre (caractéristiques, implantations, modalités de vérification et de maintenance, ...).

**IEMF => Impulsion Electromagnétique de Foudre (I.E.M.F)**

Elle comprend les surtensions conduites ainsi que les effets des champs électromagnétiques rayonnés.

**IEPF => Installation Extérieure de Protection contre la Foudre** : Une installation extérieure de protection contre la foudre est constituée d'un dispositif de captage du courant de foudre, d'un dispositif d'écoulement de ce courant et d'une mise à la terre de faible impédance.

**IIPF => Installation Interne de Protection contre la Foudre** : La protection interne consiste à mettre en place différentes mesures (parafoudres, liaisons équipotentielles,) permettant de limiter les conséquences des effets de la foudre.

**NIVEAU DE PROTECTION (Up)** : Tension qui caractérise les performances de protection d'un parafoudre et qui est choisie parmi les valeurs normales des niveaux de protection.

**Nœud** : Point d'une ligne d'un service où la propagation d'un choc (surtension et/ou surintensité) peut être négligée (exemples : transformateur HT/BT, multiplexeur de communication, parafoudre, ...).

**Notice de vérification et de maintenance** : Son contenu est défini lors de l'étude technique. Elle comprend la liste exhaustive des protections installées, leurs localisations sur plan(s), les méthodes et éventuels équipements particuliers nécessaires pour réaliser leur vérification ainsi que les critères de conformité correspondants.

**NPF** : Niveau de protection contre la foudre : Nombre lié à un ensemble de valeurs de paramètres du courant de foudre quant à la probabilité selon laquelle les valeurs de conception associées maximales et minimales ne seront pas dépassées lorsque la foudre apparaît de manière naturelle.

**Organisme compétent** : Organisme certifié par un organisme indépendant, certificateur d'entreprise, selon un référentiel tel que « QUALIFOUDRE ». Certification obligatoire pour les sites classés ICPE soumis à autorisation notamment.

**Parafoudres coordonnés** : Parafoudres sélectionnés et installés de manière appropriée pour réduire les défaillances des réseaux électriques et électroniques

**Risque (R1 – R2 – R3 – R4) correspondant à la perte (L1 – L2 – L3 – L4)**

Mesure de la perte annuelle moyenne probable (personnes et biens) due à la foudre

**- Composante du risque (R<sub>A</sub> – R<sub>B</sub> – R<sub>C</sub> – R<sub>M</sub> – R<sub>U</sub> – R<sub>V</sub> – R<sub>W</sub> – R<sub>Z</sub>)**

Risque partiel qui dépend de la source et du type de dommage

**- Fréquence des évènements dangereux (N<sub>D</sub> – N<sub>L</sub> – N<sub>M</sub> – N<sub>I</sub>)**

Nombre annuel moyen prévisible des évènements dangereux dus à la source de dommage

**- Probabilité de dommage (P<sub>A</sub> – P<sub>B</sub> – P<sub>C</sub> – P<sub>M</sub> – P<sub>U</sub> – P<sub>V</sub> – P<sub>W</sub> – P<sub>Z</sub>)**

Probabilité pour qu'un évènement dangereux cause un dommage à, ou dans, une structure à protéger

**- Perte (L<sub>A</sub> – L<sub>B</sub> – L<sub>C</sub> – L<sub>M</sub> – L<sub>U</sub> – L<sub>V</sub> – L<sub>W</sub> – L<sub>Z</sub>)**

Perte consécutive à un type de dommage (dépend des caractéristiques de la structure et de son contenu)

**- Risque tolérable (R<sub>T</sub>)**

Valeur maximale du risque qui peut être tolérée par la structure à protéger

**Service** => Réseau entrant dans la structure pour lequel la protection contre la foudre peut être exigée.

**SPF** => Système de Protection contre la Foudre

**PJ N°49**

**ETUDE DE DANGERS**

## GLOSSAIRE – ABREVIATIONS

- Accident majeur** : Evénement aboutissant à des conséquences finales lourdes, et en particulier à des incidences en dehors des limites de l'établissement.
- Définition donnée par l'arrêté du 10 mai 2000 modifié : « *Un événement tel qu'une émission, un incendie ou une explosion d'importance majeure résultant de développements incontrôlés survenus au cours de l'exploitation, entraînant, pour les intérêts visés au L. 511-1 du Code de l'Environnement, des conséquences graves immédiates ou différées et faisant intervenir une ou plusieurs substances ou des préparations dangereuses* ».
- Aléa** : Probabilité qu'un phénomène accidentel produise en un point donné des effets d'une intensité donnée, au cours d'une période déterminée.
- Aléa = probabilité d'occurrence x intensité des effets.
- AM** : Arrêté Ministériel.
- APR** : Analyse Préliminaire des Risques.
- Méthode inductive d'analyse des risques.
- BT** : Basse Tension.
- Cause** : Evènement ou combinaison d'évènements initiateur(s) c'est-à-dire à l'origine d'un événement redouté.
- Cinétique** : Vitesse d'enchaînement des évènements constituant une séquence accidentelle, de l'évènement initiateur aux conséquences sur les éléments vulnérables.
- Conséquences** : Combinaison, pour un accident donné, de l'intensité des effets et de la vulnérabilité des cibles situées dans les zones exposées à ces effets.
- Danger** : Propriété intrinsèque à une substance, à un système technique (dans ce cas, on parle de potentiel de dangers) de nature à entraîner un dommage sur un élément vulnérable.
- Effet** : Type d'agression associé à un événement / accident (surpression, flux thermique, concentration toxique, ...).
- ERP** : Etablissement Recevant du Public.
- Evènement redouté** : Aussi appelé « Evènement redouté central ERC ».
- Evènement conventionnellement défini, dans le cadre de l'analyse des risques, au centre de l'enchaînement accidentel.

Il peut s'agir d'une perte de confinement de matière dangereuse, une perte d'intégrité physique pour les solides. Ces événements constituent les points d'entrée de l'analyse des risques.

- FdS** : Fiche de Données de Sécurité
- Fiabilité** : Aptitude d'un système à accomplir une fonction requise, dans des conditions données, pendant un intervalle de temps donné.
- Gravité** : Combinaison en un point de l'espace de l'intensité des effets d'un phénomène dangereux et de la vulnérabilité des personnes potentiellement exposées.
- Gravité = intensité des effets x vulnérabilité de la cible.
- ICPE** : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement.
- Intensité** : Effet quantifié d'un phénomène dangereux.
- LIE** : Limite Inférieure d'Explosivité.
- Un nuage d'air et de gaz (vapeur) inflammable (ou de poussières combustibles) en concentration inférieure à la LIE du gaz (ou de la poussière) considéré ne peut s'enflammer et exploser.
- LSE** : Limite Supérieure d'Explosivité.
- Un nuage d'air et de gaz (vapeur) inflammable (ou de poussières combustibles) en concentration supérieure à la LSE du gaz (ou de la poussière) considéré ne peut s'enflammer et exploser.
- MMR** : Mesure de Maîtrise des Risques.
- Phénomène dangereux** : Libération d'énergie ou de substance produisant des effets, au sens de l'arrêté du 29 septembre 2005, susceptibles d'infliger un dommage à des cibles vivantes ou matérielles, sans préjuger l'existence de ces dernières. C'est une « source potentielle de dommages » (ISO/CEI 51).
- PDI** : Plan de Défense Incendie.
- PI** : Poteau Incendie.
- PL** : Poids-Lourds.
- RIA** : Robinet d'Incendie Armé.
- Risque** : Combinaison de la probabilité d'un événement et de ses conséquences (ISO/CEI 73).
- Ou combinaison de la probabilité d'un dommage et de sa gravité (ISO/CEI 51) (définition retenue dans l'étude).
- Scénario** : Séquences et combinaisons d'événements conduisant à un accident.
- SSI** : Système de Sécurité Incendie.



SDP : Surface de Plancher  
VL : Véhicule Léger.  
Vulnérabilité : Sensibilité d'une cible à un type d'effet.

### NOTE GENERALE

Le présent document fait suite aux courriers de réponse de la DREAL et de la MRAE.

Les modifications apportées concernent principalement :

- L'état de conformité des installations actuelles
- Les besoins en eau pour la lutte contre l'incendie
- Les stratégies de confinement des eaux d'extinction

## SOMMAIRE

1.	INTRODUCTION.....	6
1.1.	<i>Objectifs, périmètre et contenu de l'étude de dangers – Références réglementaires et bibliographiques</i> .....	6
1.2.	<i>Auteurs de l'étude de dangers et des études ayant contribué à sa réalisation</i> .....	8
2.	DESCRIPTION DU SITE.....	9
3.	DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DU VOISINAGE .....	13
3.1.	<i>Environnement humain</i> .....	13
3.2.	<i>Voies de communication et de transport</i> .....	16
3.3.	<i>Environnement naturel</i> .....	17
4.	ORGANISATION GENERALE DE LA SECURITE .....	18
4.1.	<i>Exploitation des équipements</i> .....	18
4.2.	<i>Dispositions générales techniques – Mesures de sécurité</i> .....	20
4.3.	<i>Mesures de prévention vis-à-vis des risques d'incendie et d'explosion</i> .....	21
4.4.	<i>Mesures de protection vis-à-vis des risques d'incendie et d'explosion</i> .....	24
4.5.	<i>Mesures de prévention et de protection vis-à-vis du risque de pollution des eaux et du sol</i> .....	29
5.	ACCIDENTOLOGIE.....	30
5.1.	<i>Accident sur des installations analogues</i> .....	30
5.2.	<i>Accidentologie sur site</i> .....	32
6.	IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS .....	33
6.1.	<i>Potentils de dangers liés aux produits stockés</i> .....	33
6.2.	<i>Synthèse des dangers liés aux produits</i> .....	34
6.3.	<i>Potentils de dangers liés aux installations</i> .....	36
6.4.	<i>Potentils de dangers liés aux équipements / activités connexes</i> .....	37
6.5.	<i>Potentils de dangers liés aux phases transitoires</i> .....	37
6.6.	<i>Conclusions sur les potentiels de dangers retenus</i> .....	38
7.	REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS .....	39
7.1.	<i>Principe de substitution</i> .....	39
7.2.	<i>Principe d'intensification</i> .....	39
7.3.	<i>Principe d'atténuation et de limitation des effets</i> .....	39
8.	EVALUATION PRELIMINAIRE DES RISQUES .....	40
8.1.	<i>Rappel de la démarche</i> .....	40
8.2.	<i>Analyse des risques d'origine externe</i> .....	41
8.3.	<i>Analyse des risques liés aux pertes d'utilités</i> .....	47
8.4.	<i>Evaluation Préliminaire des Risques liés aux installations</i> .....	48
8.5.	<i>Risque lié à un incendie – Scénario d'un départ de feu sur un datacentre</i> .....	51
8.6.	<i>Identification des facteurs importants pour la sécurité</i> .....	52
9.	MOYENS DE SECOURS ET D'INTERVENTION EN CAS D'ACCIDENT .....	54
9.1.	<i>Formation</i> .....	54
9.2.	<i>Alarmes et détection incendie</i> .....	54
9.3.	<i>Alerte</i> .....	54
9.4.	<i>Évacuation du personnel</i> .....	54
9.5.	<i>Estimation des besoins externes en eau incendie</i> .....	55
9.6.	<i>Rétention des eaux d'extinction</i> .....	60
10.	NOTE ECONOMIQUE RELATIVE A LA MAITRISE DES RISQUES.....	62
11.	CONCLUSION .....	63
12.	ANNEXES.....	64

# 1. INTRODUCTION

## 1.1. OBJECTIFS, PERIMETRE ET CONTENU DE L'ETUDE DE DANGERS – REFERENCES REGLEMENTAIRES ET BIBLIOGRAPHIQUES

---

### 1.1.1. Objectifs de l'étude de dangers

L'étude de dangers expose les dangers que peuvent présenter les installations en décrivant les principaux accidents susceptibles d'arriver, leurs causes (d'origine interne ou externe), leur nature et leurs conséquences.

Elle précise et justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets de ces accidents à un niveau acceptable.

Elle décrit l'organisation de la gestion de la sécurité mise en place sur le site et détaille la consistance et les moyens de secours internes ou externes mis en œuvre en vue de combattre les effets d'un éventuel sinistre.

Cette étude doit permettre une approche rationnelle et objective des risques encourus par les personnes ou l'environnement. Elle a pour objectifs principaux, selon le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire :

- d'améliorer la réflexion sur la sécurité à l'intérieur de l'entreprise afin de réduire les risques et optimiser la politique de prévention ;
- de favoriser le dialogue technique avec les autorités d'inspection pour la prise en compte des parades techniques et organisationnelles, dans l'arrêté d'autorisation ;
- d'informer le public dans la meilleure transparence possible en lui fournissant des éléments d'appréciation clairs sur les risques ;
- de servir de document de base pour l'élaboration du plan de défense incendie et des zones de maîtrise de l'urbanisation.

Cette étude de dangers porte sur l'ensemble des installations classées pour la protection de l'environnement décrites en pièce jointe N°7.

### **1.1.2. Contenu de l'étude de dangers**

Conformément aux prescriptions réglementaires en vigueur (cf. § 1.1.3), la présente étude de dangers comprend :

- un rappel de la description des installations concernées ;
- la description de l'environnement des installations ;
- la présentation de l'organisation en matière de sécurité et les mesures générales de prévention et de protection prévues ;
- l'analyse de l'accidentologie et des enseignements tirés ;
- l'identification et la caractérisation des potentiels de dangers ;
- un examen de la réduction des potentiels de dangers ;
- l'analyse préliminaire des risques permettant d'identifier les phénomènes dangereux majeurs potentiels ;
- la modélisation des effets des phénomènes dangereux majeurs identifiés ;
- la cartographie des zones d'effets ;
- un bilan de l'analyse des risques.

Un résumé non technique de l'étude est joint au dossier.

### **1.1.3. Principaux textes réglementaires**

Cette étude de dangers répond aux prescriptions des textes suivants :

[TR1] Titre VIII du Livre I et Titre Ier du Livre V du Code de l'Environnement.

[TR2] Arrêté du 29 septembre 2005 – dit arrêté « PCIG » - relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations soumises à autorisation.

[TR3] Circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003.

[TR4] 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.

[TR5] Arrêté du 29 mai 2000 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n°2925 « accumulateurs (ateliers de charge d) ».

[TR6] Arrêté du 3 août 2018 relatif aux installations de combustion d'une puissance thermique nominale totale inférieure à 50 MW soumises à autorisation au titre des rubriques 2910, 2931 ou 3110

[TR7] Arrêté du 18 avril 2008 relatif aux réservoirs enterrés de liquides inflammables ou combustibles et à leurs équipements annexes exploités au sein d'une installation classée soumise à autorisation, à enregistrement ou à déclaration au titre de l'une ou plusieurs des rubriques n° 1436, 4330, 4331, 4722, 4734, 4742, 4743, 4744, 4746, 4747 ou 4748, ou pour le pétrole brut au titre de l'une ou plusieurs des rubriques n° 4510 ou 4511 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement

[TR8] Arrêté du 04/08/14 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 1185

**1.2. AUTEURS DE L'ETUDE DE DANGERS ET DES ETUDES AYANT CONTRIBUE A SA REALISATION**

Cette étude a été élaborée avec le concours de :

Etudes	Auteurs	Fonction	Société
Etude des dangers	Julien TANGHE William LETOMBE	Rédacteur Superviseur	Bureau Veritas
Analyse de risque foudre	Alain GERIN	Rédacteur	Qualifoudre



## 2. DESCRIPTION DU SITE

La société OVH souhaite la régularisation administrative de son site de Roubaix vis-à-vis de la réglementation ICPE, en raison de l'évolution de ces installations.

Le site est principalement composé de 8 datacenters (stockage de données électroniques sur serveurs) répartis de part et d'autre de la rue Kellermann.

La présente étude de dangers porte ainsi sur les installations techniques du site de Roubaix concernées par la réglementation ICPE, à savoir :

- les 40 groupes électrogènes de secours
- les 10 cuves de fioul (7 enterrées, 3 aériennes)
- les installations de froid, utilisées pour refroidir les datacenters (fluides frigorigènes)
- les salles batteries, où l'on charge des batteries stationnaires

**La localisation des installations techniques concernées par l'étude est disponible dans les plans figurant en PJ N°48**

- Cuves de fioul : Elles sont elles aussi localisées par zone, en fonction des groupes électrogènes qu'elles alimentent. Elles peuvent être enterrées ou aériennes.

Datacenter	V Cuve (m <sup>3</sup> )	Type
Roubaix 1	50	Enterrée double enveloppe avec détection de fuite
Roubaix 2-4	50	Enterrée double enveloppe avec détection de fuite
Roubaix 2-PCC	40	
Roubaix 2-PCC	40	
Roubaix 3-5-6	50	
Roubaix 7	25	
Roubaix 7	60	
Roubaix 8	35	Aérienne
Roubaix 8	35	
Roubaix 8	35	

Note : Une cuve aérienne vétuste de 10 m<sup>3</sup>, initialement destinée au datacenter de Roubaix 1, a été retirée par OVH

Groupes électrogènes : Ils sont disséminés par zones selon les datacenters auxquels ils sont asservis. Ils sont placés dans des containers hermétiques ou sont intégrés aux bâtiments aux propriétés coupe-feu (GE de Roubaix 3-5-6).

OVH ROUBAIX	Dossier d'autorisation environnementale	PJ N°49 - Etude de Dangers
-------------	---	----------------------------

Datacenter	Identification Groupe	Dénomination Diagramme de flux	Type (HT/BT)	Configuration	Modèle	Puissance thermique (kw)	Nombre de conduits	Hauteur des conduits (m)	En service (Oui/Non)
Roubaix 1	GE1	S1	HT	N+1	SDMO - T2100	4589	2	10	oui
Roubaix 1	GE2	S2	HT	N+1	SDMO - T2100	4589	2	10	oui
Roubaix 1	GE3	S3	HT	N+1	SDMO - T2100	4589	2	10	oui
Roubaix 1	GE4	S4	HT	N+1	SDMO - T2100	4589	2	10	oui
Roubaix 1	GE5	S5	HT	N+1	SDMO - T2100	4589	1	10	oui
<b>TOTAL RBX 1-3 HT</b>						<b>22945</b>			
Roubaix 2-4	GE1	S6	HT	N+1	SDMO - T2100	4589	1	7	oui
Roubaix 2-4	GE2	S7	HT	N+1	SDMO - T2100	4589	1	7	oui
Roubaix 2-4	GE3	S8	HT	N+1	SDMO - T2100	4589	1	7	oui
Roubaix 2-4	GE4	S9	HT	N+1	SDMO - T2100	4589	1	7	oui
Roubaix 2-4	GE5	S10	HT	N+1	SDMO - T2100	4589	2	7	oui
<b>TOTAL RBX 2-4 HT</b>						<b>22945</b>			
Roubaix 2-PCC	GE1	S23	BT	2N	Cummins - C1400 D5	2985	1	12,5	oui
Roubaix 2-PCC	GE2	S24	BT	2N	Cummins - C1400 D5	2985	1	12,5	oui
Roubaix 2-PCC	GE3	S25	BT	2N	Cummins - C1400 D5	2985	1	12,5	oui
Roubaix 2-PCC	GE4	S26	BT	2N	Himoinsa - GMW 1270 T5	2747	1	12,5	oui
Roubaix 2-PCC	GE5	S27	BT	2N	Himoinsa - GMW 1270 T5	2747	1	12,5	oui
Roubaix 2-PCC	GE6	S28	BT	2N	Himoinsa - GMW 1270 T5	2747	1	12,5	oui
<b>TOTAL RBX 2-BT</b>						<b>17196</b>			
Roubaix 3-5-6	GE1	S11	BT	N+1	SDMO - X1540	3015	1	7	oui
Roubaix 3-5-6	GE2	S12	BT	N+1	SDMO - X1540	3015	1	7	oui
Roubaix 3-5-6	GE3	S13	BT	N+1	Eneria - 3512A	3026	1	7	oui
Roubaix 3-5-6	GE-secours	S14	BT	N+1	Eneria - 3512A	3026	1	7	oui
<b>TOTAL RBX 5-6 BT</b>						<b>12082</b>			
Roubaix 7	GE1	S15	BT	2N	SDMO - T1650C	2152	1	7	oui
Roubaix 7	GE8	S16	BT	2N	Eneria - 3512A	3026	1	7	oui
Roubaix 7	GE2	S17	BT	2N	Eneria - 3512A	3026	1	7	oui

OVH ROUBAIX	Dossier d'autorisation environnementale	PJ N°49 - Etude de Dangers
-------------	---	----------------------------

Datacenter	Identification Groupe	Dénomination Diagramme de flux	Type (HT/BT)	Configuration	Modèle	Puissance thermique (kw)	Nombre de conduits	Hauteur des conduits (m)	En service (Oui/Non)
Roubaix 7	GE3	S18	BT	2N	Eneria - 3512A	3026	1	7	oui
Roubaix 7	GE4	S19	BT	2N	Eneria - 3512A	3026	1	7	oui
Roubaix 7	GE5	S20	BT	2N	Eneria - 3512A	3026	1	7	oui
Roubaix 7	GE6	S21	BT	2N	Eneria - 3512A	3026	1	7	oui
Roubaix 7	GE7	S22	BT	2N	Eneria - 3512A	3026	1	7	oui
<b>TOTAL RBX 7 BT</b>						<b>23331</b>			
Roubaix 8	GE1	S29	BT	N+1	Himoinsa - GMW 1270 T5	2747	1	10	oui
Roubaix 8	GE2	S30	BT	N+1	Cummins - C1400 D5	2985	1	10	oui
Roubaix 8	GE3	S31	BT	N+1	Cummins - C1400 D5	2985	1	10	oui
Roubaix 8	GE4	S32	BT	N+1	Cummins - C1400 D5	2985	1	10	oui
Roubaix 8	GE5	S33	BT	N+1	Cummins - C1400 D5	2985	1	10	oui
Roubaix 8	GE6	S34	BT	N+1	Cummins - C1400 D5	2985	1	10	oui
Roubaix 8	GE7	S35	BT	N+1	Cummins - C1400 D5	2985	1	10	oui
Roubaix 8	GE8	S36	BT	N+1	Cummins - C1400 D5	2985	1	10	non
Roubaix 8	GE9	S37	BT	N+1	Cummins - C1400 D5	2985	1	10	non
Roubaix 8	GE10	S38	BT	N+1	Cummins - C1400 D5	2985	1	10	non
Roubaix 8	GE11	S39	BT	N+1	Cummins - C1400 D5	2985	1	10	non
Roubaix 8	GE12	S40	BT	N+1	Cummins - C1400 D5	2985	1	10	non
<b>TOTAL RBX 8 BT</b>						<b>35581</b>			

- Installations de froid : Elles sont disséminées sur le site. Elles sont associées aux datacenters et sont couplées au système de réfrigération hydraulique utilisé pour le refroidissement des serveurs. Les fluides frigorigènes utilisés sont des gaz fluorés.

Zone	Type Fluide	Masse (kg)	Potentiel de réchauffement global	TeqCO2
RBX1	R32	3	675	2,025
RBX1	R404A	2595	3900	10120,5
RBX1	R407C	5,9	1800	10,62
RBX1	R410A	38,35	2100	80,535
RBX1	R442A	420	1888	792,96
RBX2	R134A	300	1430	429
RBX2	R404A	614	3900	2394,6
RBX2	R410A	264,05	2100	554,505
RBX2	R449A	190	1397	265,43
RBX3	R410A	45,98	2100	96,558
RBX4	R404A	170	3900	663
RBX4	R410A	20,85	2100	43,785
RBX6	R410A	15,4	2100	32,34
RBX7	R410A	43,03	2100	90,363
RBX8	R410A	255,995	2100	537,5895
Bureaux	R407C	5,91	1800	10,638
Bureaux	R410A	397,83	2100	835,443
Total	-	5385,3	-	16960

- Batteries : Le site comporte 15 salles batteries réparties au niveau des 8 datacenters.

Datacenter	Local	Puissance de charge (kw)
Roubaix 1	Local énergie 1	49,1
	Local énergie 2	136,5
	Local UPS 12/14/15	44,8
	Local UPS 16/17	22,1
Roubaix 2	Local UPS 1/2/3/4/5/6	87,9
	Local UPS 7/8	38,2
	Local UPS 9/10/14/15	65,5
	Local UPS 11/12/17/18	76,4
	Local UPS 19/20/21/22	87,4
Roubaix 3	Local UPS RBX 3	76,4
Roubaix 4	Local UPS RBX 4	131,0
Roubaix 5/6	Local UPS RBX5/6	98,3
Roubaix 7	Local UPS Voie A	109,2
	Local UPS Voie B	109,2
Roubaix 8	Local énergie	350
Puissance totale de charge		1482

### 3. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DU VOISINAGE

Toute installation susceptible de présenter des risques nécessite la prise en compte de l'environnement voisin du site et, notamment, des points névralgiques qui auraient à souffrir le plus d'un éventuel accident susceptible de présenter des risques.

Cette étude de dangers s'intéresse aux intérêts à protéger aux alentours immédiats du projet à savoir les tiers, les biens ou bâtiments voisins et l'environnement naturel.

Les éléments à prendre en compte du point de vue de l'environnement du site et du milieu naturel sont détaillés dans l'étude d'impact (PJ N°4), auquel on peut se reporter utilement.

#### 3.1. ENVIRONNEMENT HUMAIN

##### 3.1.1. Habitations

Le site OVH est morcelé au sein du quartier du Sartel.



Figure 1 : Limites de propriétés d'OVH

Il est situé dans une zone UGb et UGbn (zone d'activités diversifiées) d'après le PLU de la commune de Roubaix. Dans ce quartier subsistent quelques logements habités, en particulier dans la rue Kellermann, où se situe la voie d'accès principale du site. Ces logements sont accolés à un datacenter (Rbx6 et Rbx 8).



On retrouve également d'autres espaces résidentiels face au site, de l'autre côté du boulevard Beaurepaire (au sud), ainsi qu'en limite de propriété à l'ouest.



Figure 2 : Habitations à proximité du site

### 3.1.2. Etablissements recevant du public (ERP)

Le site est implanté dans un quartier majoritairement résidentiel au sein duquel on retrouve quelques ERP : écoles, crèches, EHPAD, équipements sportifs.

### 3.1.3. Activités industrielles

La base des installations classées recense 10 établissements industriels soumis à autorisation dans un rayon de 3000m autour du site. Aucun de ces sites n'est Seveso.

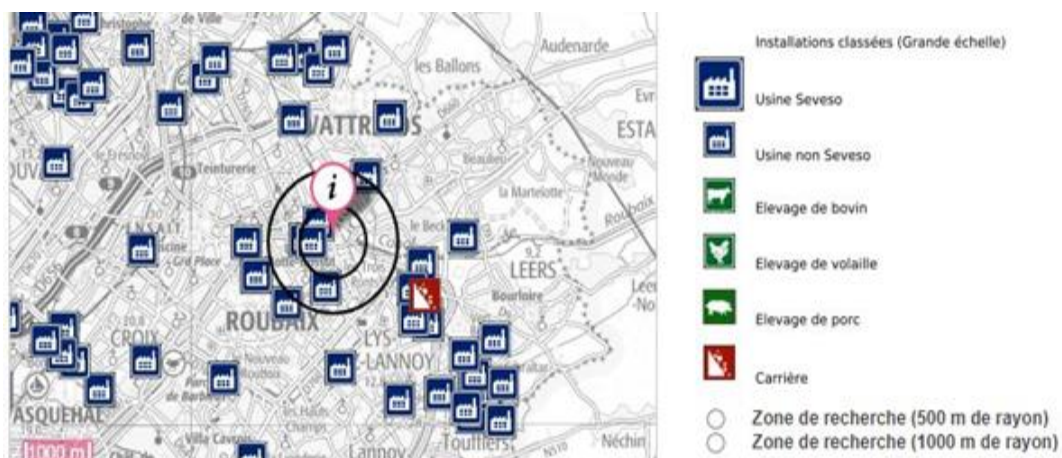


Figure 3 : Installations classées dans un rayon proche d'OVH



Les différentes installations présentées dans le tableau suivant sont classées à autorisation (sites non SEVESO).

<b>Entreprise</b>	<b>Activités</b>
R ENERGIES Beaurepaire	2910 : Combustion
STANDARD INDUSTRIE	2560 : Travail mécanique des métaux et alliages
WTX AUTOMOTIVE GROUP	2560. Travail mécanique des métaux et alliages 2565 : Revêtement métallique ou traitement de surfaces quelconques par voie électrolytique ou chimique
AVEZ SA	2560 : Travail mécanique des métaux et alliages
DELPHARM LILLE SAS	1150 : Substances et mélanges particuliers (fabrication industrielle de ou à base de) 1510 : Stockage de matières, produits ou substances combustibles dans des entrepôts couverts 2920 : Installation de compression 2921 : Refroidissement évaporatif par dispersion d'eau dans un flux d'air généré par ventilation mécanique ou naturelle (installations de)
IRON MOUNTAIN FRANCE S.A.S. (ex RECALL)	1530 : Papiers, cartons ou analogues (dépôt de)
BRIQUETERIES DU NORD SA.	2510 : Exploitation de carrière ou autre extraction de matériaux 2515. Broyage, concassage, criblage, ensachage, pulvérisation, nettoyage, tamisage, mélange de pierres, cailloux, minerais et autres produits minéraux naturels ou artificiels ou de déchets non dangereux inertes
TEINTURERIE DE LA JUSTICE	2330 : Teintures, impressions, apprêt, enduction, blanchiment et délavage de matières textiles
LSA	2560 : Travail mécanique des métaux et alliages 2565 : Revêtement métallique ou traitement de surfaces quelconques par voie électrolytique ou chimique 2940 : Application, cuisson, séchage de vernis, peinture, apprêt, colle, enduit, etc.
DSV	1510 : Stockage de matières, produits ou substances combustibles dans des entrepôts couverts 1530 : Papiers, cartons ou analogues (dépôt de) 1532 : Bois sec ou matériaux combustibles analogues (dépôt de) 2662 : Stockage de polymères 2663 : Stockage de pneumatiques et produits composés d'au moins 50% de polymères

D'autres activités industrielles sont voisines du site :

- Le laboratoire Eautex et le fournisseur d'équipements industriels Matériels Thermiques Chaudières Bruleurs (à l'ouest de Roubaix 1)
- Le magasin Pneu Time (entre Roubaix 6 et 7)
- L'atelier de mécanique Truffaut et fils (au nord de Roubaix 7)

La commune de Roubaix n'est pas soumise à un PPRT, tout comme la commune de Wattrelos, limitrophe au site.

### 3.2. Voies de communication et de transport



**Figure 4 : Principaux axes routiers à proximité du site (Source : Géoportail)**

Les principaux axes routiers sont la D656 (3 km à l'ouest), la D650 (200 m au nord du site), la D9 (50 m à l'est) et la D760 (boulevard Beaurepaire) qui longe le site au sud. L'accès principal au site se fait via la rue Kellerman, majoritairement empruntée pour l'accès au site.

L'aéroport le plus proche est celui de Lille-Lesquin situé à environ 14 km au Sud-Ouest du site. On trouve également l'aérodrome de Lille-Marcq en Baroeul qui est situé à environ 8 km à l'ouest.

Le canal de Roubaix, voisin du site, n'est pas utilisé pour la navigation fluviale à usage commercial.

La voie ferrée SNCF la plus proche est située à 2,5 km à l'ouest du site. Elle relie Lille à Courtrai (Belgique). Une ancienne voie de chemin de fer accède jusqu'au site, mais elle n'est pas utilisée.

### 3.3. ENVIRONNEMENT NATUREL

---

Deux nappes d'eau au minimum sont retrouvées au droit du site :

- La nappe de la Craie, à faible profondeur
- La nappe du Calcaire Carbonifère, captive dans le sous-sol de la région

Ces deux nappes servent à l'alimentation en eau des usines, et pour une large part à l'alimentation en eau potable. Toutefois, on ne retrouve pas de captage AEP dans un rayon d'un kilomètre autour du site.

Un forage d'une profondeur de 233 mètres et dont l'exécution est datée de 1923 est référencé dans la documentation nationale. Celui-ci n'est en revanche pas mentionné ni même cité dans l'acte de vente de la parcelle concernée. Le forage n'est pas visible sur cette partie du site, aujourd'hui imperméabilisée.

Les installations d'OVH sont localisées dans un espace auparavant utilisé pour un usage industriel (fabrication et stockage de produits chimiques, garage automobile, travail de la laine, fabrication de matières plastiques...). Ces activités sont détaillées dans le rapport de base (cf. PJ N°57)

Le site n'est pas inclus dans une ZNIEFF ou une zone Natura 2000 : il figure dans un espace majoritairement artificialisé.

## 4. ORGANISATION GENERALE DE LA SECURITE

### 4.1. Exploitation des équipements

---

#### 4.1.1. Consignes générales d'exploitation

Le règlement intérieur est affiché. Il rassemble conformément au Code du Travail :

- les mesures d'application de la réglementation en matière de prévention, de sécurité et d'hygiène sur le site,
- les conditions d'utilisation des équipements de travail et des équipements de protection individuelle,
- les règles générales et permanentes relatives à la discipline et notamment la nature et l'échelle des sanctions.

Les consignes générales sont rédigées, tenues à jour et commentées à chaque nouvel embauché, stagiaire et entreprise intervenante.

L'exploitation du site est réalisée sous la surveillance de personnes formées et qualifiées ayant une connaissance du fonctionnement des installations et du danger qui leur est associé.

L'entretien et la vérification des locaux techniques sont réalisés de manière régulière.

L'accès aux locaux techniques est réservé aux personnes autorisées.

#### 4.1.2. Consignes générales de sécurité

Différentes mesures de prévention sont affichées et signifiées au personnel :

- interdiction de fumer ou de vapoter et d'apporter du feu sous une forme quelconque
- consignes générales de sécurité
- consignes de défense incendie
- repérage des moyens d'extinction
- balisage des sens d'évacuation
- plans d'évacuation (en particulier pour certains locaux techniques)
- affichage des points de rassemblement

Une information précisant les consignes de sécurité (respecter la vitesse de circulation limitée sur le site, ne pas fumer, etc.). L'accès au site est réglementé.

#### **4.1.3. Travaux de réparation ou d'aménagement**

Les travaux de réparation ou d'aménagement dans les parties du bâtiment présentant des risques font l'objet d'une analyse de risque avant intervention.

Si les travaux sont confiés à une entreprise extérieure, un plan de prévention (permis de travail) est établi afin de définir les conditions particulières de réalisation. Le plan de prévention inclut, si nécessaire, un permis de feu pour tous les travaux avec feu nu ou points chauds. Il précise également les conditions de travail requises pour les interventions en atmosphère explosible.

#### **4.1.4. Entreprises extérieures**

Le permis de travail associé à un permis de feu, si nécessaire, est mis en place pour toute intervention de société extérieure. Les consignes générales de sécurité et particulières sont transmises à chaque intervenant extérieur.

Un plan de prévention est obligatoirement rédigé dès la réalisation de travaux dangereux (déterminés par l'arrêté du 19 mars 1993) ou lorsque le nombre d'heures d'activité sur site dépasse les 400h/an.

Les opérations de déchargement de fioul font l'objet d'un protocole de sécurité avec les sociétés intervenantes.

#### **4.1.5. Gestion des situations d'urgence**

Un Plan d'Intervention Interne (PII) est mis en place afin de définir les mesures d'organisation, les méthodes d'intervention et les moyens à mettre en œuvre en cas d'accident en vue de protéger le personnel, les populations et l'environnement.

Ce PII décrit également les scénarii accidentels de référence et définit les organisations à mettre en place en face de ces scénarii, d'un point de vue opérationnel : comment lutter contre le sinistre, avec quelle stratégie et quels moyens.

Ce PII intègre les scénarii identifiés dans la présente étude de dangers. [Le document est actuellement soumis au SDIS pour validation.](#)

#### **4.1.6. Formation et qualification du personnel**

Le personnel technique reçoit une formation périodique annuelle au maniement des extincteurs et aux modes d'intervention en cas d'accident. Il est formé au risque incendie.

Le reste du personnel est aussi formé à l'utilisation de son outil de travail afin de connaître les risques éventuels qui y sont associés ainsi qu'à la conduite à tenir en cas d'accident.

Des exercices d'incendie avec évacuation des locaux sont prévus dans le cadre du Plan d'Intervention Interne. Par ailleurs, d'autres formations sont dispensées ; elles incluent les formations spécifiques imposées par des textes réglementaires :

- Conduite d'engins (autorisation de conduite pour le personnel),

- Sauveteur secouriste du travail (formation et recyclage),
- Habilitation électrique (formation et recyclage),
- Exercice évacuation

Toutes ces formations sont dispensées par des formateurs qualifiés.

## **4.2. DISPOSITIONS GENERALES TECHNIQUES – MESURES DE SECURITE**

---

### **4.2.1. Contrôle des accès – protection anti-intrusion**

Le site est clôturé ou muré sur toute sa périphérie sur une hauteur minimale d'environ 2 m.

L'accès principal du site se fait depuis le poste de garde. Les autres installations hors du domaine principal se font grâce à un accès par badge, délivré par le poste de garde.

L'accès aux installations techniques nécessite un niveau d'accréditation supplémentaire.

L'ensemble du site (accès extérieurs, installations techniques) fait l'objet d'une vidéosurveillance 7j/7 24h/24 avec report d'information au poste de garde.

**En accord avec le § 1.2.1 de la circulaire du 10 mai 2010, les risques liés à l'intrusion et à la malveillance ne sont pas retenus dans l'analyse des risques.**

### **4.2.2. Maintenance préventive et contrôles périodiques**

L'ensemble des contrôles réglementaires exigés est réalisé : contrôle des installations électriques, des installations d'extinction, détection incendie, etc. Les vérifications périodiques de ces matériels seront consignées dans un registre. Les rapports de contrôle seront tenus à la disposition de l'inspection des installations classées.

Les équipements font l'objet d'un plan de maintenance et d'entretien avec périodicité établie.

Les opérations de maintenance et d'entretien, permettant de conserver un haut niveau de sécurité et de bon fonctionnement des installations, sont contractualisées auprès de prestataires extérieurs.



Portes coupe-feu	1 visite annuelle de maintenance avec contrôle de bon fonctionnement et nettoyage. Réglage et changement des câbles et fusibles défectueux. Vérification du bon dégagement des portes.
Electricité	A la mise en service puis 1 visite annuelle de contrôle des installations électriques (transformateur, alarmes techniques...) Contrôles périodiques par thermographie infrarouge
Désenfumage	A la mise en service puis 1 visite semestrielle des dispositifs de désenfumage
Extincteurs	A la mise en service puis 1 vérification annuelle Vérification de leur accessibilité
Signaux de sécurité	A la mise en service puis 1 vérification semestrielle.
Protection foudre	Contrôle annuel par organisme agréé
Installations de froid	Contrôles d'étanchéité à la mise en service puis vérifications régulières

### **4.3. MESURES DE PREVENTION VIS-A-VIS DES RISQUES D'INCENDIE ET D'EXPLOSION**

Un début d'incendie peut être maîtrisé rapidement :

- par une détection adaptée ;
- par des recoupements coupe-feu permettant de limiter l'extension du feu ;
- par une intervention rapide et efficace des secours.

Les risques d'explosion peuvent être limités :

- par une détection adaptée ;
- par des dispositifs de sécurité efficace ;
- par une ventilation adaptée.

Les mesures de prévention et de protection prévues sur le site sont détaillées ci-après.

### 4.3.1. Inventaire des sources d'ignition

La prévention du risque d'incendie et d'explosion passe par la maîtrise et le traitement des sources d'ignition. Les sources d'ignition possibles et les mesures de prévention qui sont prévues sur le site sont identifiées dans le tableau ci-dessous.

Sources d'ignition possibles	Mesures de prévention prises sur le site
Foudre	L'analyse du risque foudre (ARF) du site a été réalisée et est jointe à la présente étude de danger. Les recommandations édictées feront l'objet d'une étude technique puis de la réalisation des travaux correspondants.
Travaux avec points chauds	Tous les travaux générateurs de points chauds sont soumis à un permis de feu (consignes de sécurité). Sur le site, tout brûlage à l'air libre est interdit.
Cigarettes, allumettes, vapoteuses	Des contraintes très strictes sont appliquées vis à vis des fumeurs avec une délimitation claire et bien identifiée des zones où il sera autorisé de fumer (abri fumeur à proximité de chaque bloc de bureaux). En dehors de ces zones, il est strictement interdit de fumer.
Etincelle électrostatique	L'ensemble des installations fixes du site sont reliées à la terre. Le zonage ATEX, l'audit du matériel électrique et le DRPE ont été réalisés et sont tenus à la disposition de l'administration.
Incident d'origine électrique	Installations et matériels électriques conformes aux prescriptions de la norme NFC 15-100 « Installation électrique basse tension ». Installations contrôlées par un organisme extérieur une fois par an. Contrôle par thermographie infrarouge réalisé annuellement. Coupure de l'alimentation possible depuis les « salles énergie » des datacentres. Un audit du matériel électrique a été réalisé dans les zones identifiées ATEX.
Eclairage	Appareils d'éclairage fixes installés en des points non susceptibles d'être heurtés ou protégés des chocs. Les matériaux utilisés pour l'éclairage ne produisent pas de gouttes enflammées lors d'un incendie
Imprudences, comportements dangereux	Formation du personnel et information / formation des intervenants extérieurs.

### **4.3.2. Mesures de prévention spécifiques au risque d'explosion**

L'explosion se traduit par une expansion volumique intense et soudaine dont les effets sont les ondes de surpression et les projections éventuelles.

La maîtrise des risques d'explosion de gaz ou de vapeur dans l'atmosphère, nécessite :

- de minimiser les emplacements où peuvent apparaître des atmosphères explosives (tant en fréquence qu'en volume),
- de déterminer et classer ces emplacements pour éviter toutes sources d'allumage en particulier par le choix du matériel.

Les exigences de la directive européenne 1999/92/CE relative au risque d'explosion ont été transcrites en droit français principalement par les décrets du 24 décembre 2002 et arrêté du 8 juillet 2003 puis codifiées dans le Code du Travail. Les points clef de cette réglementation sont :

- le zonage des emplacements à risque d'explosion ;
- l'audit d'adéquation des équipements en place ;
- l'élaboration du « Document Relatif à la Protection contre les Explosions » (DRPE) pour garantir la pérennité des mesures techniques et organisationnelles mises en place complétant le « Document Unique ».

Cette réglementation est applicable à l'ensemble du site.

Une analyse des risques ATEX a été réalisée en 2019 :

- Les zones à risques, telles que déterminées par le chef d'établissement, sont construites conformément aux prescriptions réglementaires (parois coupe-feu, ventilation adéquate) ou font l'objet de projet de mise en conformité vis-à-vis de la réglementation
- Elles sont signalées par la signalisation réglementaire.
- Les matériels électriques et non électriques installés ou utilisés dans les zones ATEX identifiées sont choisis de façon à être conformes au type de zone.

La minimisation des zones à risques d'explosion passe notamment par une ventilation adaptée pour les gaz et vapeurs inflammables. A ce titre, les locaux dans lesquels une atmosphère explosive est susceptible de se former, soit en fonctionnement normal, soit en cas de dysfonctionnement, sont convenablement ventilés.

## 4.4. MESURES DE PROTECTION VIS-A-VIS DES RISQUES D'INCENDIE ET D'EXPLOSION

---

### 4.4.1. Dispositions constructives

#### Groupes électrogènes

L'arrêté applicable (Arrêté du 3 août 2018 relatif aux installations de combustion d'une puissance thermique nominale totale inférieure à 50 MW soumises à autorisation au titre des rubriques 2910, 2931 ou 3110) ne définit pas de dispositions constructives applicables.

#### Salles batterie

Les locaux abritant les batteries doivent les caractéristiques de réaction et de résistance au feu minimales suivantes :

- murs et planchers hauts coupe-feu de degré 2 heures
- couverture incombustible,
- portes intérieures coupe-feu de degré 1/2 heure et munies d'un ferme-porte ou d'un dispositif assurant leur fermeture automatique,
- porte donnant vers l'extérieur pare-flamme de degré 1/2 heure,
- pour les autres matériaux : classe M0 (incombustibles).

Ces conditions ne sont pas respectées pour l'ensemble des salles batterie à l'heure actuelle. Ils feront l'objet d'axes d'amélioration via :

- la remise en conformité des salles sur les aspects coupe-feu,
- le déplacement de certaines salles vers d'autres espaces respectant les contraintes réglementaires.

[L'intégralité des salles batteries est en cours de mise en conformité. Les salles batteries seront conformes à la réglementation ICPE en vigueur d'ici la fin de l'année 2022.](#)

#### Groupes froids

Selon les dispositions de l'arrêté applicable aux installations de froid, aucune disposition constructive particulière n'est imposée car les fluides utilisés sur le site OVH ne sont ni inflammables, ni toxiques.

#### Cuves aériennes

Il n'y a pas de dispositions constructives applicables pour les cuves aériennes, celles-ci étant stockées à l'air libre

Distances d'implantation (définies par les arrêtés applicables respectifs)

Installations	Distances aux limites de propriété	Autres limites d'implantation définies	Conditions respectées
Groupes électrogènes	-	/	/
Accumulateurs de charge	5 m	/	Oui
Installations de froid	5 m	/	Oui
Cuves enterrées	2 m	2 m des fondations de tout local	Respectées excepté pour la cuve de Roubaix 3-5-6 (légèrement inférieure à 2 mètres)
Cuves aériennes	30 m	distances entre réservoirs aériens non inférieures à la plus petite des distances suivantes : - le quart du diamètre du plus grand réservoir ; - une distance minimale de 1,50 mètre lorsque la capacité totale équivalente du stockage est inférieure ou égale à 50 m <sup>3</sup> et de 3 mètres lorsque la capacité précitée est supérieure à 50 m <sup>3</sup>	Respect pour les 3 cuves de Roubaix 8 Cuve de Roubaix 1 déclarée sur l'AP de 2008

Accessibilité

Une voie engins est exigée :

- sur une face pour les groupes électrogènes ainsi qu'une voie échelle pour les bâtiments ayant un plancher haut supérieur à 8 m. Cette disposition non applicable aux groupes électrogènes d'OVH, étant à hauteur du sol ou dans des bâtiments < 8m.
- sur une face pour les locaux accumulateurs de charge, ainsi qu'une voie échelle pour les bâtiments ayant un plancher haut supérieur à 8 m)

Les locaux batteries de Roubaix 4 ne disposent pas d'une voie échelle.

### Accès aux locaux techniques

L'accès aux locaux techniques se fait via un accès par badge, réservé au personnel habilité.

### Compartimentage des bureaux et locaux sociaux

Tous les bureaux (hors bureaux techniques) et locaux sociaux sont aménagés à l'écart des bâtiments techniques ou sont séparés des locaux à risques par des parois coupe-feu REI 120, excepté les locaux sociaux de Roubaix 2.

## **4.4.2. Conception et exploitation des installations techniques**

### **Groupes électrogènes**

Un dispositif de coupure, indépendant de tout équipement de régulation de débit, est placé à l'extérieur pour permettre d'interrompre l'alimentation en combustible des appareils de combustion. Ce dispositif est placé:

- dans un endroit accessible rapidement et en toutes circonstances
- à l'extérieur et en aval du poste de livraison et/ou du stockage du combustible.

Il est parfaitement signalé, maintenu en bon état de fonctionnement et comporte une indication du sens de la manœuvre ainsi que le repérage des positions ouverte et fermée.

Un organe de coupure rapide équipe chaque groupe électrogène au plus près de celui-ci.

Les capacités intermédiaires ou nourrices alimentant les groupes électrogènes sont munies de dispositifs permettant d'éviter tout débordement et sont associées à des cuvettes de rétention ou à une double enveloppe.

L'accès aux groupes électrogènes est réservé aux personnes habilitées (badge ou clé).

Le réarmement d'une installation à l'arrêt ne se fait qu'après élimination du (des) défaut(s) par le personnel d'exploitation ou le prestataire extérieur.

Tous les travaux de réparation ou d'aménagement conduisant à une augmentation des risques (emploi d'une flamme ou d'une source chaude, purge des circuits...) ne sont effectués qu'après délivrance d'un «permis d'intervention» et éventuellement d'un «permis de feu» et en respectant les règles d'une consigne particulière.

### **Cuves de stockage de fioul**

Les réservoirs enterrés sont en acier ou en matière composite, à double enveloppe et conformes à la norme qui leur est applicable. Ils sont munis d'un système de détection de fuite entre les deux enveloppes qui déclenche automatiquement une alarme visuelle et sonore en cas de fuite. Ce système de détection de fuite est conforme à la norme EN 13160 dans la version en vigueur au jour de sa mise en service ou à toute norme équivalente en vigueur dans la communauté européenne ou l'espace économique européen. Le détecteur de fuite et ses accessoires sont accessibles en vue de faciliter leur contrôle.



Toute opération de remplissage des réservoirs est contrôlée par un dispositif de sécurité qui interrompt automatiquement le remplissage lorsque le niveau maximal d'utilisation est atteint.

Chaque réservoir est équipé d'un dispositif permettant de connaître à tout moment le volume du liquide contenu.

Tout réservoir est équipé d'un ou plusieurs tubes d'évent fixes d'une section totale au moins égale au quart de la somme des sections des tuyauteries de remplissage.

Les tuyauteries enterrées sont munies d'une deuxième enveloppe externe étanche compatible avec le produit transporté, séparée par un espace annulaire de l'enveloppe interne.

Toutes les cuves aériennes sont implantées sur des sols imperméabilisés et sont associées à une capacité de rétention adéquate. Cette capacité de rétention est étanche et résiste à l'action physique et chimique du fioul domestique. Le dispositif d'obturation est manœuvrable depuis l'extérieur et maintenu fermé.

Elles sont dotées de deux systèmes de surveillance de quantité de fioul (une digitale déportée et une analogique sur site). Elles disposent de doubles parois, l'espace entre les parois est rempli d'un fluide antigel et anti-corrosion et est équipé d'un système de détection avec alarme sonore en cas de fuite du liquide témoin.

Les cuves enterrées sont fixées à des radiers béton pour empêcher tout déplacement involontaire durant d'éventuelle catastrophe naturelle. Les transformateurs sont disposés sur sols imperméables.

### **Salles batterie**

Les batteries stationnaires sont regroupées dans plusieurs salles pour chaque datacenter.

Les équipements métalliques sont mis à la terre conformément aux règlements et aux normes applicables.

Tous les travaux de réparation ou d'aménagement conduisant à une augmentation des risques (emploi d'une flamme ou d'une source chaude, purge des circuits...) ne sont effectués qu'après délivrance d'un «permis d'intervention» et éventuellement d'un «permis de feu» et en respectant les règles d'une consigne particulière.

Lorsque les travaux sont effectués par une entreprise extérieure, le "permis de travail" et éventuellement le "permis de feu" et la consigne particulière relative à la sécurité de l'installation, sont cosignés par l'exploitant et l'entreprise extérieure.

Après la fin des travaux et avant la reprise de l'activité, une vérification des installations est effectuée par l'exploitant ou son représentant.

Suite à l'étude ATEX réalisée, les locaux feront l'objet d'aménagements en termes de débit et de disponibilité de la ventilation.

### **Installations de froid**

Les équipements clos en exploitation comportent un étiquetage visible sur la nature du fluide et la quantité de fluide qu'ils sont susceptibles de contenir.

OVH tient à jour un inventaire des équipements et des stockages fixes qui contiennent plus de 2 kg de fluide présents sur le site précisant leur capacité unitaire et le fluide contenu, ainsi que la quantité maximale susceptible d'être présente dans des équipements sous pression transportables ou dans des emballages de transport. Ces installations font l'objet d'une GMAO.

Lorsqu'il procède à un dégazage nécessaire pour assurer la sécurité des personnes, OVH prend toute disposition de nature à éviter le renouvellement de cette opération.

### **Installations électriques**

Le site est équipé de 3 postes de livraisons électriques.

Les datacentres sont équipés de nombreux locaux de transformation électrique. Leurs dispositions constructives ne sont pas uniformes : certains transformateurs ne sont pas isolés par des parois, planches et plafonds REI120.

Les transformateurs sont équipés d'une rétention étanche permettant de canaliser les éventuelles fuites d'huile. Ils sont dotés de bac de rétention permettant de recueillir l'huile qu'ils contiennent en cas de fuite. Lorsque les transformateurs sont situés en extérieur, leurs bacs de rétention sont dotés de séparateurs d'hydrocarbure.

Les transformateurs du site :

- Utilisent une technologie ne nécessitant pas de batterie de condensateur
- Sont placés à l'extérieur pour les datacentres Roubaix 7 et 8
- situés en intérieur bénéficient d'une détection incendie précoce
- Ont leur température monitorée

Les installations électriques sont partiellement conformes à la norme NFC15-100 et sont contrôlées par un organisme agréé au titre du décret du 14 novembre 1988 modifié. Les recommandations du rapport de contrôle électrique sont exécutées par une entreprise extérieure ou par le personnel habilité en interne. Les recommandations du rapport de vérification électrique annuelle fait l'objet d'un plan d'actions régulièrement mis à jour.

L'alimentation générale d'un datacentre peut être gérée au niveau de son poste de commandement.

#### **4.4.3. Détection incendie**

L'ensemble des bâtiments techniques est sous détection d'incendie avec report d'alarme vers le poste de commandement du datacentre.

Les bureaux et les autres locaux sont équipés de détecteurs de fumées classiques.

Le système de détection n'est pas couplé à un système de sprinklage dans le cas des installations d'OVH.

**4.4.4. Mesures de prévention et de protection contre les risques liés aux opérations de manutention ou liés à la circulation interne**

En raison de la circulation de poids lourds et de véhicules légers sur le site, il existe un risque d'accident (collision) entre deux véhicules ou entre un véhicule et un équipement. De plus, les opérations de chargement / déchargement peuvent être à l'origine de chute de colis.

La limitation des risques d'accident liés aux opérations de manutention ou liés à la circulation sur le site en général passe par :

- la formation du personnel ;
- le respect des règles de conduite (vitesse, priorités, circulation sur les voies réservées, ...).

**4.5. MESURES DE PREVENTION ET DE PROTECTION VIS-A-VIS DU RISQUE DE POLLUTION DES EAUX ET DU SOL**

Les causes possibles de pollution des eaux et du sol peuvent être liées :

- à une fuite de fioul au niveau des cuves ou des groupes électrogènes, ou une fuite d'huile ou de carburant au niveau des véhicules stationnés.
- aux eaux de ruissellement sur sols souillés ;
- aux eaux d'extinction incendie entraînant :
  - un épandage accidentel de produit dangereux dans l'environnement (via le réseau eaux pluviales) ;
  - puis une pollution des eaux et sols.

Les mesures prises sont récapitulées dans le tableau ci-après.

Evénement redouté	Mesures de prévention ou de protection
Eaux de ruissellement sur sols souillées (traces d'hydrocarbures, boues, ...)	Les eaux pluviales de voiries sont collectées par les avaloirs du site. Le réseau n'est pas entièrement séparatif actuellement (notamment sur Roubaix 2-4), <b>mais une stratégie sera mise en œuvre pour la collecte et le tamponnement des eaux de ruissellement (cf. étude d'impact en PJ N°4).</b> Les eaux de ruissellement sont rejetées dans le réseau communal
Eaux d'extinction incendie	Dans le cas d'une récupération des eaux d'extinction, les effluents pollués récupérés seront pompés par une société spécialisée, et traités conformément à la réglementation en vigueur (en tant que déchet dangereux).

Evénement redouté	Mesures de prévention ou de protection
Epanchage accidentel de produit dangereux (fioul)	<p>L'épandage accidentel de fioul fait l'objet d'une procédure spécifique : le fioul sera confiné par des barrières de confinement et collecté pour élimination.</p> <p>L'ensemble des zones de dépotage sont imperméabilisées.</p> <p>Les cuves aériennes sont équipées de rétention correctement dimensionnées.</p>

## 5. ACCIDENTOLOGIE

Dans ce paragraphe sont recensés et analysés les accidents survenus sur des installations similaires. L'objectif de l'analyse de l'accidentologie n'est pas de dresser une liste exhaustive de tous les accidents ou incidents survenus, ni d'en tirer des données statistiques. Il s'agit, avant tout, de rechercher les types de sinistres les plus fréquents, leurs causes et leurs effets et les mesures prises pour limiter leur occurrence ou leurs conséquences.

### 5.1. ACCIDENT SUR DES INSTALLATIONS ANALOGUES

L'accidentologie relatée ci-après résulte de la consultation de la base ARIA du BARPI (Bureau d'Analyses des Risques et Pollutions Industrielles).

#### 5.1.1. Groupes électrogènes

Les principaux risques recensés sur les groupes électrogènes sur des installations similaires par le BARPI sont liés :

- aux fuites de fioul, lors du remplissage (ARIA N°47660, épandage sur la chaussée) ou lié aux équipements (50385, pollution d'un cours d'eau)
- à l'explosion d'un groupe électrogène (48318)
- de l'inondation des groupes électrogènes (50350, 50402)

Les mesures proposées pour limiter les incidents sont les suivantes pour le risque de fuites lors du remplissage :

- mise en place d'un cadenas de consignation sur la pompe de transfert de fioul : le cadenas ne sera enlevé qu'au moment de l'opération de remplissage ;
- mise en place sur le réservoir du groupe électrogène d'un système de sécurité à deux niveaux, avec report d'alarme en salle de contrôle :
  - un capteur de niveau haut déclenchant une alarme sonore ;
  - un capteur de niveau très haut entraînant l'arrêt automatique du remplissage.

### 5.1.2. Charge de batteries

Les principaux risques retrouvés au niveau des batteries sont liés au dégagement d'hydrogène en période de charge. Ces dégagements peuvent générer des ATEX.

Les accidents recensés par le BARPI sur des batteries sont liés :

- à un défaut technique des batteries (48508, 46083, 46503)
- à une accumulation d'hydrogène dans un espace non ventilé (48305, 45478)
- à un départ de feu sur les batteries (50453)
- à un arc électrique (47201) un court-circuit (50453, 50643, 50959) ou une surtension (49742, 49758)

Les conséquences sont la survenue d'une explosion ou un départ de feu.

Les mesures prises pour limiter ces incidents sont les suivantes :

- séparer les batteries de condensateurs des tableaux généraux basse tension (TGBT) et de les mettre à côté ;
- séparer les batteries des transformateurs haute-tension ;
- installer des détecteurs de fumée dans les postes haute et basse tension.

Un évènement particulier est survenu en 2020 au sein du même secteur d'activité que la société OVH, avec un départ de feu (55062) dans un local à usage de stockage et charge de batteries. Pour cet évènement, l'attaque du foyer au moyen d'extincteurs CO2 s'est révélée insuffisante. Les secours, en accord avec le responsable de la société, ont laissé les batteries se consumer, et des relevés à la caméra thermique ont été réalisés pour suivre la décroissance de la température dans le local.

### 5.1.3. Installations de froid

Les principaux risques retrouvés au niveau des installations de froid est le risque de fuite.

Les accidents recensés par le BARPI sur des installations de froid similaires sont liés :

- à la détérioration des équipements (ex : détérioration de la bride du collecteur de refoulement (46269))
- aux court-circuits sur les équipements électriques (48572)

Les conséquences sont une fuite de fluide (49234) ou un départ de feu.

### 5.1.4. Cuves fioul

Les principaux risques recensés sur les cuves de fioul sur des installations similaires par le BARPI sont liés :

- aux fuites de fioul, lors du remplissage (35748 : défaillance de l'alarme, 33475 : pas de capteur de débordement, 2996,6372, 2329...)

- à l'apport d'un point chaud sur les résistances émergées ou à nues (562, 546)
- à l'absence de dispositifs pare-flammes (562)
- à la formation d'un ciel gazeux (39151)
- à la défaillance de la rétention (36257)
- à l'affaissement (47854) ou la rupture de la cuve (21388)
- l'absence de double enveloppe (17243)

Les conséquences sont une explosion de la cuve (562, 39151, 546), une pollution des eaux et sols (35748, 36257, 47854, 17243, 2996, 6372, 2329, 21388)).

Les mesures proposées pour limiter les incidents sont la mise en place d'opérations de maintenance et d'entretien, la formation des opérateurs ou la bonne conception originelle des équipements.

## **5.2. ACCIDENTOLOGIE SUR SITE**

---

OVH n'a pas relevé d'accidentologie directement liée à l'exploitation de ses installations classées.



## 6. IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS

### 6.1. POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX PRODUITS STOCKES

Il s'agit des dangers pouvant provenir de la nature de produits stockés ou utilisés sur le site. Les risques liés aux produits dépendent de 3 facteurs :

- la nature du produit lui-même et ses caractéristiques dangereuses d'un point de vue toxicité, inflammabilité, réactivité ;
- la quantité de produit mis en jeu ;
- les conditions de stockage et de mise en œuvre.

#### 6.1.1. Dangers liés au fioul

Le fioul est utilisé pour l'alimentation des groupes électrogènes de secours. On en retrouve dans les différentes cuves d'alimentation (toutes enterrées sous talus excepté une cuve aérienne) des groupes électrogènes ainsi que dans les réserves aériennes surmontant les groupes eux-mêmes.

Le fioul est considéré comme un liquide inflammable de catégorie C. Les caractéristiques du fioul domestique sont les suivantes :

Caractéristiques principales	Danger
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mélange d'hydrocarbures</li> <li>• Densité de vapeur &gt; 5</li> <li>• Densité liquide : entre 800 et 910 kg/m<sup>3</sup> à 15 °C</li> <li>• Pression de vapeur (à 40 °C) : &lt; 0.04 kPa (0.3 mm Hg) à 20°C</li> <li>• Pratiquement non miscible à l'eau</li> <li>• Limites d'explosivité : 0,6 % – 7 % dans l'air</li> <li>• Point éclair &gt; 55 °C</li> <li>• Température d'auto-inflammation &gt; 250 °C</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inflammable</li> <li>• Nocif</li> <li>• Dangereux pour l'environnement</li> </ul>

Avec un point éclair supérieur à 55°C, le fioul est un liquide qui ne génère pas de risques significatifs d'incendie ou d'explosion d'un mélange air-vapeur, dans les conditions ambiantes. Toutefois la mise en contact avec un point chaud représente un danger.

Le fioul peut être source de pollution accidentelle.

### 6.1.2. Dangers liés à l'hydrogène

L'hydrogène est émis lors de la charge des batteries au plomb. Ces batteries sont retrouvées au niveau des onduleurs pour chaque groupe de datacenters.

L'hydrogène est un gaz inflammable de catégorie 1 (gaz extrêmement inflammable).

Caractéristiques principales	Danger
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gaz très léger (densité=0,07)</li> <li>• Inodore - Incolore - Insipide</li> <li>• Limites d'inflammabilité : 4 % - 75 % dans l'air</li> <li>• Température d'auto inflammation : 574°C dans l'air</li> <li>• Energie minimale d'inflammation : 0,019 mJ dans l'air</li> <li>• Température d'ébullition sous pression atmosphérique : - 162°C</li> <li>• Masse volumique : 1,819 kg/m<sup>3</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explosif (forme un mélange explosif avec l'air et l'oxygène)</li> <li>• Réaction violente avec les oxydants</li> <li>• Non toxique, mais peut toutefois provoquer une asphyxie par exclusion d'air en milieu confiné</li> <li>• Non corrosif</li> <li>• Non dangereux pour l'environnement</li> </ul>

### 6.1.3. Dangers liés aux fluides frigorigènes

Les installations de froid du site sont alimentés par différents types de fluides :

- R404A (famille des HFC, pas de propriétés toxiques ou inflammables)
- R410A (HFC, pas de propriétés toxiques ou inflammables)
- R407C (HFC, pas de propriétés toxiques ou inflammables)
- R449A (HFC, pas de propriétés toxiques ou inflammables)
- R442A – RS50 (HFC, pas de propriétés toxiques ou inflammables)
- R134A - 1,1,1,2-Tétrafluoroéthane (pas de propriétés toxiques ou inflammables)
- R 32 - difluorométhane (en très petites quantités)

L'ensemble de ces composés ne présentent pas de danger au niveau de la toxicité pour la santé humaine, et ne possèdent pas de propriétés inflammables (Source INRS ED969). Ils sont en revanche toxiques pour l'environnement. Leur potentiel de réchauffement est détaillé dans l'étude d'impact en PJ N°4.

## 6.2. SYNTHESE DES DANGERS LIES AUX PRODUITS

Pour chacune des rubriques ICPE, OVH veillera à respecter les quantités maximales autorisées.

Le tableau en page suivante dresse un récapitulatif des dangers liés aux produits par familles de produits.

*Nota : Dans le tableau qui suit : X signifie qu'il s'agit du(des) principal(aux) danger(s), (X) signifie que le danger est également possible.*

**PRODUITS SUSCEPTIBLES D'ETRE PRESENTS (OU GENERES) SUR LE SITE:**

Famille de produits	Localisation	Nature des dangers								Risques potentiels				Commentaires	
		Combustible	Inflammable	Comburant	Explosible	Nocif	Corrosif	Irritant	Toxique	Toxique environnement	Incendie	Explosion / Réaction	Pollution		
Fioul domestique	Stockage en cuves Alimentation des groupes électrogènes		(X)							X	X		X	- Risque d'incendie en cas d'inflammation : dans les conditions d'utilisation (T° ambiante, soit à T° < T° point éclair (55°C)), le fuel n'est pas considéré comme inflammable. - Risque de pollution en cas d'épandage ou par les eaux d'extinction d'incendie.	
Fluides frigorigènes	Groupes froids									X			X	- Risque de pollution atmosphérique <b>Absence de risque pour les tiers au sens de l'AM du 29/09/2005 =&gt; risque non retenu dans la suite de l'étude</b>	
Acides	Accumulateurs (batteries)					X	X	X		X			X	- Risque de pollution en cas d'épandage. <b>Quantités présentes sur le site faibles et absence de risque pour les tiers au sens de l'AM du 29/09/2005 =&gt; risque non retenu dans la suite de l'étude</b>	
Hydrogène	Généré lors de la charge des batteries		X		X								X	X	- Risque d'incendie - Risque d'explosion en cas d'inflammation. L'hydrogène est un gaz extrêmement réactif. Sa fourchette d'inflammabilité dans l'air est 4 % - 75 % et son énergie minimale d'inflammation est très faible (Emi = 17 µJ). La chaleur peut provoquer une violente combustion ou explosion. L'hydrogène réagit violemment avec l'oxygène, le chlore, le fluor, les oxydants forts en provoquant des risques d'incendie et d'explosion. Les catalyseurs métalliques tels que le platine et le nickel amplifient fortement ces réactions.

## **6.3. POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX INSTALLATIONS**

---

### **6.3.1. Groupes électrogènes de secours**

Les groupes électrogènes peuvent être à l'origine d'un écoulement de fioul au niveau du réservoir, des tuyauteries d'alimentation ou lors du dépotage. Cet écoulement est susceptible de :

- provoquer une pollution des eaux ou du sol
- entraîner un incendie

L'explosion d'un nuage de vapeur est peu probable compte-tenu du point éclair du fioul et de la nécessité de porter le fioul à une température supérieure à 55°C.

### **6.3.2. Cuves (aériennes et enterrées)**

Les cuves de stockage de fioul peuvent être à l'origine d'un écoulement susceptible de provoquer une pollution des eaux ou du sol voire un incendie en cas d'ignition. Cet écoulement peut survenir :

- suite à une défaillance / mauvaise pratique lors de l'opération de dépotage
- en raison d'un défaut d'étanchéité d'une cuve.

### **6.3.3. Installations de froid**

Les dangers liés aux installations frigorifiques sont liés aux dangers des fluides frigorigènes utilisés.

Une fuite des installations entrainerait une pollution atmosphérique, les fluides n'étant pas toxiques pour l'homme.

Par ailleurs, en tant qu'installation électrique, un incendie d'origine électrique est susceptible de se produire.

### **6.3.4. Salles batteries**

Les dangers pour les salles batteries sont de deux types :

- épandage d'acide des batteries avec électrolyte liquide ;
- émission d'hydrogène par hydrolyse de l'électrolyte lors de la charge.

## **6.4. POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX EQUIPEMENTS / ACTIVITES CONNEXES**

---

L'objectif est de recenser les équipements ou activités qui ne mettent pas en œuvre de substances dangereuses mais qui présentent un danger du fait de leurs conditions opératoires.

Pour le site d'OVH, ces équipements et activités sont :

- les postes de transformation électrique
- le transport de matières dangereuses

### **6.4.1. Postes de transformation électrique**

Le site est équipé de postes de transformation électrique haute tension pour chaque groupe de datacenters. Ces postes peuvent être à l'origine de différents types de sinistres :

- dommages mécaniques et accidents froids conduisant à une perte d'étanchéité et à une dissémination du diélectrique hors de l'enveloppe mais sans modification de la composition du diélectrique ;
- accidents électriques simples (dont l'origine est une surtension ou un défaut d'isolement) ; l'arc électrique entraîne le dégagement de gaz chlorhydrique et une surpression conduisant à une rupture de l'enveloppe et à une dispersion du diélectrique sous forme de projection liquide et d'aérosol.
- un incendie électrique en cas de court-circuit ou de surtension.

### **6.4.2. Dangers liés au transport de matières dangereuses**

Le transport de matières dangereuses au sein du site est effectif lors de la livraison de fioul pour le remplissage des cuves asservies aux groupes électrogènes. Les dangers liés à cette activité peuvent avoir pour origine :

- Un accident de la circulation
- Un matériel défaillant (défaut d'étanchéité, etc.)
- Une erreur lors du dépotage de fioul.

S'agissant de groupes électrogènes de secours, le fioul reste peu utilisé sur le site.

## **6.5. POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX PHASES TRANSITOIRES**

---

Lors des phases transitoires - phases d'arrêt, de démarrage ou de maintenance - des installations définies ci-dessus, les dangers potentiels sont les mêmes que pour les phases en fonctionnement normal.

## **6.6. CONCLUSIONS SUR LES POTENTIELS DE DANGERS RETENUS**

---

Les principaux dangers identifiés sont donc liés :

- à l'explosion de vapeurs inflammables liés au dégagement d'hydrogène par les locaux onduleurs
- à l'incendie lié à l'utilisation de fioul (groupes électrogènes, cuves de fioul)
- à l'incendie lié à des court-circuits sur les équipements électriques,
- à l'incendie ou l'explosion des transformateurs,
- à la pollution du sol et des eaux souterraines en cas de fuite de fioul,
- à la pollution du sol et des eaux souterraines par les eaux d'extinction incendie.

Dans la suite de l'étude, la pollution des eaux et des sols n'est pas retenue car ce danger n'a pas d'effets directs sur les personnes (pas de gravité quantifiable au regard de l'Arrêté Ministériel du 29/09/2005). Les scénarios de pollution des eaux et du sol ne sont pas analysés dans les tableaux d'analyse préliminaire des risques.



## 7. REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS

La réduction des potentiels de dangers à la source est axée sur quatre principes :

- Principe de substitution : substituer les produits dangereux en préférant des produits moins dangereux ayant les mêmes propriétés.
- Principe d'intensification : minimiser les quantités de produits dangereux stockés.
- Principe d'atténuation : définir les conditions opératoires les moins dangereuses possibles.
- Principe de limitation des effets : conception des installations afin de se prémunir à la source des conséquences des événements redoutés.

### 7.1. PRINCIPE DE SUBSTITUTION

---

Le fioul est un carburant au point éclair plus élevé que la température ambiante (55°C), contrairement à l'essence par exemple (-40°C). L'utilisation de fioul est standard pour des groupes électrogènes.

Les fluides frigorigènes utilisés actuellement sont des substances non toxiques pour l'homme (hormis en cas d'exposition aiguë dans un espace confiné), non inflammables et non explosives). Ils agissent en complément/association du système de refroidissement d'eau en circuit fermé.

Les batteries des onduleurs sont des batteries au plomb.

### 7.2. PRINCIPE D'INTENSIFICATION

---

Les volumes de produits dangereux (fioul) sont limités. L'usage du fioul est n'est destiné qu'aux groupes électrogènes de secours, qui font l'objet de courts tests une fois par mois.

### 7.3. PRINCIPE D'ATTENUATION ET DE LIMITATION DES EFFETS

---

Les mesures prévues qui contribuent à réduire les potentiels de danger sont notamment :

- La conception des équipements et des locaux techniques (cuves de fioul enterrées et à double enveloppe, dispositifs coupe-feu, rétentions...)
- Les procédures relatives à l'approvisionnement des cuves et les consignes relatives à la circulation interne au site
- La formation des opérateurs aux conditions opératoires appropriées et à la maîtrise des épandages
- L'organisation générale en matière de sécurité (décrite au chapitre 4)

## 8. EVALUATION PRELIMINAIRE DES RISQUES

### 8.1. RAPPEL DE LA DEMARCHE

Cette 3<sup>ème</sup> étape de l'analyse des risques (après l'analyse de l'accidentologie et l'identification des dangers) s'articule en 3 parties :

- 1- L'analyse des risques d'origine externe, liés à l'environnement naturel ou aux activités humaines à proximité du site, qui constituent des agresseurs potentiels pour les installations en projet. En fonction de leur intensité et des mesures prises, ces risques seront ou non retenus par la suite en tant qu'événement initiateur (ou cause) d'un événement redouté.
- 2- L'analyse des risques liés aux pertes d'utilité.
- 3- L'analyse des risques internes, propres aux installations, ou analyse des dérives. Il s'agit d'une analyse systématique des risques. Elle vise à :
  - lister tous les Evènements Redoutés Possibles ; pour les installations étudiées, les ERC type sont la perte de confinement ou la fuite de produit dangereux ou un départ de feu ;
  - identifier les causes (ou Evénements Initiateurs (EI)) et les conséquences (ou Phénomènes Dangereux (PhD)) de chacun des ERC envisagés ;
  - recenser les mesures de prévention, de détection et de protection ou limitation prévues ;
  - évaluer la gravité sur les tiers de chaque phénomène dangereux pour, in fine, identifier et retenir tous les phénomènes dangereux majeurs potentiels devant, de ce fait, être analysés et quantifiés dans le cadre de l'Analyse Détaillée des Risques (ADR). Les phénomènes dangereux majeurs potentiels sont tous les PhD susceptibles de conduire, directement ou par effet-domino, à des effets sur l'homme (irréversibles ou létaux et irréversibles) en dehors du site, sans tenir compte des éventuelles mesures de protection existantes sauf si celles-ci sont des barrières passives.

Le produit de sortie de cette analyse est constitué de tableaux contenant a minima les colonnes suivantes :

- Evénements Redoutés (ou Evénements Redoutés Centraux) (ERC) ;
- Causes ou Evénements Initiateurs (EI) ;
- Conséquences / Phénomènes dangereux (PhD) ;
- Mesures de prévention ;
- Mesure de protection ou de limitation ;
- Gravité potentielle (évaluée en ne tenant compte que des éventuelles barrières passives) ;
- Repère (= numéro de l'ERC utilisé dans la suite de l'EDD).

A ce stade de l'analyse des risques, une échelle simplifiée est utilisée pour caractériser la gravité des PhD identifiés :

	Effets limités au site	Effets à l'extérieur du site	
		Par effet direct	Par effet domino
<b>Gravité</b>	« Mineure »	« Grave »	

**Echelle de gravité simplifiée**

## **8.2. ANALYSE DES RISQUES D'ORIGINE EXTERNE**

---

Dans ce chapitre sont analysés les risques d'origine externe aux installations.

### **8.2.1. Risques d'origine naturelle**

Les facteurs de risque d'origine naturelle envisageables sont :

- les températures extrêmes ;
- la neige, les vents violents ;
- les inondations ;
- la foudre ;
- le séisme ;
- les mouvements de sol, glissements de terrain, retrait-gonflement d'argile, cavités souterraines (hors séisme).

#### **Températures extrêmes**

D'une manière générale, les risques liés aux températures extrêmes concernent l'échauffement des liquides inflammables (fioul).

Le fioul approvisionnant les groupes électrogènes depuis les cuves enterrées ont un point éclair avoisinant les 55°C.

Les groupes électrogènes sont en général stockés dans des locaux ventilés (containers), à l'abri des rayonnements solaires.

Les cuves aériennes sont protégées des rayons du soleil et sont maintenues hors gel.

Les températures extrêmes ne sont donc pas retenues comme facteurs de risque pouvant être à l'origine d'un sinistre.

**Neige et vents violents**

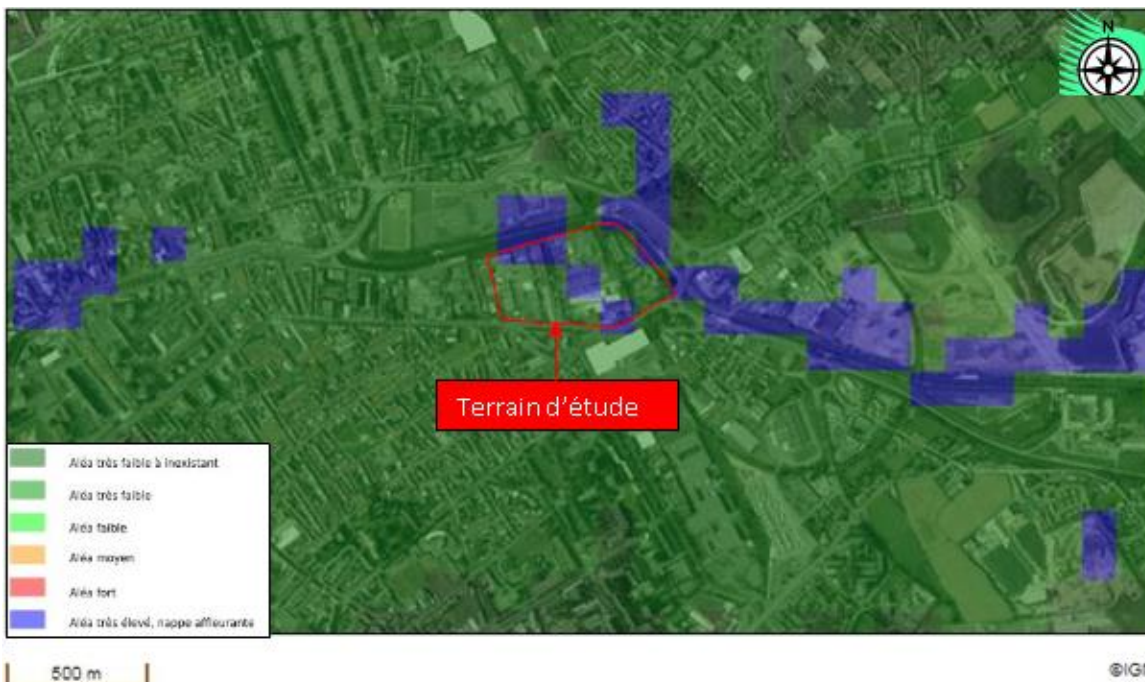
Le risque d'effondrement des structures des installations est pris en compte dans la conception des bâtiments. Les calculs de structures du bâtiment retiennent, en plus des sollicitations dues aux poids des matériaux, les surcharges climatiques pour la neige et le vent (conformité aux règles et normes de construction).

Pendant les périodes enneigées, les zones de circulation sont dégagées et salées afin d'éviter les risques d'accidents de circulation sur le site.

**La neige et le vent ne sont donc pas retenus comme facteur de risque pouvant être à l'origine d'un sinistre.**

**Inondation et phénomènes de remontée de nappe**

La commune de Roubaix est soumise à un plan de Prévention des Risques Naturels Inondations prescrit le 13/02/2001. Le site d'étude n'est pas situé en zone inondable mais est en revanche sensible au risque de remontées de nappes.



**Figure 5 : Risque d'inondation par remontées de nappe**

Le risque d'inondation par remontée de nappes peut être considéré comme un facteur de risque représentatif dans le cadre de l'étude.

Néanmoins, vis-à-vis de l'accidentologie relative à ce type d'installation, le principal effet d'une inondation par remontée de nappe serait une pollution des eaux et des sols, qui n'entre pas dans le cadre de l'analyse préliminaire des risques (pas de gravité quantifiable au regard de l'Arrêté Ministériel du 29/09/2005).

Le risque d'inondation ou de remontées de nappe dans les sédiments ne sont donc pas retenus comme facteurs de risque pouvant être à l'origine d'un sinistre impactant les tiers.

### **Mouvements de sol, retrait-gonflement d'argile, cavités souterraines (hors risque sismique)**

La zone au droit du site est classée en risque d'aléa moyen pour le retrait/gonflement d'argile. La commune de Roubaix est soumise à un Plan de Prévention des Risques Naturels concernant le retrait-gonflements des sols argileux. En revanche, elle n'est pas impactée par les cavités souterraines.

L'ensemble des bâtiments construits par OVH (Roubaix 4, Campus 1 et 2) sont conçus en tenant compte des charges admissibles pour les sols.

**Les risques liés aux mouvements de terrain ne sont donc pas retenus.**

### **Foudre**

L'intensité de l'activité orageuse est notamment mesurée par la densité de foudroiement Ng (nombre d'impacts par km<sup>2</sup> et par an). Pour la commune de Roubaix, le Ng est de 0,45 impacts par km<sup>2</sup> et par an. La région des Hauts de France est faiblement exposée au risque foudre (*source : site internet Météorage*).

Les dangers liés à la foudre sont :

- les effets thermiques pouvant être à l'origine :
  - d'un incendie ou d'une explosion, soit au point d'impact, soit par l'énergie véhiculée par les courants de circulation conduits ou induits ;
  - de dommages aux structures et construction, notamment, risque de perforation des canalisations d'épaisseur inférieure à 4 mm (valeur donnée par le GESIP - Groupe d'Etude des Industries Pétrolières).
- les perturbations électromagnétiques qui entraînent la formation de courants induits pouvant endommager les équipements électroniques, en particulier les équipements de contrôle commande et/ou de sécurité,
- les effets électriques pouvant induire des différences de potentiel.

Les principes généraux de protection sont les suivants :

- vis-à-vis des effets directs (protection primaire) :
  - captage du courant de la foudre ;
  - écoulement du courant dans le sol par une mise à la terre de faible impédance.
- vis-à-vis des effets indirects (protection secondaire) :
  - éviter qu'une surtension ne soit à l'origine d'un dysfonctionnement d'un équipement important pour la sécurité ;
  - éviter qu'une surtension ne soit à l'origine d'un amorçage dans une zone à risques d'explosion.

Pour le site OVH, l'effet de la foudre serait potentiellement important sur les datacenters (perte de l'intégrité des équipements).

Une Analyse de Risque Foudre (ARF) est réalisée dans le cadre du dépôt du dossier d'autorisation, et est annexée à la présente étude de dangers (*Annexe N°1*). Elle définit les

équipements à mettre en place pour atteindre ce niveau de protection. L'étude est tenue à disposition de l'administration.

**La foudre est un événement initiateur non pris en compte dans l'évaluation de la probabilité des événements redoutés qui pourraient en découler** (cf. circulaire du 10/05/2010).

### **Sismicité**

La commune de Roubaix est classée en zone de sismicité 2 : **faible**.

Les bâtiments construits par OVH respectent les règles de construction parasismiques.

Cet aléa ne constitue pas un risque représentatif pour l'établissement.

**En accord avec le §1.2.1 de la circulaire du 10 mai 2010, la conformité à la réglementation permet de ne pas prendre en compte l'événement initiateur « séisme » dans la cotation probabiliste des événements redoutés et phénomènes dangereux qui en découlent.**



### 8.2.2. Risques d'origine non naturelle

Les facteurs de risque externes d'origine non naturelle envisageables sont :

- les activités industrielles voisines ;
- la circulation routière et ferroviaire.
- la chute d'avion ou de grue ;

#### Activités industrielles voisines

On retrouve 10 établissements industriels soumis à autorisation dans un rayon de 3000m autour du site mais aucun de ces sites n'est classé Seveso.

La commune de Roubaix n'est pas soumise à un PPRT, tout comme la commune de Wattlelos, limitrophe au site.

D'après les données disponibles, par rapport aux activités recensées à proximité du site, OVH n'est pas impacté par des effets dangereux induits par les établissements industriels voisins.

#### Circulation routière et ferroviaire

Le risque lié aux voies communication est le risque de collision entre véhicules ou entre un véhicule et une installation, conduisant à un phénomène dangereux (perte de confinement d'un produit dangereux, incendie, ...).

Ces voies de communication (routes, chemin de fer, fluvial) peuvent être empruntées par des véhicules transportant des marchandises dangereuses.

Les poids lourds (PL) pouvant, en cas d'accident, engendrer un effet domino sur les installations sont les citernes de gaz inflammables liquéfiés (GPL) (risque de BLEVE) et les citernes de liquides inflammables (LI) (risque de feu de nappe et/ou d'explosion de vapeur type UVCE). D'après les données statistiques du CEPN (rapport n°129 de janvier 1988 et rapport n°168 d'août 1990) et du Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement (Bilan 1997 publié en mai 1999) :

- la probabilité pour qu'un PL de matières dangereuses soit impliqué dans un accident avec perte de confinement de produit est de 10<sup>-7</sup>/km/PL\_TMD (valeur pour une route départementale ou nationale (cette probabilité est plus faible sur autoroute)) ;
- la probabilité de BLEVE d'un camion-citerne de GPL est de 10<sup>-4</sup>/accident de PL\_GPL ;
- la probabilité d'incendie et explosion de vapeur sur un camion-citerne de liquide inflammable est de 10<sup>-2</sup>/accident de PL\_LI.

Le site OVH est situé en bordure de route départementale (boulevard Beaurepaire au sud).

Au sein du site, il n'est pas prévu de transport de marchandises dangereuses. Pour ces raisons, le risque lié au transport de marchandises dangereuses à l'extérieur du site n'est pas retenu dans la suite de l'étude.

La livraison de marchandises dangereuses à destination du site est très ponctuelle (livraison de fioul à destination des groupes électrogènes de secours).

Ce risque est maîtrisé via l'ensemble des mesures prévues sur le site :

- Le fioul est stocké dans des cuves enterrées : le risque de collision est nul.
- Un plan de circulation et le respect des réglementations en vigueur (ADR, code de la route) sont applicables à tout véhicule circulant ou stationnant dans le site ;
- Les camions sont adaptés et conduits par des chauffeurs formés (vérification au poste de garde des permis et habilitations des chauffeurs de poids-lourds) ;
- La vitesse à l'intérieur du site est limitée pour tout véhicule ;
- Une procédure de dépotage sera prochainement mise en place

Les risques liés aux matières dangereuses circulant par voie fluviale peuvent être également écartés, la voie SNCF la plus proche étant éloignée du site (2,5 km), et le canal de Roubaix n'étant pas destiné au transport commercial.

Enfin, concernant la chute d'aéronef, le site d'OVH n'est pas situé au niveau d'un couloir aérien, et, en accord avec la circulaire du 10 mai 2010, le risque de « chute d'avion » n'est pas retenu dans la suite de l'analyse.

### **Travaux sur site**

Le risque de chute de grue peut être envisagé en cas de travaux sur le site. Dans ces conditions (travaux nécessitant une grue), une analyse des risques spécifique sera réalisée au préalable et des mesures adéquates seront mises en place. La probabilité pour qu'une grue chute sur les installations et soit à l'origine d'un phénomène dangereux n'est donc pas à retenir.

Le risque d'accident sur la canalisation générale de gaz de GRTGaz peut aussi être envisagé en cas de travaux. Dans ces conditions une déclaration d'intention de commencement de travaux sera effectuée systématiquement auprès de l'exploitant de la canalisation et l'ouvrage sera marqué pour limiter l'apparition d'un phénomène dangereux.

## **8.3. ANALYSE DES RISQUES LIES AUX PERTES D'UTILITES**

---

### **8.3.1. Eau**

En cas de perte d'alimentation en eau, les installations de froid au CFC peuvent continuer de fonctionner. Le système de refroidissement en eau est en circuit fermé et son activité peut continuer en mode dégradé pendant environ une journée.

Le site OVH devient vulnérable au risque incendie en cas de cessation de l'alimentation en eau : il n'y a actuellement pas de réserve d'eau sur site. Cependant, le pompage d'eau depuis le canal de Roubaix est cependant envisageable par les services de secours, et des poteaux incendie publics sont accessibles dans les rues voisines.

Par ailleurs, le maintien des eaux sanitaires ne serait plus assuré en cas d'arrêt de l'alimentation en eau.

### **8.3.2. Electricité**

En cas de perte de l'alimentation en électricité, les installations sont à l'arrêt et l'éclairage défaille. Dans ce cas de figure :

- l'éclairage de secours passe sur batteries de manière à pouvoir garantir l'évacuation du personnel.
- Dès la coupure, les groupes électrogènes alimentés au fioul sont démarrés pour assurer la continuité de l'activité
- les onduleurs sont mis en action pour garantir l'approvisionnement des datacenters et éviter la perte de données

**La perte de l'alimentation en électricité n'est donc pas susceptible de conduire à une situation dangereuse si les dispositifs de secours fonctionnent correctement et sont entretenus.**

### **8.3.3. Fioul**

Les groupes électrogènes sont alimentés en fioul via des cuves enterrées implantées à proximité directe.

En cas de perte d'accès au fioul depuis les cuves enterrées, les groupes électrogènes peuvent fonctionner sur la réserve interne du moteur pendant un temps déterminé.

### **8.3.4. Réseau Telecom**

Le personnel du site dispose de téléphones portables et de dispositifs de communication en ligne. La perte du réseau téléphonique n'est donc pas susceptible de conduire à une situation dangereuse.

## 8.4. EVALUATION PRELIMINAIRE DES RISQUES LIES AUX INSTALLATIONS

L'objectif de l'EPR est de faire un examen exhaustif des dérives possibles et d'évaluer leurs conséquences en termes de gravité sur les personnes pour, in fine, ne retenir que les événements redoutés susceptibles de conduire, de façon directe ou indirecte par effets domino, à des phénomènes dangereux majeurs, c'est-à-dire dont les effets irréversibles voire létaux sortent des limites du site. Ces événements redoutés sont ensuite analysés en détail et les PhD sont caractérisés selon la démarche PCIG (Probabilité, Cinétique, Intensité, Gravité) et MMR (Mesures de Maîtrise des Risques).

### 8.4.1. Découpage fonctionnel

L'installation a été découpée en plusieurs unités fonctionnelles :

Installations techniques ICPE	Cuves de fioul
	Salles batterie
	Groupes électrogènes
	Installations de froid
Utilités	Transformateurs électriques

### 8.4.2. Traitement des sources d'ignition

Un certain nombre d'événements initiateurs qui sont des sources d'ignition, et donc peuvent être à l'origine d'un départ de feu, sont difficilement quantifiables en terme de probabilité d'occurrence, notamment compte tenu du respect de la réglementation correspondante et de la mise en place des mesures adéquates. Ces événements initiateurs et les mesures prises décrites au §4.3.1.

Dans la suite de l'analyse, ces événements initiateurs seront regroupés en un seul, intitulé « Sources d'ignition générique » dont la fréquence sera évaluée au regard du retour d'expérience. Les mesures de prévention prises vis-à-vis de ces événements initiateurs seront également regroupées en une seule, intitulée « Mesures de maîtrise des sources d'ignition ».

### 8.4.3. Evaluation préliminaire des risques

Rep	Situation dangereuse (ERC)	Causes (EI)	Conséquences (PhD)	Moyens de prévention et de détection	Moyens de protection et de limitation	Gravité potentielle (sans barrière de protection sauf si passive)
<b>Installations classées</b>						
(1)	Salles batterie : dégagement d'hydrogène  Rubrique 2925 (D)	- Accumulation d'hydrogène dans le local + - Présence d'une source d'ignition générique ou effets dominos (incendie sur un transformateur, etc.)	- Explosion d'un nuage air / hydrogène - Départ d'incendie - Ecoulement d'acide	- Zonage ATEX avec mise en œuvre des préconisations en terme de détection hydrogène et de ventilation - Mesures de maîtrise des risques d'ignition (cf. §4.3.1) - Utilisation d'une technologie de batteries moins émettrices d'hydrogènes (batteries gel étanches) que des batteries ouvertes au plomb classiques - Interdiction de stocker des matières combustibles dans les locaux onduleurs	- Détection incendie dans les locaux onduleurs avec report d'alarme au poste de commandement - Mise en œuvre des moyens de lutte contre l'incendie : extincteurs - Formation du personnel à la lutte incendie - Procédures d'évacuation et d'intervention - Sol en béton étanche - Locaux onduleurs isolés par des murs séparatifs et des portes coupe-feu sur Roubaix8 - Réaménagement des salles batteries non conformes (travaux ou déplacement d'activités)	Mineure  (pas d'effets attendus à l'extérieur du site => PhD non retenu)
(2)	Groupes froids : départ de feu Rubrique 4802 (DC)	- Détérioration circuits électriques (défaut fabrication, choc électrique, foudre, surcharge) - Défaillance structurelle	- Départ d'incendie	- Détection avec report d'alarme au poste de commandement - Maintenance des équipements	- Mise en œuvre des moyens de lutte contre l'incendie : extincteurs - Formation du personnel à la lutte incendie - Procédures d'évacuation et d'intervention	Mineure  (pas d'effets redoutés à l'extérieur du site => PhD non retenu)
(3)	Perte de confinement du fioul domestique Rubrique 4734 (DC)	- Défaillance structurelle - Défaut d'étanchéité - Erreur de dépotage + - Présence d'une source d'ignition générique	- Départ d'incendie - Pollution des eaux pluviales	- Vérification périodique des installations électriques - Maintenance des équipements - Présence de personnel lors du dépotage - Mise en place d'une procédure de dépotage	- Voirie imperméabilisée dans les zones de dépotage - Vannes camion-citerne - Moyens de lutte contre l'incendie (extincteurs) - Formation du personnel	Mineure  (pas d'effets redoutés à l'extérieur du site => PhD non retenu)

Rep	Situation dangereuse (ERC)	Causes (EI)	Conséquences (PhD)	Moyens de prévention et de détection	Moyens de protection et de limitation	Gravité potentielle (sans barrière de protection sauf si passive)
(4)	Groupes électrogènes : perte de confinement du fioul domestique au niveau des équipements Rubrique 3110 (A)	- Défaillance structurelle - Défaut d'étanchéité + - Présence d'une source d'ignition générique	- Départ d'incendie - Pollution des eaux pluviales	- Mesures de maîtrise des risques d'ignition (cf. §4.3.1) - Contrôles et essais périodiques du matériel - Interdiction de fumer - Local sur rétention - Contrôles périodiques du matériel	- Moyens de lutte contre l'incendie (extincteurs) - Formation du personnel - Procédure en cas d'épandage	Mineure (pas d'effets redoutés à l'extérieur du site => PhD non retenu)
<b>Utilités</b>						
(5)	Explosion au niveau d'un transformateur électrique	- Détérioration circuits électriques (défaut fabrication, choc électrique, foudre, surcharge) - Fuite du diélectrique (défaut d'étanchéité, choc mécanique) : mise à nu des parties sous tension - Incendie d'origine externe (effet domino)	- Explosion interne du transformateur suite à court-circuit	- Equipements conformes aux normes en vigueur - <a href="#">Température des équipements monitorée</a> - Mise à la terre des équipements - Maintenance des équipements - Habilitation des personnes - Permis de feu / permis de travail - Interdiction de fumer	- Détection incendie dans les locaux électriques avec report d'alarme au poste de commandement - Consignes spécifiques et personnes habilités uniquement	Mineure (pas d'effets redoutés à l'extérieur du site => PhD non retenu)



#### 8.4.4. Synthèse de l'analyse

D'après l'Analyse Préliminaire des Risques, il n'y a pas de scénarii susceptibles de provoquer des effets à l'extérieur des limites de propriété au regard des activités et installations en jeu et des dispositions prises.

Pour rappel, les effets de pollution des sols et des eaux, en cas d'épandage massif de produits ou par les eaux d'extinction, ne sont pas étudiés dans l'analyse détaillée des risques car ils n'entrent pas dans le champ des études de dangers (les effets à prendre en compte, définis par l'arrêté du 29 septembre 2005, sont les effets thermiques, de surpression et toxiques, susceptibles d'impacter les enjeux humains ou d'être à l'origine d'effets dominos).

Ainsi, aucune analyse détaillée des risques, ni modélisations n'ont été effectuées.

### 8.5. RISQUE LIE A UN INCENDIE – SCENARIO D'UN DEPART DE FEU SUR UN DATACENTRE

L'hypothèse d'un scénario incendie à l'échelle d'un datacentre peut être provoqué par un départ de feu au niveau d'une salle batterie.

La modélisation d'un scénario incendie sur plusieurs salles batteries est proposée ci-après, e fonction de la conformité des installations.

Pour rappel, les salles batteries seront intégralement remises en conformité à moyen terme, suite à une série de travaux prévus par OVH.

La représentation des scénarii envisagés et des zones d'effets thermiques identifiés sont fournis en [Annexe 2](#)

Note : Le logiciel FLUMILOG ayant été utilisé, l'approche comporte des limites :

- Compte tenu que la configuration d'un datacentre est très éloignée d'un bâtiment logistique (les salles batteries constituant le seul stockage qualifiable de « matière combustible »), les espaces avoisinants n'ont pas été considérés comme des cellules voisines
- Une palette « batterie » a été considérée à partir des caractéristiques des batteries, le logiciel n'intégrant pas de palettes standard comme pour les matières classées 1510 ou 2662

Les scénarii montrent notamment, pour une configuration conforme des salles batteries, des effets sortants très limités.

## 8.6. IDENTIFICATION DES FACTEURS IMPORTANTS POUR LA SECURITE

---

Tous les éléments importants pour la sécurité et la sûreté des installations ainsi que pour la protection de l'environnement permettent de diminuer les cotations ci-avant. L'ensemble de ces éléments (dispositions organisationnelles, techniques et/ou constructives) permettront de prévenir l'occurrence et/ou de limiter les conséquences d'un événement accidentel.

Les modes opératoires en fonctionnement normal et en fonctionnement accidentel seront repris dans les consignes opératoires.

Les dispositifs de sécurité (détection, extinction, dispositifs de sécurité ...) seront maintenus en état (maintenance préventive et curative) et feront l'objet d'essais périodiques.

Le tableau page suivante liste ces principaux éléments, leur utilisation, les essais périodiques :

.

OVH ROUBAIX	Dossier d'autorisation environnementale	PJ N°49 - Etude de Dangers
-------------	---	----------------------------

Matériel	Utilisation	Maintenance préventive	Essais périodiques	Fonctionnement en mode dégradé	Procédure de remise en état en cas de dysfonctionnement
Détection incendie avec report d'alarme	Détection incendie au niveau des datacenters et des espaces administratifs	/	Contrôle annuel par un organisme non agréé APSAD	/	Intervention d'une société spécialisée
Murs coupe-feu	Protection incendie	/	/	/	Intervention d'une société spécialisée
Portes coupe-feu	Protection incendie	/	/	Fermeture manuelle	Intervention d'une société spécialisée
Exutoires de désenfumage	Lutte incendie	Essai annuel par organisme agréé	Contrôle annuel par organisme agréé	/	Intervention d'une société spécialisée
Extincteurs	Lutte incendie	Contrôle annuel	Société installatrice 1 fois / an	Extincteurs de réserve	Changement matériel
Contrôle d'accès	Lutte malveillance	Essai annuel par société spécialisée	Maintenance annuelle par société spécialisée	Filtrage au poste de sécurité	Intervention d'une société spécialisée
Dispositifs paratonnerre, parafoudre, mise à la terre	Protection foudre	/	Contrôle annuel par organisme agréé	/	Remise en état par société spécialisée
Alarme sonore généralisée	Protection incendie	/	/	/	Remise en état par société spécialisée

## 9. MOYENS DE SECOURS ET D'INTERVENTION EN CAS D'ACCIDENT

### 9.1. FORMATION

---

Le personnel technique est formé à la lutte contre l'incendie en 1<sup>ère</sup> intervention et au maniement des moyens en place. Une formation spécifique de maniement de ces équipements est dispensée à l'ensemble du personnel permanent avec exercices périodiques.

Des exercices seront régulièrement organisés en liaison avec les services de secours.

### 9.2. ALARMES ET DETECTION INCENDIE

---

Les installations sont équipées d'alarmes techniques et de dispositifs de sécurité :

- Electricité : Alarme sur défaut ou coupure.
- Surveillance : Vidéosurveillance et contrôle d'accès au poste de sécurité, liaison directe avec les forces de l'ordre
- Incendie : Alarme sur détection avec report au poste de commandement des datacentres, détection avec report d'alarme au niveau des locaux administratifs
- Déclencheurs manuels d'alarme incendie : coffret type bris de glace à proximité des issues de secours.

### 9.3. ALERTE

---

La présence permanente de personnel garantit une détection précoce et une intervention immédiate en cas de début d'incendie.

Les alarmes relatives à la détection incendie peuvent être reportées au poste de garde, avec présence permanente d'un agent de sécurité.

L'appel des services de secours est déclenché soit par le poste de commandement des datacentres, après contrôle, soit par le poste de garde. La procédure d'appel précisera les éléments à indiquer aux services de secours pour situer la nature et l'extension du feu.

### 9.4. ÉVACUATION DU PERSONNEL

---

Les issues de secours sont disposées de manière à permettre une évacuation rapide du personnel. Le nombre et la répartition des issues respectent les distances de parcours de l'arrêté du 11/04/2017.

Deux issues au moins vers l'extérieur du bâtiment ou sur un espace protégé dans deux directions opposées sont prévues pour les datacentres de Rbx 1 et 7. Les issues de secours sont équipées d'une barre anti-panique et balisées. L'éclairage de secours est réalisé conformément aux textes en vigueur.

## 9.5. ESTIMATION DES BESOINS EXTERNES EN EAU INCENDIE

### 9.5.1. Dimensionnement des besoins en eau

En cas d'incendie dans les installations, le feu est attaqué par les services de secours en utilisant les ressources en eau disponibles. En particulier, les pompiers doivent disposer sur place des ressources en eau calculées en fonction des caractéristiques du bâtiment.

Les besoins en eau d'extinction incendie définis par les arrêtés des rubriques ICPE sont les suivants :

1185a (DC)	Pas de définition des besoins en eau incendie
2925	Proximité « d'un ou de plusieurs appareils d'incendie (bouches, poteaux,..) publics ou privés dont un implanté à 200 mètres au plus du risque, ou des points d'eau, bassins, citernes, etc., d'une capacité en rapport avec le risque à défendre »
3110 (<50MW)	Fixé par arrêté préfectoral
4734 (DC)	Stockage aérien : Proximité « d'un ou plusieurs appareils d'incendie (prises d'eau, poteaux par exemple) d'un réseau public ou privé, implantés de telle sorte que, d'une part, tout point de la limite des locaux se trouve à moins de 100 mètres d'un appareil et que, d'autre part, tout point de la limite des locaux se trouve à moins de 200 mètres d'un ou plusieurs appareils permettant de fournir un débit minimal <u>de 60 m<sup>3</sup>/h pendant une durée d'au moins deux heures</u> . A défaut, une réserve d'eau destinée à l'extinction est accessible en toutes circonstances et à une distance du stockage ayant recueilli l'avis des services départementaux d'incendie et de secours »

Toutefois, la structure des bâtiments abritant les datacentres, et en particulier les salles batteries n'est pas coupe-feu dans tous les bâtiments. Les calculs D9 permettent de déterminer les débits requis suivants par datacentre.

Les bâtiments Campus 1 et 2 sont intégrés au calcul, bien qu'ils n'accueillent pas d'installations classées.

Le détail des surfaces de références sélectionnées pour les calculs D9 apparaissent dans l'étude figurant en [Annexe 3](#).

La stratégie de défense contre l'incendie proposée ne se base pas sur une réflexion par datacentre/bâtiment mais par une prise en compte géographique du site, avec une couverture en 5 zones distinctes.

Le découpage proposé et les besoins en eaux sont les suivants :

	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5
Bâtiments	Campus 1-2	Roubaix 2-4	Roubaix 1	Roubaix 3-5-6-8	Roubaix 7
Besoins (m <sup>3</sup> /h pendant 2h)	240	420	150	180	150

Le détail des calculs sont accessibles dans l'[Annexe 3](#)

### 9.5.2. Moyens de lutte contre l'incendie

#### Poteaux incendie et ressources en eau



Le site n'est actuellement pas équipé de poteaux privés. Des poteaux publics sont disséminés aux abords du site.

L'aménagement d'une plateforme d'aspiration depuis le Canal de Roubaix n'est pas envisagé par les services de secours (aménagement nécessaire des rives du canal).

Une stratégie est proposée pour assurer à la fois des moyens de lutte contre l'incendie appropriés au site en parallèle de la gestion des eaux pluviales et des eaux d'extinction d'incendie. Cette stratégie est détaillée dans l'étude P2L disponible en [annexe 3](#) de la présente étude de dangers.

Les poteaux externes au site et leur distance par rapport aux datacentres sont détaillés dans la figure suivante :



Légende :  
 Zone considérée pour les calculs D9  
 Poteau incendie

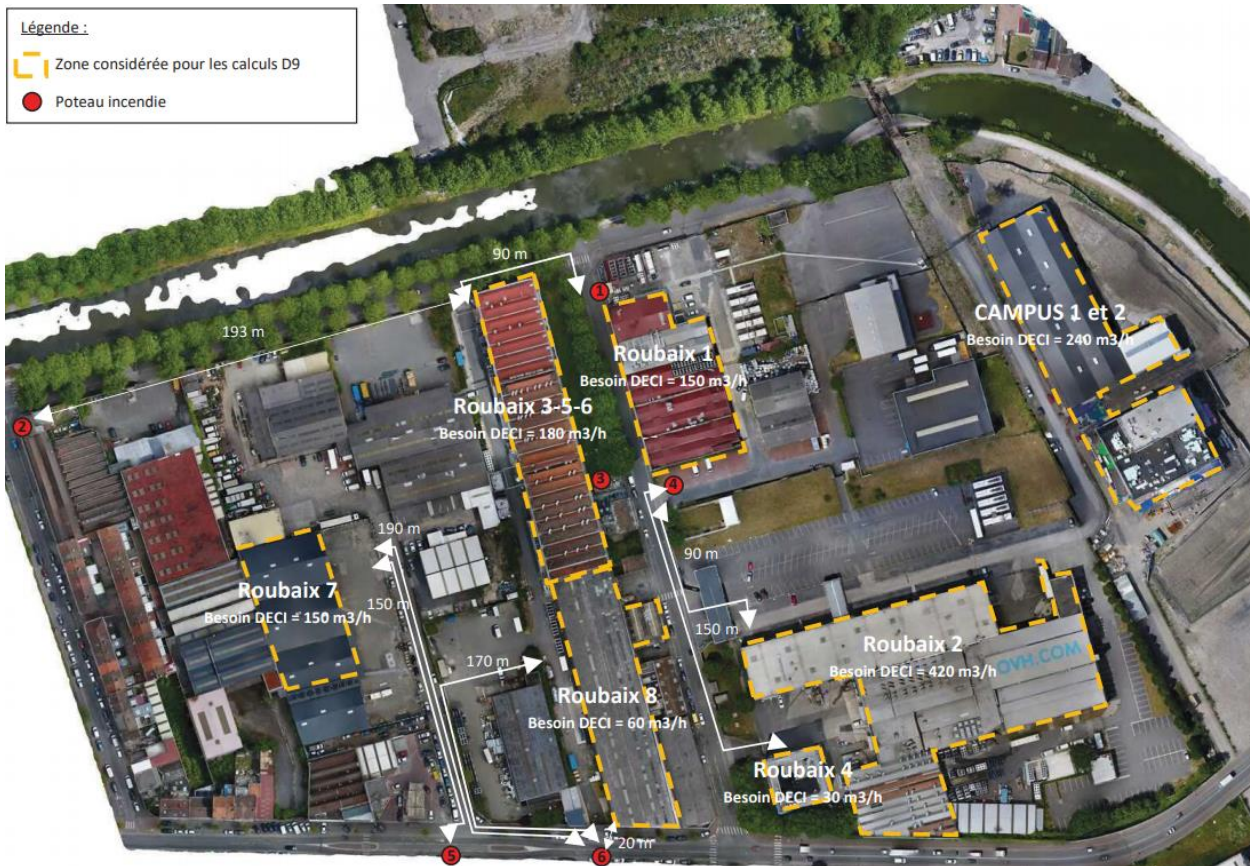


Figure 6 : Poteaux d'incendie publics dans l'environnement du site

Les débits des poteaux communiqués par le SDIS (mesures 2018) sont les suivants :

	PI 1	PI 2	PI 3	PI 4	PI 5	PI 6
Débit sous 1 bar (m³/h)	112	191	120	120	198	147

En complément des résultats de mesures du SDIS, des essais de débits/pression ont été réalisés le 24 juillet 2020 par les services d'ILEO pour mesurer les performances de 3 poteaux en simultanément, en particulier des hydrants en mesure de fournir les besoins pour la Zone 2 (Roubaix 2 et 4), pour lesquels les besoins s'élèvent à 420 m³. Les résultats sont présentés ci-après :

	PI 3	PI 4	PI 6
Débit sous 1 bar (m³/h)	160	133	183
Débit simultané sous 1 bar (m³/h)	168	121	179

Conformément aux attentes du SDIS, un débit disponible sur 3 poteaux en simultanément de 360 m³/h est retenu (3\*120 m³/h), soit un débit insuffisant par rapport aux besoins requis (420 m³/h).

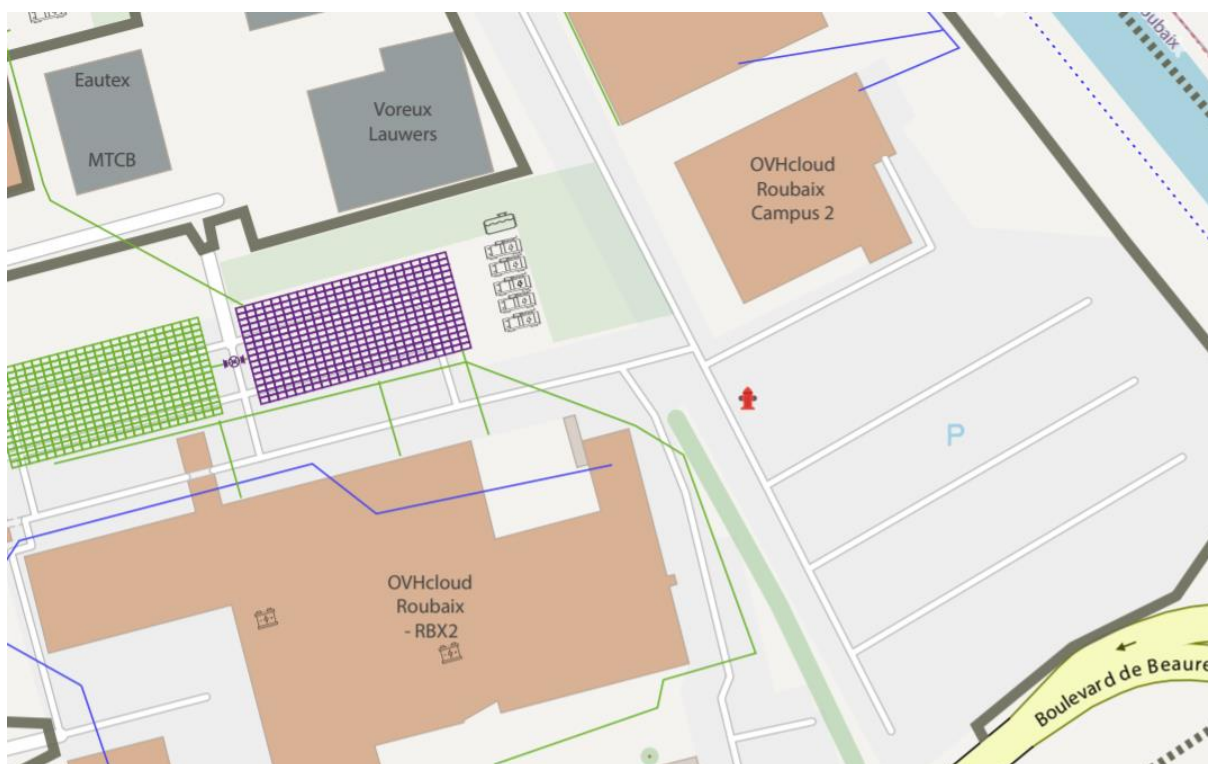
### Moyens internes

Des travaux de mise en conformité des besoins en eaux pour la Zone 2 (Roubaix 2-4) sont prévus par OVH pour permettre la fourniture des 60 m<sup>3</sup>/h sur 2 heures restants.

La mise en place d'une réserve sur site sous forme d'une citerne souple est privilégiée par OVH. Ce point d'eau sera implanté entre Roubaix 2 et les bâtiments Campus 1 et 2, pour permettre de couvrir les deux Zones 1 et 2. Le volume minimal de cette citerne sera de 240 m<sup>3</sup>.

Cette citerne souple sera conforme aux recommandations du SDIS et au référentiel DECI, et comprendra notamment :

- Un poteau d'aspiration
- Une voie accessible pour les engins de secours, depuis le sud du site
- Une aire d'aspiration aménagée



**Figure 7 : Implantation prévue de la réserve incendie (représentée par la bouche incendie sur ce plan interne)**

### Moyens externes

En cas de sinistre, la caserne la plus proche sera appelée pour intervention. L'appel des secours s'effectuera par le 18.

### Extincteurs

L'ensemble des locaux techniques sont pourvus d'extincteurs portatifs. La nature du produit contenu dans l'extincteur est appropriée à la nature des risques encourus.

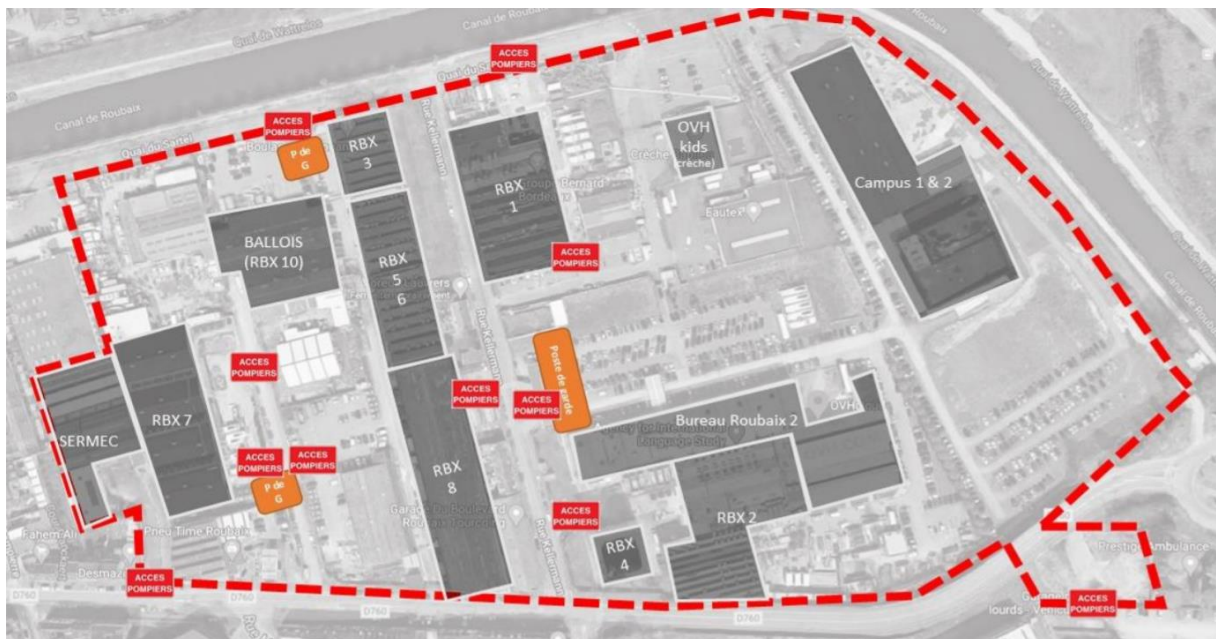
Conformément à l'article R.4227-29 du Code du Travail, le nombre d'extincteurs est d'environ 1 extincteur pour 200 m<sup>2</sup> de plancher, disposé de façon accessible. Ces derniers sont maintenus en état de fonctionnement et font l'objet d'un contrat de maintenance et de vérification annuelle par une société agréée.

### **Autres dispositifs de lutte contre l'incendie**

Le site n'est pas équipé de systèmes de RIA, de brouillard d'eau ou de sprinklage.

### **9.5.3. Accès aux installations**

En raison de ses activités morcelées sur plusieurs parcelles cadastrales, il existe différents accès aux installations envisageables pour les services de secours



**Figure 8 : Localisation des accès au site (extrait du Plan d'Intervention Interne)**

Les voiries publiques (rue Kellermann, Quai du Sartel...) sont dimensionnées pour le passage des pompiers (>6m). Les portails d'accès au site sont prévus avec clé tricoise ou système équivalent pour faciliter l'intervention des pompiers.

Les accès au site sont dimensionnés pour la circulation de semi-remorques et poids-lourds.



### 9.5.4. Mise en œuvre des opérations d'extinction

La stratégie de lutte contre l'incendie est formalisée dans le plan d'intervention interne. Ce plan comprend :

- les procédures organisationnelles associées à la stratégie de lutte contre l'incendie ;
- les démonstrations de la disponibilité et de l'adéquation des moyens de lutte contre l'incendie vis-à-vis de la stratégie définie.

La présence du personnel en permanence garantit également une détection précoce et une intervention rapide en cas de début d'incendie. Le personnel est formé à l'utilisation des moyens de lutte contre l'incendie. Des exercices seront régulièrement effectués en collaboration avec les services d'incendie et de secours.

L'alerte des services d'incendie et de secours sera déclenchée par le poste de commandement du datacentre après contrôle ou par le poste de garde. La procédure d'appel précisera les éléments à indiquer aux services de secours pour situer la nature et l'extension du feu.

### 9.6. RETENTION DES EAUX D'EXTINCTION

Les eaux ayant servi à l'extinction d'un incendie sont chargées en suies et en divers polluants.

L'évaluation du volume adéquat pour la rétention des eaux d'extinction incendie a été réalisée suivant la méthode décrite dans le guide pratique D9A « Guide pratique pour le dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction », INESC (Institut National d'Etudes de la Sécurité Civile) – FFSA (Fédération Française des Sociétés d'Assurances) – CNPP (Centre National de Prévention et Protection).

Le dimensionnement du volume nécessaire est effectué sur la base du débit requis pour les besoins en eau, calculé plus haut pour une cellule auquel sont à ajouter les autres effluents aqueux collectées dans ce même volume de rétention.

La stratégie proposée pour la gestion des eaux d'extinction consiste, au regard de la surface du site, de raisonner par bassin versant de collecte des eaux d'extinction d'incendie. Les besoins sont proposés ci-dessous pour les différentes zones. Le détail des calculs figure en [Annexe 3](#) de l'Etude de Dangers.

Zone	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5
Bâtiments	Campus 1-2	Roubaix 2-4	Roubaix 1	Roubaix 3-5-6-8	Roubaix 7
Besoins	727	1065	348	516	346

La stratégie retenue est la création de bassins séparés pour les eaux de confinement d'incendie et le tamponnement des eaux pluviales avant rejet à débit régulé par la MEL. Ces bassins seront mutualisés par zone géographique :

- Zone 2 et 3 : bassin mutualisé sur l'emprise de la zone 2
- Zone 4 et 5 : bassins mutualisés sur la zone 4

La partie « eaux incendie » des bassins sera en amont du tamponnement des eaux pluviales, pour permettre la mise en place d'une vanne de confinement entre les deux parties.

L'implantation des bassins de confinement est détaillée dans les plans figurant en annexe de l'étude proposée en [Annexe 3](#).

## 10. NOTE ECONOMIQUE RELATIVE A LA MAITRISE DES RISQUES

Les principaux postes en matière de maîtrise des risques pour les installations d'OVH équivalent en k€ HT :

Investissements	Coûts (HT)	Réalisation
Compartimentage d'équipements – murs REI120 ou 180 et portes de même degré CF (ex : transformateurs)	300 k€	A partir de 2021
Analyse du risque foudre et étude technique foudre	~5k€	2018-2019
Mise en conformité des installations foudre suite à l'ARF et l'ET foudre	100 k€	2021
Détection de réseaux enterrés	35k€	2018/2019
Evaluation du risque ATEX (Zonage, Audit d'adéquation du matériel, élaboration du Document Relatif à la Protection Contre les Explosions)	6 k€	2018/2019
Ventilation des locaux batteries	Non estimé	Introduit au budget 2020
Elaboration d'un Plan d'Intervention Interne	~5k€	2018/2019
Création de bassins de confinement / tamponnement	>2,5 M€	Introduit au budget 2022/2023
Mise en place d'une réserve incendie	>10 k€	2021/2022

## 11. CONCLUSION

Les principaux risques liés aux installations d'OVH concernent le risque incendie sur les installations (incendie d'origine électrique) et le risque d'explosion lié aux locaux batteries.

En parallèle ou suite à la réalisation de l'EDD, les actions suivantes ont été définies :

Actions	Echéance
Evaluation du risque d'explosion	Réalisé
Analyse du risque foudre et étude technique foudre	Réalisé
Plan d'Intervention Interne	Réalisé
Protection foudre	Remise en conformité d'ici fin 2021
Mise en conformité des salles batteries (ATEX et dispositions constructives)	2022-2023
Bassin de confinement des eaux d'extinction incendie	Travaux lancés dès parution de l'arrêté préfectoral



## 12. ANNEXES

Annexe 1 : Analyse du risque foudre et Etude technique foudre

Annexe 2 : Modélisations incendie salle batterie

Annexe 3 : Plan de mise en conformité de la défense extérieure contre l'incendie et la gestion des eaux