



# DOSSIER DE DEMANDE D'ENREGISTREMENT

**SIG**  
SEICHES-SUR-LE-LOIR

Pièce jointe n° 2 bis : Annexes - Conformité à  
l'arrêté ministériel  
de prescriptions générales



**KALIÈS**  
Étude & conseil  
en environnement,  
énergie & risques industriels

## RÉVISIONS

Date	Version	Objet de la version
15/03/2023	1	Version pour dépôt à la Préfecture
03/07/2023	2	Version complétée suite aux demandes des services instructeurs
10/11/2023	3	Version complétée suite aux demandes des services instructeurs

## LISTE DES ANNEXES DE L'ETUDE DE LA CONFORMITE A L'ARRETE DU 11/04/2017 MODIFIE - ENREGISTREMENT RUBRIQUE 1510

Annexe 1. Note de modélisations

Annexe 2. Plan de désenfumage et des issues de secours

Annexe 3. Etudes foudre

Annexe 4. Notes D9/D9A

Annexe 5. Note de gestion des eaux

Annexe 6. Note séparateur d'hydrocarbures

Annexe 7. Note collecteur siphonien

Annexe 8. Ancienne convention de rejet et demande de renouvellement

Annexe 9. Plan de stockage des déchets

Annexe 10. Plan de masse coté sans réseaux

Annexe 11. Rapport Q1

## ANNEXE 1. NOTE DE MODELISATIONS



# DOSSIER DE DEMANDE D'ENREGISTREMENT

**SIG**  
SEICHES-SUR-LE-LOIR

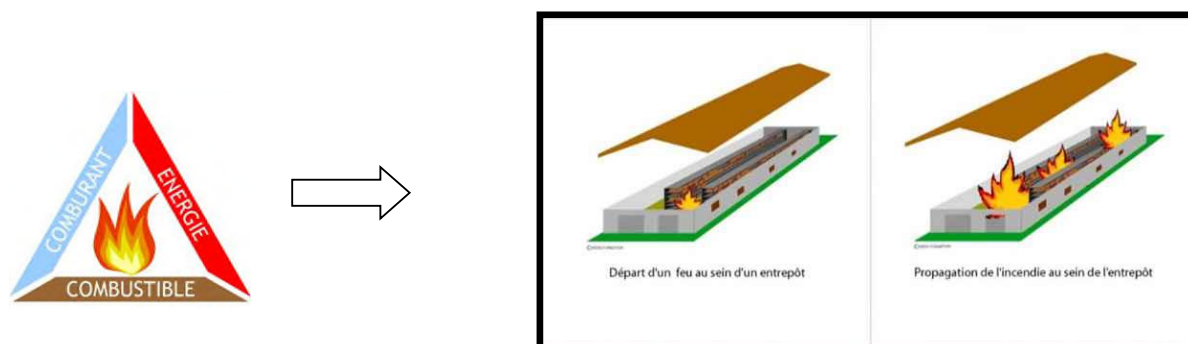
Note de modélisations



## I. METHODES UTILISEES

Dans le but de modéliser les effets thermiques d'un incendie, il est nécessaire de déterminer les flux thermiques dégagés par cet incendie.

Figure 1. Exemple de déroulement d'un incendie dans un bâtiment



Pour les incendies de combustibles solides stockés en bâtiments, les flux thermiques sont calculés selon les modèles développés dans FLUMILOG de l'INERIS, du CNPP et du CTICM - Méthode de calcul des effets thermiques d'incendies généralisés pour les entrepôts de combustibles solides - avril 2010.

Cette méthode permet de modéliser l'évolution de l'incendie depuis l'inflammation jusqu'à son extinction par épuisement du combustible.

À partir des données géométriques de la cellule, la nature des produits entreposés et le mode de stockage, le logiciel calcule le débit de pyrolyse, les caractéristiques des flammes et les distances d'effet en fonction du temps, ainsi que le comportement au feu des toitures et des parois.

Le calcul prend en compte les cellules de géométrie complexe (parois tronquées ou en équerre), ainsi que les cellules de hauteurs variables.

Des palettes types sont proposées pour certaines rubriques telles que la 1510 (combustible) ou la 2662 matière plastique).

Le calcul ne s'applique qu'aux bâtiments à simple rez-de-chaussée ou au dernier niveau pour ceux multi-étagés.

## II. SEUILS DE REFERENCE

L'évaluation des conséquences d'un incendie considère les zones suivantes :

Flux thermiques*	Effets sur l'homme	Effets sur les structures
Phénomène > à 2 min : 3 kW/m <sup>2</sup> Phénomène < à 2 min : 600 [(kW/m <sup>2</sup> ) 4/3].s	Seuil des effets irréversibles délimitant la <b>zone des dangers significatifs pour la vie humaine</b>	/
Phénomène > à 2 min : 5 kW/m <sup>2</sup> Phénomène < à 2 min : 1 000 [(kW/m <sup>2</sup> ) 4/3].s	Seuil des effets létaux délimitant la <b>zone de dangers graves pour la vie humaine</b>	Seuil de destructions de vitres significatives
Phénomène > à 2 min : 8 kW/m <sup>2</sup> Phénomène < à 2 min : 1 800 [(kW/m <sup>2</sup> ) 4/3].s	Seuil des effets létaux significatifs délimitant la <b>zone de dangers très graves pour la vie humaine</b>	Seuil des effets dominos et correspondant au <b>seuil des dégâts graves sur les structures</b>
16 kW/m <sup>2</sup>	/	Seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au <b>seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton</b>
20 kW/m <sup>2</sup>	/	Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au <b>seuil des dégâts très graves sur les structures béton</b>
200 kW/m <sup>2</sup>	/	Seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes

\* D'après la circulaire du 10 mai 2010 : « En effet dans le cas où la durée du phénomène est inférieure à 2 minutes, le calcul des distances se fait en terme de doses thermiques reçues exprimés en [(kW/m<sup>2</sup>)<sup>4/3</sup>].s, et non en terme de flux exprimés en [kW/m<sup>2</sup>] ».

À titre comparatif, le tableau ci-dessous présente quelques seuils d'effets thermiques sur les structures issus de la littérature (API 1990 ; GESIP 1991 ; Green Book-TNO 1989) :

Seuils (en kW/m <sup>2</sup> )	Effets caractéristiques
1	Rayonnement solaire en zone tropicale
5	Bris de vitres
8	Début de la combustion spontanée du bois et des peintures
20	Tenue du béton pendant plusieurs heures
35	Auto-inflammation du bois
200	Ruine du béton par éclatement interne en quelques dizaines de minutes (température interne de 200 à 300°C)

### III. ÉVALUATION QUANTITATIVE

#### III.1. HYPOTHESES GENERALES

Les hypothèses retenues sont les suivantes :

- Les produits présents sont des matières combustibles en mélange,
- L'apparition d'une source d'inflammation conduit à l'inflammation des matières combustibles présentes,
- La surface en feu est égale à la surface de stockage,
- Aucune des barrières de sécurité actives en place ne fonctionne. Seules les barrières passives sont prises en compte (dispositions constructives),
- Dans une approche majorante, il est considéré que l'incendie n'est pas maîtrisé et que la totalité du stockage brûle.

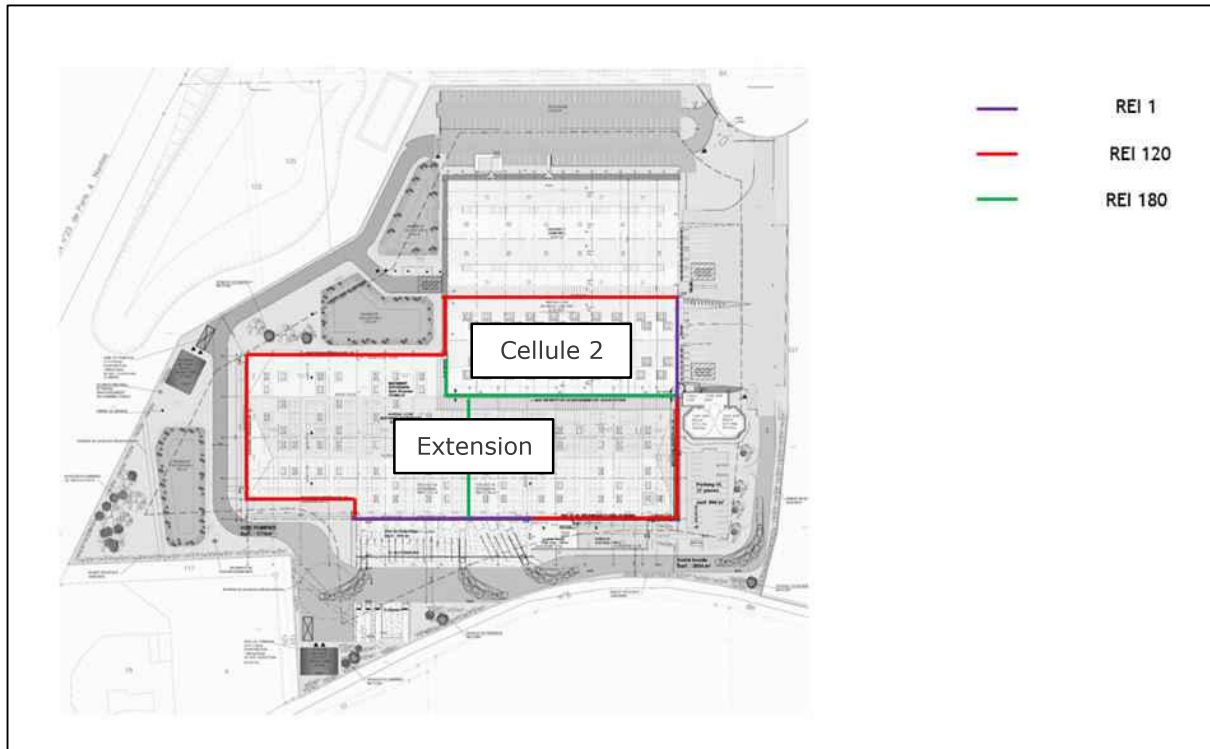
	Cellule 2	Cellule 3	Cellule 4
Dimensions de la cellule	Longueur ≈ 98 m	Longueur ≈ 52 m	Longueur ≈ 133 m*
	Largeur ≈ 42 m	Largeur ≈ 89 m	Largeur ≈ 47 m
Hauteur de la cellule	11,9 m	13,7 m	13,7 m
Hauteur maximale de stockage	8 m	12 m	12 m
Produits stockés	Palette type 1510		
Mode de stockage	Racks (4 niveaux)	Racks (5 niveaux)	Racks (5 niveaux)
Nature des murs	Paroi côté cellule 1 REI 120 poteau béton mur béton armé Reste des parois : Poteau Acier, bardage double peau Structure R15	Parois côtés cellule 2 et 4 REI 180 poteau béton mur béton armé Paroi est REI 120 poteau béton mur béton armé Paroi sud : partie quais REI 1 bardage double peau métallique, paroi REI 120 le long des bureaux et locaux techniques poteau béton mur béton armé Structure R15	Parois côtés cellule 2 et 3 REI 180 poteau béton mur béton armé Parois ouest et nord REI 120 poteau béton mur béton armé Paroi sud : partie quais REI 1 bardage double peau métallique Structure R15
Nature de la toiture	Bac acier		

\*Pour représenter la géométrie et la différence de stockage, la cellule 4 a été modélisée avec l'astuce Flumilog de la paroi fictive, donc sous la forme de 2 cellules

La figure suivante illustre la nature des différents murs :



Figure 2. Schéma des dispositions constructives des cellules de stockage



## III.2. INCENDIE DE LA CELLULE 2

### III.2.1 RESULTATS

Les résultats sont les suivants :

	Palette 1510				
	Distance atteinte par le flux de 3 kW/m <sup>2</sup>	Distance atteinte par le flux de 5 kW/m <sup>2</sup>	Distance atteinte par le flux de 8 kW/m <sup>2</sup>	Durée de l'incendie	Hauteur de flamme
Façade nord	20 m	Non atteint	Non atteint	105 min	20 m
Façade ouest	30 m	20 m	11 m		
Façade sud	20 m	Non atteint	Non atteint		
Façade est	< 5 m	< 5 m	Non atteint		

La cartographie des effets est disponible en page suivante.

Figure 3. Flux thermiques dans le cas d'un stockage 1510 en cellule 2



## III.2.2 COMMENTAIRES

### III.2.2.1 SUR LE SITE

Pour rappel, seul le flux thermique de 8 kW/m<sup>2</sup> est susceptible de générer des effets dominos. Les flux de 8 kW/m<sup>2</sup> sont observés à l'ouest en direction du bassin.

D'après la FAQ Flumilog (V2, 01/12/2020), il est recommandé de ne pas modéliser de propagation pour les cellules :

- De moins de 12 000 m<sup>2</sup>
- De moins de 23 m de hauteur
- Pourvue d'une toiture ayant une résistance au feu de moins de 30 min
- Avec un stockage composé de simples et doubles racks

Si l'une de ces conditions n'est pas remplie, il convient de considérer le risque de propagation de l'incendie aux cellules voisines si la durée de feu calculée par Flumilog est supérieure à la durée de tenue théorique des parois séparatives. **Aucun scénario de propagation n'est donc à étudier.**

### III.2.2.2 À L'EXTERIEUR DU SITE

En cas d'incendie généralisé sur la cellule 2, aucun effet à l'extérieur du site SIG ne sera susceptible d'être observé. **Les prescriptions de l'arrêté ministériel du 11/04/2017 sont donc respectées.**

### III.3. INCENDIE DE LA CELLULE 3

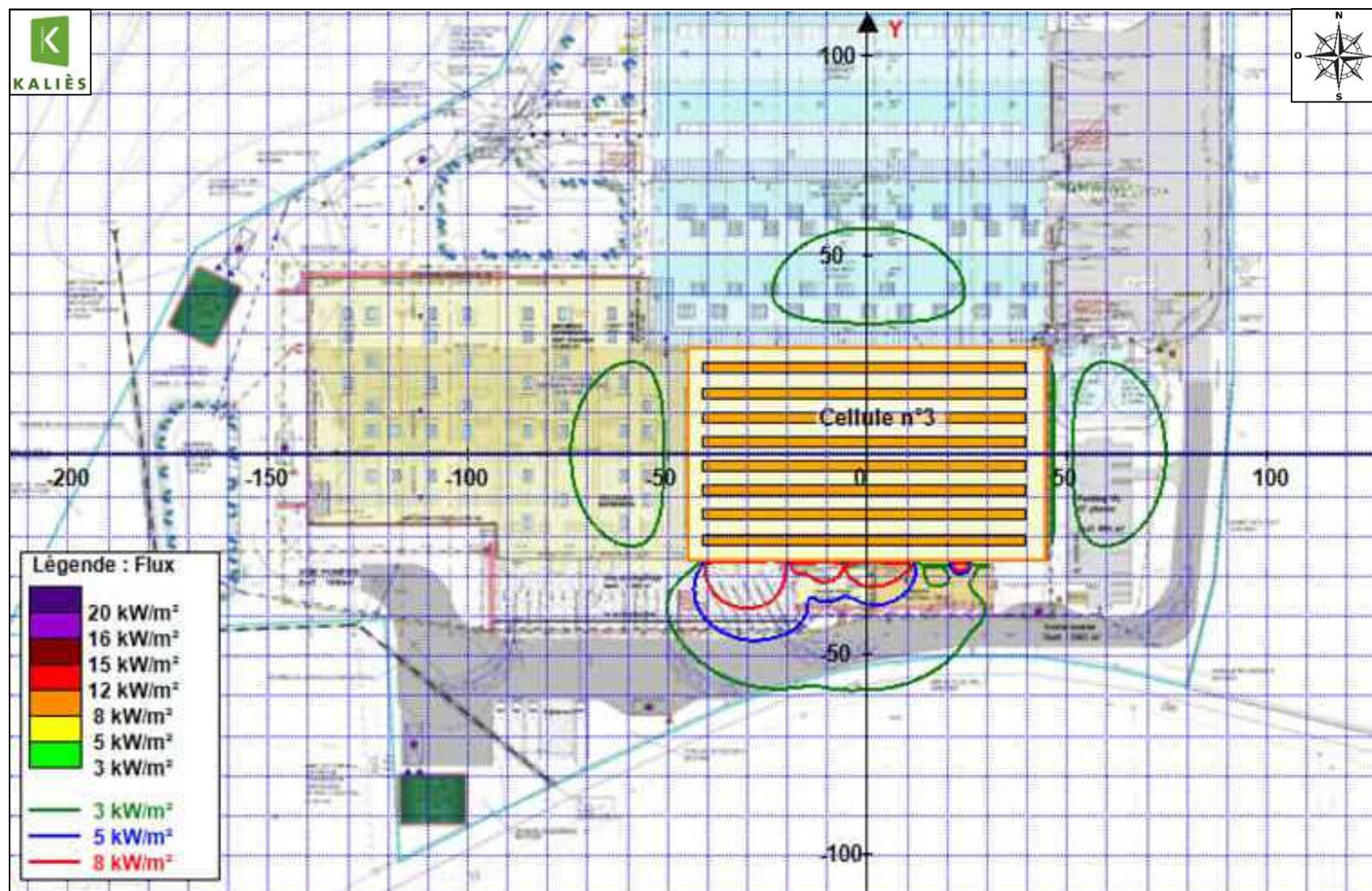
#### III.3.1 RESULTATS

Les résultats sont les suivants :

	Palette 1510				
	Distance atteinte par le flux de 3 kW/m <sup>2</sup>	Distance atteinte par le flux de 5 kW/m <sup>2</sup>	Distance atteinte par le flux de 8 kW/m <sup>2</sup>	Durée de l'incendie	Hauteur de flamme
Façade nord	30 m	Non atteint	Non atteint	148 min	30 m
Façade ouest	30 m	Non atteint	Non atteint		
Façade sud	35 m	20 m	10 m		
Façade est	30 m	Non atteint	Non atteint		

La cartographie des effets est disponible en page suivante.

Figure 4. Flux thermiques dans le cas d'un stockage 1510 en cellule 3



## III.3.2 COMMENTAIRES

### III.3.2.1 SUR LE SITE

Pour rappel, seul le flux thermique de 8 kW/m<sup>2</sup> est susceptible de générer des effets dominos. A noter que les flux observés au niveau des bureaux et du local de charge sont dus au positionnement arbitraire des portes par le logiciel Flumilog et ne seront pas présents en réalité.

D'après la FAQ Flumilog (V2, 01/12/2020), il est recommandé de ne pas modéliser de propagation pour les cellules :

- De moins de 12 000 m<sup>2</sup>
- De moins de 23 m de hauteur
- Pourvue d'une toiture ayant une résistance au feu de moins de 30 min
- Avec un stockage composé de simples et doubles racks

Si l'une de ces conditions n'est pas remplie, il convient de considérer le risque de propagation de l'incendie aux cellules voisines si la durée de feu calculée par Flumilog est supérieure à la durée de tenue théorique des parois séparatives. **Aucun scénario de propagation n'est donc à étudier.**

### III.3.2.2 À L'EXTERIEUR DU SITE

En cas d'incendie généralisé sur la cellule 3, seuls des flux de 3 kW/m<sup>2</sup> sortent des limites de propriétés au sud. Aucun ERP n'est atteint par ces flux. **Les prescriptions de l'arrêté ministériel du 11/04/2017 sont donc respectées.**

## III.4. INCENDIE DE LA CELLULE 4

### III.4.1 RESULTATS

Pour rappel, pour représenter au mieux la géométrie et les dispositions de stockages réelles, la cellule 4 a été modélisée en deux cellules, avec l'astuce du logiciel Flumilog de la paroi fictive.

Les résultats sont les suivants :

Palette 1510					
	Distance atteinte par le flux de 3 kW/m <sup>2</sup>	Distance atteinte par le flux de 5 kW/m <sup>2</sup>	Distance atteinte par le flux de 8 kW/m <sup>2</sup>	Durée de l'incendie	Hauteur de flamme
Façade nord	40 m	30 m	< 5 m	136 min	30 m
Façade ouest	45 m	28 m	Non atteint		
Façade sud	35 m	20 m	< 5m		
Façade est	40 m	25 m	Non atteint		

Les cartographies des effets sont disponibles en pages suivantes.

Figure 5. Flux thermiques dans le cas d'un stockage 1510 en cellule 4 (départ de feu « cellule 1 »)

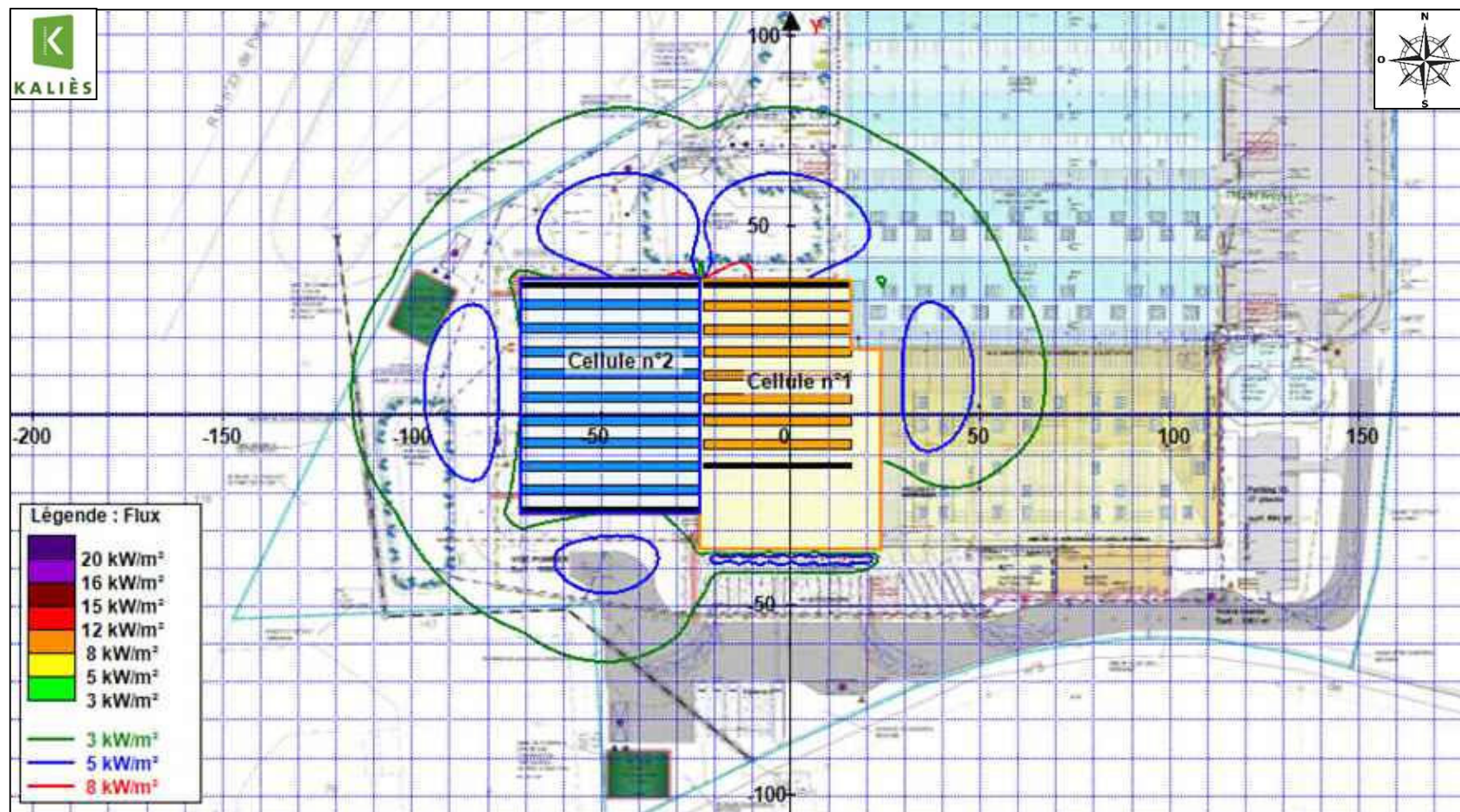
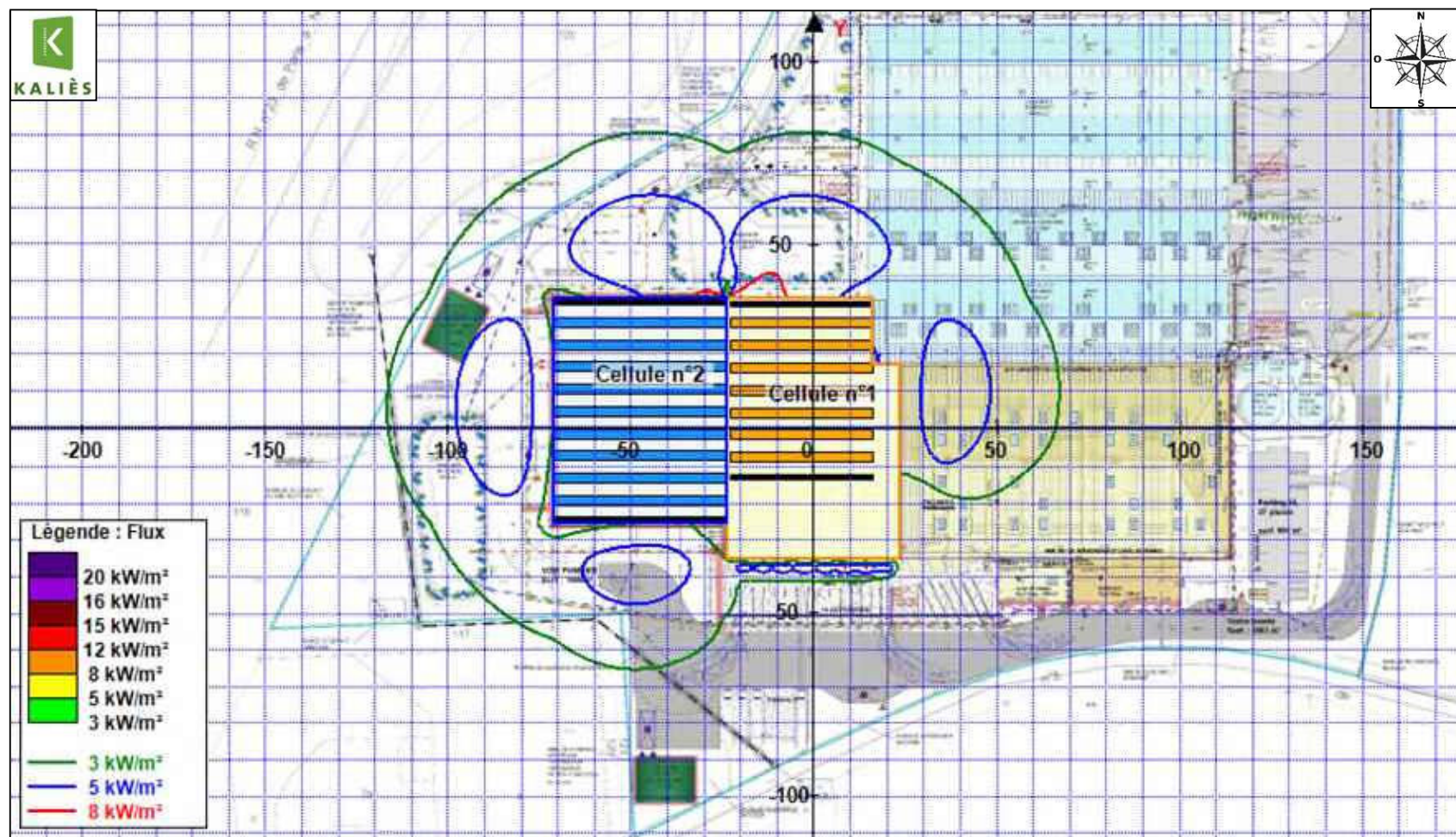


Figure 6. Flux thermiques dans le cas d'un stockage 1510 en cellule 4 (départ de feu « cellule 2 »)





## III.4.2 COMMENTAIRES

### III.4.2.1 SUR LE SITE

Pour rappel, seul le flux thermique de 8 kW/m<sup>2</sup> est susceptible de générer des effets dominos. Les flux de 8 kW/m<sup>2</sup> sont observés au sud au niveau des quais, et au nord qui atteignent uniquement les bassins. A noter que les flux observés au niveau des bureaux et du local de charge sont dus au positionnement arbitraire des portes par le logiciel Flumilog et ne seront pas présents en réalité.

D'après la FAQ Flumilog (V2, 01/12/2020), il est recommandé de ne pas modéliser de propagation pour les cellules :

- De moins de 12 000 m<sup>2</sup>
- De moins de 23 m de hauteur
- Pourvue d'une toiture ayant une résistance au feu de moins de 30 min
- Avec un stockage composé de simples et doubles racks

Si l'une de ces conditions n'est pas remplie, il convient de considérer le risque de propagation de l'incendie aux cellules voisines si la durée de feu calculée par Flumilog est supérieure à la durée de tenue théorique des parois séparatives. **Aucun scénario de propagation n'est donc à étudier.**

### III.4.2.2 À L'EXTERIEUR DU SITE

En cas d'incendie généralisé sur la cellule 4, seuls des flux de 3 kW/m<sup>2</sup> sortent des limites de propriétés au sud. Aucun ERP n'est atteint par ces flux. **Les prescriptions de l'arrêté ministériel du 11/04/2017 sont donc respectées.**

## III.5. INCENDIE DU STOCKAGE DE MATIERES DANGEREUSES

Dans la cellule 3, une zone dédiée au stockage de matières dangereuses sera créée. A ce stade du projet, il a été décidé de présenter les deux configurations de stockage possibles.

### III.5.1 STOCKAGE EN RACKS

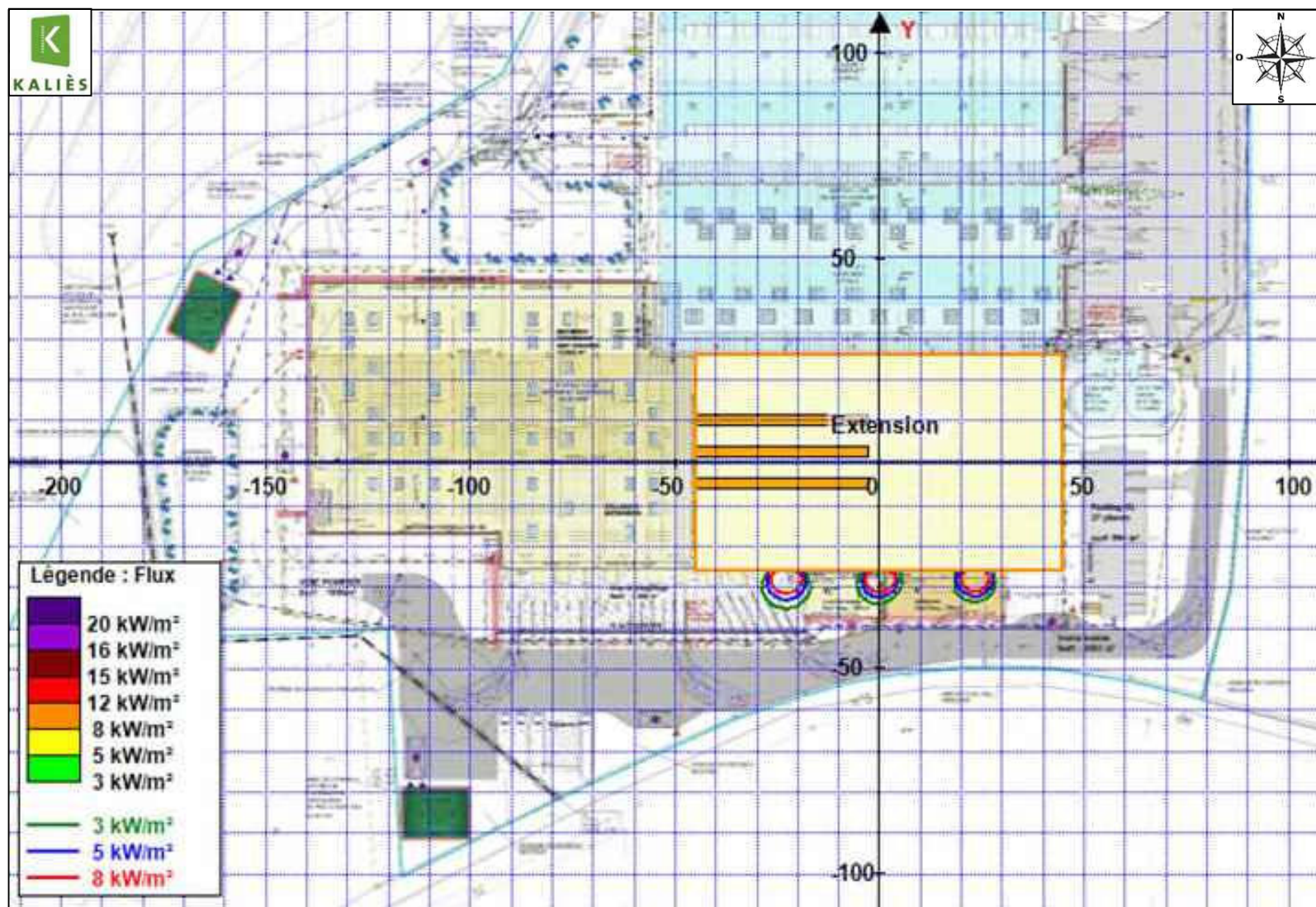
#### III.5.1.1 RESULTATS

En cas de stockage d'aérosols, 3 racks au milieu de la cellule 3 seront dédiés à ce stockage. Le stockage respectera les dispositions de l'arrêté du 11/04/2017 modifié. La hauteur de stockage maximale est de 5 m avec une palette type 4320, les autres paramètres sont identiques à ceux présentés au paragraphe III.1 pour la cellule 3.

	Palette 4320				
	Distance atteinte par le flux de 3 kW/m <sup>2</sup>	Distance atteinte par le flux de 5 kW/m <sup>2</sup>	Distance atteinte par le flux de 8 kW/m <sup>2</sup>	Durée de l'incendie	Hauteur de flamme
Façade nord	Non atteint	Non atteint	Non atteint	120 min	15 m
Façade ouest	Non atteint	Non atteint	Non atteint		
Façade sud	< 5 m	< 5 m	< 5 m		
Façade est	Non atteint	Non atteint	Non atteint		

La cartographie des effets est disponible en page suivante.

Figure 7. Flux thermiques dans le cas d'un stockage 4320 en racks en cellule 3



### III.5.1.2 COMMENTAIRES

#### III.5.1.2.1 SUR LE SITE

Pour rappel, seul le flux thermique de 8 kW/m<sup>2</sup> est susceptible de générer des effets dominos. A noter que les flux observés au niveau des bureaux et du local de charge sont dus au positionnement arbitraire des portes par le logiciel Flumilog et ne seront pas présents en réalité.

Aucun scénario de propagation n'est donc à étudier.

#### III.5.1.2.2 À L'EXTERIEUR DU SITE

En cas d'incendie d'aérosols sur la cellule3, aucun flux ne sort des limites de propriétés. Les prescriptions de l'arrêté ministériel du 11/04/2017 sont donc respectées.

### III.5.2 STOCKAGE EN MASSE

#### III.5.2.1 RESULTATS

En cas de stockage d'aérosols en masse, une zone de stockage sera aménagée pour ce stockage. Le stockage respectera les dispositions de l'arrêté du 11/04/2017 modifié. La hauteur de stockage maximale est de 5 m avec une palette type 4320, les autres paramètres sont identiques à ceux présentés au paragraphe III.1 pour la cellule 3.

	Palette 4320				
	Distance atteinte par le flux de 3 kW/m <sup>2</sup>	Distance atteinte par le flux de 5 kW/m <sup>2</sup>	Distance atteinte par le flux de 8 kW/m <sup>2</sup>	Durée de l'incendie	Hauteur de flamme
Façade nord	Non atteint	Non atteint	Non atteint	120 min	15 m
Façade ouest	Non atteint	Non atteint	Non atteint		
Façade sud	< 5 m	< 5 m	< 5 m		
Façade est	Non atteint	Non atteint	Non atteint		

La cartographie des effets est disponible en page suivante.

Figure 8. Flux thermiques dans le cas d'un stockage 4320 en masse en cellule 3



### III.5.2.2 COMMENTAIRES

#### III.5.2.2.1 SUR LE SITE

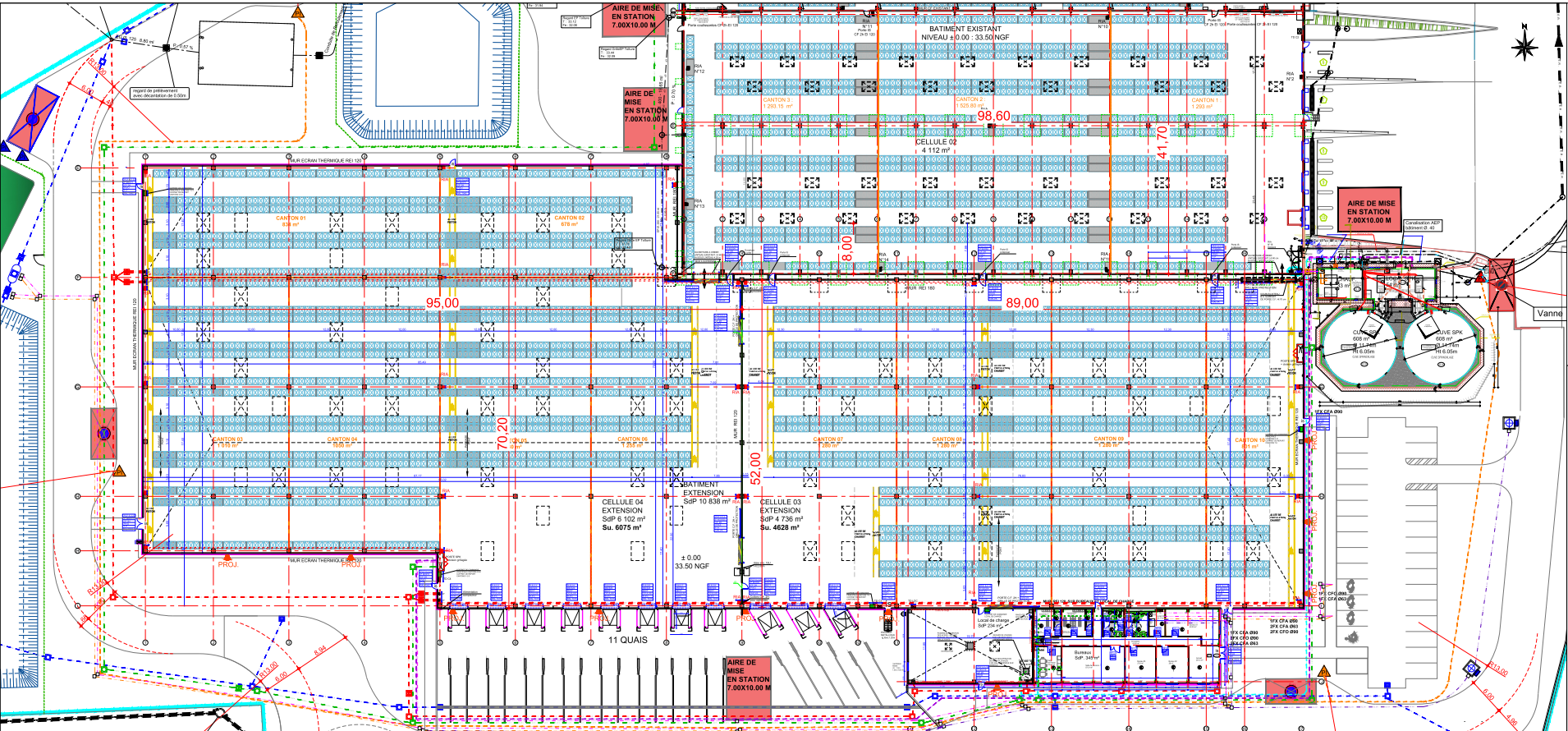
Pour rappel, seul le flux thermique de 8 kW/m<sup>2</sup> est susceptible de générer des effets dominos. A noter que les flux observés au niveau des bureaux et du local de charge sont dus au positionnement arbitraire des portes par le logiciel Flumilog et ne seront pas présents en réalité.

**Aucun scénario de propagation n'est donc à étudier.**

#### III.5.2.2.2 À L'EXTERIEUR DU SITE

En cas d'incendie d'aérosols sur la cellule3, aucun flux ne sort des limites de propriétés. **Les prescriptions de l'arrêté ministériel du 11/04/2017 sont donc respectées.**

## ANNEXE 2. PLAN DE DESENFUMAGE ET DES ISSUES DE SECOURS



**LEGENDE**

**COMPLÈTEMENT NOUVEAU**  
**CONSTRUIT PAR LA SOCIÉTÉ EXISTANTE**  
**CONSTRUIT PAR UN TIERCE**  
**PROTECTIONS**  
**CHANGEMENT DE DÉFINITION**  
**LIMITES DE DÉFINITION**  
**TRACÉ DE L'EXISTANT**

**ESCALIER**  
**PLATEAU**  
**POUR LA CONSTRUCTION**  
**POUR LE DÉMONTAGE**  
**POUR LA RÉNOUATION**  
**POUR LE DÉMONTAGE**  
**POUR LA CONSTRUCTION**

**CANTON DE DÉSENFUMAGE**

**CANTONS - DESENFUMAGE**

CANTON	Surface m²	Volume m³	Débit m³/s	Arrière dét m³	
1	830	1660	17,36	4	17,60
2	2550	5100	17,36	4	17,60
3	1010	2020	21,41	5	17,60
4	1010	2020	21,41	5	17,60
5	1260	2520	26,92	6	17,60
6	1260	2520	26,92	6	17,60
7	1260	2520	26,92	6	17,60
8	1260	2520	26,92	6	17,60
9	1260	2520	26,92	6	17,60
10	830	1660	17,36	4	17,60
11	1260	2520	26,92	6	17,60
12	1260	2520	26,92	6	17,60
13	1260	2520	26,92	6	17,60
14	1260	2520	26,92	6	17,60
15	1260	2520	26,92	6	17,60
16	1260	2520	26,92	6	17,60
17	1260	2520	26,92	6	17,60
18	1260	2520	26,92	6	17,60
19	1260	2520	26,92	6	17,60
20	1260	2520	26,92	6	17,60
21	1260	2520	26,92	6	17,60
22	1260	2520	26,92	6	17,60
23	1260	2520	26,92	6	17,60
24	1260	2520	26,92	6	17,60
25	1260	2520	26,92	6	17,60
26	1260	2520	26,92	6	17,60
27	1260	2520	26,92	6	17,60
28	1260	2520	26,92	6	17,60
29	1260	2520	26,92	6	17,60
30	1260	2520	26,92	6	17,60
31	1260	2520	26,92	6	17,60
32	1260	2520	26,92	6	17,60
33	1260	2520	26,92	6	17,60
34	1260	2520	26,92	6	17,60
35	1260	2520	26,92	6	17,60
36	1260	2520	26,92	6	17,60
37	1260	2520	26,92	6	17,60
38	1260	2520	26,92	6	17,60
39	1260	2520	26,92	6	17,60
40	1260	2520	26,92	6	17,60
41	1260	2520	26,92	6	17,60
42	1260	2520	26,92	6	17,60
43	1260	2520	26,92	6	17,60
44	1260	2520	26,92	6	17,60
45	1260	2520	26,92	6	17,60
46	1260	2520	26,92	6	17,60
47	1260	2520	26,92	6	17,60
48	1260	2520	26,92	6	17,60
49	1260	2520	26,92	6	17,60
50	1260	2520	26,92	6	17,60



**SIG ANGRERS**

**EXTENSION D'UN ENTREPOT EXISTANT**  
**Z.A. Anjou Actibarc "La Guittière"**  
**388 Impasse de la Guittière**  
**49140 SEICHES - SUR - LE - LOIR**

PROJET  
**PLAN D'ENSEMBLE**

ICPE  
 PLAN 02

ÉLÉVÉ  
 SEPTEMBRE 2020

Maitre d'ouvrage  
**SIG ANGRERS**  
 388 Impasse de la Guittière  
 49140 Seiches-sur-le-Loir

Architectes  
**Agence Stéphane DUCA**  
**Architecte DPLG**  
 10, rue de la Gare  
 49100 Angers

Maitre d'œuvre  
**GIC Ingénierie**  
 10, rue de la Gare  
 49100 Angers



## ANNEXE 3. ETUDES Foudre

# DOCUMENTATION TECHNIQUE TRAVAUX 2019

## Site de la Guittière – Seiches sur le Loir

**Bâtiment exploité par ORIUM**  
Zone Anjou Actiparc – La Guittière  
49140 SEICHES SUR LE LOIR

### Maitre d'Ouvrages

Société HOM  
La Coquille  
49140 SEICHES SUR LE LOIR

### Assistance à maîtrise d'ouvrages

SOCOTEC ENVIRONNEMENT Agence du Mans  
167 rue de Beaugé - CS 51413  
72014 LE MANS Cedex 2

**Contacts :** Marie-Noëlle ROYNEAU, Responsable d'affaires Environnement et Risques, 06 34 05 49 28, [marie-noelle.royneau@socotec.com](mailto:marie-noelle.royneau@socotec.com)

AFFAIRE N° : 18.07.E14Q7.000014  
Rapport E14Q7-19-078 v3.0 du 10 décembre 2019

**SOCOTEC ENVIRONNEMENT - Agence E&S du Mans**  
167 rue de Beaugé – CS 51413 – 72014 LE MANS Cedex 2  
Tél : (+33)2 43 28 16 52 - Fax : (+33)2 43 23 15 38

## SOMMAIRE

<b>1. CONTEXTE.....</b>	<b>3</b>
<b>2. DESCRIPTION DES TRAVAUX.....</b>	<b>3</b>
2.1. Foudre.....	3
2.1.1.    ARF et Etude technique (SOCOTEC) .....	3
2.1.2.    Travaux de protection Foudre (Est Paratonnerres).....	3
2.1.3.    Maintenance et entretien .....	3
2.2. Voies-engins, accès des secours et confinement des eaux d'incendie .....	5
2.2.1.    Travaux réalisés .....	5
2.2.2.    Fonctionnement des ouvrages .....	5
2.3. Bande de protection résistance au feu en toiture.....	10
<b>3. ANNEXES .....</b>	<b>11</b>

## 1. CONTEXTE

Le présent document vise à rassembler l'ensemble des informations et documents associés aux travaux menés par la société HOM en 2019. Ceux-ci portent sur :

- La mise en place d'une protection contre la foudre
- La création d'une voie-engins et des aires de stationnement des moyens de secours associées
- La création d'un bassin de confinement des eaux d'incendie
- La mise en place sur la toiture d'une bande de protection résistante au feu.

## 2. DESCRIPTION DES TRAVAUX

### 2.1. Foudre

#### 2.1.1. ARF et Etude technique (SOCOTEC)

**Documents associés :** annexe 1.1.

- Rapport SOCOTEC n°962SA/19/3873 du 04/11/2019 - Analyse du risque Foudre
- Rapport SOCOTEC n°962SA/19/3874 du 05/11/2019 – Etude technique

#### 2.1.2. Travaux de protection Foudre (Est Paratonnerres)

**Documents associés :** annexe 1.2.

- DOE n°4903191 version A

#### 2.1.3. Maintenance et entretien

**Documents associés :** annexe 1.3

- Notice de vérification et de maintenance n°962SA/19/3874a du 05/11/2019
- Carnet de bord des installations de protection (trame fournie par SOCOTEC)

##### 2.1.3.1. VERIFICATIONS ANNUELLES

Conformément à la réglementation, les installations devront faire l'objet des vérifications suivantes :

- Une vérification visuelle annuelle par un organisme compétent.
- Une vérification complète de l'état des dispositifs de protection contre la foudre des installations tous les deux ans par un organisme compétent

Ces inspections doivent être consignées dans le carnet de bord des installations (*cf annexe 1.3*).

##### 2.1.3.1. ENREGISTREMENT DES COUPS DE Foudre

Les agressions de la foudre sur le site doivent être enregistrées.

Nous conseillons à **ORIUM** de réaliser de façon mensuelle, et après tout évènement d'orage connu :

- Un relevé du nombre de coup de foudre sur le compteur Foudre situé à l'angle nord-ouest du bâtiment



- Une vérification des parafoudres : s'ils passent du vert au rouge, cela signifie un « coup de foudre » et l'installation devra être vérifiée.



Parafoudre TGBT



Le positionnement exact des installations est indiqué dans le DOE Est Paratonnerres (cf annexe 1.2).

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.

## 2.2. Voies-engins, accès des secours et confinement des eaux d'incendie

### 2.2.1. Travaux réalisés

Une voie-engins a été prolongée sur les façades sud et ouest de la cellule 2.  
Des aires de stationnement et de mise en place des moyens aériens ont été aménagées.

Un confinement des eaux d'incendie a été réalisé dans l'angle nord-ouest du site pour un volume de 1 900 m<sup>3</sup>.

#### Documents associés :

Annexe 2.1 : TP JUGE

- DOE et DIUO de TP JUGE du 27/06/2019
- Plan de recollement des travaux, version A du 04/06/2019

Annexe 2.2 : ETI

- Schéma unifilaire de l'installation du 12/06/2019
- Liste du matériel présent dans l'armoire de commande
- Plan d'implantation des installations électriques mises en place.

### 2.2.2. Fonctionnement des ouvrages

L'armoire électrique positionnée à l'entrée du site permet de générer les différents ouvrages :

- Vanne de confinement à l'angle nord-ouest du site





*Vanne de confinement parking*

- Vanne de confinement en sortie du bassin



*Vanne de confinement sortie bassin*



- Pompe de relevage des eaux de drainage en sortie de bassin
- Pompe de relevage des eaux de fond de bassin (vidange bassin) en sortie de bassin



*Pompes de relevage drainage et fond de bassin*



*Armoire électrique des vannes et pompes*

- La 1<sup>ère</sup> ligne de l'armoire correspond aux boutons poussoir permettant le fermement d'urgence des vannes.
- La 2<sup>ème</sup> ligne de l'armoire s'allume en « rouge » lorsque les vannes sont fermées
- La 3<sup>ème</sup> ligne de l'armoire est normalement « verte » lorsque les vannes sont en fonctionnement normal et passent au rouge en cas de défaut sur les vannes
- La 4<sup>ème</sup> ligne de l'armoire s'allume en « rouge » en cas de défaut détecté sur les pompes de sortie du bassin

*Nous préconisons à ORIUM d'intégrer la vérification de ces voyants dans une procédure hebdomadaire de visite du site. En cas de défaut, une recherche de cause et de vérification devra être menée.*

En cas d'incendie sur la cellule 2, le démarrage du système de sprinklage induira de façon automatique la fermeture des 2 vannes.

***Nous conseillons cependant à ORIUM d'intégrer dans ses procédures d'urgence :***

*En cas d'alarme incendie pendant les heures d'exploitation, une vérification par une personne désignée de la bonne fermeture des vannes au niveau de l'armoire.*

*Si les voyants ne sont pas allumés sur la 2<sup>ème</sup> ligne (problème détection ou incendie en cellule 1), l'intervenant désigné devra actionner « manuellement » les vannes par pression sur les boutons poussoirs de la 1<sup>ère</sup> ligne.*

*En période d'arrêt du site, ces consignes devront être communiquées à la société de surveillance et aux intervenants désignés pour la levée de doute.*

**Après toute fermeture de vanne** (observation d'un allumage rouge des boutons de la 2<sup>ème</sup> ligne) **ne correspondant pas à un réel incendie, il convient de remettre en place les vannes en position** ouverte par la démarche suivante :

- Prendre les clés des vannes (2 jeux de clés fournies à ORIUM, Monsieur BOUT)
- Intervenir sur chaque vanne de la façon suivante :
  - Ouvrir le cadenas pour pouvoir positionner la molette sur « commande locale ».
  - Appuyer sur le bouton du haut et attendre que la vanne soit complètement remontée
  - Repositionner la molette sur « commande à distance » et remettre le cadenas.



Les notices techniques détaillées des vannes et pompes sont disponibles dans le DOE de la société TP Jugé. Le DUIO précise les entretiens et maintenance conseillés pour ces ouvrages.

### 2.3. Bande de protection résistance au feu en toiture

Une bande de protection A2.s1.d0 a été mise en place sur la toiture de la cellule 1 sur une largeur minimale de 5 m.

**Documents associés** : annexe 3

- DOE de la société 3C intégrant la fiche technique de la membrane mise en place

### 3. ANNEXES

#### Annexe 1 : Foudre

##### Annexe 1.1.

- Rapport SOCOTEC n°962SA/19/3873 du 04/11/2019 - Analyse du risque Foudre
- Rapport SOCOTEC n°962SA/19/3874 du 05/11/2019 – Etude technique

##### Annexe 1.2.

- DOE n°4903191 version A

##### Annexe 1.3.

- Notice de vérification et de maintenance n°962SA/19/3874a du 05/11/2019
- Carnet de nord des installations de protection

#### Annexe 2 : Voies-engins et accès des secours, confinement des eaux d'incendie

##### Annexe 2.1 :

- DOE et DIUO de TP JUGE du 27/06/2019
- Plan de recollement des travaux, version A du 04/06/2019

##### Annexe 2.2 :

- Schéma unifilaire de l'installation du 12/06/2019
- Liste du matériel présent dans l'armoire de commande
- Plan d'implantation des installations électriques mises en place.

#### Annexe 3 : Bande de protection résistance au feu en toiture

- DOE de la société 3C intégrant la fiche technique de la membrane mise en place

## Annexe 1 : Foudre

### **Annexe 1.1.**

Rapport SOCOTEC n°962SA/19/3873 du 04/11/2019 -  
Analyse du risque Foudre

Rapport SOCOTEC n°962SA/19/3874 du 05/11/2019 –  
Etude technique

HOM

Lieu dit "La Coquille"  
49140 SEICHES SUR LE LOIR

## PROTECTION CONTRE LA FOUDRE

### ANALYSE DU RISQUE FOUDRE (ARF)

Nature de la mission : Analyse du Risque Foudre  
Définition des besoins de protection contre la foudre selon la norme NF EN 62305-2 en application de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.

**ARF pour**  
HOM  
Anjou actiparc La GUITTIERE  
  
49140 SEICHES SUR LE LOIR

Mission datée du 04/11/2019

Liste de diffusion du rapport :  
christophe.talbotec@pactum.fr

N° D'AFFAIRE : 1910E14Q7000013  
DESIGNATION : Analyse du Risque Foudre

DATE DU RAPPORT :  
04/11/2019.

REFERENCE DU RAPPORT : 962SA/19/3873

V 9.ARF ICPE

**Agence Equipements & industrie**  
2, allée du petit Cher  
37550 Saint AVERTIN  
Tél. : +33 (0)2 47 70 40 30  
Email : eqts.tours@socotec.com



**Qualifoudre**  
INERIS  
N° 1840177271208

SOCOTEC Equipements - Société par actions simplifiée au capital de 8 500 100 euros - 834 096 695  
R.C.S. Versailles - Siège social : Mirabeau - 5, place des Frères Montgolfier CS 20732 0 - Guyancourt -  
78182 St-Quentin-en-Yvelines Cedex - FRANCE - www.socotec.fr

Rév.	Date	Nb pages	Nature de la modification	
A	04/11/19	25	Version initiale du document	
			Rédacteur	Vérificateur
	Nom		N.HOUDAYER	E.HEVIN
	Qualité		Intervenant certifié QUALIFOUDRE en ARF	Intervenant certifié QUALIFOUDRE en ARF
	Date		04/11/2019	12/11/2019

## AVANT PROPOS

Notre mission d'analyse du risque foudre concerne exclusivement les installations soumises à autorisation au titre de la législation des installations classées sur lesquelles une agression de la foudre est susceptible de porter gravement atteinte à l'environnement et à la sécurité des personnes, conformément à la section III, de l'arrêté du 4 octobre 2010 [1].

Les éléments retenus (structures et lignes) dans la présente ARF sont ceux en lien avec un danger identifié pour lequel la foudre est un événement initiateur ou aggravant. En conséquence, les autres éléments ne sont pas pris en compte dans l'évaluation normative [3].

Il appartient au destinataire de cette analyse de risque, de vérifier que l'ensemble des hypothèses prises en compte pour la réalisation des calculs de niveau de protection est juste et que la liste des dangers retenus est exhaustive.

### Limites de la prestation :

L'Analyse du Risque Foudre (ARF) est la première étape qui conduit à une protection contre les effets de la foudre d'une structure. Elle est suivie par une étude technique qui définit précisément les caractéristiques des protections foudres et leur modalité d'installation, et la notice de vérification et maintenance.

L'étude technique et la rédaction de la notice de vérification et maintenance ne font pas l'objet du présent rapport.

La vérification de la conformité des protections existantes sur le site n'est pas réalisée lors de la mission d'ARF.

## SOMMAIRE

OBJET DU RAPPORT .....	4
DOCUMENTS UTILISES pour l'analyse .....	4
METHODE D'ANALYSE .....	4
PRESENTATION DU SITE.....	5
1. Activité de l'établissement.....	5
2. Spécificité locale .....	5
3. Scénario retenu vis-à-vis du risque foudre .....	5
Bâtiment : CELLULE N°1 .....	6
1. Descriptif de la structure .....	6
2. Principaux paramètres d'évaluation .....	6
3. Descriptif de la protection en place .....	7
4. Zones électromagnétiques dans la structure .....	7
5. Résultat de l'analyse du risque foudre pour ce bâtiment.....	7
Bâtiment : CELLULE N°2 .....	9
1. Descriptif de la structure .....	9
2. Principaux paramètres d'évaluation .....	9
3. Descriptif de la protection en place .....	10
4. Zones électromagnétiques dans la structure .....	10
5. Résultat de l'analyse du risque foudre pour ce bâtiment.....	10
SYNTHESE DES RESULTATS.....	12



## OBJET DU RAPPORT

La mission confiée à SOCOTEC a pour objet la réalisation une analyse du risque foudre (ARF) visée à l'article 18 de l'arrêté du 4 octobre 2010 [1] et, à ce titre, l'ARF prend en compte le risque de perte de vie humaine et les défaillances des réseaux électriques et électroniques.

Ce rapport d'ARF identifie les équipements et installations pour lesquels une protection doit être assurée. L'évaluation des risques conduit à définir les niveaux de protection nécessaires aux installations.

## DOCUMENTS UTILISES POUR L'ANALYSE

Désignation	Date	Référence
Plan de masse détaillé	2006	08-46
Plan des façades, vues en coupe	2006	08-46
Rapport d'audit d'un entrepôt ICPE 1510	25/06/2018	1804E14Q7000007
Rapport de vérification de la conformité	18/03/2019	962SA/19/1028

TABLEAU 1

## METHODE D'ANALYSE

L'ARF est réalisée conformément à la norme NF EN 62305-2 [3].

Un logiciel est utilisé pour les calculs (notes de calcul en annexe) et la représentation des résultats.

Les calculs sont réalisés pour les structures dans lesquelles un danger lié à la foudre est identifié.

En complément, une protection des équipements électriques identifiés comme Moyen de Maîtrise des Risques (MMR) est préconisée.

Dans le cadre de sa mission d'ARF, SOCOTEC réalise les tâches suivantes :

- ✓ Prise en compte des événements redoutés dus aux effets de la foudre identifiés par l'exploitant (à partir de l'étude de dangers, si elle nous est fournie, ou lors d'un échange avec l'exploitant) pour estimer les pertes consécutives à une agression de la foudre,
- ✓ Evaluation du risque R1 (pertes de vies humaines) conformément à la norme [3].
- ✓ Prise en compte des mesures de protection et prévention existantes <sup>note 1</sup> dans la démarche de réduction du risque R1 lorsque ce dernier est supérieur au risque tolérable.
- ✓ Détermination du niveau de protection nécessaire pour les structures, les lignes et les équipements.
- ✓ Rédaction du rapport d'ARF.

---

Note 1 La prise en compte des protections existantes est faite en supposant que ces dernières sont conformes aux normes en vigueur. La vérification de conformité n'est pas réalisée lors de notre mission d'ARF.

## PRESENTATION DU SITE

### 1. ACTIVITE DE L'ETABLISSEMENT

L'activité de VIAPOST (l'exploitant des locaux) comporte une zone de stockage équipée de palettiers (cellule N°2 = extension) et une zone dédiée à la préparation des commandes (cellule N°1).

L'établissement est une ICPE soumise à déclaration, les rubriques des installations classées soumise, sont 1510 (stockage de matières combustibles)

### 2. SPECIFICITE LOCALE

- *Zone d'implantation*

Le plan en annexe 2 permet de localiser les structures du site.

- *Densité de foudroiement*

Pour estimer l'occurrence des agressions de la foudre dans l'établissement, la densité de foudroiement retenue dans l'ARF est celle fournie sur le site Météorage (voir annexe 3).

La densité de foudroiement retenue pour l'ARF : **0,44**

- *Nature du terrain*

La résistivité du sol prise en compte dans l'ARF est de 500 Ohms.mètres (valeur par défaut proposée dans la norme [3] utilisée lorsque l'exploitant du site n'a pas fourni de mesures spécifiques).

### 3. SCENARIO RETENU VIS-A-VIS DU RISQUE Foudre

Le danger identifié vis-à-vis de la foudre est :

- Incendie dans la cellule N°1
- Incendie dans la cellule N°2

Ceci conditionne les valeurs retenues pour les paramètres du *TABLEAU 2* ci-après.

# BATIMENT : CELLULE N°1

## 1. DESCRIPTIF DE LA STRUCTURE

La structure est constituée d'une charpente métallique recouverte de bardage. La toiture est recouverte d'une membrane PVC afin d'assurer l'étanchéité. La création du bâtiment date de 2009.

Les dimensions de la structure, l'environnement au voisinage de la structure, les caractéristiques des lignes extérieures et l'immunité des équipements sont indiqués en annexe dans le listing de calcul pour cette structure.

## 2. PRINCIPAUX PARAMETRES D'EVALUATION

Ce paragraphe présente les paramètres de l'évaluation du risque repris dans les calculs en annexe.

Paramètre	Valeur retenue
Perte dans la structure relative à un coup de foudre sur la structure ( $L_f$ )	0,05 : Valeur par défaut pour une structure Industrielle.
Risque d'incendie/explosion ( $r_f$ )	10-1 : Elevée (charge calorifique retenue supérieure à 800 MJ/m <sup>2</sup> )
Protection anti- incendie ( $r_p$ )	0,5 : Une des dispositions suivantes : extincteurs, installations d'extinction fixes déclenchées manuellement.
Danger particulier ( $h_z$ )	2 : Faible niveau de panique (par exemple, structure limitée à deux étages et nombre de personnes inférieur à 100)

TABLEAU 2

NB : les valeurs retenues sont définies dans la norme [3].

Service relié à la structure pouvant véhiculer un courant de foudre	Longueur estimée (m)	Commentaire
Canalisation d'eau	100	Alimentation depuis le réseau public : canalisation isolante
Canalisation de gaz	100	Alimentation depuis le réseau public : canalisation isolante
Arrivée BT	400	Depuis le transformateur de la zone d'activité
Arrivée ligne téléphonique	500	Depuis le nœud de raccordement de la zone d'activité
Ligne courant fort vers la cellule N°2 (extension)	150	Liaison interne vers le TGBT

TABLEAU 3

Equipements et installations importants pour sécurité	Localisation	Commentaire
Moyens de lutte contre l'incendie	Ensemble de la cellule	Moyens manuels
Système d'alerte incendie	Zone de bureau	Equipements autonomes
Système de désenfumage	Ensemble de la cellule	Equipements autonomes

TABLEAU 4

### 3. DESCRIPTIF DE LA PROTECTION EN PLACE

La protection contre la foudre en place sur cette structure comprend :

- ✓ Un paratonnerre de type PDA (paratonnerre à dispositif d'amorçage) placé au centre de la toiture assurant la couverture de l'ensemble de la cellule N°1.
- ✓ Des parafoudres de type 1-2 au droit l'alimentation basse tension.

NB : la conformité de l'installation est établie par le rapport N°962SA/19/1028

### 4. ZONES ELECTROMAGNETIQUES DANS LA STRUCTURE

La norme [3] offre la possibilité de compartimenter un bâtiment lorsque les environnements électromagnétiques diffèrent ou lorsque les dangers sont différents. Ceci permet un calcul plus fin du risque (moins majorant éventuellement). Lorsque le compartimentage en zone est pertinent, le listing en annexe identifie les zones 1, zone 2, zone 3... (NB : Ceci est indépendant d'un éventuel zonage ATEX).

Pour le bâtiment objet de ce chapitre, le nombre de zone retenu dans le calcul est de : **2**

Zone de préparation des commandes (ensemble du bâtiment, les bureaux n'étant pas séparés)

Pourtour de la cellule (extérieur du bâtiment)

### 5. RESULTAT DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre POUR CE BATIMENT

Les résultats de l'analyse du risque foudre selon la norme NF EN 62305-2 [3] pour ce bâtiment vis-à-vis du risque R1 (pertes de vies humaines) sont les suivants :

Bâtiment	Protection pour les structures	Protection pour les lignes
Cellule N°1	Niveau IV	Niveau IV

TABLEAU 5

La méthode d'évaluation du risque selon la norme [3] est appliquée au bâtiment (le logiciel JUPITER Ve 2.0.1 est utilisé). Les données d'entrée sont celles présentées au § 2.

Sans protection spécifique contre la foudre, le risque R1 est supérieur au risque tolérable  $R_T$ .

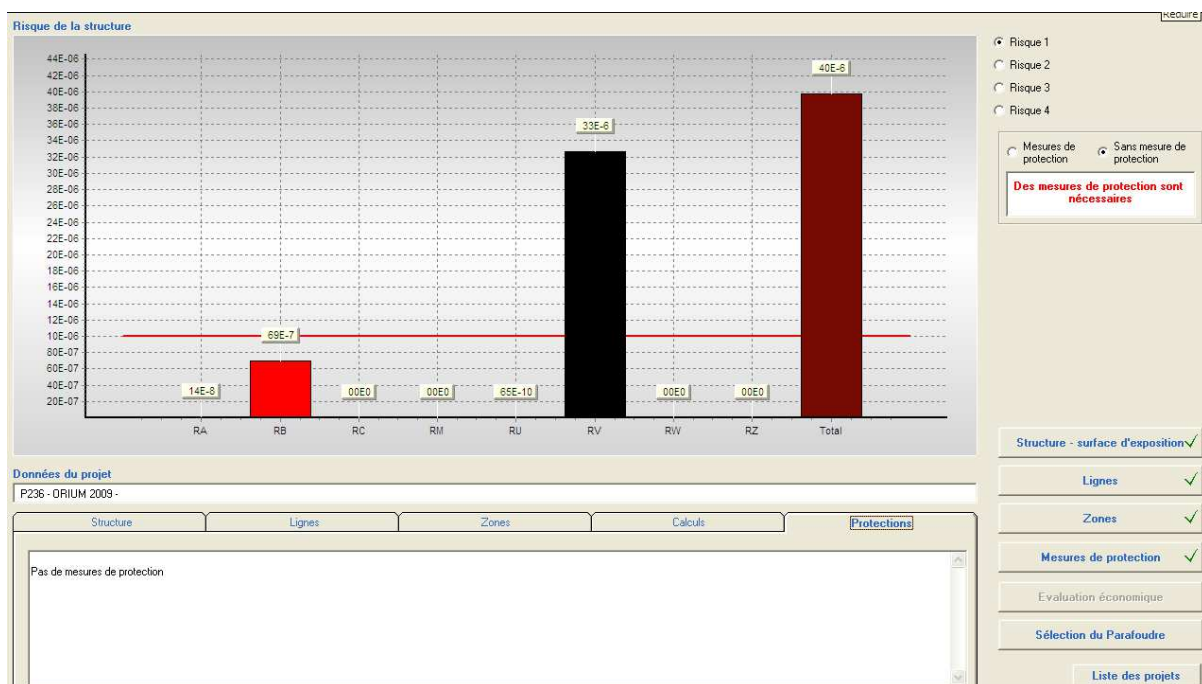


Figure 1 : Calcul du risque R1 (sans protection)

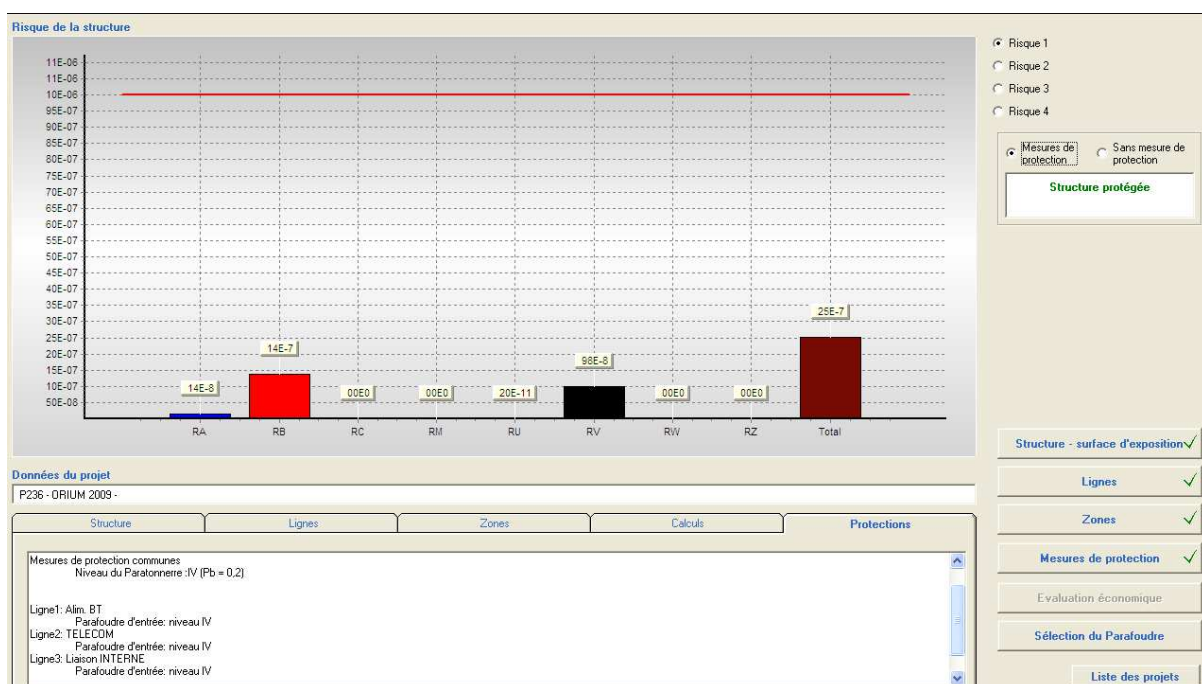


Figure 2 : Calcul du risque R1 (avec protection)

**NOTA :** le niveau de protection appliqué actuellement sur la structure répond au niveau de protection calculé.

Des liaisons équipotentielles sont réalisées sur les canalisations métalliques qui entrent dans la structure.

## BATIMENT : CELLULE N°2

### 1. DESCRIPTIF DE LA STRUCTURE

La structure est constituée d'une charpente en béton armé recouverte de bardage métallique. La toiture est en membrane PVC.

Les dimensions de la structure, l'environnement au voisinage de la structure, les caractéristiques des lignes extérieures et l'immunité des équipements sont indiqués en annexe dans le listing de calcul pour cette structure.

### 2. PRINCIPAUX PARAMETRES D'EVALUATION

Ce paragraphe présente les paramètres de l'évaluation du risque repris dans les calculs en annexe.

Paramètre	Valeur retenue
Perte dans la structure relative à un coup de foudre sur la structure ( $L_f$ )	0,05 : Valeur par défaut pour une structure Industrielle.
Risque d'incendie/explosion ( $r_f$ )	10-1 : Elevée (charge calorifique retenue supérieure à 800 MJ/m <sup>2</sup> )
Protection anti- incendie ( $r_p$ )	0,2 : Une des dispositions suivantes : installations d'extinction fixes déclenchées automatiquement.
Danger particulier ( $h_z$ )	2 : Faible niveau de panique (par exemple, structure limitée à deux étages et nombre de personnes inférieur à 100)

TABLEAU 6

NB : les valeurs retenues sont définies dans la norme [3].

Service relié à la structure pouvant véhiculer un courant de foudre	Longueur estimée (m)	Commentaire
Canalisation d'eau	100	Depuis la cellule N°1
Canalisation de gaz	100	Depuis la cellule N°1
Arrivée BT	150	Depuis le branchement BT de la cellule N°1

TABLEAU 7

Equipements et installations importants pour sécurité	Localisation	Commentaire
Moyens de lutte contre l'incendie : installation SPRINKLER	Local SPRINKLER	Couverture de l'ensemble des locaux
Système de désenfumage	Ensemble de la cellule	Equipements autonomes

TABLEAU 8

### 3. DESCRIPTIF DE LA PROTECTION EN PLACE

La protection contre la foudre en place sur cette structure comprend :

- ✓ Des parafoudres de type 1-2 au droit l'alimentation basse tension.

NB : la conformité de l'installation est établie par le rapport N°962SA/19/1028

### 4. ZONES ELECTROMAGNETIQUES DANS LA STRUCTURE

La norme [3] offre la possibilité de compartimenter un bâtiment lorsque les environnements électromagnétiques diffèrent ou lorsque les dangers sont différents. Ceci permet un calcul plus fin du risque (moins majorant éventuellement). Lorsque le compartimentage en zone est pertinent, le listing en annexe identifie les zones 1, zone 2, zone 3.... (NB : Ceci est indépendant d'un éventuel zonage ATEX).

Pour le bâtiment objet de ce chapitre, le nombre de zone retenu dans le calcul est de : 2

Zone de stockage (racks et palettiers)

Pourtour de la cellule (extérieur du bâtiment)

### 5. RESULTAT DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre POUR CE BATIMENT

Les résultats de l'analyse du risque foudre selon la norme NF EN 62305-2 [3] pour ce bâtiment vis-à-vis du risque R1 (pertes de vies humaines) sont les suivants :

Bâtiment	Protection pour les structures	Protection pour les lignes
Cellule N°1	Non nécessaire	Niveau IV

TABLEAU 9

La méthode d'évaluation du risque selon la norme [3] est appliquée au bâtiment (le logiciel JUPITER Ve 2.0.1 est utilisé). Les données d'entrée sont celles présentées au § 2.

Sans protection spécifique contre la foudre, le risque R1 est supérieur au risque tolérable  $R_T$ .

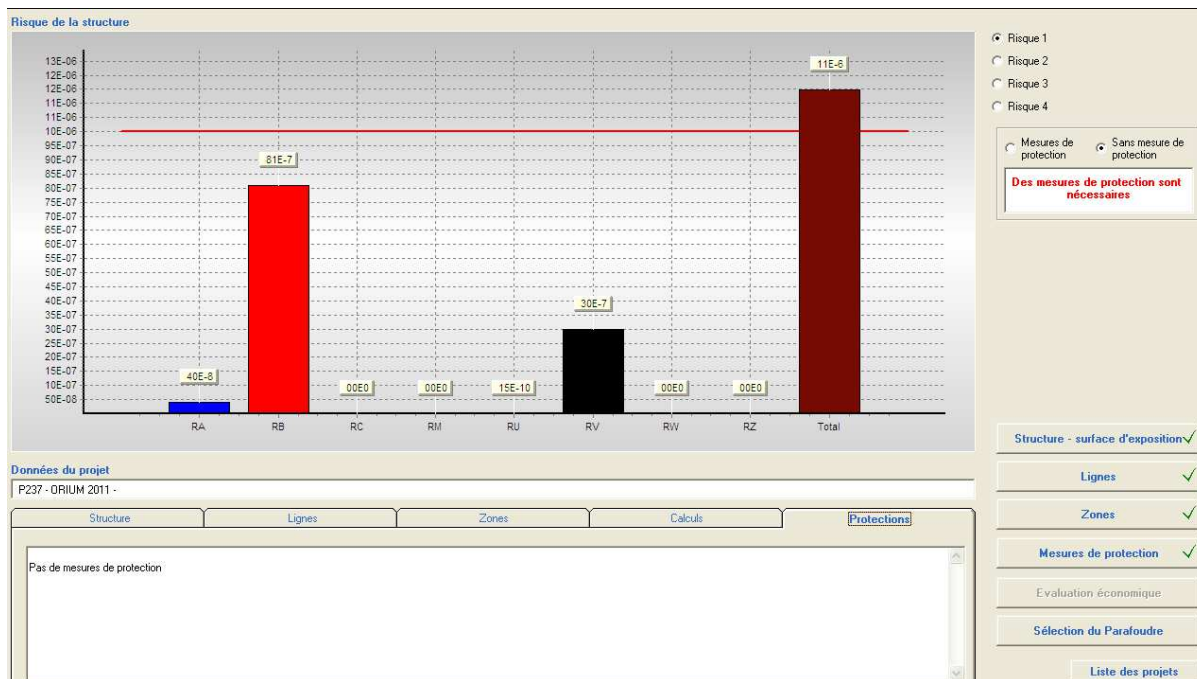


Figure 3 : Calcul du risque R1 (sans protection)

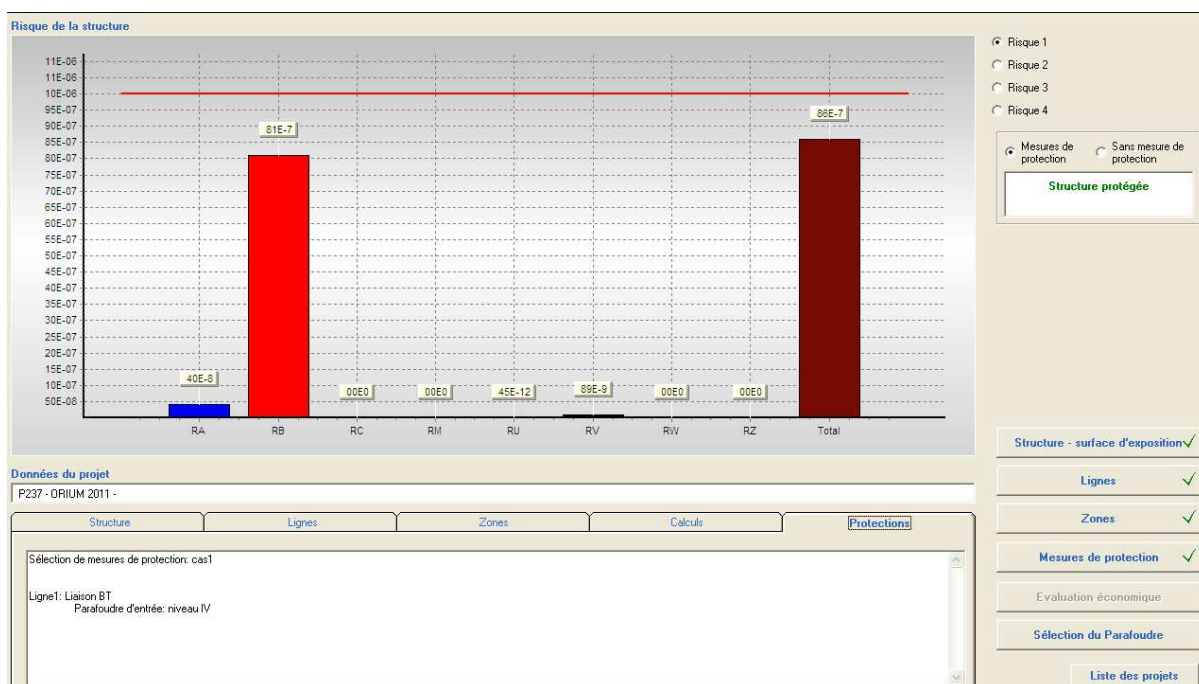


Figure 4 : Calcul du risque R1 (avec protection)

Des parafoudres coordonnés assurent la protection des équipements et des installations importantes pour la sécurité :

- Equipement d'extinction automatique : Source B (SPRINKLER)
- Système de télétransmission (alarmes, télé report, etc.)

NOTA : le niveau de protection appliqué actuellement sur la structure répond au niveau de protection calculé.

Des liaisons équipotentielles sont réalisées sur les canalisations métalliques qui entrent dans la structure.



## SYNTHESE DES RESULTATS

L'analyse du risque foudre selon la norme NF EN 62305-2 [3] montre la nécessité ou non de protéger les structures du site pour réduire le risque R1 (pertes de vies humaines) à une valeur inférieure au risque tolérable  $R_T = 10^{-5}$ .

Bâtiment	Protection pour les structures	Protection pour les lignes
Cellule N°1 (2009)	Niveau IV	Niveau IV
Cellule N°2 (2011)	Non nécessaire	Niveau IV

Tableau 10 : Synthèse du besoin de protection des bâtiments

Les équipements électriques identifiés comme Moyen de Maîtrise des Risques (MMR) doivent rester opérationnels lors d'un foudroiement. Pour cela nous préconisons systématiquement une protection de la ligne d'alimentation de ces dispositifs lorsqu'ils sont déclarés par l'exploitant.

Equipements et installations importants pour la sécurité	Localisation
Système de télétransmission des alarmes	Local SPRINKLER
Système d'extinction incendie automatique (SPRINKLER)	Local SPRINKLER

Tableau 11 : Synthèse du besoin de protection des équipements

L'étude technique qui complète cette ARF définira les protections pour atteindre l'objectif de réduction du risque.

## ANNEXES

---

Annexe 1 : Contexte réglementaire .....	14
Annexe 2 : Plan du site .....	15
Annexe 3 : Activité orageuse locale .....	16
Annexe 4 : cellule N°1 .....	18
Annexe 5 : cellule N°2 .....	22

## ANNEXE 1 : CONTEXTE REGLEMENTAIRE

---

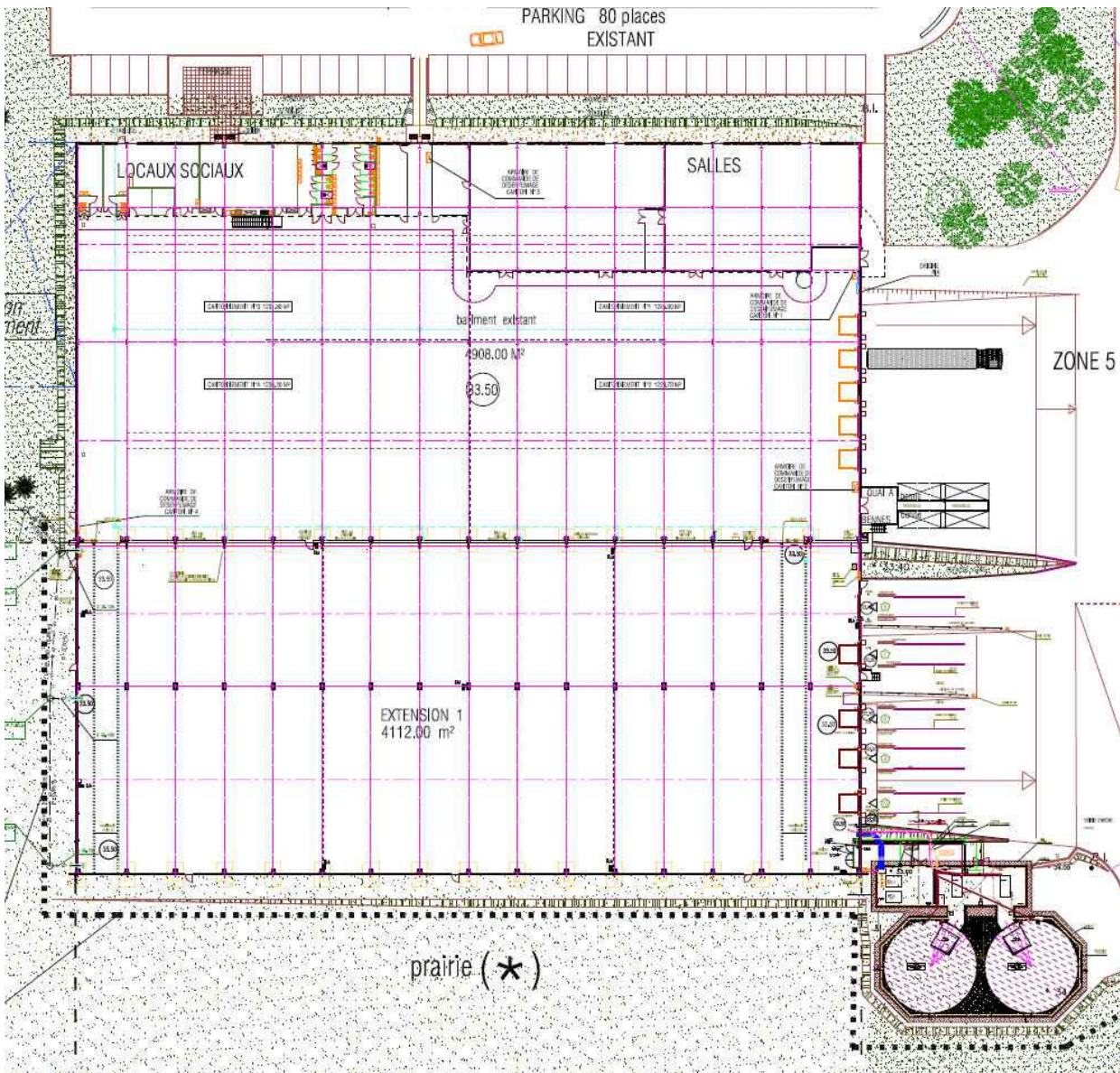
### REGLEMENTATION FRANÇAISE

- [1] Arrêté du 4 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation - section III « Dispositions relatives à la protection contre la foudre »
- [2] Circulaire du 24 avril 2008 relative à la protection contre la foudre de certaines installations classées paru le 30 mai 2008.

### NORMES APPLICABLES

- [3] NF EN 62305-2 : Protection contre la foudre – Partie 2 : évaluation du risque (novembre 2006).
- [4] NF EN 62305-3 : Protection contre la foudre – Partie 3 : dommages physiques sur les structures et risques humains.
- [5] NF EN 62305-4 : Protection contre la foudre – Partie 4 : réseaux de puissance et de communication dans les structures.
- [6] UTE C 15-443 : Installations électriques à basse tension – Guide pratique – Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres – Choix et installation des parafoudres.
- [7] NF C17-102 : Protection contre la foudre – Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage.

## ANNEXE 2 : PLAN DU SITE



## ANNEXE 3 : ACTIVITE ORAGEUSE LOCALE



### STATISTIQUES EN LIGNE

#### Résumé



**Ville :**  
SEICHES-SUR-LE-LOIR (49333)

**Superficie :**  
28,84 km<sup>2</sup>

**Période d'analyse :**  
2007-2016

#### Statistiques du foudroiement

→ **N<sub>SG</sub> : 0,44 impacts/km<sup>2</sup>/an**

Foudroiement Infime



Indice de confiance statistique : **Excellent**

L'intervalle de confiance à 95% est : [0,38 - 0,53].

→ **Nombre de jours d'orage : 5 jours par an**

N<sub>SG</sub> : valeur normative de référence (NF EN 62858 – NFC 17-858)

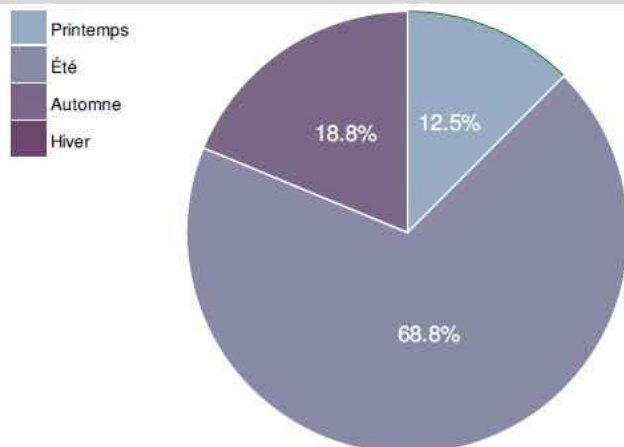
#### Records

**Année record :** 2011 (1,25 impacts/km<sup>2</sup>/an)

**Mois record :** Août 2011

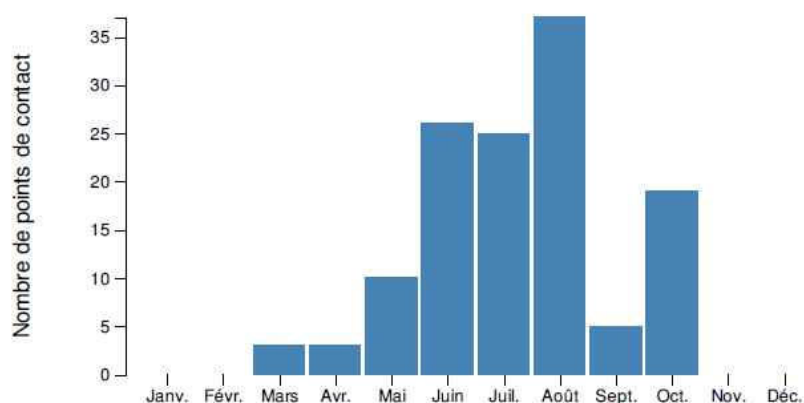
**Jour record :** 22 août 2011

### Répartition saisonnière



Répartition saisonnière sur toute la période du Nombre de points de contact.

### Répartition par mois



Répartition par mois sur toute la période du Nombre de points de contact.

Les résultats ci-dessus sont fournis par Météorage à partir des données du réseau de détection des impacts de foudre pour la période 2007-2016.

La meilleure représentation actuelle de l'activité orageuse est la densité de points de contact qui est le nombre de points de contact par km<sup>2</sup> et par an.

La valeur moyenne de la densité de foudroiement ( $N_{SG}$ ) est de 1,12 impacts/km<sup>2</sup>/an.

[Cliquez ici pour en savoir plus sur l'évolution des statistiques de foudroiement.](#)

#### **COPYRIGHT METEORAGE**

Cette fourniture est régie par les conditions générales de vente disponibles ici :

<http://www.meteorage.fr/informations/conditions-generales-de-vente>

## ANNEXE 4 : CELLULE N°1

### Evaluation selon la norme NF EN 62305-2

#### Risque R1: pertes en vies humaines

##### Calcul de R1

Les valeurs des composantes du risque et la valeur du risque R1 sont listées ci-dessous.

Z1: Entrepôt  
 RB: 6,93E-06  
 RU(1): 1,07E-09  
 RV(1): 5,37E-06  
 RU(2): 1,19E-09  
 RV(2): 5,94E-06  
 RU(3): 4,27E-09  
 RV(3): 2,14E-05  
 Total: 3,96E-05

Z2: Pourtour  
 RA: 1,39E-07  
 Total: 1,39E-07

#### Valeur du risque total R1 pour la structure : 3,97E-05

##### Analyse du risque R1

Le risque total R1 = 3,97E-05 est plus grand que le risque tolérable RT = 1E-05, et il est donc nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire. Composantes du risque qui constituent le risque R1, indiquées en pourcentage du risque R1 pour la structure, sont énumérées ci-dessous.

Z1 - Entrepôt  
 RD = 17,4347 %  
 RI = 82,2166 %  
 Total = 99,6513 %  
 RS = 0,0164 %  
 RF = 99,6349 %  
 RO = 0 %  
 Total = 99,6513 %

Z2 - Pourtour  
 RD = 0,3487 %  
 RI = 0 %  
 Total = 0,3487 %  
 RS = 0,3487 %  
 RF = 0 %  
 RO = 0 %  
 Total = 0,3487 %

où:

- RD = RA + RB + RC

- RI = RM + RU + RV + RW + RZ  
 - RS = RA + RU  
 - RF = RB + RV  
 - RO = RM + RC + RW + RZ

et :

- RD est le risque dû aux coups de foudre frappant la structure  
 - RI est le risque dû aux coups de foudre ayant une influence sur la structure bien que ne la frappant pas directement  
 - RS est le risque dû aux blessures des êtres vivants  
 - RF est le risque dû aux dommages physiques  
 - RO est le risque dû aux défaillances des réseaux internes.

Les valeurs énumérées ci-dessus, montrent que le risque R1 de la structure est essentiellement présent dans les zones suivantes :

Z1 - Entrepôt (99,6513 %)  
 - essentiellement due à dommages physiques  
 - principalement en raison de coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement  
 - la principale contribution à la valeur du risque R1 à l'intérieur de la zone est déterminée suivant les composantes du risque :  
 RV (3) = 53,9289 %  
 dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la ligne

#### SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Afin de réduire le risque R1 au-dessous du risque tolérable RT = 1E-05, il est nécessaire d'agir sur les éléments de risque suivants:

- RV dans les zones:  
 Z1 - Entrepôt

en utilisant au moins une des mesures de protection possibles suivantes:

- pour la composante du risque V:  
 1) Paratonnerre  
 2) Parafoudre à l'entrée de la ligne  
 3) Protections contre les incendies manuelles ou automatiques  
 4) L'augmentation de la tension de

tenue des équipements

Afin de protéger la structure les mesures de protection suivantes sont sélectionnées:

- installer un Paratonnerre de niveau IV ( $P_b = 0,2$ )
- Pour la ligne Ligne1 - Alim. BT:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligne Ligne2 - TELECOM:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligne Ligne3 - Liaison INTERNE:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: IV

Le risque R4 n'a pas été évalué parce que le client n'a pas demandé d'analyse économique.

Les mesures de protection sélectionnées modifient les paramètres et composantes du risque.

Les valeurs des paramètres du risque liées à la structure protégée sont énumérées ci-dessous.

Zone Z1: Entrepôt

$P_a = 1,00E+00$   
 $P_b = 0,2$   
 $P_c (1) = 1,00E+00$   
 $P_c (2) = 1,00E+00$   
 $P_c (3) = 1,00E+00$   
 $P_c = 1,00E+00$   
 $P_m (1) = 1,00E-04$   
 $P_m (2) = 1,00E+00$   
 $P_m (3) = 1,00E-04$   
 $P_m = 1,00E+00$   
 $P_u (1) = 3,00E-02$   
 $P_v (1) = 3,00E-02$   
 $P_w (1) = 1,00E+00$   
 $P_z (1) = 4,00E-01$   
 $P_u (2) = 3,00E-02$   
 $P_v (2) = 3,00E-02$   
 $P_w (2) = 1,00E+00$   
 $P_z (2) = 1,00E+00$   
 $P_u (3) = 3,00E-02$   
 $P_v (3) = 3,00E-02$   
 $P_w (3) = 1,00E+00$   
 $P_z (3) = 4,00E-01$   
 $r_a = 0,01$   
 $r_p = 0,5$   
 $r_f = 0,1$   
 $h = 2$

Zone Z2: Pourtour

$P_a = 1,00E+00$   
 $P_b = 0,2$   
 $P_c = 1,00E+00$   
 $P_m = 1,00E+00$

$r_a = 0,01$   
 $r_p = 1$   
 $r_f = 0$   
 $h = 1$

Risque R1: pertes en vies humaines

Les valeurs des composantes de risque pour la structure protégées sont énumérées ci-dessous.

Z1: Entrepôt  
 $RB: 1,39E-06$   
 $RU(1): 3,22E-11$   
 $RV(1): 1,61E-07$   
 $RU(2): 3,57E-11$   
 $RV(2): 1,78E-07$   
 $RU(3): 1,28E-10$   
 $RV(3): 6,41E-07$   
 Total:  $2,37E-06$

Z2: Pourtour  
 $RA: 1,39E-07$   
 Total:  $1,39E-07$

**Valeur du risque total R1 pour la structure : 2,51E-06**

#### APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 99 B (m): 50 H (m): 7  
 Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus hauts ( $C_d = 0,25$ )  
 Blindage de structure :Aucun bouclier équence de foudroiement ( $1/km^2 \text{ an}$ )  $N_g = 0,44$

#### APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Alim. BT  
 L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée  
 Longueur (m)  $L_c = 400$   
 résistivité (ohm.m)  $\square = 500$   
 Facteur d'emplacement ( $C_d$ ): Entouré d'objets plus hauts  
 Facteur environnemental ( $C_e$ ): rurale  
 Dimensions de la structure adjacente: A (m): 3  
 B (m): 3 H (m): 3  
 Facteur d'emplacement de la structure adjacente ( $C_d$ ): Isolé

Caractéristiques des lignes: TELECOM  
 L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Signal enterrée  
 Longueur (m)  $L_c = 500$   
 résistivité (ohm.m)  $\square = 500$



Facteur d'emplacement (Cd): Entouré d'objets plus hauts  
 Facteur environnemental (Ce): rurale  
 Dimensions de la structure adjacente: A (m): 1  
 B (m): 1 H (m): 1  
 Facteur d'emplacement de la structure adjacente (Cd): Isolé

Caractéristiques des lignes: Liaison INTERNE  
 L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée  
 Longueur (m) Lc = 150  
 résistivité (ohm.m)  $\rho = 500$   
 Facteur d'emplacement (Cd): Entouré d'objets plus hauts  
 Facteur environnemental (Ce): rurale  
 Dimensions de la structure adjacente: A (m): 99  
 B (m): 42 H (m): 12  
 Facteur d'emplacement de la structure adjacente (Cd): Entouré d'objets plus petits

## APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Entrepôt  
 Type de zone: Intérieur  
 Type de surface: Béton (ru = 0,01)  
 Risque d'incendie: élevé (rf = 0,1)  
 Danger particulier: Niveau de panique faible (h = 2)  
 Protections contre le feu: actionnés manuellement (rp = 0,5)  
 zone de protection: Aucun bouclier  
 Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

### Réseaux interne1

Connecté à la ligne Alim. BT  
 câblage: superficie de boucle de l'ordre de 0,5 m<sup>2</sup> (Ks3 = 0,02)  
 Tension de tenue: 2,5 kV  
 Parafoudre coordonnés - niveau: aucun  
 (Pspd =1)

### Réseaux interne2

Connecté à la ligne TELECOM  
 câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)  
 Tension de tenue: 1,5 kV  
 Parafoudre coordonnés - niveau: aucun  
 (Pspd =1)

### Réseaux interne3

Connecté à la ligne Liaison INTERNE  
 câblage: superficie de boucle de l'ordre de 0,5 m<sup>2</sup> (Ks3 = 0,02)  
 Tension de tenue: 2,5 kV  
 Parafoudre coordonnés - niveau: aucun

(Pspd =1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone:Entrepôt  
 Pertes dues aux tensions de contact (liées à R1) Lt =0,0001  
 Pertes en raison des dommages physiques (liées à R1) Lf =0,05

Risque et composantes du risque pour la zone:Entrepôt  
 Risque 1: Rb Ru Rv

Caractéristiques de la zone: Pourtour  
 Type de zone: Extérieur  
 Type de surface: Herbe (ra = 0,01)  
 Mesures de protection pour réduire les tensions de pas et de contact: aucune des mesures de protection

Valeur moyenne des pertes pour la zone:Pourtour  
 Pertes dues aux tensions de pas et de contact (liées à R1) Lt =0,01

Risque et composantes du risque pour la zone:Pourtour  
 Risque 1: Ra

## APPENDICE - Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux.

### Structure

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes sur la structure Ad =1,26E-02 km<sup>2</sup>  
 Surface d'exposition due aux coups de foudre à proximité de la structure Am =2,76E-01 km<sup>2</sup>  
 Nombre annuel d'événements dangereux à cause des coups de foudre directes sur la structure Nd =1,39E-03  
 Nombre annuel d'événements dangereux en raison de coups de foudre à proximité de la structure Nm =1,20E-01

### Lignes électriques

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes (Al) et aux coups de foudre à proximité (Ai) des lignes:

Alim. BT  
 Al = 0,008273 km<sup>2</sup>  
 Ai = 0,223607 km<sup>2</sup>

TELECOM  
 Al = 0,010644 km<sup>2</sup>

$A_i = 0,279508 \text{ km}^2$

Liaison INTERNE  
 $A_i = 0,002080 \text{ km}^2$   
 $A_i = 0,083853 \text{ km}^2$

Nombre annuel d'événements dangereux dû aux coups de foudre directes (NI), et aux coups de foudre à proximité (Ni) des lignes:

Alim. BT  
 $N_i = 0,000910$   
 $N_i = 0,098387$

TELECOM  
 $N_i = 0,001171$   
 $N_i = 0,122984$

Liaison INTERNE  
 $N_i = 0,000229$   
 $N_i = 0,036895$

## **APPENDICE - Probabilité d'endommagement de la structure non protégée**

Zone Z1: Entrepôt  
 $P_a = 1,00E+00$   
 $P_b = 1,0$   
 $P_c (1) = 1,00E+00$   
 $P_c (2) = 1,00E+00$   
 $P_c (3) = 1,00E+00$   
 $P_c = 1,00E+00$   
 $P_m (1) = 1,00E-04$   
 $P_m (2) = 1,00E+00$   
 $P_m (3) = 1,00E-04$   
 $P_m = 1,00E+00$   
 $P_u (1) = 1,00E+00$   
 $P_v (1) = 1,00E+00$   
 $P_w (1) = 1,00E+00$   
 $P_z (1) = 4,00E-01$   
 $P_u (2) = 1,00E+00$   
 $P_v (2) = 1,00E+00$   
 $P_w (2) = 1,00E+00$   
 $P_z (2) = 1,00E+00$   
 $P_u (3) = 1,00E+00$   
 $P_v (3) = 1,00E+00$   
 $P_w (3) = 1,00E+00$   
 $P_z (3) = 4,00E-01$

Zone Z2: Pourtour  
 $P_a = 1,00E+00$   
 $P_b = 1,0$   
 $P_c = 1,00E+00$   
 $P_m = 1,00E+00$

## ANNEXE 5 : CELLULE N°2

---

Evaluation selon la norme NF EN 62305-2

## Risque R1: pertes en vies humaines

### Calcul de R1

Les valeurs des composantes du risque et la valeur du risque R1 sont listées ci-dessous.

Z1: Entrepôt  
RB: 8,10E-06  
RU(1): 1,49E-09  
RV(1): 2,98E-06  
Total: 1,11E-05

Z2: Pourtour  
RA: 4,05E-07  
Total: 4,05E-07

**Valeur du risque total R1 pour la structure :**  
**1,15E-05**

### Analyse du risque R1

Le risque total R1 = 1,15E-05 est plus grand que le risque tolérable RT = 1E-05, et il est donc nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire. Composantes du risque qui constituent le risque R1, indiquées en pourcentage du risque R1 pour la structure, sont énumérées ci-dessous.

Z1 - Entrepôt  
RD = 70,5102 %  
RI = 25,9643 %  
Total = 96,4745 %  
RS = 0,013 %  
RF = 96,4615 %  
RO = 0 %  
Total = 96,4745 %

Z2 - Pourtour  
RD = 3,5255 %  
RI = 0 %  
Total = 3,5255 %  
RS = 3,5255 %  
RF = 0 %  
RO = 0 %  
Total = 3,5255 %

où:

- RD = RA + RB + RC
- RI = RM + RU + RV + RW + RZ
- RS = RA + RU
- RF = RB + RV
- RO = RM + RC + RW + RZ

et :

- RD est le risque dû aux coups de foudre frappant la structure

- RI est le risque dû aux coups de foudre ayant une influence sur la structure bien que ne la frappant pas directement
- RS est le risque dû aux blessures des êtres vivants
- RF est le risque dû aux dommages physiques
- RO est le risque dû aux défaillances des réseaux internes.

Les valeurs énumérées ci-dessus, montrent que le risque R1 de la structure est essentiellement présent dans les zones suivantes :

- Z1 - Entrepôt (96,4745 %)
- essentiellement due à dommages physiques
  - principalement en raison de coups de foudre frappant la structure
  - la principale contribution à la valeur du risque R1 à l'intérieur de la zone est déterminée suivant

les composantes du risque :

- RB = 73,0868 %  
dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la structure
- RV (1) = 26,8997 %  
dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la ligne

### SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Afin de réduire le risque R1 au-dessous du risque tolérable RT = 1E-05, il est nécessaire d'agir sur les composantes du risque supérieur à la valeur de risque.

en utilisant au moins une des mesures de protection possibles suivantes:

Afin de protéger la structure les mesures de protection suivantes sont sélectionnées:

- installer un Paratonnerre de niveau IV (Pb = 0,2)
- Pour la ligne Ligne1 - Liaison BT:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: IV

Le risque R4 n'a pas été évalué parce que le client n'a pas demandé d'analyse économique.

Les mesures de protection sélectionnées modifient les paramètres et composantes du risque. Les valeurs des paramètres du risque liées à la structure protégée sont énumérées ci-dessous.

Zone Z1: Entrepôt  
Pa = 1,00E+00

$P_b = 0,2$   
 $P_c(1) = 1,00E+00$   
 $P_c = 1,00E+00$   
 $P_m(1) = 1,00E-04$   
 $P_m = 1,00E-04$   
 $P_u(1) = 3,00E-02$   
 $P_v(1) = 3,00E-02$   
 $P_w(1) = 1,00E+00$   
 $P_z(1) = 4,00E-01$   
 $r_a = 0,01$   
 $r_p = 0,2$   
 $r_f = 0,1$   
 $h = 2$

Zone Z2: Pourtour

$P_a = 1,00E+00$   
 $P_b = 0,2$   
 $P_c = 1,00E+00$   
 $P_m = 1,00E+00$   
 $r_a = 0,01$   
 $r_p = 1$   
 $r_f = 0$   
 $h = 1$

Risque R1: pertes en vies humaines

Les valeurs des composantes de risque pour la structure protégées sont énumérées ci-dessous.

Z1: Entrepôt  
 RB: 1,62E-06  
 RU(1): 4,47E-11  
 RV(1): 8,94E-08  
 Total: 1,71E-06

Z2: Pourtour  
 RA: 4,05E-07  
 Total: 4,05E-07

**Valeur du risque total R1 pour la structure :**  
**2,12E-06**

#### APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 99 B (m): 42 H (m): 12  
 Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus petits  
 ( $C_d = 0,5$ )  
 Blindage de structure :Aucun bouclier équence de foudroiement ( $1/km^2 \text{ an}$ )  $N_g = 0,44$

#### APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Liaison BT  
 L'ensemble de la ligne a des caractéristiques

uniformes. de ligne: Énergie enterrée  
 Longueur (m)  $L_c = 150$   
 résistivité (ohm.m)  $\square = 500$   
 Facteur d'emplacement ( $C_d$ ): Entouré d'objets plus hauts  
 Facteur environnemental ( $C_e$ ): rurale  
 Dimensions de la structure adjacente: A (m): 99 B (m): 42 H (m): 7  
 Facteur d'emplacement de la structure adjacente ( $C_d$ ): Entouré d'objets plus hauts

#### APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Entrepôt  
 Type de zone: Intérieur  
 Type de surface: Béton ( $r_u = 0,01$ )  
 Risque d'incendie: élevé ( $r_f = 0,1$ )  
 Danger particulier: Niveau de panique faible ( $h = 2$ )  
 Protections contre le feu: actionnés automatiquement ( $r_p = 0,2$ ) actionnés manuellement ( $r_p = 0,5$ )  
 zone de protection: Aucun bouclier  
 Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interne1

Connecté à la ligne Liaison BT  
 câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $0,5 \text{ m}^2$  ( $K_s3 = 0,02$ )  
 Tension de tenue: 2,5 kV  
 Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ( $P_{spd} = 1$ )

Valeur moyenne des pertes pour la zone:Entrepôt  
 Pertes dues aux tensions de contact (liées à R1)  $L_t = 0,0001$   
 Pertes en raison des dommages physiques (liées à R1)  $L_f = 0,05$

Risque et composantes du risque pour la zone:Entrepôt  
 Risque 1: Rb Ru Rv

Caractéristiques de la zone: Pourtour  
 Type de zone: Extérieur  
 Type de surface: Herbe ( $r_a = 0,01$ )  
 Mesures de protection pour réduire les tensions de pas et de contact: aucune des mesures de protection

Valeur moyenne des pertes pour la zone:Pourtour  
 Pertes dues aux tensions de pas et de contact (liées à R1)  $L_t = 0,01$

Risque et composantes du risque pour la zone:Pourtour

Risque 1: Ra

**APPENDICE - Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux.**

Structure

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes sur la structure Ad =1,84E-02 km<sup>2</sup>

Surface d'exposition due aux coups de foudre à proximité de la structure Am =2,71E-01 km<sup>2</sup>

Nombre annuel d'événements dangereux à cause des coups de foudre directes sur la structure Nd =4,05E-03

Nombre annuel d'événements dangereux en raison de coups de foudre à proximité de la structure Nm =1,15E-01

Lignes électriques

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes (Al) et aux coups de foudre à proximité (Ai) des lignes:

Liaison BT

Al = 0,002080 km<sup>2</sup>

Ai = 0,083853 km<sup>2</sup>

Nombre annuel d'événements dangereux dû aux coups de foudre directes (NI), et aux coups de foudre à proximité (Ni) des lignes:

Liaison BT

NI = 0,000229

Ni = 0,036895

**APPENDICE - Probabilité d'endommagement de la structure non protégée**

Zone Z1: Entrepôt

Pa = 1,00E+00

Pb = 1,0

Pc (1) = 1,00E+00

Pc = 1,00E+00

Pm (1) = 1,00E-04

Pm = 1,00E-04

Pu (1) = 1,00E+00

Pv (1) = 1,00E+00

Pw (1) = 1,00E+00

Pz (1) = 4,00E-01

Zone Z2: Pourtour

Pa = 1,00E+00

Pb = 1,0

Pc = 1,00E+00

Pm = 1,00E+00

# Rapport d'avis technique



HOM

Lieu dit "La Coquille"  
49140 SEICHES SUR LE LOIR

## PROTECTION CONTRE LA Foudre : ETUDE TECHNIQUE (ET)

Nature de la mission : Etude Technique de protection contre la foudre  
Définition des solutions et dimensionnement des protections contre la foudre pour répondre aux besoins identifiés dans une analyse du risque foudre selon les exigences de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.

**Etude technique Foudre pour**  
HOM  
Anjou actiparc La GUITTIERE  
  
49140 SEICHES SUR LE LOIR

Mission datée du 05/11/2019

Liste de diffusion du rapport :  
christophe.talbotec@pactum.fr

N° D'AFFAIRE : 1910E14Q7000013  
DESIGNATION : Etude Technique Foudre

DATE DU RAPPORT :  
05/11/2019.

REFERENCE DU RAPPORT : 962SA/19/3874

REFERENCE SITE : LIEU D'INTERVENTION

V 6. ET ICPE

**Agence Equipements & industrie**  
2, allée du petit Cher  
37550 Saint AVERTIN  
Tél. : +33 (0)2 47 70 40 30  
Email : eqts.tours@socotec.com



SOCOTEC Equipements - Société par actions simplifiée au capital de 8 500 100 euros - 834 096 695  
R.C.S. Versailles - Siège social : Mirabeau - 5, place des Frères Montgolfier CS 20732 0 - Guyancourt -  
78182 St-Quentin-en-Yvelines Cedex - FRANCE - www.socotec.fr

Rév.	Date	Nb pages	Nature de la modification	
A	05/11/19	10	Version initiale du document	
			Rédacteur	Vérificateur
	Nom		N.HOUDAYER	Christophe CHOPIN
	Qualité		Intervenant certifié QUALIFOUDRE pour les Etudes Techniques	Intervenant certifié QUALIFOUDRE pour les Etudes Techniques
	Date		05/11/2019	05/11/2019

#### Délimitation et étendue de la mission :

La présente mission a été réalisée suivant la méthodologie définie par l'arrêté du 19 juillet 2011 modifiant l'arrêté du 04 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation et sa circulaire d'application du 24 août 2008.

L'étude technique reprend les besoins de protection contre le foudre identifiés dans l'Analyse du Risque Foudre (ARF) fournie par l'exploitant du site. Le présent rapport préconise des protections dimensionnées pour répondre au besoin d'efficacité défini en niveaux de protection pour les bâtiments identifiés dans l'ARF. Les bâtiments pour lesquels l'ARF n'a pas identifié de besoin de protection ne sont pas traités dans l'étude technique.

En conséquence, la responsabilité SOCOTEC EQUIPEMENTS ne saurait être recherchée si les déclarations et informations fournies par l'exploitant se révèlent incomplètes ou inexactes, ou si des installations ou process ne nous ont pas été présentés, ou s'ils nous ont été présentés dans des conditions différentes des conditions réelles de fonctionnement, ou en cas de modification postérieure à notre mission.





## **SOMMAIRE**

<b>1 INTRODUCTION</b>	<b>4</b>
<b>2 RAPPEL DES RÉSULTATS DE L'ARF DU SITE</b>	<b>5</b>
<b>3 EVALUATION DE L'EFFICACITE DES SYSTEMES DE PROTECTION CONTRE LA Foudre EXISTANTS</b>	<b>6</b>
<b>A. Description des installations de protection foudre en place sur le site : Effets directs</b>	<b>6</b>
1) <i>CELLULE N°1</i>	6
2) <i>CELLULE N°2</i>	6
3) <i>SYNTHESE DE L'ADEQUATION DE LA PROTECTION DES STRUCTURES</i>	6
<b>B. Description des installations de protection foudre en place sur le site : Effets indirects</b>	<b>7</b>
1) <i>CELLULE N°1</i>	7
2) <i>CELLULE N°2</i>	7
3) <i>SYNTHESE DE L'ADEQUATION DE LA PROTECTION DES LIGNES</i>	7
<b>4 PRECONISATION DES PROTECTIONS A METTRE EN PLACE</b>	<b>8</b>
<b>A. Protection bâtiment</b>	<b>8</b>
<b>B. Protection des lignes</b>	<b>8</b>
<b>C. Protection des équipements importants pour la sécurité</b>	<b>8</b>
<b>5 CONCLUSION</b>	<b>9</b>
<b>6 ANNEXE</b>	<b>10</b>
A) <i>ANNEXE 1 : DOCUMENTS DE REFERENCE</i>	10
B) <i>ANNEXE 2 : DOCUMENTS FOURNIS POUR L'ETUDE</i>	10

## **1 INTRODUCTION**

Une partie des installations classées pour la protection de l'environnement est visée par l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 relatif à la prévention des risques accidentels. Pour ces installations, le risque lié à la foudre doit être pris en compte ; le cas échéant, des mesures protections et de préventions doivent être prises.

Dans ce contexte, la société HOM a réalisé une Analyse du Risque Foudre (ARF).

Cette ARF a défini des besoins de protection pour certaines structures du site. Il s'agit ensuite de réaliser une étude technique pour dimensionner les protections adaptées et répondre au besoin.

La société a sollicité SOCOTEC EQUIPEMENTS pour la réalisation de l'étude technique foudre.

Le présent rapport constitue l'étude technique foudre exigée par la réglementation. Il comprend les parties suivantes :

- Rappel des besoins exprimés dans l'ARF (chapitre 2).
- Evaluation de l'efficacité des protections déjà installées (Cas où des protections sont en place);
- Préconisations de protection complémentaires lorsque cela est nécessaire (chapitre 4).

Avec ce rapport sont joints une notice de vérification et de maintenance ainsi que qu'un carnet de bord (documents exigibles à application de l'arrêté cité ci-dessus).

## **2 RAPPEL DES RÉSULTATS DE L'ARF DU SITE**

Structures et bâtiments	Préconisation d'un Système de Protection contre la Foudre (SPF)	Protection des équipements
<b>Cellule N°1</b>	SPF de niveau <b>IV</b>	Niveau de protection IV <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ligne d'énergie (Alimentation principale "Tarif Jaune")</li> <li>• Ligne TELECOM (Liaison avec le réseau public)</li> </ul>
<b>Cellule N°2</b>	SPF de niveau <b>IV</b> (protection des services entrants uniquement)	Niveau de protection IV <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ligne d'énergie (Alimentation issue du tableau général de la cellule N°1)</li> <li>• Protection du système d'extinction automatique (équipement identifié MMR)</li> </ul>

**Tableau 1**



### **3 Evaluation de l'efficacité des systèmes de protection contre la foudre existants**

L'évaluation de la conformité est réalisée en référence aux normes NF EN 62305-3 et 4 et NF C 17-102 pour les SPF.

#### **A. Description des installations de protection foudre en place sur le site : Effets directs**

##### **1) Cellule N°1**

Protection contre les effets directs de la foudre de niveau **IV**.

##### **2) Cellule N°2**

Absence d'équipement de protection.

##### **3) Synthèse de l'adéquation de la protection des structures**

Structures et bâtiments	Préconisation de l'ARF	Adéquation de la protection installée
<b>Cellule N°1</b>	Système de Protection Foudre (SPF) de niveau IV	😊 La structure est protégée contre les effets directs de la foudre.
<b>Cellule N°2</b>	Pas de protection préconisée	😊 Pas de préconisation quant à la protection contre les effets directs.



## B. Description des installations de protection foudre en place sur le site : Effets indirects

### 1) Cellule N°1

La protection contre les effets indirects de la foudre est en place.  
Cette protection est de niveau **IV**.

### 2) Cellule N°2

La protection contre les effets indirects de la foudre est en place.  
Cette protection est de niveau **IV**.

### 3) Synthèse de l'adéquation de la protection des lignes

Structures et bâtiments	Préconisation de l'ARF	Adéquation de la protection installée
<b>Cellule N°1</b>	Niveau de protection IV <ul style="list-style-type: none"><li>Ligne d'énergie (Alimentation générale "Tarif Jaune")</li><li>Ligne courant faible (liaison TELECOM)</li></ul>	😊 La protection par parafoudre répond au besoin.
<b>Cellule N°2</b>	Niveau de protection IV <ul style="list-style-type: none"><li>Ligne d'énergie (Alimentation issue du tableau général de la cellule N°1)</li></ul>	😊 La protection par parafoudre répond au besoin.

Tableau 2

## **4 Préconisation des protections à mettre en place**

### **A. Protection bâtiment**

La protection en place est assurée par un paratonnerre à dispositif d'amorçage (60µs).

Les descriptif technique complet est précisé dans le Dossier des Ouvrages Exécuté N°4903191 rédigée par la société EST PARATONNERRE

Pas de protection complémentaire à mettre en place.

### **B. Protection des lignes**

La protection des lignes est assurée par un ensemble de parafoudres (TGBT de la cellule N°1, armoire générale de la cellule N°2)

Pas de protection complémentaire à mettre en place.

### **C. Protection des équipements importants pour la sécurité**

La protection des équipements est assurée par un ensemble de parafoudres (Armoire générale SPRINKLER)

Pas de protection complémentaire à mettre en place.

## **5 Conclusion**

Le présent rapport d'étude technique de protection contre la foudre a été réalisé pour HOM. Il concerne la protection des installations du site de Guittière à Seiches sur Le Loir selon les besoins identifiés dans une analyse du risque foudre (ARF).

Le chapitre 4 indique qu'il n'est pas nécessaire d'installer d'équipement complémentaire, en effet la vérification de la conformité réalisée en mars 2019 (rapport N°062SA/19/1028) ne relève aucune

Ainsi cette étude technique permet de répondre aux exigences de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.

## **6 Annexe**

### **a) Annexe 1 : Documents de référence**

La présente étude a été réalisée selon :

- ✓ L'arrêté ministériel du 19 juillet 2011 modifiant l'arrêté du 04 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.
- ✓ La norme NF EN 62305-1 de juin 2006 Protection contre la foudre – Principes généraux.
- ✓ La norme NF EN 62305-2 de novembre 2006 Protection contre la foudre – Évaluation du risque.
- ✓ La norme NF EN 62305-3 de décembre 2006 Protection contre la foudre – Dommages physiques sur les structures et risques humains.
- ✓ La norme NF EN 62305-4 de décembre 2006 Protection contre la foudre – Réseaux de puissance et de communications dans les structures.
- ✓ La norme UTEC 15-443 d'août 2004 Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique – Choix et installations des parafoudres
- ✓ La norme UTE C 15-100 de décembre 2002 Installation électriques à basse tension - Règles
- ✓ La norme NF C 17-102 de septembre 2011 Systèmes de protection contre la foudre à dispositif d'amorçage
- ✓ La série de normes NF EN 62561 - 1 à 7 (composants de protection)

### **b) Annexe 2 : Documents fournis pour l'étude**

La présente étude a été réalisée à partir des documents suivants :

- ✓ L'analyse du risque foudre 962SA/19/3873 de novembre 2019.



# Annexe 1 : Foudre

## Annexe 1.2.

DOE n°4903191 version A



**HOM**  
La Coquille  
49140 Seiches sur le Loir

**Protection contre la foudre**

**Dossier d'Ouvrages Exécutés**

## SOMMAIRE

I.	Coordonnées Client - Entreprise .....	03
II.	Nature des travaux .....	03
III.	Références documentaires .....	03
IV.	Normes, Guides et Documents applicables .....	04
<b><u>IEPF - PARATONNERRE</u></b>		
V.	Paratonnerre .....	05
	<i>Photos de l'installation</i> .....	07
<b><u>IIPF - PARAFODRES</u></b>		
VI.	Parafoudre de type 1 au TGBT .....	09
	<i>Photo de l'installation</i> .....	10
VII.	Parafoudre de Type 2 de la cellule 2.....	11
	<i>Photo de l'installation</i> .....	12
VIII.	Parafoudre du local sprinkler.....	13
	<i>Photo de l'installation</i> .....	14
<b><u>Plan d'implantations</u></b>		
IX.	Plan d'implantation des protections .....	15
<b><u>Paratonnerre – Fiche technique + Notice de test</u></b>		
X.	Fiche technique du paratonnerre .....	16
XI.	Notice de test du paratonnerre .....	18
<b><u>Fiches techniques</u></b>		
XII.	Fiche technique du compteur d'impacts .....	21
XIII.	Fiche technique des manchons d'accouplements .....	22
XIV.	Fiche technique des bornes de connexions .....	22
XV.	Fiche technique des platines équipotentielles .....	23
XVI.	Fiche technique des piquets de terre .....	23
XVII.	Fiche technique du conducteur alu .....	24
XVIII.	Fiche technique du parafoudre de Type 1 – TGBT .....	25
XIX.	Fiche technique du parafoudre de Type 2 – Cellule 2 .....	26
XX.	Fiche technique du parafoudre de Type 2 – Sprinkler .....	27
XXI.	Constat d'étalonnage de l'appareil de mesure .....	28
XXII.	Adresses fournisseurs .....	29

## I. Coordonnées




### **Adresse de l'installation**

Bâtiment ORIUM exploité par "Viapost"  
Zone d'Anjou Actiparc – La Guittière  
49140 Seiches sur le Loir

### **Adresse Installateur**

**Est Paratonnerres**  
82 rue de la Wantzenau  
67720 Hoerd  
Téléphone 03.88.83.79.98

## II. Nature des travaux

-  Protection contre les effets directs de la foudre par paratonnerre
-  Protection contre les effets indirects de la foudre par parafoudres
-  Date des travaux : Semaine n°9 de 2019

## III. Références documentaires

### [ANALYSE DE RISQUE Foudre - Rapport n°962SA/18/3553 du 21/09/2018](#)

Réalisée par : **SOCOTEC – Agence du Mans**  
167 rue de Beaugé – CS51413  
72014 Le Mans Cedex 2  
Tel : 02.43.28.16.52

### [ETUDE TECHNIQUE Foudre – Rapport 962SA/18/35/59 du 21/09/2018](#)

Réalisée par : **SOCOTEC – Agence du Mans**  
167 rue de Beaugé – CS51413  
72014 Le Mans Cedex 2  
Tel : 02.43.28.16.52

## IV. Normes – Guides et Documents applicables

### Documents officiels

- ✚ **Arrêté du 19 juillet 2011** relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées pour la protection de l'environnement.
- ✚ **Arrêté du 4 octobre 2010** relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées pour la protection de l'environnement.
- ✚ **Arrêté du 15 janvier 2008** relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées pour la protection de l'environnement.
- ✚ **Circulaire du 24 avril 2008** relative à l'application de l'arrêté du 15 janvier 2008 relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées.

### Normes françaises

- ✚ **NF EN 62 305-1** (C 17-100-1) – Juin 2006 [Protection des structures contre la foudre – partie 1 : Principes généraux].
- ✚ **NF EN 62 305-2** (C 17-100-2) – novembre 2006 [Protection des structures contre la foudre – partie 2 : Evaluation du risque].
- ✚ **NF EN 62 305-3** (C 17-100-3) – décembre 2006 [Protection des structures contre la foudre – partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains].
- ✚ **NF EN 62 305-4** (C 17-100-4) – décembre 2006 [Protection des structures contre la foudre – partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures].
- ✚ **NF EN 50164-1** : Composants de protection contre la foudre – Partie 1 : prescriptions pour les composants de connexion.
- ✚ **NF EN 50164-2** : Composants de protection contre la foudre – Partie 2 : caractéristiques des conducteurs et des électrodes de terre.
- ✚ **NF EN 50164-3** : Composants de protection contre la foudre – Partie 3 : Prescriptions pour les éclateurs d'isolement.
- ✚ **NF EN 50164-4** : Composants de protection contre la foudre – Partie 4 : Prescriptions pour les fixations de conducteur.
- ✚ **NF EN 50164-5** : Composants de protection contre la foudre – Partie 5 : Prescriptions pour les regards de visite.
- ✚ **NF EN 50164-6** : Composants de protection contre la foudre – Partie 6 : Compteurs de coups de foudre
- ✚ **NF EN 50164-7** : Composants de protection contre la foudre – Partie 7 : Prescriptions pour les enrichisseurs de terre
- ✚ **NF EN 61643-11** : Parafoudres basse tension – Partie 11 : Parafoudres connectés aux systèmes de distribution basse tension – Prescriptions et essais.
- ✚ **NF EN 61643-21** : Parafoudres basse tension – Partie 21 : Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunications – Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais.
- ✚ **NFC 15-100** – octobre 2010 [Installations électriques basse tension].
- ✚ **NFC 17-102** – septembre 2011 [Systèmes de protection contre la foudre à dispositif d'amorçage].

### Guides

- ✚ **Guide UTE C 15-443** – août 2004 [Protection des installations électriques à basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres].
- ✚ **CLC TS 61643-12 et 22** : Guide d'application des normes de la série EN 61643. (Février 2002 et Mai 2004)

## Protection contre les effets directs de la foudre

### V. Paratonnerre

SPF : Niveau 4

Distances de séparation selon l'étude technique :

*1,5 mètres au droit du dispositif de capture*

*0,25 cm au droit de l'acrotère*

#### Récepteur de capture

Récepteur de capture ..... : Paratonnerre à dispositif d'amorçage  
Marque..... : Duval Messien  
Modèle ..... : **Satelit G3 *testable à distance***  
Télécommande de test ..... : Remise au client  
Finition ..... : Inox  
Rayon de protection ..... : 64,2 mètres incluant un coefficient de réduction de 40%  
Mat support..... : Acier galvanisé de 6 mètres  
Fixation ..... : Sur platine auto-lestée  
Avance à l'amorçage..... : 60 $\mu$ s (micros secondes)  
Référence ..... : PDA SATELIT 3-60  
Implantation ..... : Au milieu de la cellule 1 conformément à l'étude technique foudre

#### Conducteurs de descentes

Nombre ..... : 2  
Matière..... : Aluminium de 8mm  
Fixations sur les toitures ..... : Plots béton de 1kgs tous les 33 cms  
Fixations sur les murs..... : Fixations pvc anti-UV tous les 33 cms  
Implantation ..... : Conformément à l'étude technique foudre

#### Compteur

Marque..... : Duval Messien  
Référence ..... : COMPTCCF03  
Implantation ..... : Au dessus du joint de contrôle de la descente n°1

#### Joint de contrôle

Matière..... : Bi-métal (laiton+étamage)  
Implantation ..... : Au dessus des gaines de protection à 2,10 mètre de hauteur  
Inscription sur le joint..... : "Paratonnerre"

#### Protection mécanique du conducteur en partie basse

Matière..... : Inox  
Diamètre ..... : 16  
Hauteur de protection ..... : 2 mètres  
Fixations ..... : 4 attaches

## **Dispositif de déconnexion terres paratonnerre – terre électrique**

### **Platine de terre 6 connexions**

Matière.....: Inox  
Marque.....: Dehn  
Nombre de connexions utilisés .....: 3, descente du paratonnerre + terre paratonnerre + terre électrique  
Nombre de connexions libres .....: 3  
Implantation .....: Au bas des conducteurs de descente

### **Prise de terre**

Type.....: Type A2  
Dimensions .....: Triangulaire de deux brins de 2,5 mètres chacun  
Nombre de piquets .....: 14, d'une longueur de 1,5 mètres chacun  
Marque des piquets.....: Dehn  
Conducteur entre les piquets et la platine .....: Cuivre massif de 8mm

Valeur ohmique Terre paratonnerre n°1 .....: 7,13 ohms, valeur intrinsèque, cette valeur est conforme à la NFC-17-102 de 2011

Valeur ohmique Terre électrique n°1 .....: 0,20 ohms

Valeur ohmique Terre paratonnerre n°2 .....: 5,23 ohms, valeur intrinsèque, cette valeur est conforme à la NFC-17-102 de 2011

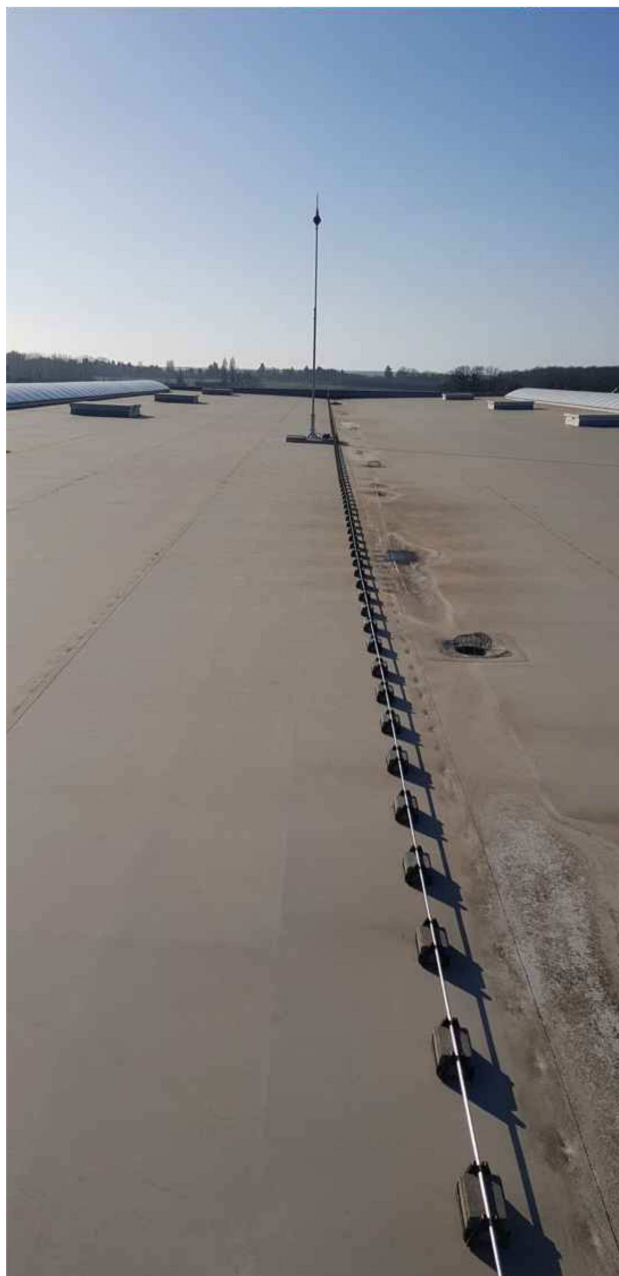
Valeur ohmique Terre électrique n°2 .....: 0,20 ohms

Interconnexion terre paratonnerre – terre électrique : Par un conducteur en cuivre massif de 50 mm<sup>2</sup> sur la structure métallique du bâtiment reliée par un ceinturage en fond de fouille.

## Photos de l'installation



**Paratonnerre à dispositif d'amorçage**

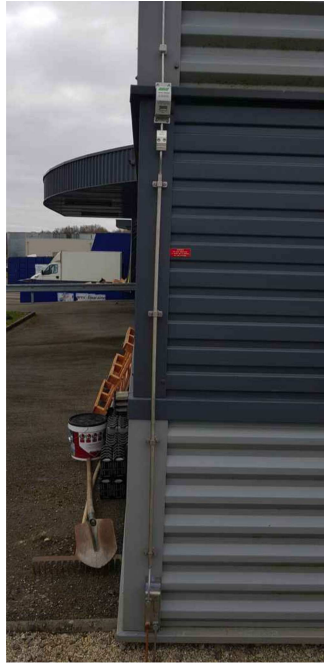


**Paratonnerre + conducteurs – vue d'ensemble**





**Descente n°1**



**Bas de descente n°1**



**Terre paratonnerre  
descente n°1**



**Terre électrique  
descente n°1**



**Descente n°2**



**Bas de descente n°2**



**Terre paratonnerre  
descente n°2**



**Terre électrique  
descente n°2**

## Protection contre les effets indirects de la foudre

### VI. TGBT Principal du site

#### Parafoudre de Type 1 Tétrapolaire

Classe SPD .....: Type 1 + Type 2 + Type 3  
Régime du neutre .....: Parafoudre pour régime IT et TT – 4 pôles  
Marque - référence .....: DEHNventil 951315/S  
Tension nominale AC ( $U_n$ ) .....: 230/400V (50/60 Hz)  
Courant de foudre (10/350  $\mu$ s) ( $I_{imp}$ ) .....: 50kA  
Niveau de protection  $U_p$  .....:  $\leq 1,5$ kV

#### Raccordement du parafoudre à la terre

Section .....: 25 mm<sup>2</sup>  
Mise à la terre .....: à la barre collectrice de terre dans l'armoire  
Mise à la terre supplémentaire .....: sur le châssis de l'armoire

#### Sectionneur fusibles

Marque .....: Mersen  
Taille .....: 22x58  
Nombre de pôles .....: 4  
Fusibles .....: 125 ampères de marque DF conformément aux prescriptions du fabricant

#### Raccordement du sectionneur au jeu de barres

Section .....: 25 mm<sup>2</sup>  
Longueur .....: 30 cms maximum

Le cas n°3 de la note de l'Inéris du 12 Avril 2013 a été appliqué pour l'installation du parafoudre.

Sécurité de l'installation électrique : **Bonne**

Continuité de service : **Bonne**

#### Mode de connexion

Parafoudre et déconnecteur recommandés en aval du DPSI

$$(I_{DPSI} \geq I_{imp})$$

Le cas n°3 de la note de l'Inéris du 12 Avril 2013 a été appliqué pour l'installation du parafoudre.

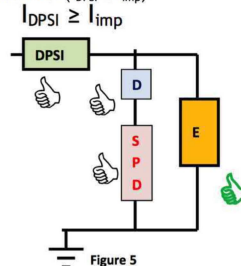
Sécurité de l'installation électrique : **Bonne**

Continuité de service : **Bonne**

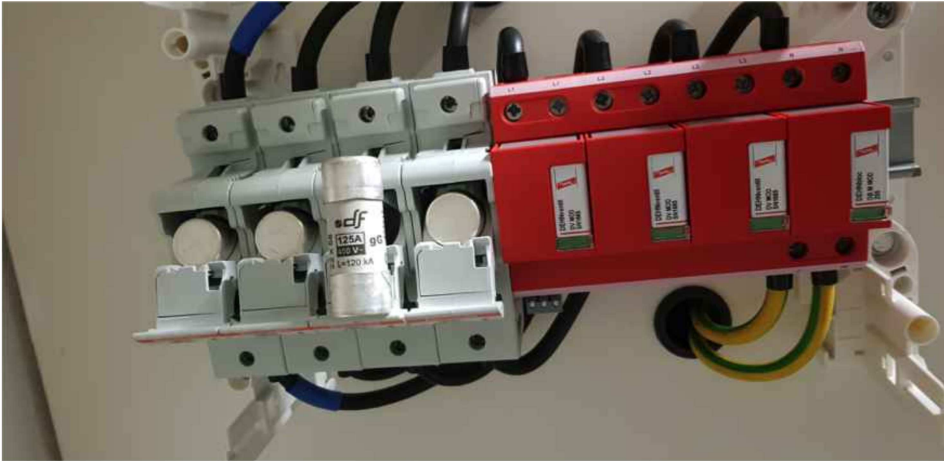
CAS 3 : Parafoudre et déconnecteur recommandés en aval du DPSI ( $I_{DPSI} \geq I_{imp}$ )

Le parafoudre et le déconnecteur recommandé par le fabricant sont installés en aval du DPSI de l'installation. La tenue du DPSI est égale ou plus grande que celle demandée par le parafoudre ( $I_{imp}$ ).

Les règles de choix de parafoudres issus de l'étude technique et les indications du constructeur s'appliquent sans conflit. L'installation est correctement protégée.



## Photos de l'installation



TGBT - Parafoudre de Type 1 + sectionneur et fusibles



TGBT - Parafoudre de Type 1 avec capot de protection



TGBT - Parafoudre de Type 1 – raccordement au jeu de barres

## VII. Tableau électrique de la cellule 2

### Parafoudre de Type 2 Tétrapolaire

Classe SPD .....	: Type 2
Régime du neutre .....	: TT – 4 pôles
Marque - Référence .....	: Dehn DG M TT 5 CI 275 NL FM - 952 406
Tension nominale AC (Un) .....	: 230/400 V (50/60 Hz)
Courant maximal de décharge (8/20) I <sub>max</sub> .....	: 25Ka
Courant nominal de décharge (onde 8/20) .....	: 40 kA
Niveau de protection U <sub>p</sub> .....	: ≤ 1,5kV
Déconnecteur du parafoudre .....	: Fusibles intégrés

Le cas n°3 de la note de l'Inéris du 12 Avril 2013 a été appliqué pour l'installation du parafoudre.

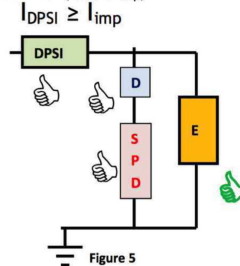
**Sécurité de l'installation électrique : Bonne**

**Continuité de service : Bonne**

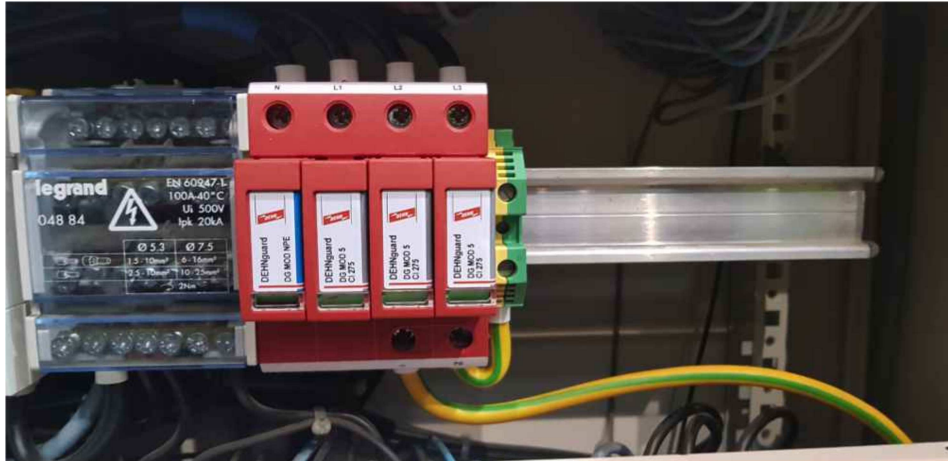
CAS 3 : Parafoudre et déconnecteur recommandés en aval du DPSI ( $I_{DPSI} \geq I_{imp}$ )

Le parafoudre et le déconnecteur recommandés par le fabricant sont installés en aval du DPSI de l'installation. La tenue du DPSI est égale ou plus grande que celle demandée par le parafoudre ( $I_{imp}$ ).

Les règles de choix de parafoudres issus de l'étude technique et les indications du constructeur s'appliquent sans conflit. L'installation est correctement protégée.



## Photos de l'installation



Parafoudre de Type 2 - cellule 2 – Vue de près



Parafoudre de Type 2 - cellule 2 – Vue d'ensemble

## VIII. Tableau électrique du local sprinkler (EIPS)

### Parafoudre de Type 2 triphasé

Classe SPD .....	: Type 2
Régime du neutre .....	: TNS – 4 pôles
Marque - Référence .....	: Dehn – DG M TNS 275 NL - 952402
Tension nominale AC (Un) .....	: 230/400V (50/60 HZ)
Courant maximal de décharge (8/20) (I <sub>max</sub> ) .....	: 40 kA
Courant nominal de décharge (onde 8/20) .....	: 20 kA
Niveau de protection U <sub>p</sub> .....	: ≤ 1,5kV
Déconnecteur du parafoudre .....	: Inutile car AGCP ≤ à 80 ampères

Le cas n°3 de la note de l'Inéris du 12 Avril 2013 a été appliqué pour l'installation du parafoudre.

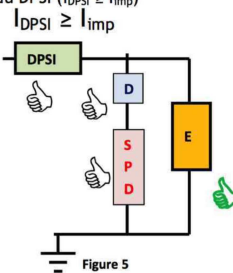
**Sécurité de l'installation électrique : Bonne**

**Continuité de service : Bonne**

CAS 3 : Parafoudre et déconnecteur recommandés en aval du DPSI ( $I_{DPSI} \geq I_{imp}$ )

Le parafoudre et le déconnecteur recommandés par le fabricant sont installés en aval du DPSI de l'installation. La tenue du DPSI est égale ou plus grande que celle demandée par le parafoudre ( $I_{imp}$ ).

Les règles de choix de parafoudres issus de l'étude technique et les indications du constructeur s'appliquent sans conflit. L'installation est correctement protégée.



## Photos de l'installation

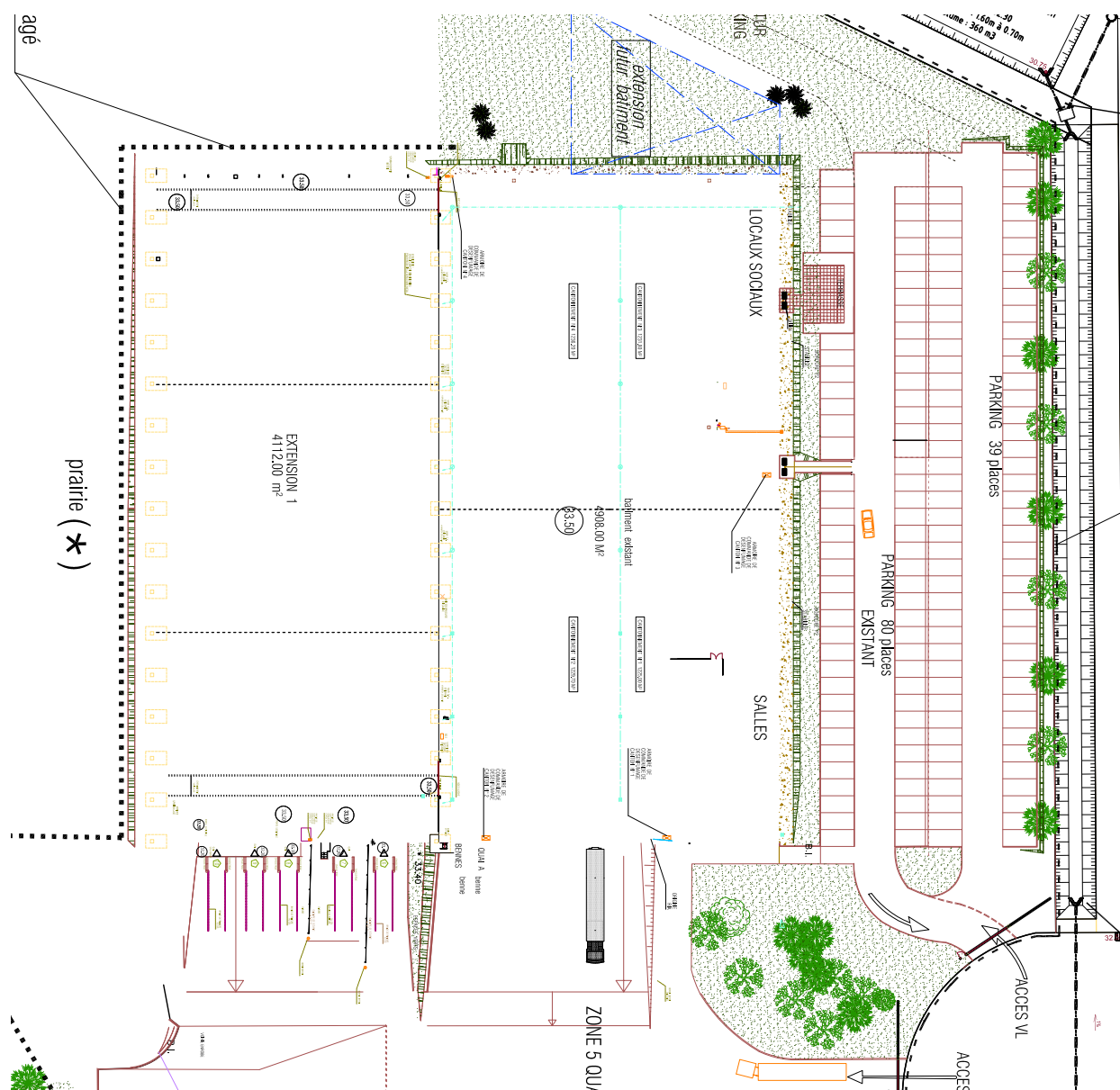


Parafoudre Local sprinkler – Vue de près



Vue d'ensemble

## IX. Plan d'implantation des protections





**DUVAL MESSIEN**

Un savoir-faire reconnu depuis plus d'un siècle

**Satelit<sup>®</sup> 3**



### ***Votre solution contre la foudre***

Les Paratonnerres à Dispositif d'Amorçage (PDA) de la gamme « SATELIT<sup>®</sup>3 » de marque « Duval Messien » sont constitués d'une pointe caprice, d'un dispositif d'amorçage (corps) et d'une tige support.

Installés préférentiellement à l'endroit le plus élevé de la structure qui les supportent, ils sont toujours les points les plus haut de la zone qu'ils protègent. Ils sont caractérisés par leur avance à l'amorçage  $\Delta T$  et sont testables à distance grâce à leurs boîtiers testeur associés réf. TESTS3N.

#### **Principe de fonctionnement**

Ce nouveau paratonnerre est équipé d'un double système de polarisation.

Le premier, actif, collecte et stocke l'énergie solaire dans les batteries puis charge les condensateurs de puissance pour soutenir la propagation du traceur ascendant. Un capteur de courant intégré permet de mesurer le courant à l'approche d'un traceur descendant dans la zone de protection et lorsque celui-ci dépasse 1A, le capteur déclenche la décharge du condensateur et libère ainsi l'énergie nécessaire à la propagation du traceur ascendant en polarisant la pointe à une tension comprise entre 20 et 30 kV.

Le deuxième système dit « passif », à l'approche d'une activité orageuse, un capteur intégré mesurant la valeur du champ électrique ambiant stocke l'énergie électrostatique présente dans l'atmosphère à l'approche du nuage orageux et déclenche le dispositif d'impulsion comme la majeure partie des paratonnerres à dispositif d'amorçage standard. Celui-ci provoque une inversion quasi-instantanée de la polarité de la tête du paratonnerre entraînant une amplification brusque du champ électrique sur sa pointe.



Certifié ISO 9001 QUALIFOUDRE MASE QALIFELEC

## Principe de fonctionnement

Ce nouveau paratonnerre SateLit® 3 est décliné en 3 modèles : 25 / 45 et 60 microsecondes (selon tableau ci-contre)

### Avantage du SateLit® 3

- Batterie remplaçable : de 4,8V / 800mAh
- Faible consommation
- Testable à distance, porté 100 m en champs libre
- Antenne de communication protégée
- Double système de polarisation passif et actif
- Testé en laboratoire indépendant & COFRAC
- Acier inoxydable avec forte résistance à la corrosion

Type de SATELIT® 3	Hauteur de la pointe (en mètres)							
	2	4	5	7	10	15	20	30
Rayon de protection								
<b>NIVEAU 1</b>								
SATELIT® 3 - 25	17	34	42	43	44	45	45	45
SATELIT® 3 - 45	25	51	63	64	64	65	65	65
SATELIT® 3 - 60	32	64	79	79	79	80	80	80
<b>NIVEAU 2</b>								
SATELIT® 3 - 25	20	40	49	50	51	53	54	55
SATELIT® 3 - 45	30	60	71	71	72	73	74	75
SATELIT® 3 - 60	34	68	86	87	88	89	89	90
<b>NIVEAU 3</b>								
SATELIT® 3 - 25	23	46	57	59	61	63	65	68
SATELIT® 3 - 45	34	64	81	82	83	85	86	89
SATELIT® 3 - 60	40	78	97	98	99	101	102	104
<b>NIVEAU 4</b>								
SATELIT 3® - 25	26	52	65	66	69	72	75	80
SATELIT 3® - 45	36	72	89	91	92	95	97	101
SATELIT 3® - 60	44	87	107	108	109	111	113	116

<b>Référence :</b>	<b>PDASAT3N25 / 45 / 60</b>
<b>Utilisation :</b>	Dispositif de capture et d'amorçage destinés à protéger les structures, les bâtiments et les zones ouvertes contre les impacts directs de foudre.
<b>Modes de test :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A distance, par communication radio en 433 MHz / FM</li> <li>- Mécanique à 8m avec perche de test</li> </ul>
<b>Mode de fonctionnement :</b>	Polarisation de la pointe jusqu'à 30kV
<b>Matériau :</b>	INOX + POLYCARBONATE
<b>Couleur:</b>	Métal et gris foncé
<b>Alimentation :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Batterie NI-MH 4,8 V / 800 mAh</li> <li>- 6 modules solaires (8V total)</li> </ul>
<b>Dimensions &amp; poids:</b>	Ø200 x 990 – 5,5 kgs
<b>Modèles (amorçage):</b>	25 / 45 / 60 microsecondes
<b>Norme :</b>	NF C17-102 (2011)
<b>Garantie</b>	2 ans



### Testeur à distance

Ce testeur a spécialement été conçu pour vérifier le fonctionnement des paratonnerres **SATELIT®3 de nouvelle génération**. Il permet de vérifier le bon fonctionnement de ces paratonnerres en les interrogeant par onde radio. Il est équipé de 4 LED qui indiquent le résultat du test, soit positif soit négatif, avec une discrimination du défaut potentiel en fonction de la LED éclairée.

<b>Référence :</b>	<b>TESTS3N</b>
<b>Utilisation :</b>	Vérifications initiales, Vérifications complètes, contrôles internes... des paratonnerres SATELIT®3 de nouvelle génération.
<b>Mode de fonctionnement :</b>	Communication radio en 433 MHz / FM
<b>Dimensions &amp; poids:</b>	L 130 mm X l 65 mm X h 25 mm – 130 g



Rejoignez-nous sur :



Duval Messien Tél: +33 1 45 93 12 12 / Fax : +33 1 45 93 10 87 – Email : [contact@duval-messien.fr](mailto:contact@duval-messien.fr)  
 30 rue de la Varenne – 94100 Saint Maur des fossés - FRANCE  
 Agence Sud Est Tél : +33 4 42 34 71 00 / Fax : +33 4 42 87 40 76 – Web : [www.duval-messien.fr](http://www.duval-messien.fr)

## XI. Notice de test du paratonnerre

□



### TESTEUR SATELIT<sup>®</sup> 3

conforme à la NORME NF C17-102

Réf : TESTS3N





Ce testeur a spécialement été conçu pour vérifier le fonctionnement des paratonnerres **SATELIT<sup>®</sup> 3 de nouvelle génération**. Il permet de vérifier le bon fonctionnement de ces paratonnerres en les interrogeant par onde radio.

Il est équipé de 4 LED qui indiquent le résultat du test, soit positif soit négatif, avec une discrimination du défaut potentiel en fonction de la LED éclairée.

Le TESTEUR permet de communiquer avec le paratonnerre **associé en usine**, jusqu'à une distance de **100 m** en champ libre.

Le testeur est fourni avec une pile de 9V PP3 de type 6LR61 ou équivalent (LF22, LR22, 6LF22, MN1604), non branchée.


#### Avantages du TESTEUR SATELIT<sup>®</sup> 3N

-  Ne nécessite pas de maintenance particulière
-  Utilisation simplifiée
-  Utilisation à distance
-  Faible consommation

#### IDENTIFICATION DE LA SOCIETE.


Fabricant :	<b>DUVAL MESSIEN S.A.S.</b>
Adresse :	30 Rue de la Varenne 94100 SAINT MAUR DES FOSSES
Téléphone :	+33 (0) 1 60 18 58 70
Télécopie :	+33 (0) 1 60 18 58 71
E-mail :	<a href="mailto:contact@duval-messien.fr">contact@duval-messien.fr</a>
Site internet :	<a href="http://www.duval-messien.fr">http://www.duval-messien.fr</a>

DESCRIPTION

Reference :	TESTS3N
Utilisation :	Vérifications initiales, Vérifications complètes, contrôles internes... des paratonnerres SATELIT <sup>®</sup> 3 de nouvelle génération.
Mode de fonctionnement :	Communication radio en 433 MHz / FM
Couleur:	Gris clair
Matériau :	ABS IP54 + Clavier polycarbonate
Dimensions :	L 130 mm X l 65 mm X h 25 mm
Poids :	130 g
Norme :	NF C17-102 - ETS 300 220
Photo:	
Garantie :	1 ans
Alimentation :	Pile de 9V / PP3

UTILISATION

Avant toute utilisation, vérifiez que la pile est bien branchée. Contrôlez que le numéro du testeur corresponde bien au paratonnerre associé à vérifier.

1. Appuyer sur  pendant 2 secondes.
2. Les quatre voyants s'allument indiquant le résultat positif de l'autotest : le testeur est maintenant opérationnel.
3. Fonction 1 clignote lors de la phase d'interrogation et de communication avec le paratonnerre.
4. **Les quatre voyants s'allument pour indiquer que le paratonnerre est opérationnel : le test est positif.**
5. Aucun voyant ne s'allume : La pile 9V du testeur doit être remplacée.
6. Fonction 1 s'allume seul : la communication avec le paratonnerre n'a pas pu s'établir.
7. Fonction 2 s'allume seul : l'identification du paratonnerre a échoué.
8. Fonction 3 s'allume seul : le paratonnerre n'est pas opérationnel contacter DUVAL MESSIEN.



Dernière mise à jour : 25/01/2017 - Version 2.0

2/3

le de management certifié

I : 30 RUE DE LA VARENNE - 94100 SAINT-MAUR-DES-FOSSES Tel. : +33 (0)1 60 18 58 70 Fax : +33 (0)1 60 18 58 71 - e-mail : [contact@duval-m](mailto:contact@duval-m)

I : ZA La Verdière - F-13880 Velaux Tel. : +33 (0)4 42 34 71 00 Fax : +33 (0)4 42 87 40 76 S.A.S. au capital de 504 425€ Siren/RC B 582 093 530 - AP

## QUESTIONS FREQUENTES

- Que faire si aucun voyant ne s'allume au démarrage ?

Vérifier que la pile est bien présente dans son compartiment et qu'elle est correctement connectée. Si nécessaire, remplacer la pile présente par une neuve.

- Que faire si seul le voyant 1 est allumé à la fin du test ?

Vous devez vous assurer que la distance entre le paratonnerre à contrôler et le testeur est inférieur à 100m et qu'il n'y a pas d'obstacle physique entre les deux (bâtiment, structure métallique...). En cas de doute, rapprochez vous du paratonnerre et si plusieurs paratonnerres SATELIT<sup>®</sup>3 sont présents, assurez-vous qu'il s'agisse du bon numéro de série.

- Que faire si seul le voyant 2 est éclairé ?

Cela signifie que la communication avec le paratonnerre s'est déroulée normalement mais que le numéro de série reçu ne correspond pas au numéro attendu. Vous devez contacter DUVAL MESSIEN.

En présence de plusieurs paratonnerres SATELIT<sup>®</sup>3, rapprochez vous de celui que vous devez contrôler et assurez-vous que vous testez le bon paratonnerre (numéro de série).

- Faut-il faire étalonner le testeur périodiquement ?

Ce testeur ne nécessite pas d'étalonnage particulier. En cas de dysfonctionnement ou de doute une vérification peut-être faite en atelier.

Pour toute autre question, vous pouvez nous contacter :

- par courrier électronique : [contact@duval-messien.fr](mailto:contact@duval-messien.fr)
- par téléphone : +33(0) 1 60 18 58 70



Dernière mise à jour : 25/01/2017 - Version 2.0

3/3

Systeme de management certifié

Siège social : 30 RUE DE LA VARENNE - 94100 SAINT-MAUR-DES-FOSSES Tel. : +33 (0)1 60 18 58 70 Fax : +33 (0)1 60 18 58 71 - e-mail : [contact@duval-messien.fr](mailto:contact@duval-messien.fr)

Agence sud : ZA La Verdière - F-13880 Velaux Tel. : +33 (0)4 42 34 71 00 Fax : +33 (0)4 42 87 40 76 - S.A.S. au capital de 504 425€ Siren/RC B 582 093 530 - APE 2712 Z

## XII. Fiche technique du compteur d'impacts

□

DOC .Version 8 11/17



### Compteur de coup de foudre CCF03



Le compteur CCF03 est destiné à comptabiliser les chocs de foudre circulant dans les descentes d'installation de protection contre la foudre. Le dispositif de comptage est électromécanique et fonctionne sans aucune source d'alimentation.

#### Caractéristiques techniques :

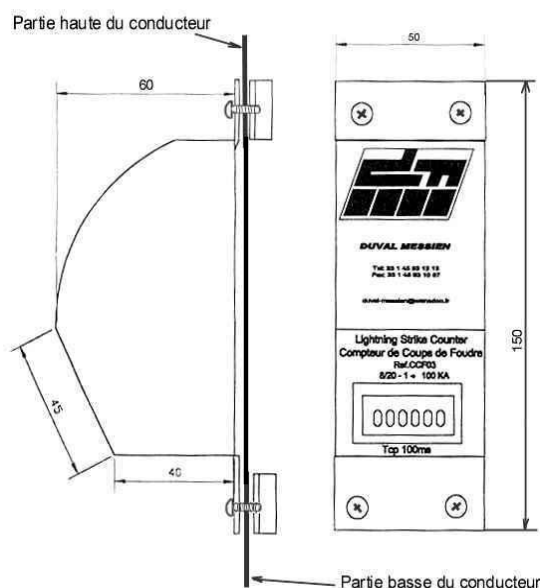
Dimensions :	150 x 60 x 50 mm
Poids :	530 g
Température d'utilisation :	-10 à +60°C
Degré de protection :	IP 65
Affichage :	4 chiffres
Seuils de déclenchement :	1kA en onde 8/20 à 100kA en onde 10/350
Temps mini entre 2 chocs :	100 ms
Connecteur :	Pour rond $\Phi$ 8 à 10mm et ruban 30x2 et 30x3 mm.

**Fixation :** Le montage se fait en parallèle sur le conducteur de descente à l'aide des 2 brides de serrage et des 4 vis M6x13 (voir schéma à droite).

#### Maintenance :

Ce compteur de coups de foudre ne nécessite aucune maintenance particulière. Ne jamais ouvrir le compteur. Une tentative d'ouverture peut entraîner des dommages irréversibles et annulera, de facto, la garantie du produit.

Réf. Produit :	COMPTCCF03
N° de série :	
Garantie :	1 an à compter de la date de facturation



**Produit conforme aux normes NF EN 62561-6 / IEC 62561-6**



Siège social : 30 RUE DE LA VARENNE - 94100 SAINT-MAUR-DES-FOSSES Tel. : +33 (0)1 60 18 58 70 Fax : +33 (0)1 60 18 58 71 - e-mail : duvalmessien@orange.fr  
Agence sud : ZA La Verdière - F -13880 Velaux Tel. : +33 (0)4 42 34 71 00 Fax : +33 (0)4 42 87 40 76 S.A.S. au capital de 504 425€ Siren/RC B 582 093 530 - APE 2712 Z

### XIII. Fiche technique des manchons d'accouplement

□

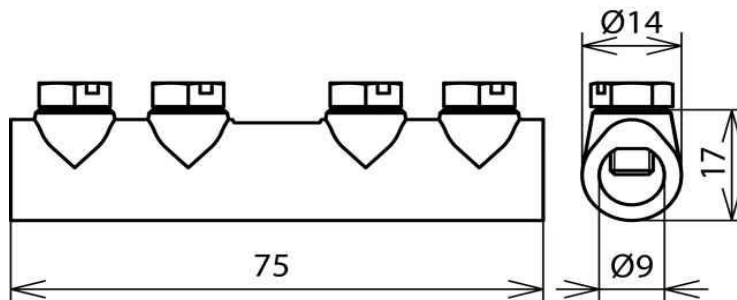
#### Fiche technique: Manchons d'accouplement



##### VM 8 SKM6X10 ZG (385 203)



Illustrations sans engagement



Référence	385 203
Matériau - borne	ZG
Plage de serrage rd	8 mm
Vis	↕ M6 x 10 mm
Matériau - vis	INOX
Normes	NF EN 62561-1
Poids	64 g
Numéro tarifaire	85389099
GTIN (Numéro EAN)	4013364035669
UC	50 pièce(s)

### XIV. Fiche technique des bornes de connexions

□

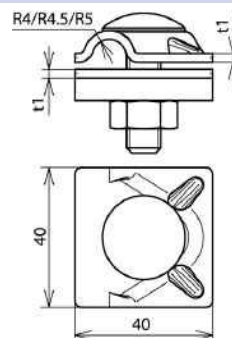
#### Fiche technique: Bornes MV



##### MVK 8.10 FRM10X35 STTZN (390 060)



Illustrations sans engagement



Référence	390 060
Matériau - borne	St/tZn
Plage de serrage rd	8-10 mm
Epaisseur - matériel (t1/t2)	2,5 mm
Vis	↕ M10 x 35 mm
Matériau - vis / écrou	St/tZn
Normes	NF EN 62561-1
Poids	108 g
Numéro tarifaire	85389099
GTIN (Numéro EAN)	4013364096011
UC	50 pièce(s)

## XV. Fiche technique des platines équipotentielles

□

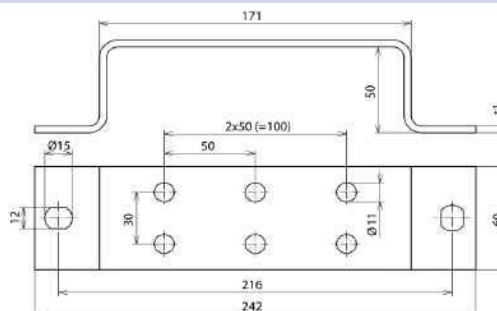
### Fiche technique: Barres de terre à deux rangées



#### ES 2X3AP 10 V2A (472 119)



Illustrations sans engagement



Référence	472 119
Matériau	INOX
Section	300 mm <sup>2</sup>
Alésages de raccordement Ø	11 mm
Dimensions (l x l x p1)	242 x 60 x 5 mm
Fixation	[2x] 12 x 15 mm
Normes	NF EN 62561-1
Poids	740 g
Numéro tarifaire	85389099
GTIN (Numéro EAN)	4013364074484
UC	1 pièce(s)

## XVI. Fiche technique des piquets de terre

□

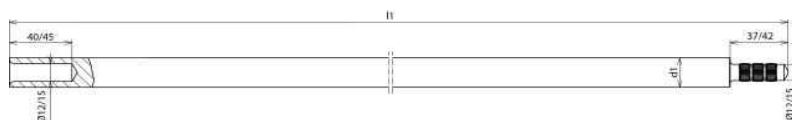
### Fiche technique: Piquets de terre



#### TE 20 1500 Z STTZN (620 151)



Illustrations sans engagement



Référence	620 151
Matériau	St/tZn
Longueur - tige (l1)	1500 mm
Diamètre Ø (d1)	20 mm
Diamètre - goujon	12 mm
Galvanisation à chaud - valeur individuelle :	~70 µm
Galvanisation à chaud - valeur moyenne :	≥ 55 µm
Résistance à la traction	410 N/mm <sup>2</sup>
Résistance statique à la traction (traction verticale)	env. 22000 N
Conductance spécifique	≥ 6,66 m / ohm mm <sup>2</sup>
Résistance spécifique	≤ 0,15 ohm mm <sup>2</sup> / m
Courant de court-circuit (50 Hz) (1 s; ≤ 300 °C)	7,9 kA
Normes	NF EN 62561-2
Poids	3,7 kg
Numéro tarifaire	85389099
GTIN (Numéro EAN)	4013364021846
UC	6 pièce(s)



## XVII. Fiche technique du conducteur alu

□



### Fiche technique: Conducteurs ronds

#### RD 8 ALMGSI WEI R148M (840 018)



Illustrations sans engagement

Conducteur DEHNalu conforme à la norme NF EN 62561-2, pour la mise en œuvre dans des installations de protection contre la foudre comme dispositif de capture, conducteur de descente ou équilibrage de potentiel.

L'Al et AlMgSi ne doivent pas être posés directement (sans écartement) sur, dans ou sous du crépi, du mortier ou du béton ni dans la terre.

Référence	840 018
Diamètre Ø - conducteur	8 mm
Section	50 mm <sup>2</sup>
Matériau	AlMgSi
Caractéristiques	facilement torsadable
Normes	en référence à la norme NF EN 62561-2
Conductance spécifique	≥ 27,77 m / ohm mm <sup>2</sup>
Résistance spécifique	≤ 0,036 ohm mm <sup>2</sup> / m
Poids	135 g
Numéro tarifaire	76052100
GTIN (Numéro EAN)	4013364035706
UC	148 m

## XVIII. Fiche technique du parafoudre de Type 1 - 4 pôles référence 951315/S

### (951315/S)

- Parafoudre combiné type 1 + type 2 à base d'éclateur à air, prêt au raccordement, comprenant une embase et des modules de protection débrochables
- Continuité de service accrue des installations grâce à la technologie de limitation du courant de suite « RADAX-Flow »
- Déclenchement sélectif du fusible 32 A gL/gG jusqu'à des courants de court-circuit de 25 kA<sub>eff</sub>
- Capacité d'écoulement d'un impact de foudre : 50 kA (10/350 µs)
- Permet la protection des équipements terminaux
- Indication optique de défaut grâce à un voyant mécanique rouge
- Remplacement simple et sans outillage des modules de protection grâce au système de verrouillage avec touche de déverrouillage



Illustrations sans engagement

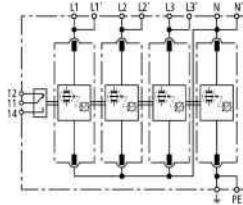
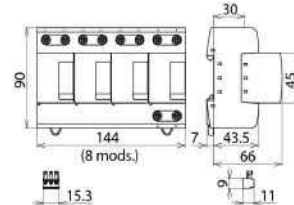


Schéma de principe du circuit DV M SN1672



Dimensions DV M SN1672

Parafoudre combiné modulaire pour systèmes IT avec une tension nominale de 230/400 V / 50 Hz (mode de connexion 3 + 1).

Type	951315/S
Référence	951315/S
SPD selon NF EN 61643-11 / ... CEI 61643-11	Type 1 + Type 2 / Classe I + Classe II
Coordination énergétique avec les équipements terminaux (≤ 10 m)	Type 1 + Type 2 + Type 3
Tension nominale AC (U <sub>n</sub> )	230/400 V (50/60 Hz)
Tension max. de régime permanent AC (U <sub>c</sub> )	255 V (50/60 Hz)
Tension max. de régime permanent AC [L-L] (U <sub>c</sub> )	440 (50/60 Hz)
Courant de choc de décharge (10/350 µs) [L1+L2+L3+N-PE] (I <sub>total</sub> )	50 kA
Énergie spécifique [L1+L2+L3+N-PE] (W/R)	625,00 kJ/ohm
Courant de foudre (10/350 µs) [L-N] (I <sub>imp</sub> )	12,5 kA
Courant de foudre (10/350 µs) [N-PE] (I <sub>imp</sub> )	50 kA
Énergie spécifique [L-N] (W/R)	39,06 kJ/ohm
Courant nominal de décharge (8/20 µs) (I <sub>n</sub> )	12,5/50 kA
Niveau de protection en tension [L-N] (U <sub>p</sub> )	≤ 1,5 kV
Capacité d'extinction du courant de suite [L-N] (I <sub>e</sub> )	25 kA <sub>eff</sub>
Capacité d'extinction du courant de suite [N-PE] (I <sub>e</sub> )	25 kA <sub>eff</sub>
Limitation du courant de suite/sélectivité	Non déclenchement d'un fusible 32 A gG jusqu'à 25 kA <sub>eff</sub> (présumé)
Temps de réponse (t <sub>a</sub> )	≤ 100 ns
Fusible amont max. (L) jusqu'à I <sub>k</sub> = 25 kA <sub>eff</sub>	315 A gG
Fusible amont max. (L) avec I <sub>k</sub> > 25 kA <sub>eff</sub>	200 A gG
Fusible amont max. (L-L')	125 A gG
Surtension temporaire [L-N], caractéristique (U <sub>T</sub> )	440 V/120 min. – résistance
Surtension temporaire [N-PE], caractéristique (U <sub>T</sub> )	1455 V/200 ms – défaillance sécurisée
Température d'utilisation [en parallèle]/[en V] (T <sub>U</sub> )	-40 °C ... +80 °C / -40 °C ... +60 °C
Indication de fonctionnement/de défaut	vert/rouge
Nombre de ports	1
Section de raccordement (L1, L1', L2, L2', L3, L3', N, N', PE, ⚡) (min.)	10 mm <sup>2</sup> rigide/brins souples
Section de raccordement (L1, L2, L3, N, PE) (max.)	50 mm <sup>2</sup> multi-brins/35 mm <sup>2</sup> brins souples
Section de raccordement (L1', L2', L3', N', ⚡) (max.)	35 mm <sup>2</sup> multi-brins/25 mm <sup>2</sup> brins souples
Montage sur	Rail DIN 35 mm selon EN 60715
Matériau de l'enveloppe	Thermoplastique, couleur rouge, UL 94 V-0
Prévu pour le montage	à l'intérieur
Indice de protection	IP 20
Encombrement	8 modules, DIN 43880
Contacts de télésignalisation/Type de contact	Inverseur
Capacité de commutation AC	250 V/0,5 A
Capacité de commutation DC	250 V/0,1 A ; 125 V/0,2 A ; 75 V/0,5 A
Capacité de raccordement pour bornes de télésignalisation	max. 1,5 mm <sup>2</sup> rigide/brins souples
Niveau de protection [L-PE] (U <sub>p</sub> )	≤ 2,5 kV
Poids	NaN
UC	

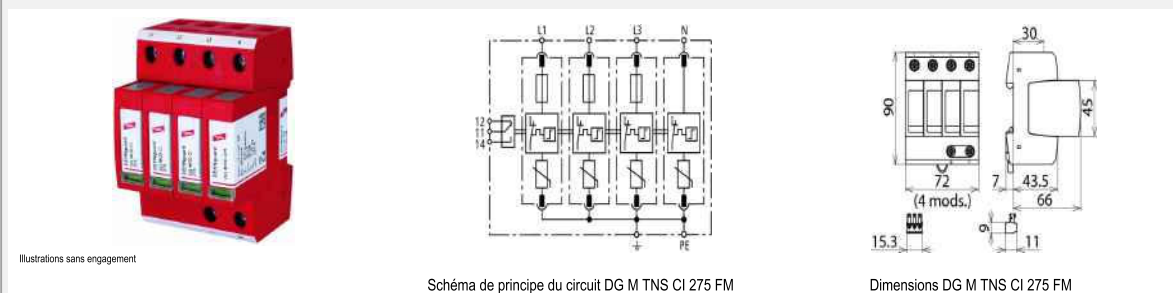
□



**Fiche technique: DEHNguard® modulaire avec fusible intégré**

**DG M TNS CI 275 FM (952 406)**

- Fusible amont intégré au module de protection
- Version monobloc comprenant une embase et des modules de protection débrochables
- Fiabilité élevée grâce à la surveillance « Thermo-Dynamic-Control » du parafoudre



Parafoudre modulaire avec fusible amont intégré pour système TN-S.

Type	DG M TNS CI 275 FM
Référence	952 406
SPD selon NF EN 61643-11/... CEI 61643-11	Type 2/Classe II
Coordination énergétique avec les équipements terminaux (≤ 10 m)	Type 2 + Type 3
Tension nominale AC (U <sub>N</sub> )	230/400 V (50/60 Hz)
Tension max. de régime permanent AC (U <sub>C</sub> )	275 V (50/60 Hz)
Courant nominal de décharge (8/20 μs) (I <sub>n</sub> )	12,5 kA
Courant max. de décharge (8/20 μs) (I <sub>max</sub> )	25 kA
Niveau de protection en tension [L-PE]/[N-PE] (U <sub>p</sub> )	≤ 1,5 / ≤ 1,5 kV
Niveau de protection en tension [L-PE] / [N-PE] sous 5 kA (U <sub>p</sub> )	≤ 1 / ≤ 1 kV
Temps de réponse (t <sub>a</sub> )	≤ 25 ns
Protection max. contre les surintensités	pas nécessaire
Pouvoir de coupure assigné de la protection interne de secours	25 kA
Résistance au court-circuit (I <sub>SCCR</sub> )	25 kA <sub>eff</sub>
Caractéristique de la surtension temporaire (U <sub>t</sub> )	335 V/5 s – résistance
Caractéristique de la surtension temporaire (U <sub>t</sub> )	440 V/120 min – défaillance sécurisée
Température d'utilisation (T <sub>U</sub> )	-40 °C ... +80 °C
Indication de fonctionnement/de défaut	vert/rouge
Nombre de ports	1
Section de raccordement min.	1,5 mm <sup>2</sup> rigide/brins souples
Section de raccordement max.	35 mm <sup>2</sup> multi-brins/25 mm <sup>2</sup> brins souples
Montage sur	Rail DIN 35 mm selon EN 60715
Matériau de l'enveloppe	Thermoplastique, couleur rouge, UL 94 V-0
Prévu pour le montage	à l'intérieur
Indice de protection	IP 20
Encombrement	4 modules, DIN 43880
Certifications	KEMA, VDE
Contacts de télésignalisation/Type de contact	Inverseur
Capacité de commutation AC	250 V/0,5 A
Capacité de commutation DC	250 V/0,1 A ; 125 V/0,2 A ; 75 V/0,5 A
Section de raccordement pour bornes de télésignalisation	max. 1,5 mm <sup>2</sup> rigide/brins souples
Poids	473 g
Numéro tarifaire	85363030
GTIN (Numéro EAN)	4013364128354
UC	1 pièce(s)

Fiche technique: DEHNguard® modulaire NL



**DG M TNS 275 NL (952 402)**

- Unité complète précâblée pour le système TN-S, comprenant une embase et des modules de protection débrochables
- Capacité d'écoulement élevée grâce à des varistances à oxyde de zinc
- Fiabilité élevée grâce à la surveillance « Thermo-Dynamic-Control » du parafoudre



Illustrations sans engagement

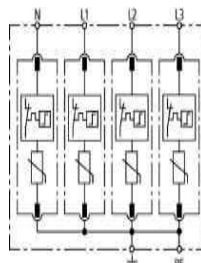
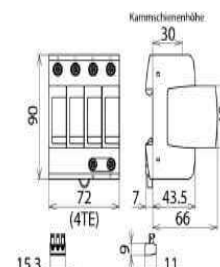


Schéma de principe du circuit DG M TNS 275 NL FM



Dimensions DG M TNS 275 NL FM

Parafoudre modulaire pour système TN-S. Version avec neutre à gauche.

Type	DG M TNS 275 NL
Référence	952 402
SPD selon NF EN 61643-11/... CEI 61643-11	Type 2/Classe II
Tension nominale AC ( $U_N$ )	230/400 V (50/60 Hz)
Tension max. de régime permanent AC ( $U_C$ )	275 V (50/60 Hz)
Courant nominal de décharge (8/20) ( $I_n$ )	20 kA
Courant maximal de décharge (8/20) ( $I_{max}$ )	40 kA
Niveau de protection en tension ( $U_p$ )	$\leq 1,5$ kV
Niveau de protection en tension avec 5 kA ( $U_p$ )	$\leq 1$ kV
Temps de réponse ( $t_A$ )	$\leq 25$ ns
Protection max. contre les surintensités	125 gG
Tenue aux courts-circuits avec protection max. contre les surintensités ( $I_{SCCR}$ )	50 kA <sub>eff</sub>
Caractéristique de la surtension temporaire ( $U_T$ )	335 V/5 s – résistance
Caractéristique de la surtension temporaire (UT)	440 V/120 min – défaillance sécurisée
Température d'utilisation ( $T_U$ )	- 40° C... + 80° C
Indication de fonctionnement/de défaut	vert/rouge
Nombre de ports	1
Section de raccordement min.	1,5 mm <sup>2</sup> rigide/brins souples
Section de raccordement max.	35 mm <sup>2</sup> multi-brins/25 mm <sup>2</sup> brins souples
Montage sur	Rail DIN 35 mm selon EN 60715
Matériau de l'enveloppe	Thermoplastique, couleur rouge, UL 94 V-0
Prévu pour le montage	à l'intérieur
Indice de protection	IP 20
Encombrement	4 modules, DIN 43880
Certifications	KEMA, VDE, UL
Poids	411 g
Numéro tarifaire	85363030
GTIN (Numéro EAN)	4013364110014
UC	1 pièce(s)

## XXI. Constat d'étalonnage de l'appareil de mesure

□



Métrieologie & Contrôles réglementaires

**AGENCE DE STRASBOURG**  
7, Rue Jean Monnet  
67201 ECKBOLSHEIM

Tél : 03.88.30.38.86  
Fax : 03.88.30.15.01

Dossier : 115054/01  
File

### CONSTAT DE VÉRIFICATION

VERIFICATION REPORT

N°74PL3718

L'instrument est déclaré **CONFORME** aux Erreurs Maximales Tolérées.

*This instrument complies with Maximum Permissible Errors.*

**DÉLIVRÉ A :** EST PARATONNERRES  
*ISSUED FOR*

82 Rue de la Wantzenau

67720 HOERDT

**INSTRUMENT ÉTALONNÉ et VÉRIFIÉ :**  
*CHECKED AND CALIBRATED INSTRUMENT*

**Désignation :** Contrôleur d'isolement  
*Designation*

**Constructeur :** Chauvin Arnoux  
*Manufacturer*

**Type :** CA 6460  
*Type*

**N° de série :** 163299KLV  
*Serial number*

**N° d'identification :** SANS  
*identification number*

**Ce constat comprend :** 3 pages  
*This report includes*

**Date d'émission :** 4 décembre 2017  
*Date of issue*

**LE RESPONSABLE D'AGENCE**  
*SERVICE CENTER MANAGER*  
H. DUPONT

Ce document ne peut pas être utilisé en lieu et place d'un certificat d'étalonnage.

Ce document est conforme au fascicule de documentation FD X 07-011.

La reproduction de ce constat n'est autorisée que sous la forme d'un fac-similé photographique intégral.

*This report may not be used instead of calibration certificate.*

*This report complies with FD X 07-011.*

*This report can only be copied in complete facsimile form.*

ALLEMAGNE - AUTRICHE - CHINE - ESPAGNE - ETATS-UNIS - GRANDE-BRETAGNE - ITALIE - MOYEN-ORIENT - SCANDINAVIE - SUISSE

Anney : 04 50 64 22 45 Bordeaux : 05 56 75 81 05 Grenoble : 04 76 22 50 17  
Lille : 03 20 06 87 39 Lyon : 04 37 45 05 68 Marseille : 04 42 75 36 66 Nantes : 02 40 75 45 22 Paris : 01 75 61 01 80  
Pont-L'Évêque : 02 31 64 51 55 Strasbourg : 03 88 30 38 86 Toulouse : 05 61 09 77 47 Tours : 02 47 27 20 15

Société par actions simplifiée au capital de 45 735 € - RCS Paris B 663 650 034 - Siret 663 650 034 00478 - T.V.A. C.F.F. FR88663650034 - NAF 3313Z

## XXIV. Adresses fournisseurs

### DEHN

30 route de Strasbourg  
67550 Vendenheim  
Tel : 03.90.20.30.20  
Fax : 03.90.20.30.29

### DUVAL MESSIEN

30 rue de la Varenne  
94100 Saint Maur des Fossés  
Tel : 01.60.18.58.70  
Fax : 01.60.18.58.71

Dossier d'ouvrages exécutés établi par Barthel Laurent en date du 10 Mars 2019.

Barthel Laurent - Gérant



## Annexe 1 : Foudre

### Annexe 1.3.

Notice de vérification et de maintenance  
n°962SA/19/3874a du 05/11/2019

Carnet de nord des installations de protection

# Notice de vérification



HOM

Lieu-dit "La Coquille"  
49140 SEICHES SUR LE LOIR

## PROTECTION CONTRE LA Foudre

Notice de vérification et de maintenance

Installation concernée : HOM

### Adresse de l'installation :

HOM  
Anjou Actiparc "La Guittière"

49140 Seiches sur le Loir

Précision sur l'usage d'une notice de vérification :

- ▶ *A défaut de notice de vérification, une vérification serait réalisée sur la base des règles normatives applicables. L'exhaustivité de la vérification ne pourrait alors être garantie.*

N° D'AFFAIRE : 1910E14Q7000013

DESIGNATION : HOM

DATE DU RAPPORT : 05/11/2019

REFERENCE DU RAPPORT : 962SA/19/3874a

Notice Foudre - Version 4

**AGENCE Equipements de TOURS**

2, allée du petit Cher

BP 40155 - 37551 SAINT AVERTIN Cedex

Tél. : 02 47 70 40 30 - Fax : 02 47 70 40 01

Email :

nicolas.houdayer@socotec.com





Rév.	Date	Nb pages	Nature de la modification	
A	05/11/19	6	Version initiale du document	
			Rédacteur	
Nom			Nicolas HOUDAYER	
Qualité			Intervenant certifié QUALIFOUDRE pour les Etudes Techniques	
Date			05/11/2019	

### Notice établie en complément du rapport d'étude technique N°962SA/19/3874

La Notice de vérification et de maintenance, tenue à la disposition de l'inspection des installations classées, respecte les exigences de la circulaire du 24 avril 2008 (BO MEDAD 30/05/08 NOR : DEVP0801538C).

Elle comprend les informations suivantes :

- a) La liste exhaustive des mesures de protection vis-à-vis des personnes et contre les effets directs et indirects prévues dans l'étude technique ;
- b) La localisation précise de chaque protection ;
- c) La méthode de vérification des protections, y compris les essais et mesures à réaliser ;
- d) Les critères de conformité à appliquer par rapport aux normes ou spécifiques à un fabricant ;
- e) Le domaine qui relève de la vérification visuelle et complète périodique ou initiale ;
- f) La conformité attendue des composants du système protection foudre aux normes.

Le tableau page suivante précise ces informations nécessaires pour mener à bien les vérifications des protections contre la foudre du site.

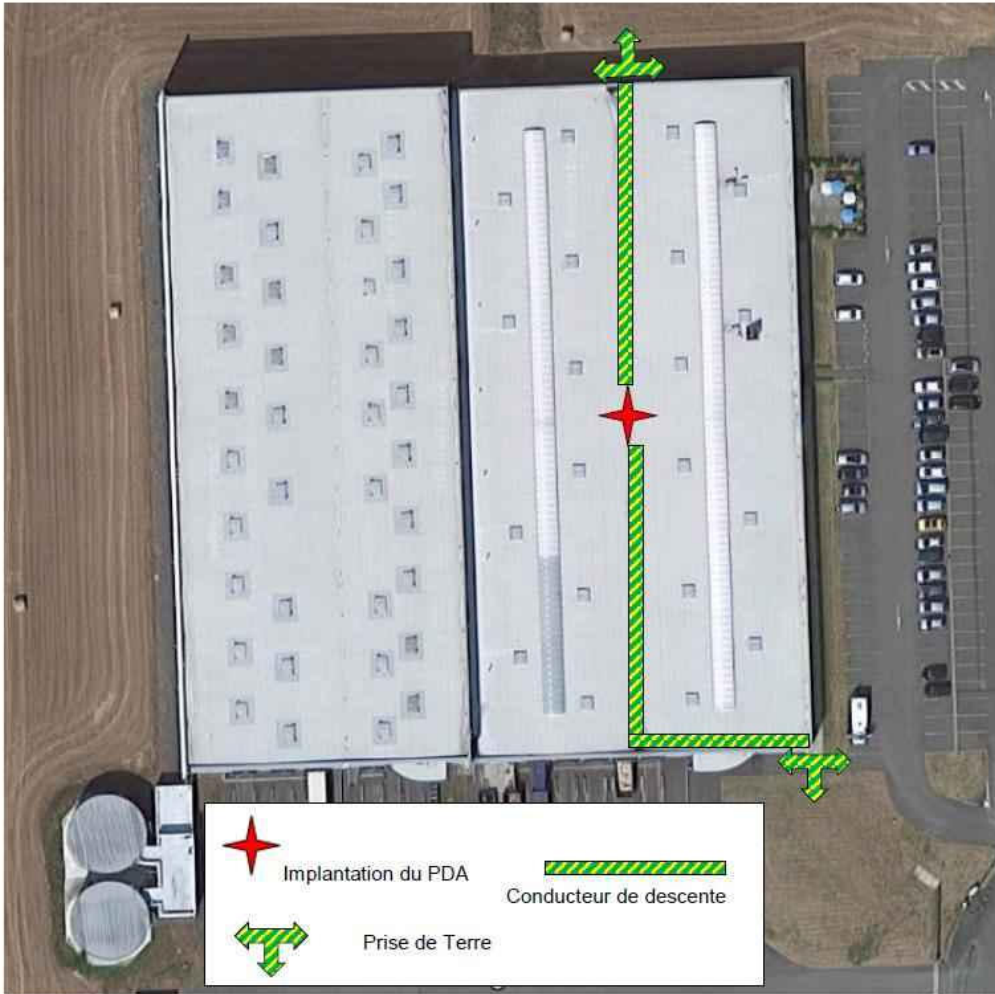
## Sommaire

1. Protections contre la foudre à vérifier.....	3
2. Rappel des besoins de protection selon l'ARF du site.....	6

## 1. Protections contre la foudre à vérifier

Type et lieux d'implantation de la protection (Voir également les plans à la suite du présent tableau)	Caractéristiques de la protection	Méthode de vérification	Critères de conformité	Type de vérification		
				I	V	C
				initiale	visuelle	Complète
Toiture de la cellule N°1 : effets directs	Paratonnerres à dispositif d'amorçage (PDA)	NF C 17-102	Bon état visuel	✓	✓	✓
Toiture de la cellule N°1 : effets directs	Paratonnerres à dispositif d'amorçage (PDA)	NF C 17-102	Tes de fonctionnement	✓	✓	✓
Toiture de la cellule N°1 : effets directs	Conducteur de descente	NF C 17-102	Bon état visuel	✓	✓	✓
Toiture de la cellule N°1 : effets directs	Conducteur de descente	NF C 17-102	Fixation	✓	✓	✓
Toiture de la cellule N°1 : effets directs	Conducteur de descente	NF C 17-102	Respect des distances de séparation	✓	✓	✓
Prise de terre 1	Prise de terre de type A	NF EN 62305-3	Valeur ≤ 10 Ohms	✓		✓
Prise de terre 2	Prise de terre de type A	NF EN 62305-3	Valeur ≤ 10 Ohms	✓		✓
Conducteurs de descentes et connexion aux prises de terre de la combinaison de pointes simples au sommet de la cheminée et de la combinaison de pointes simples placées sur le corps extérieur de la cheminée assurant sa protection latérale sur les 20 % de sa partie la plus élevée	Sections-fixations-parcours-interconnexions	NF EN 62305-3	Bon état visuel	✓	✓	✓
Conducteur de descente	Compteur d'impact	NF C 17-102	Relevé du compteur			

Equipotentialité des canalisations métalliques de fluide et GAZ	liaison intrinsèque par pièce métallique (soudée ou boulonnée) ou liaison spécifique de section 50 mm <sup>2</sup>	NF EN 62305-3	Bon état visuel	✓	✓	✓
	Si composant de connexions	NF EN 62561-1	Conformité produit	✓		
TGBT Cellule N°1	Parafoudre de type 1 I <sub>imp</sub> -Onde 10/350- : 12,5 Ka U <sub>p</sub> : < 2,5 kV U <sub>c</sub> ≥ 253 V -Phase PEN- Tenue au courant de court-circuit Dispositif de protection associé	UTE C 15-443 §8.4	Indicateur du parafoudre ainsi que celui des dispositifs de protection associés	✓	✓	✓
			Règle de câblage et de coordination	✓		
		NF EN 61643-11	Conformité produit	✓		
TGBT Cellule N°2	Parafoudre de type 2 I <sub>imp</sub> -Onde 8/20- : 10 Ka U <sub>p</sub> : 1,5 kV U <sub>c</sub> ≥ 253 V -Phase PEN- Tenue au courant de court-circuit Dispositif de protection associé	UTE C 15-443 §8.4	Indicateur du parafoudre ainsi que celui des dispositifs de protection associés	✓	✓	✓
			Règle de câblage et de coordination	✓		
		NF EN 61643-11	Conformité produit	✓		
Armoire générale SPRINKLER	Parafoudre de type 2 I <sub>imp</sub> -Onde 8/20- : 10 Ka U <sub>p</sub> : 1,5 kV U <sub>c</sub> ≥ 253 V -Phase PEN- Tenue au courant de court-circuit Dispositif de protection associé	UTE C 15-443 §8.4	Indicateur du parafoudre ainsi que celui des dispositifs de protection associés	✓	✓	✓
			Règle de câblage et de coordination	✓		
		NF EN 61643-11	Conformité produit	✓		
Equipements identifiés comme Eléments Important Pour la Sécurité  - Système de télétransmission - Protection de la ligne « signal »	Parafoudre TELECOM	UTE C 15-443 §8.4	Indicateur du parafoudre ainsi que celui des dispositifs de protection associés	✓	✓	✓
		NF EN 61643-11	Conformité produit	✓		✓



## 2. Rappel des besoins de protection selon l'ARF du site

Le tableau ci-dessous rappelle les besoins de protection contre la foudre pour les structures du site.

Bâtiment	Protection pour les structures	Protection pour les lignes
Cellule N°1	Niveau IV	Niveau IV
Cellule N°2	Sans Objet	Niveau IV

Tableau 1 Synthèse du besoin de protection des structures (extrait de l'ARF)

En complément aux besoins définis ci-dessus, il est nécessaire d'assurer une protection des équipements importants pour la sécurité des installations. Il s'agit de garantir une continuité de service des Mesures de Maitrise de Risque (MMR) sur le site.

Installations de sécurité
Système d'alerte
Système d'extinction automatique (SPRINKLER)

Tableau 2 Synthèse du besoin de protection des MMR (extrait de l'ARF)

↻ FIN DU DOCUMENT ↻



**CARNET DE BORD DES INSTALLATIONS.**



**SOCOTEC EQUIPEMENTS**

AGENCE de Tours  
2, Allée du Petit Cher– 37550 Saint AVERTIN  
Tél. : 02 47 70 40 30 - Fax. : 02 47 70 40 01  
E-mail : Eqts.tours@socotec.com

**CARNET DE BORD DES INSTALLATIONS  
DE PROTECTION Foudre**

**HOM**

... Anjou Actiparc La Guittière – 49140 Seiches sur le Loir

# INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

## CARNET DE BORD

Raison sociale :..

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.





## **HISTORIQUE DES INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre**

### DEFINITION DES BESOINS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

DATE DE REDACTION	INTITULE DU RAPPORT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR
05/11/2019	Analyse du risque Foudre	SOCOTEC	N. HOUDAYER

### ETUDE TECHNIQUE DES PROTECTIONS ET NOTICE DE CONTROLE ET DE MAINTENANCE

DATE DE REDACTION	INTITULE DU RAPPORT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR
05/11/2019	Etude Technique Foudre	SOCOTEC	N.HOUDAYER

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

### INSTALLATION DES PROTECTIONS

DATE DE RECEPTION	INTITULE DU DOCUMENT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR





# Analyse du Risque Foudre (ARF)

## SIG ANGERS projet d'extension

**Experatec - IMPACT Foudre Certification QUALIFOUDRE n°1123117433093  
Analyse du Risque Foudre - Etude Technique Foudre – Vérifications réglementaires  
de vos installations de protection contre la foudre.**

Référence de notre devis : DE0000085  
Visite réalisée par M Gérin Alain.

Date de visite :

Réf:AF85ARF		<b>Rédigé par/ N°Qualifoudre :</b> Alain Gérin N° 1123117433093
<b>DATE</b>	<b>INDICE</b>	<b>MODIFICATIONS</b>
22/03/23	1	Première diffusion



## PREAMBULE

Le destinataire de ce document doit vérifier que les paramètres d'entrée ayant permis de faire l'ARF (dans le cas d'une Analyse du Risque Foudre réalisée) et que les informations retranscrites sont exactes.

L'ARF ou l'étude technique foudre ne sont pas une vérification des protections contre la foudre existantes, cela est du ressort des rapports de vérifications réglementaires.

Toute reproduction, totale ou partielle, et toute représentation du contenu substantiel de ce présent document, d'un ou de plusieurs de ses composants, par quelque procédé que ce soit, sans autorisation expresse d'impact foudre, est interdite, et constitue une contrefaçon sanctionnée par les articles L.335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Ce document est réalisé conformément à la circulaire d'application du 24 Avril 2008 et l'arrêté du 4 Octobre 2010 modifié.

L'ARF consiste à identifier « les équipements et installations dont une protection doit être réalisée en application de l'arrêté. Elle est réalisée selon la norme NF EN 62305-2.

L'évaluation des pertes économiques et financières ne sont pas comprises dans cette mission.

Elle représente l'état des techniques et des connaissances au jour de son établissement. Elle est établie sous toute bonne foi et peut être sujette à des modifications en fonction de l'évolution des techniques, des connaissances et des réglementations.

En raison de la nature même du risque et du manque de connaissances parfaites 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 dans toute analyse de risques, on ne peut donc garantir l'efficacité totale des mesures qui sont prises en protection foudre.

En conséquence, la responsabilité de la société EXPERATEC - IMPACT Foudre en cas de foudroiement des installations étudiées, ne saurait être engagée.

La responsabilité d'Experatec - Impact Foudre ne saurait être recherchée si les déclarations et informations fournies par l'exploitant, le chef d'établissement se révèlent incomplètes ou inexactes, ou si des installations ou procédés n'ont pas été présentés, ou s'ils ont été présentés dans des conditions différentes des conditions réelles de fonctionnement ou en cas de modification postérieure à notre mission. Les informations prises en comptes sont celles établies à la date du présent document.



# SOMMAIRE

<b>0. SYNTHÈSE DE L'ARF .....</b>	<b>4</b>
<b>1. Généralités .....</b>	<b>6</b>
<b>2. Présentation du site .....</b>	<b>10</b>
<b>3. Méthodologie.....</b>	<b>13</b>
<b>4. Mise en place de l'étude.....</b>	<b>20</b>
<b>5. Analyse détaillée des structures .....</b>	<b>23</b>
<b>6. Annexes .....</b>	<b>43</b>



## **0. SYNTHÈSE 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>Entrepôt logistique</b>	<p><b>Une protection directe par paratonnerre de niveau 2 devra être réalisée</b></p> <p><b>Une protection indirecte de niveau 2 sera réalisée sur les lignes suivantes :</b>  <b>Ligne BT principale TGBT</b>  <b>Ligne TD cellule 1</b>  <b>Ligne TD cellule 2</b>  <b>Ligne TD cellule 3</b>  <b>Ligne TD cellule 4</b>  <b>Ligne BT bureaux</b>  <b>Ligne PV</b>  <b>Ligne Téléphonique</b></p> <p><b>Mise en équipotentialité des tuyaux suivants : Gaz – tuyaux RIA</b>  <b>Sprinkler</b></p>	<b>Pro</b>

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

### **Éléments Importants Pour la Sécurité à protéger :**

Centrale incendie dans les bureaux

**Une étude technique qui dimensionnera et positionnera les protections sera réalisée : OUI**



**Prévention** : l'exploitant pourra utiliser l'application « visiofoudre » de météorologie par exemple afin d'être informé de l'activité orageuse sur le département.

. Un relevé régulier (par exemple tous les mois et après une activité orageuse) des compteurs et des indicateurs d'état 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 ou sur tout éléments conducteurs entrant ou sortant du bâtiment.
- 
- Ne pas rester sur des zones dégagées ou à risques.
- S'écartier 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



# **1. Généralités**

## **1.1. Contexte**

L'ARF est déterminée en référence : aux rubriques des ICPE soumises à l'arrêté du 4 Octobre 2010 modifié, à la prescription d'un arrêté ministériel dédié à une rubrique ICPE , à un arrêté préfectoral, au principe de connexité qui amène à considérer les autres ICPE, aux éléments de sécurité d'une ICPE soumise à l'ARF et déportés dans une autre structure, ainsi que la circulaire d'application du 24 Avril 2008.

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.

La norme NF EN 62305-2 « Protection contre la foudre – Partie 2 : Evaluation du risque » distingue trois types essentiels de dommages pouvant apparaître à la suite d'un coup de foudre. Ces types sont les suivants :

- blessures d'être vivants ;
- dommages physiques (atteinte de l'intégrité des structures) ;
- défaillance des réseaux électriques et électroniques.

L'ARF prend en compte le risque de perte de vie humaine et les défaillances des réseaux électriques et électroniques.

Néanmoins, dans le cadre, d'une protection contre la foudre globale, les différents autres risques peuvent être pris en compte à la demande du client.





**NB : pour simplifier la lecture, voici plusieurs abréviations couramment employées, dans ce document:**

**DRPCE** : Document Relatif à la Protection Contre les Explosions (zonage ATEX)

**ATEX** : Atmosphère Explosive

**EDD** : Etude De Danger

**PDA** : Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage

**EIPS** : Equipement Important pour la Sécurité

**ARF** : Analyse du Risque Foudre

**ETF** : Etude Technique Foudre

**IEPF** : Installation Extérieure de Protection contre la Foudre

**IIPF** : Installation Intérieure de Protection contre la Foudre

**TGBT** : Tableau Général Basse Tension

**LEP** : Liaison équipotentielle

**DOE** => Dossier des Ouvrages Exécutés



## 1.2. Définition

### 1.2.1. Analyse du risque foudre

L'analyse du risque foudre identifie les équipements et installations dont une protection doit être assurée.

L'analyse est basée sur une évaluation des risques réalisée conformément à la norme NF EN 62305-2. Elle définit les niveaux de protection nécessaires aux installations.

Cette analyse est systématiquement mise à jour à l'occasion de toute modification des installations qui peut avoir des répercussions sur les données d'entrées de l'ARF.



**Méthode probabiliste :**

La méthode probabiliste s'applique aux structures fermées (type bâtiment), elle tiens compte notamment des dimensions , de l'activité qu'il abrite, des réseaux conducteurs y pénétrant. Elle permet de calculer le niveau de risque du bâtiment étudié grâce à des paramètres d'entrées.

**Méthode déterministe:**

Dans le cas de figure ou la norme NF EN 62305-2 ne peut pas s'appliquer (exemple : zone ouverte ou à risque d'impact foudre privilégié telles que les cheminées, tours aéro-réfrigérantes, racks, stockage extérieurs,...) la méthode déterministe est choisie.

Une structure ou un équipement défini comme Important Pour la Sécurité, sera protégé si l'impact peut engendrer une conséquence sur l'environnement ou sur la sécurité des personnes.



## **2. Présentation du site**

### **2.1. Informations sur le site**

Nom et adresse du site :

SIG

**Z.A. Anjou Artiparc  
49140 SEICHES - SUR - LE - LOIR**

### **2.2. Activité du site**

Type d'activité : Entrepôt logistique



## Statistiques de foudroiement



### STATISTIQUES EN LIGNE

#### Résumé



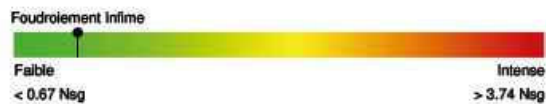
**Ville :**  
SEICHES-SUR-LE-LOIR (49333)

**Superficie :**  
26,84 km<sup>2</sup>

**Période d'analyse :**  
1 janvier 2013 - 31 décembre 2022

#### Statistiques du foudroiement

→ **N<sub>SG</sub> : 0,45 impacts/km<sup>2</sup>/an**



Indice de confiance statistique : **Excellent**

L'intervalle de confiance à 95% est : [0,38 - 0,54].

→ **Nombre de jours d'orage : 8 jours par an**

N<sub>sg</sub> : valeur normative de référence (NF EN 62858 – NF C 17-858)

#### Records

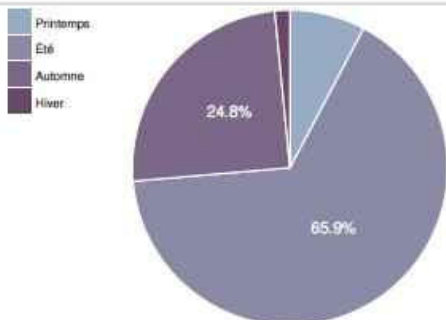
**Année record :** 2018 (0,90 impacts/km<sup>2</sup>/an)

**Mois record :** Juin 2018

**Jour record :** 9 juin 2018

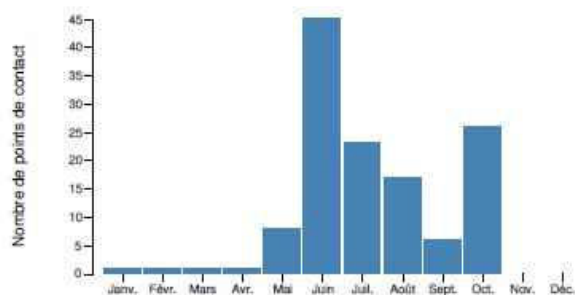


Répartition saisonnière



Répartition saisonnière sur toute la période du Nombre de points de contact.

Répartition par mois



Répartition par mois sur toute la période du Nombre de points de contact.

Les résultats ci-dessus sont fournis par Météorage à partir des données du réseau de détection des impacts de foudre pour la période 2013-2022. La meilleure représentation actuelle de l'activité orageuse est la densité de points de contact qui est le nombre de points de contact par km<sup>2</sup> et par an. En France, la valeur moyenne de la densité de foudroiement (N<sub>50</sub>) est de l'ordre de 1,1 impacts/km<sup>2</sup>/an. Cliquez [ici](#) pour en savoir plus sur l'évolution des statistiques de foudroiement.

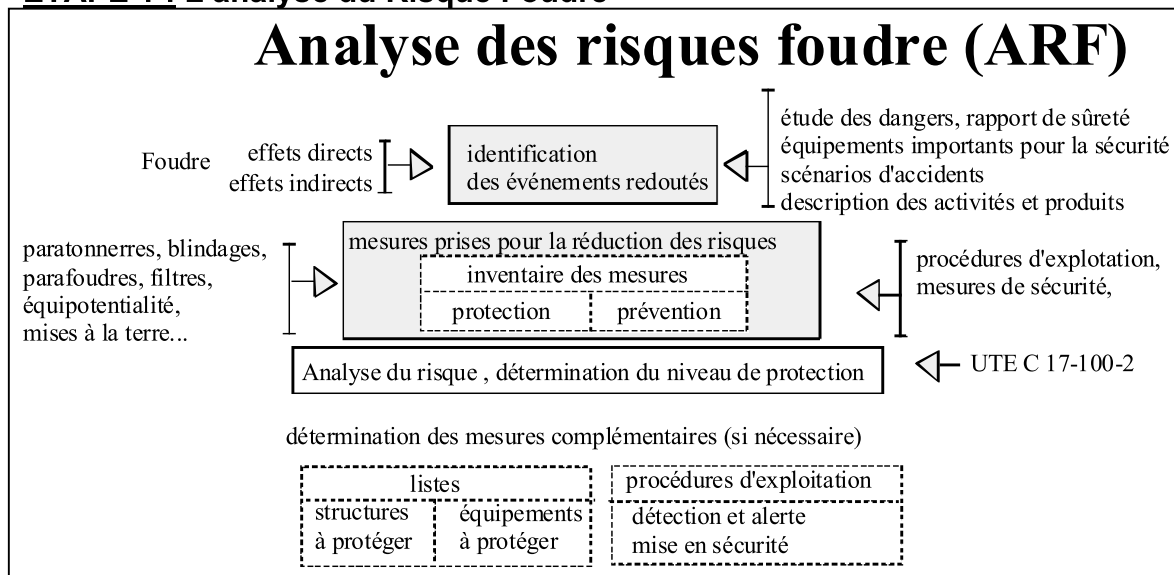
**COPYRIGHT METEORAGE**

## 3. Méthodologie

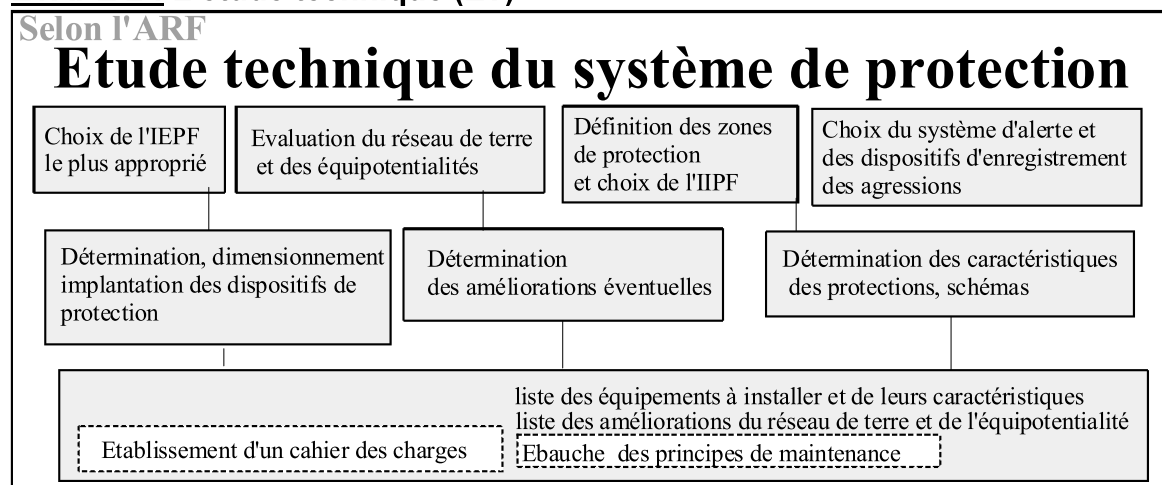
### 3.1. Méthodologie globale

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**

Selon l'étude technique et conformément au cahier des charges	
<b>Installation du système de protection</b>	
Protection des structures (dispositifs de capture, descentes, prise de terre et équipotentialité)	← NF EN 62305-3
Protection des équipements et des réseaux électriques (parafoudres, blindages, équipotentialité)	← NF EN 62305-4 UTE C 15-443
Etablissement d'un procès verbal d'installation	Mise à jour éventuelle de la notice de vérification et maintenance

### **ETAPE 4 : Vérification initiale**

A p r è s i n s t a l l a t i o n	
<b>V é r i f i c a t i o n i n i t i a l e</b>	
V é r i f i c a t i o n d e l a c o n f o r m i t é d e s r é a l i s a t i o n s p a r r a p p o r t a u c a h i e r d e s c h a r g e s	
V é r i f i c a t i o n d e l a c o h é r e n c e d e l ' i n s t a l l a t i o n p a r r a p p o r t a u x n o r m e s e t a u x b e s o i n s d é f i n i s d a n s l ' A R F	
	rapport de vérification initiale

### **ETAPE 5 : Vérification périodique**

<b>V é r i f i c a t i o n p é r i o d i q u e</b>	
V é r i f i c a t i o n s i m p l i f i é e d e l ' é t a t d e s d i s p o s i t i f s d e p r o t e c t i o n v i s - à - v i s d e l a n o t i c e d e m a i n t e n a n c e	V é r i f i c a t i o n c o m p l è t e d e l ' é t a t d e s d i s p o s i t i f s d e p r o t e c t i o n v i s - à - v i s d e l a n o t i c e d e m a i n t e n a n c e
exploitation et mise à jour du carnet de bord	
rapport de vérification périodique	





## 3.2. Principe de l'ARF (Analyse du Risque Foudre)

### Objectifs de l'ARF :

L'objectif de l'ARF est d'évaluer les risques liés à la foudre afin de statuer sur la nécessité ou non de mettre en place des dispositifs de prévention et/ou de protection sur les installations (structures et/ou réseaux) du site étudié.

Sur la base des renseignements fournis par l'entreprise, notamment l'étude des dangers figurant au dossier de demande d'autorisation, et de nos investigations dans les installations, cette ARF prend en compte les risques inhérents aux activités exercées et aux produits utilisés et stockés sur lesquels une agression par la foudre peut constituer un facteur aggravant et 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.

Dans le cadre de la circulaire du 24 Avril 2008, cette ARF ne considère que le risque de perte de vie humaine (risque R1) et les défaillances de réseaux électriques et électroniques (risque RO). Les autres risques définis par la méthode de la norme NF EN 62305-2 n'en font pas partie.

### Effets directs sur le foudroisement du site :

L'arrêté du 4 Octobre 2010 Modifié, ainsi que la circulaire d'application du 24 Avril 2008, imposent à certaines Installations Classées Protection pour l'Environnement (ICPE) de réaliser une Analyse du Risque Foudre (ARF), conformément à la norme NF EN 62305-2 prévoient de procéder à des études dans le cas de certaines installations classées dont le foudroisement aurait de graves répercussions sur l'environnement, les biens et les personnes.

Les composants et les facteurs d'emplacement des structures et bâtiments présents sur le site doivent être pris en considération dans l'appréciation des facteurs et conséquences de foudroisement selon les méthodes de calcul de la norme NF EN 62305-2.

Dans le cas où une protection par paratonnerre à dispositif d'amorçage serait proposée lors de l'étude technique, une réduction du rayon de protection de 40% doit être appliquée.

### En ce qui concerne les effets foudre indirects :

Un orage engendre des surtensions transitoires (augmentation de potentiel) dans un rayon de plusieurs km. Ces ondes de chocs provoquent des phénomènes d'induction, des charges électrostatiques sur les ceinturages métalliques, des claquages sur les câbles porteurs de signaux, des retours de terre, des mises hors service de systèmes ou dispositifs sensibles (alarmes, capteurs et sondes électroniques, ordinateurs, ...). Les caractéristiques des lignes de transport d'électricité ou de signaux entrant et sortant des différentes constructions du site doivent elles aussi être prises en compte.



### 3.3. Textes de référence

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)  
SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros  
Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec  
Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B  
TVA intra FR 02 523 308 724



<b>X</b> si applicable	<b>Normes</b>	<b>Date</b>	<b>Titre</b>
	<b>NF EN 62305-1</b>	Juin 2006	Protection contre la foudre, Partie 1 : principe généraux
	<b>NF EN 62305-2</b>	Novembre 2006	Protection contre la foudre, Partie 2 : analyse du risque
	<b>NF EN 62305-3</b>	Décembre 2006	Protection contre la foudre, Partie 3 : Dommages physiques sur les structure et risques humain
	<b>NF EN 62305-4</b>	Décembre 2006	Protection contre la foudre, Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures
	<b>NF EN 62305-1</b>	Novembre 2013	Protection contre la foudre, Partie 1 : principe généraux
<b>X</b>	<b>NF EN 62305-2</b>	Décembre 2012	Protection contre la foudre, Partie 2 : analyse du risque
	<b>NF EN 62305-3</b>	Décembre 2012	Protection contre la foudre, Partie 3 : Dommages physiques sur les structure et risques humain
	<b>NF EN 62305-4</b>	Décembre 2012	Protection contre la foudre, Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures
	<b>NFC 17-102</b>	Septembre 2011	Protection contre la foudre, Protection par paratonnerre à dispositif d'amorçage.
	<b>NFC 15-100</b>	Juin 2005	Installations électriques à basse tensions
	<b>Série des normes EN NF 61643 (-11 -21 -311 – 312 -331 -351 – 341 – 321 - )</b>		Parafoudres basse tension,.....
	<b>Série des normes EN NF 62561 (-1 -2 -3 -4 -5 -6 -7 )</b>		Composant des systèmes de protection,.....

<b>X</b> si applicable	<b>Réglementations</b>	<b>Date</b>	<b>Titre</b>
	<b>Arrêté du 1 octobre 2007</b>	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
	<b>Arrêté du 24 mars 2014</b>	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
	<b>Arrêté du 28/12/07</b>	28/12/07	Arrêté du 28/12/07 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées soumises à déclaration sous la rubrique n° 2160 " Silos et installations de stockage en vrac de céréales, grains, produits alimentaires ou tout produit organique dégageant des poussières inflammables, y compris les stockages sous tente ou structure gonflable "
	<b>Arrêté ERP</b>	25/06/1980	l'Arrêté du 25 juin 1980 modifié portant approbation de dispositions modifiant et complétant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public
<b>X</b>	<b>Arrêté du 4 Octobre 2010 modifié</b>	10/2010	
	<b>Arrêtés complémentaires voir</b>		

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
 Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



	<b>chapitre « Classement rubrique ICPE et arrêtés complémentaires »</b>		
<b>X</b>	<b>Circulaire du 24 avril 2008</b>	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
	Note Qualifoudre N°2	17 décembre 2013	Choix et installations des déconnecteurs pour les parafoudres BT de type 1
	Rapport du GESIP	4 juillet 2013	Protection des installations industrielles contre les effets de la foudre
	UTE-C-15 443	Août 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	Oméga 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. Classement rubrique ICPE et arrêtés complémentaires**

Les rubriques des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, concernées par le site sont les suivantes :

D'après les informations communiquées par le client le classement ICPE est le suivant : Rubrique 1510



## 4.2. Documents mis à notre disposition

Type et référence des documents fournis	
	Arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter : (voir détail dans la liste des docs communiqués).
	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 :
	Localisation des zones à risques d'explosion DRPCE Zonage Atex : (voir détail dans la liste des docs communiqués). <b>Pas de zonage ATEX communiqué</b>
X	Plan des réseaux conducteurs pénétrants dans les structures : (voir détail dans la liste des docs communiqués).
	Analyse du risque Foudre (ARF)/Etude foudre existante : (voir détail dans la liste des docs communiqués).
	Schéma ou plan Gal unifilaire du réseau Basse Tension : (voir détail dans la liste des docs communiqués). <b>Pas de synoptique ou de plan électrique général communiqué</b>
	Schéma ou plan Gal unifilaire du réseau téléphonique : (voir détail dans la liste des docs communiqués). <b>Pas de plan communiqué</b>
	Autre(s) document(s) : (voir détail dans la liste des docs communiqués).
	<p>Liste des documents communiqués :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> SIG ANGERS PC - 03 - PC2.2 - MASSE PROJET.pdf</li> <li> SIG ANGERS PC en cours-105 MASSE RES PROJ.pdf</li> <li> SIG ANGERS PC en cours-200 ENSEMBLE.pdf</li> <li> SIG ANGERS PC en cours-300 FACADES COUPES.pdf</li> </ul>

X si concerné

NB : Pour la réalisation d'une ARF, l'absence de l'étude des dangers nous conduira éventuellement à adopter des choix maximalistes pour l'étude des structures.

## 4.3. Moyens utilisés pour réalisés la mission

- Logiciel - Jupiter version 2.2

-

## 4.4. Incidents recensés sur le site.

Aucun incident dû à la foudre, ne nous a été signalé



Modèle ARF ETF 07/22

Page : 22/67

#### **4.5. Délai d'intervention en cas d'incendie**

Le SDIS le plus proche est celui de : Caserne de pompiers à Seiches-sur-le-Loir

Adresse : All. Joseph Troissant, 49140 Seiches-sur-le-Loir

Le délai d'intervention est de : moins de 10 min

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



## 5. Analyse détaillée des structures

Le contenu de l'annexe est extrait du logiciel Jupiter qui est responsable de la cohérence de sa rédaction . Seules les données d'entrées des calculs sont insérées par experatec - impact foudre

### 5.1. Plateforme Logistique

#### Vue de la structure



#### **Descriptif**

Dimensions / surface :

Voir + loin dans le document

Environnement de la structure :

Entouré d'objet + petit

#### **Protections existantes**

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Protection(s) externe(s) et interne(s) contre la foudre existante(s) : Il y a des paratonnerres et des parafoudres sur le site.

Protection incendie (manuel exle extincteurs, automatisé exle centrale de détection ou et de détection et d'extinction incendie) les moyens existants :

Il y a des moyens de lutte contre l'incendie manuel et automatisé dans cette structure.



## Type de structure et surface d'exposition :

Surface d'exposition

A (m)	<input type="text" value="184"/>	
B (m)	<input type="text" value="92"/>	
H (m)	<input type="text" value="13,8"/>	
H <sub>max</sub> (m)	<input type="text"/>	

**Type de structure**

Sélectionnez le type de structure

Blindage de structure  
 Aucun  
 Maillage  
 Continue

Structure avec SPF

Niveau  Pb

**Caractéristiques spéciales**

Réseau d'équipotentialité maillé selon la norme EN 62305-4

Bâtiment ayant une structure métallique ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel  
 Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.

Bâtiment ayant un toit et une structure en métal ou une paroi continue en béton armée agissant comme un conducteur de descente naturel  
 Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.

**Surface d'exposition**

Facteur d'emplacement  Structure comme une partie d'un bâtiment

**Calcul**

Simplifié

Par l'utilisateur

Graphique

**Surf. d'exposition Ad (km<sup>2</sup>)**

**Surf. d'exposition Am (km<sup>2</sup>)**

## Détermination des zones à l'intérieur de la structure étudiée

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
 Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

Page : 26/67

Le découpage du bâtiment sera le suivant

Cellule 1 - Cellule 2 - Cellule 3 - Cellule 4 - Bureaux

### Présence Humaine

Personnes présentes	60 personnes
Présence Annuelle	8760 Hrs /an

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



### Caractéristiques de la zone Cellule 1. :

Nom de la zone				Zone cellule 1			
Caractéristiques		Réseau interne		Composantes du risque		Valeurs des pertes	
Type de zone	<input checked="" type="checkbox"/> Présence de personnes	<input type="checkbox"/> Bloc opératoire	<input type="checkbox"/> Risque d'explosion			<input type="button" value="Help"/>	
<input type="radio"/> Extérieur	<input type="radio"/> Intérieur	Danger particulier		Niveau de panique faible			
Risque d'incendie		élevé		 Evaluation			
Protections contre le feu		<input type="checkbox"/> Aucune	<input checked="" type="checkbox"/> Manuelle	<input checked="" type="checkbox"/> Automatique			
Ecran de zone		<input checked="" type="radio"/> aucun	<input type="radio"/> maillage	<input type="radio"/> continue			
Type de surface au sol	Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact		<input checked="" type="checkbox"/> aucun	<input type="checkbox"/> isolation	<input type="checkbox"/> terre équipotentielle	<input type="checkbox"/> avertissements	<input type="checkbox"/> restriction physique
Béton							

Dangers particuliers : Un risque de panique a été retenu car le nombre de personne présent dans la structure est < à 100

Risque incendie : Un risque élevé a été retenu compte tenu de la présence de produits inflammable en grand en quantité (carton palette ,emballage ,produits)

Risque d'explosion :

Le zonage ATEX n'a pas été communiqué . le client ne nous a pas indiqué de risque d'explosion pour cette zone

Risque pour l'environnement : Aucun. Des produits nocifs pour l'environnement sont présents sur le site cependant ils sont placés sur des rétention. Le risque de pollution de l'environnement n'est donc pas retenu.



### Caractéristiques de la zone Cellule 2. :

Nom de la zone				
Zone cellule 2				
Caractéristiques		Réseau interne	Composantes du risque	Valeurs des pertes
Type de zone	<input checked="" type="checkbox"/> Présence de personnes	<input type="checkbox"/> Bloc opératoire	<input type="checkbox"/> Risque d'explosion	<input type="text"/> <b>Help</b>
<input type="radio"/> Extérieur				
<input checked="" type="radio"/> Intérieur				
Danger particulier	Niveau de panique faible			
Risque d'incendie	élevé			 Evaluation
Protections contre le feu	<input type="checkbox"/> Aucune	<input checked="" type="checkbox"/> Manuelle	<input checked="" type="checkbox"/> Automatique	
Ecran de zone	<input checked="" type="radio"/> aucun	<input type="radio"/> maillage	<input type="radio"/> continue	
Type de surface au sol	Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact	<input checked="" type="checkbox"/> aucun	<input type="checkbox"/> avertissements	<input type="checkbox"/> restriction physique
<input type="text"/> Béton		<input type="checkbox"/> isolation	<input type="checkbox"/> terre équipotentielle	

Dangers particuliers : Un risque de panique a été retenu car le nombre de personne présent dans la structure est < à 100

Risque incendie : Un risque élevé a été retenu compte tenu de la présence de produits inflammable en grand en quantité (carton palette ,emballage ,produits)


Risque d'explosion :

Le zonage ATEX n'a pas été communiqué . le client ne nous a pas indiqué de risque d'explosion pour cette zone

Risque pour l'environnement : Aucun. Des produits nocifs pour l'environnement sont présents sur le site cependant ils sont placés sur des rétention. Le risque de pollution de l'environnement n'est donc pas retenu.



### Caractéristiques de la zone Cellule 3. :

<b>Nom de la zone</b> <input type="text" value="Zone cellule 3"/>			
<b>Caractéristiques</b>	<b>Réseau interne</b>	<b>Composantes du risque</b>	<b>Valeurs des pertes</b>
Type de zone <input type="radio"/> Extérieur <input checked="" type="radio"/> Intérieur	<input checked="" type="checkbox"/> Présence de personnes <input type="checkbox"/> Bloc opératoire	<input type="checkbox"/> Risque d'explosion <input type="text" value=""/> <b>Help</b>	
Danger particulier	<input type="text" value="Niveau de panique faible"/>		
Risque d'incendie	<input type="text" value="élevé"/>		<b>Evaluation</b>
Protections contre le feu	<input type="checkbox"/> Aucune	<input checked="" type="checkbox"/> Manuelle	<input checked="" type="checkbox"/> Automatique
Ecran de zone	<input checked="" type="radio"/> aucun	<input type="radio"/> maillage	<input type="radio"/> continue
Type de surface au sol <input type="text" value="Béton"/>	Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact	<input checked="" type="checkbox"/> aucun <input type="checkbox"/> isolation <input type="checkbox"/> terre équipotentielle	<input type="checkbox"/> avertissements <input type="checkbox"/> restriction physique

Dangers particuliers : Un risque de panique a été retenu car le nombre de personne présent dans la structure est < à 100

Risque incendie : Un risque élevé a été retenu compte tenu de la présence de produits inflammable en grand en quantité (carton palette ,emballage ,produits)

Risque d'explosion :

Le zonage ATEX n'a pas été communiqué . le client ne nous a pas indiqué de risque d'explosion pour cette zone

Risque pour l'environnement : Aucun. Des produits nocifs pour l'environnement sont présents sur le site cependant ils sont placés sur des rétention. Le risque de pollution de l'environnement n'est donc pas retenu.



### Caractéristiques de la zone Cellule 4. :

<b>Nom de la zone</b> <input type="text" value="Zone cellule 4"/>			
<b>Caractéristiques</b>	<b>Réseau interne</b>	<b>Composantes du risque</b>	<b>Valeurs des pertes</b>
Type de zone <input type="radio"/> Extérieur <input checked="" type="radio"/> Intérieur	<input checked="" type="checkbox"/> Présence de personnes <input type="checkbox"/> Bloc opératoire	<input type="checkbox"/> Risque d'explosion <input type="text" value=""/> <b>Help</b>	
Danger particulier	<input type="text" value="Niveau de panique faible"/>		
Risque d'incendie	<input type="text" value="élevé"/>		<b>Evaluation</b>
Protections contre le feu	<input type="checkbox"/> Aucune	<input checked="" type="checkbox"/> Manuelle	<input checked="" type="checkbox"/> Automatique
Ecran de zone	<input checked="" type="radio"/> aucun	<input type="radio"/> maillage	<input type="radio"/> continue
Type de surface au sol <input type="text" value="Béton"/>	Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact	<input checked="" type="checkbox"/> aucun <input type="checkbox"/> isolation <input type="checkbox"/> terre équipotentielle	<input type="checkbox"/> avertissements <input type="checkbox"/> restriction physique

Dangers particuliers : Un risque de panique a été retenu car le nombre de personne présent dans la structure est < à 100

Risque incendie : Un risque élevé a été retenu compte tenu de la présence de produits inflammable en grand en quantité (carton palette ,emballage ,produits)

Risque d'explosion :


Le zonage ATEX n'a pas été communiqué . le client ne nous a pas indiqué de risque d'explosion pour cette zone

Risque pour l'environnement : Aucun. Des produits nocifs pour l'environnement sont présents sur le site cependant ils sont placés sur des rétention. Le risque de pollution de l'environnement n'est donc pas retenu.





Caractéristiques de la zone bureaux. :

<b>Nom de la zone</b> Zone cellule 4			
<b>Caractéristiques</b>	Réseau interne	Composantes du risque	Valeurs des pertes
Type de zone <input type="radio"/> Extérieur <input checked="" type="radio"/> Intérieur	<input checked="" type="checkbox"/> Présence de personnes <input type="checkbox"/> Bloc opératoire	<input type="checkbox"/> Risque d'explosion [Dropdown menu] <b>Help</b>	
Danger particulier	Niveau de panique faible [Dropdown menu]		
Risque d'incendie	élevé [Dropdown menu]	 Evaluation	
Protections contre le feu	<input type="checkbox"/> Aucune	<input checked="" type="checkbox"/> Manuelle	<input checked="" type="checkbox"/> Automatique
Ecran de zone	<input checked="" type="radio"/> aucun	<input type="radio"/> maillage	<input type="radio"/> continue
Type de surface au sol Béton [Dropdown menu]	Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact	<input checked="" type="checkbox"/> aucun <input type="checkbox"/> isolation <input type="checkbox"/> terre équipotentielle	<input type="checkbox"/> avertissements <input type="checkbox"/> restriction physique

Dangers particuliers : Un risque de panique a été retenu car le nombre de personne présent dans la structure est < à 100

Risque incendie : Un risque ordinaire a été retenu compte tenu de la présence de produits inflammable en quantité moyenne (bureaux)

Risque d'explosion :  
Aucun = bureaux

Risque pour l'environnement : Aucun. Des produits nocifs pour l'environnement sont présents sur le site cependant ils sont placés sur des rétention. Le risque de pollution de l'environnement n'est donc pas retenu.



Modèle ARF ETF 07/22

Page : 32/67

## **Liste des Services entrants**

- GAZ
- EAU (plastique)
- RIA / sprinkler
- Ligne Basse Tension principale
- Ligne Téléphonique
- Ligne photovoltaïque

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



## Caractéristiques des lignes

Ligne BT principale TGBT:

**Nom de la ligne**

Ligne standard
  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne:

N.	Nom
L1	Ligne BT principale TGBT

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)       résistivité (ohm.m)

Blindage        Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique     
  Ligne enterrée sous terre maillé     
  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée          Système d'isolation galvan.

La longueur de la ligne est difficile à évaluer nous prendrons donc 1000 mètres valeur par défaut.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



### Ligne TD cellule 1:

**Nom de la ligne**  
Ligne TD cellule 1

Ligne standard  
 Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Énergie enterrée

Lignes connectées	
N.	Nom
L1	Ligne BT principale TGBT
L2	Ligne TD cellule 1
L3	Ligne TD cellule 2
L4	Ligne TD cellule 3

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)       résistivité (ohm.m)

Blindage        Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique   
  Ligne enterrée sous terre maillé   
  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée      
  Système d'isolation galvan.

La longueur de la ligne est difficile à évaluer nous prendrons donc 1000 mètres valeur par défaut.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



Ligne TD cellule 2:

Nom de la ligne  
Ligne TD cellule 2

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Énergie enterrée

Lignes connectées	
N.	Nom
L1	Ligne BT principale TGBT
L2	Ligne TD cellule 1
L3	Ligne TD cellule 2

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)   
B (m)   
H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)       résistivité (ohm.m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique     Ligne enterrée sous terre maillé     Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée     Système d'isolation galvan.

La longueur de la ligne est difficile à évaluer nous prendrons donc 1000 mètres valeur par défaut.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



### Ligne TD cellule 3:

**Nom de la ligne**  
Ligne TD cellule 3

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Énergie enterrée

Lignes connectées	
N.	Nom
L1	Ligne BT principale TGBT
L2	Ligne TD cellule 1
L3	Ligne TD cellule 2
L4	Ligne TD cellule 3

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)  résistivité (ohm.m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée     Système d'isolation galvan.

La longueur de la ligne est difficile à évaluer nous prendrons donc 1000 mètres valeur par défaut.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



Ligne TD cellule 4:

Nom de la ligne  
Ligne TD cellule 4

Ligne standarde Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Énergie enterrée

Lignes connectées	
N.	Nom
L1	Ligne BT principale TGBT
L2	Ligne TD cellule 1
L3	Ligne TD cellule 2
L4	Ligne TD cellule 3
L5	Ligne TD cellule 4

Nouveau Supprimer Modifier

Bâtiment

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

Caractéristiques de la ligne connectée

Longueur (m)  résistivité (ohm.m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre mailé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée   [Help](#)  Système d'isolation galvan.

La longueur de la ligne est difficile à évaluer nous prendrons donc 1000 mètres valeur par défaut.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



Modèle ARF ETF 07/22  
Ligne Téléphone :

Page : 38/67

Nom de la ligne  
Ligne Tel

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Signal enterrée

N.	Nom
L1	Ligne BT principale TGBT
L2	Ligne TD cellule 1
L3	Ligne TD cellule 2
L4	Ligne TD cellule 3
L5	Ligne TD cellule 4
L6	Ligne BT bureaux
L7	Ligne PV
L8	Ligne Tel

Nouveau  
Supprimer  
Modifier

Bâtiment

Structure adjacente

A (m)   
B (m)   
H (m)

Facteur d'emplacement

Caractéristiques de la ligne connectée

Longueur (m)  résistivité (ohm.m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée     Système d'isolation galvan.

La longueur de la ligne est difficile à évaluer nous prendrons donc 1000 mètres valeur par défaut.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724





### Ligne BT bureaux:

Nom de la ligne  
Ligne BT bureaux

Ligne standarde Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne: Énergie enterrée

N.	Nom
L1	Ligne BT principale TGBT
L2	Ligne TD cellule 1
L3	Ligne TD cellule 2
L4	Ligne TD cellule 3
L5	Ligne TD cellule 4
L6	Ligne BT bureaux

Nouveau  
Supprimer  
Modifier

Bâtiment

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

Caractéristiques de la ligne connectée

Longueur (m)  résistivité (ohm.m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre mailé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

Parafoudre d'entrée   [Help](#)  Système d'isolation galvan.

La longueur de la ligne est difficile à évaluer nous prendrons donc 1000 mètres valeur par défaut.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.



### Ligne installation Photovoltaïque:

**Nom de la ligne**

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne:

Lignes connectées	
N.	Nom
L1	Ligne BT principale TGBT
L2	Ligne TD cellule 1
L3	Ligne TD cellule 2
L4	Ligne TD cellule 3
L5	Ligne TD cellule 4
L6	Ligne BT bureaux
L7	Ligne PV

Structure adjacente

A (m)   
 B (m)   
 H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp

Facteur environnemental

Ligne dans tube ou conduit métallique  Ligne enterrée sous terre maillé  Neutre mis à la terre en plusieurs points

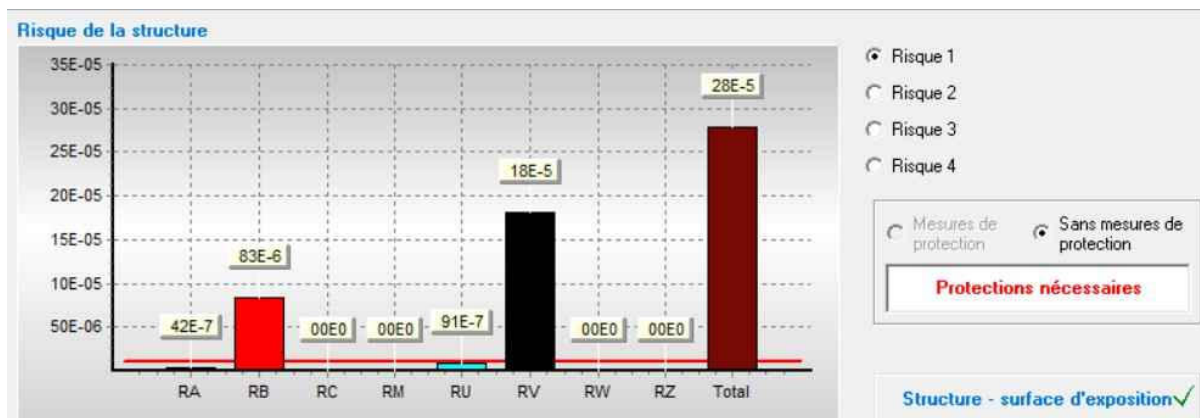
Parafoudre d'entrée     Système d'isolation galvan.

La longueur de la ligne est difficile à évaluer nous prendrons donc 1000 mètres valeur par défaut.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 400 ohms comme valeur par défaut.

## Conclusion de l'ARF du bâtiment :

### Calcul du risque R1 pour la structure sans protection :



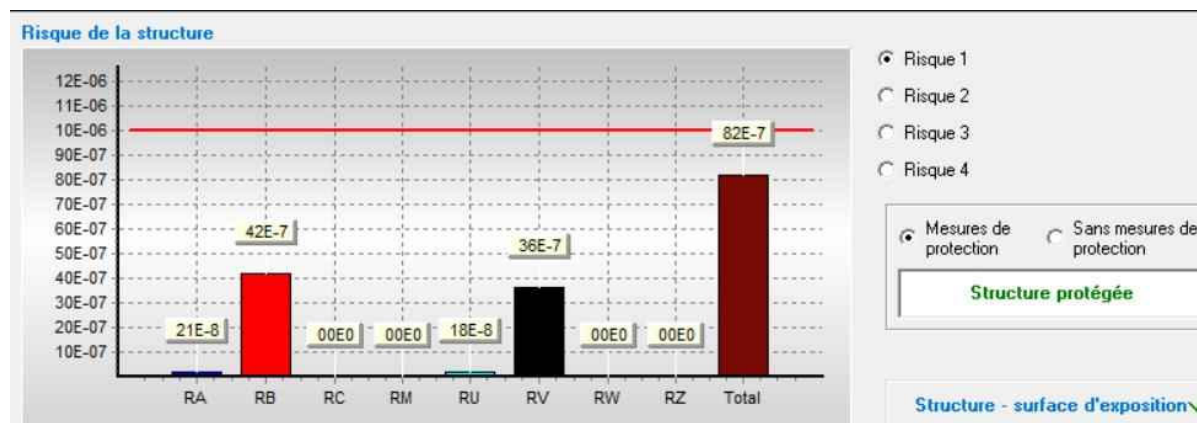
L'évaluation du risque foudre selon la norme NF EN 62305 -2 (Logiciel Jupiter) démontre que :

**Pour le risque de perte de vie humaine (R1), la valeur du risque tolérable RT est estimée à  $10^{-5}$  par la norme NF EN 62305-2. On constate que la composante RB et RV sont hautes, ce qui donne un risque R1 supérieur au risque tolérable.**

Voir le chapitre « MMR-EIPS et moyen de lutte contre l'incendie sur le site » pour connaître la liste des EIPS (Equipements Importants Pour la Sécurité) à protéger.



### Calcul du risque R1 pour la structure avec protection :



L'évaluation du risque foudre selon la norme NF EN 62305 -2 (Logiciel Jupiter) démontre que :

**Une protection directe par paratonnerre de niveau 2 devra être réalisée**

**Une protection indirecte de niveau 2 sera réalisée sur les lignes suivantes :**

**Ligne BT principale TGBT**

**Ligne TD cellule 1**

**Ligne TD cellule 2**

**Ligne TD cellule 3**

**Ligne TD cellule 4**

**Ligne BT bureaux**

**Ligne PV**

**Ligne Téléphonique**

Voir le chapitre « MMR-EIPS et moyen de lutte contre l'incendie sur le site » pour connaître la liste des EIPS (Equipements Importants Pour la Sécurité) à protéger.



## **6. Annexes**

### **6.1. Listings du Logiciel « JUPITER »**

# **RAPPORT TECHNIQUE**

## **Protection contre la foudre**

### **Évaluation des risques et Sélection des mesures de protection**

#### **Information sur le projeteur**

#### **Client:**

Client: SIG ANGERS projet d'extension

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros  
Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec  
Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B  
TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

Page : 44/67

description de la structure :SIG ANGERS projet d'extension

Adresse:

Ville:Seiches sur le Loir

Région

## INDEX

1. CONTENU DU DOCUMENT
2. NORMES TECHNIQUES
3. STRUCTURE A PROTEGER
4. DONNEES D'ENTREES
  - 4.1 Densité de foudroiemment
  - 4.2 Données de la structure
  - 4.3 Données des lignes électriques
- 4.4 Définition et caractéristiques des zones
5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES
6. EVALUATION DES RISQUES
  - 6.1 Risque  $R_1$  perte en vies humaines
    - 6.1.1 Calcul du risque  $R_1$
    - 6.1.2 Evaluation des risques  $R_1$
7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION
8. CONCLUSIONS
9. APPENDICES
10. ANNEXES

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



## 1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient :

- Evaluation du risque par rapport à la foudre ;
- le projet de conception des mesures de protection requises.

## 2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

- IEC EN 62305-1  
" Protection contre la foudre. Partie 1 : Principes généraux "
- CEI EN 62305-2  
" Protection contre la foudre. Partie 2 : Evaluation des risques"
- CEI EN 62305-3  
" Protection contre la foudre. Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains "
- CEI EN 62305-4  
" Protection contre la foudre. Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures""

## 3. STRUCTURE A PROTEGER

Il est important de définir la partie de la structure à protéger dans le but de définir les dimensions et les caractéristiques destinées à être utilisées pour le calcul des surfaces d'exposition.

La structure à protéger est l'ensemble d'un bâtiment, physiquement séparé des autres

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



constructions. Ainsi, conformément à l'article A.2.2 de la norme CEI 62305-2, les dimensions et les caractéristiques à prendre en considération sont celles de l'ensemble du bâtiment.

## 4. DONNEES D'ENTREES

### 4.1 Densité de foudroisement

Densité de foudroisement dans la ville de Seiches sur le Loir où se trouve la structure :

$$N_g = 0,45 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

### 4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 184 B (m): 92 H (m): 13,8

Le type de structure usuel est : Industriel

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

L'évaluation du besoin de protection contre la foudre, conformément à la norme EN 62305-2, doit être calculé :

- risque R1;

L'analyse économique, utile pour vérifier le rapport coût-efficacité des mesures de protection, n'a pas été exécuté parce que pas expressément requis par le client.

### 4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: Ligne BT principale TGBT
- Ligne de puissance: Ligne TD cellule 1
- Ligne de puissance: Ligne TD cellule 2
- Ligne de puissance: Ligne TD cellule 3
- Ligne Telecom: Ligne Tel
- Ligne de puissance: Ligne TD cellule 4
- Ligne de puissance: Ligne BT bureaux
- Ligne de puissance: Ligne PV

Les caractéristiques des lignes électriques sont décrites à l'Annexe *Caractéristiques des lignes*

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724





*électriques.*

#### 4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à:

- murs existants avec une résistance au feu de 120 min;
- Pièces déjà protégées ou qui devraient être opportun de protéger contre LEMP (impulsion électromagnétique de la foudre);
- type de sol à l'extérieur de la structure, le type de revêtement à l'intérieur de la structure et présence possible de personnes;
- autres caractéristiques de la structure, comme la disposition des réseaux internes et des mesures de protection existantes;

sont définies les zones suivantes :

- Z1: Zone cellule 1
- Z2: Zone cellule 2
- Z3: Zone cellule 3
- Z4: Zone cellule 4
- Z5: zone bureaux

Les caractéristiques des zones, valeurs moyennes des pertes , le type de risque et les composants connexes sont présentées dans l'Appendice *Caractéristiques des zones.*

#### 5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES

La surface équivalente d'exposition AD due à des coups de foudre directs sur la structure est évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.2. La zone d'influence AM due à des impacts à proximité de la structure, pouvant endommager les réseaux internes par des surtensions induites est évaluée par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, article A.3. surfaces d'exposition AL et AI pour chaque service externe sont évaluées par la méthode analytique, selon la norme CEI 62305-2, articles A.4 et A.5. Les valeurs des surfaces d'expositions (A) et du nombre annuel d'événements dangereux (N) sont présentées dans l'Appendice *Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux.*

Les valeurs de la probabilité de dommage (P) servant à calculer les composantes du risque sélectionné sont indiquées à l'appendice *Valeurs de la probabilité d'endommagement de la structure non protégée.*



## 6. EVALUATION DES RISQUES

### 6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

#### 6.1.1 Calcul de R1

Les valeurs des composantes du risque et la valeur du risque R1 sont listées ci-dessous.

Z1: Zone cellule 1

RA: 1,02E-06

RB: 2,03E-05

RU(Ligne TD cellule 1): 9,00E-07

RV(Ligne TD cellule 1): 1,80E-05

RU(Ligne BT TGBT): 9,00E-07

RV(Ligne BT TGBT): 1,80E-05

RU(Ligne téléphonique): 9,00E-07

RV(Ligne téléphonique): 1,80E-05

RU(Ligne BT bureaux): 9,00E-07

RV(Ligne BT bureaux): 1,80E-05

Total: 9,69E-05

Z2: Zone cellule 2

RA: 1,02E-06

RB: 2,03E-05

RU(Ligne TD cellule 2): 9,00E-07

RV(Ligne TD cellule 2): 1,80E-05

Total: 4,02E-05

Z3: Zone cellule 3

RA: 1,02E-06

RB: 2,03E-05

RU(Ligne TD cellule 3): 9,00E-07

RV(Ligne TD cellule 3): 1,80E-05

Total: 4,02E-05

Z4: Zone cellule 4

RA: 1,02E-06

RB: 2,03E-05

RU(Ligne tel): 8,10E-07

RV(Ligne tel): 1,62E-05

RU(Ligne TD cellule 4): 9,00E-07

RV(Ligne TD cellule 4): 1,80E-05

RU(Ligne photovoltaïque): 1,80E-06



Modèle ARF ETF 07/22

Page : 49/67

RV(Ligne photovoltaïque): 3,60E-05  
Total: 9,50E-05

Z5: zone bureaux  
RA: 1,02E-07  
RB: 2,03E-06  
RU(Ligne Bureaux): 9,00E-08  
RV(Ligne Bureaux): 1,80E-06  
RU(Ligne tel): 8,10E-08  
RV(Ligne tel): 1,62E-06  
Total: 5,72E-06

Valeur du risque total R1 pour la structure : 2,78E-04

### 6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total  $R1 = 2,78E-04$  est plus grand que le risque tolérable  $RT = 1E-05$ , et il est donc nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire. Les composantes du risque qui constituent le risque R1, indiquées en pourcentage du risque R1 pour la structure, sont énumérées ci-dessous.

Z1 - Zone cellule 1  
RD = 7,6751 %  
RI = 27,1684 %  
Total = 34,8435 %  
RS = 1,6592 %  
RF = 33,1842 %  
RO = 0 %  
Total = 34,8434 %

Z2 - Zone cellule 2  
RD = 7,6751 %  
RI = 6,7921 %  
Total = 14,4672 %  
RS = 0,6889 %  
RF = 13,7782 %  
RO = 0 %  
Total = 14,4671 %

Z3 - Zone cellule 3  
RD = 7,6751 %  
RI = 6,7921 %

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec  
Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B  
TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22  
Total = 14,4672 %  
RS = 0,6889 %  
RF = 13,7782 %  
RO = 0 %  
Total = 14,4671 %

Z4 - Zone cellule 4  
RD = 7,6751 %  
RI = 26,4892 %  
Total = 34,1643 %  
RS = 1,6269 %  
RF = 32,5374 %  
RO = 0 %  
Total = 34,1643 %

Z5 - zone bureaux  
RD = 0,7675 %  
RI = 1,2905 %  
Total = 2,0578 %  
RS = 0,098 %  
RF = 1,96 %  
RO = 0 %  
Total = 2,0581 %

où:

- RD = RA + RB + RC
- RI = RM + RU + RV + RW + RZ
- RS = RA + RU
- RF = RB + RV
- RO = RM + RC + RW + RZ

et :

- RD est le risque dû aux coups de foudre frappant la structure
- RI est le risque dû aux coups de foudre ayant une influence sur la structure bien que ne la frappant pas directement
- RS est le risque dû aux blessures des êtres vivants
- RF est le risque dû aux dommages physiques
- RO est le risque dû aux défaillances des réseaux internes.

Les valeurs énumérées ci-dessus, montrent que le risque R1 de la structure est essentiellement présent dans les zones suivantes :

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Z1 - Zone cellule 1 (34,8435 %)

- essentiellement due à dommages physiques
- principalement en raison de coups de foudre frappant la structure et coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement
- la principale contribution à la valeur du risque R1 à l'intérieur de la zone est déterminée suivant

les composantes du risque :

RB = 20,9784 %

dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la structure

Z4 - Zone cellule 4 (34,1643 %)

- essentiellement due à dommages physiques
- principalement en raison de coups de foudre frappant la structure et coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement
- la principale contribution à la valeur du risque R1 à l'intérieur de la zone est déterminée suivant

les composantes du risque :

RB = 21,3954 %

dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la structure

RV (Ligne photovoltaïque) = 37,8680 %

dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la ligne

## 7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Afin de réduire le risque R1 au-dessous du risque tolérable  $RT = 1E-05$ , il est nécessaire d'agir sur les éléments de risque suivants:

- RB dans les zones:

- Z1 - Zone cellule 1
- Z2 - Zone cellule 2
- Z3 - Zone cellule 3
- Z4 - Zone cellule 4

- RV dans les zones:

- Z1 - Zone cellule 1
- Z2 - Zone cellule 2
- Z3 - Zone cellule 3
- Z4 - Zone cellule 4

en utilisant au moins une des mesures de protection possibles suivantes:

- pour la composante du risque B:

- 1) Paratonnerre
- 2) Protections contre les incendies manuelles ou automatiques

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Pour la composante V :

- 1) SPF
- 2) Parafoudres à l'entrée des lignes
- 3) Protections contre les incendies manuelles ou automatiques
- 4) Système d'isolation galvanique
- 5) Augmentation de la tension de tenue des équipements

Afin de protéger la structure les mesures de protection suivantes sont sélectionnées:

- installer un Paratonnerre de niveau II ( $P_b = 0,05$ )
- Pour la ligne Ligne1 - Ligne BT principale TGBT:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: II
- Pour la ligne Ligne2 - Ligne TD cellule 1:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: II
- Pour la ligne Ligne3 - Ligne TD cellule 2:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: II
- Pour la ligne Ligne4 - Ligne TD cellule 3:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: II
- Pour la ligne Ligne5 - Ligne TD cellule 4:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: II
- Pour la ligne Ligne6 - Ligne BT bureaux:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: II
- Pour la ligne Ligne7 - Ligne PV:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: II
- Pour la ligne Ligne8 - Ligne Tel:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: II

Le risque R4 n'a pas été évalué parce que le client n'a pas demandé d'analyse économique.

Les mesures de protection sélectionnées modifient les paramètres et composantes du risque. Les valeurs des paramètres du risque liées à la structure protégée sont énumérés ci-dessous.

Zone Z1: Zone cellule 1

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec  
Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B  
TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

Page : 53/67

PA = 5,00E-02

PB = 0,05

PC (Ligne TD cellule 1) = 1,00E+00

PC (Ligne BT TGBT) = 1,00E+00

PC (Ligne téléphonique) = 1,00E+00

PC (Ligne BT bureaux) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Ligne TD cellule 1) = 1,00E+00

PM (Ligne BT TGBT) = 1,00E+00

PM (Ligne téléphonique) = 1,00E+00

PM (Ligne BT bureaux) = 1,00E+00

PM = 1,00E+00

PU (Ligne TD cellule 1) = 2,00E-02

PV (Ligne TD cellule 1) = 2,00E-02

PW (Ligne TD cellule 1) = 1,00E+00

PZ (Ligne TD cellule 1) = 0,00E+00

PU (Ligne BT TGBT) = 2,00E-02

PV (Ligne BT TGBT) = 2,00E-02

PW (Ligne BT TGBT) = 1,00E+00

PZ (Ligne BT TGBT) = 0,00E+00

PU (Ligne téléphonique) = 2,00E-02

PV (Ligne téléphonique) = 2,00E-02

PW (Ligne téléphonique) = 1,00E+00

PZ (Ligne téléphonique) = 0,00E+00

PU (Ligne BT bureaux) = 2,00E-02

PV (Ligne BT bureaux) = 2,00E-02

PW (Ligne BT bureaux) = 1,00E+00

PZ (Ligne BT bureaux) = 0,00E+00

rt = 0,01

rp = 0,2

rf = 0,1

h = 2

Zone Z2: Zone cellule 2

PA = 5,00E-02

PB = 0,05

PC (Ligne TD cellule 2) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Ligne TD cellule 2) = 1,00E+00

PM = 1,00E+00

PU (Ligne TD cellule 2) = 2,00E-02

PV (Ligne TD cellule 2) = 2,00E-02

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

PW (Ligne TD cellule 2) = 1,00E+00

PZ (Ligne TD cellule 2) = 0,00E+00

rt = 0,01

rp = 0,2

rf = 0,1

h = 2

Zone Z3: Zone cellule 3

PA = 5,00E-02

PB = 0,05

PC (Ligne TD cellule 3) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Ligne TD cellule 3) = 1,00E+00

PM = 1,00E+00

PU (Ligne TD cellule 3) = 2,00E-02

PV (Ligne TD cellule 3) = 2,00E-02

PW (Ligne TD cellule 3) = 1,00E+00

PZ (Ligne TD cellule 3) = 0,00E+00

rt = 0,01

rp = 0,2

rf = 0,1

h = 2

Zone Z4: Zone cellule 4

PA = 5,00E-02

PB = 0,05

PC (Ligne tel) = 1,00E+00

PC (Ligne TD cellule 4) = 1,00E+00

PC (Ligne photovoltaïque) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Ligne tel) = 1,00E+00

PM (Ligne TD cellule 4) = 1,00E+00

PM (Ligne photovoltaïque) = 1,00E+00

PM = 1,00E+00

PU (Ligne tel) = 1,80E-02

PV (Ligne tel) = 1,80E-02

PW (Ligne tel) = 9,00E-01

PZ (Ligne tel) = 0,00E+00

PU (Ligne TD cellule 4) = 2,00E-02

PV (Ligne TD cellule 4) = 2,00E-02

PW (Ligne TD cellule 4) = 1,00E+00

PZ (Ligne TD cellule 4) = 0,00E+00

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724





Modèle ARF ETF 07/22

Page : 55/67

PU (Ligne photovoltaïque) = 2,00E-02  
PV (Ligne photovoltaïque) = 2,00E-02  
PW (Ligne photovoltaïque) = 1,00E+00  
PZ (Ligne photovoltaïque) = 0,00E+00  
rt = 0,01  
rp = 0,2  
rf = 0,1  
h = 2

Zone Z5: zone bureaux

PA = 5,00E-02  
PB = 0,05  
PC (Ligne Bureaux) = 1,00E+00  
PC (Ligne tel) = 1,00E+00  
PC = 1,00E+00  
PM (Ligne Bureaux) = 1,00E+00  
PM (Ligne tel) = 1,00E+00  
PM = 1,00E+00  
PU (Ligne Bureaux) = 2,00E-02  
PV (Ligne Bureaux) = 2,00E-02  
PW (Ligne Bureaux) = 1,00E+00  
PZ (Ligne Bureaux) = 0,00E+00  
PU (Ligne tel) = 1,80E-02  
PV (Ligne tel) = 1,80E-02  
PW (Ligne tel) = 9,00E-01  
PZ (Ligne tel) = 0,00E+00  
rt = 0,001  
rp = 0,2  
rf = 0,01  
h = 2

Risque R1: pertes en vies humaines

Les valeurs des composantes de risque pour la structure protégées sont énumérées ci-dessous.

Z1: Zone cellule 1

RA: 5,09E-08  
RB: 1,02E-06  
RU(Ligne TD cellule 1): 1,80E-08  
RV(Ligne TD cellule 1): 3,60E-07  
RU(Ligne BT TGBT): 1,80E-08  
RV(Ligne BT TGBT): 3,60E-07

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec  
Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B  
TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

RU(Ligne téléphonique): 1,80E-08  
RV(Ligne téléphonique): 3,60E-07  
RU(Ligne BT bureaux): 1,80E-08  
RV(Ligne BT bureaux): 3,60E-07  
Total: 2,58E-06

Z2: Zone cellule 2

RA: 5,09E-08  
RB: 1,02E-06  
RU(Ligne TD cellule 2): 1,80E-08  
RV(Ligne TD cellule 2): 3,60E-07  
Total: 1,45E-06

Z3: Zone cellule 3

RA: 5,09E-08  
RB: 1,02E-06  
RU(Ligne TD cellule 3): 1,80E-08  
RV(Ligne TD cellule 3): 3,60E-07  
Total: 1,45E-06

Z4: Zone cellule 4

RA: 5,09E-08  
RB: 1,02E-06  
RU(Ligne tel): 1,62E-08  
RV(Ligne tel): 3,24E-07  
RU(Ligne TD cellule 4): 1,80E-08  
RV(Ligne TD cellule 4): 3,60E-07  
RU(Ligne photovoltaïque): 3,60E-08  
RV(Ligne photovoltaïque): 7,20E-07  
Total: 2,54E-06

Z5: zone bureaux

RA: 5,09E-09  
RB: 1,02E-07  
RU(Ligne Bureaux): 1,80E-09  
RV(Ligne Bureaux): 3,60E-08  
RU(Ligne tel): 1,62E-09  
RV(Ligne tel): 3,24E-08  
Total: 1,79E-07

Valeur du risque total R1 pour la structure : 8,20E-06



## 8. CONCLUSIONS

Après la mise en place des mesures de protection (qui doivent être correctement conçus), l'évaluation du risque est :

Risque inférieur au risque tolérable:R1

Selon la norme EN 62305-2, la structure est protégée contre les coups de foudre.

Date 22/03/2023

Cachet et signature

## 9. APPENDICES

### APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 184 B (m): 92 H (m): 13,8

Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus petits (CD = 0,5)

Blindage de structure :Aucun blindage équivalence de foudroiement ( $1/\text{km}^2 \text{ an}$ )  $N_g = 0,45$

### APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Ligne BT principale TGBT

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m)  $L = 1000$

résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$

Facteur environnemental (CE): rurale

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement: $5 < R \leq 20$  ohm/km

Caractéristiques des lignes: Ligne TD cellule 1

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m)  $L = 1000$

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

Page : 58/67

résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$

Facteur environnemental (CE): rurale

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:  $5 < R \leq 20$   
ohm/km

Caractéristiques des lignes: Ligne TD cellule 2

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m)  $L = 1000$

résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$

Facteur environnemental (CE): rurale

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:  $5 < R \leq 20$   
ohm/km

Caractéristiques des lignes: Ligne TD cellule 3

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m)  $L = 1000$

résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$

Facteur environnemental (CE): rurale

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:  $5 < R \leq 20$   
ohm/km

Caractéristiques des lignes: Ligne TD cellule 4

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m)  $L = 1000$

résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$

Facteur environnemental (CE): rurale

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:  $5 < R \leq 20$   
ohm/km

Caractéristiques des lignes: Ligne BT bureaux

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m)  $L = 1000$

résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$

Facteur environnemental (CE): rurale

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:  $5 < R \leq 20$   
ohm/km

Caractéristiques des lignes: Ligne PV

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie aérienne

Longueur (m)  $L = 1000$

Facteur environnemental (CE): rurale

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:  $5 < R \leq 20$

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches

Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

Page : 59/67

ohm/km

Caractéristiques des lignes: Ligne Tel

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Signal enterrée

Longueur (m) L = 1000

résistivité (ohm.m)  $\rho = 400$

Facteur environnemental (CE): rurale

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:  $1 < R \leq 5$

ohm/km

## APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Zone cellule 1

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton ( $r_t = 0,01$ )

Risque d'incendie: élevé ( $r_f = 0,1$ )

Danger particulier: Niveau de panique faible ( $h = 2$ )

Protections contre le feu: actionnés automatiquement ( $r_p = 0,2$ )actionnés manuellement ( $r_p = 0,5$ )

zone de protection: Aucun blindage

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact: aucune mesures de protection

Réseaux interneLigne TD cellule 1

Connecté à la ligne Ligne TD cellule 1

câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $50 \text{ m}^2$  ( $K_s3 = 1$ )

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

Réseaux interneLigne BT TGBT

Connecté à la ligne Ligne BT principale TGBT

câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $50 \text{ m}^2$  ( $K_s3 = 1$ )

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

Réseaux interneLigne téléphonique

Connecté à la ligne Ligne TD cellule 1

câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $50 \text{ m}^2$  ( $K_s3 = 1$ )

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

Réseaux interneLigne BT bureaux

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches

Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

Page : 60/67

Connecté à la ligne Ligne BT bureaux  
câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)  
Tension de tenue: 1,0 kV  
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone: Zone cellule 1

Risque 1

Nombre de personnes dans la zone: 60

Nombre total de personnes dans le bâtiment : 60

Durée de présence annuelle des personnes présentes dans la zone en heures: 8760

Pertes associées aux tensions de contact et de pas (relatives à R1) LA = LU = 1,00E-04

Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques (relatives à R1) LB = LV = 2,00E-03

Risque et composantes du risque pour la zone: Zone cellule 1

Risque 1: Ra Rb Ru Rv

Caractéristiques de la zone: Zone cellule 2

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton (rt = 0,01)

Risque d'incendie: élevé (rf = 0,1)

Danger particulier: Niveau de panique faible (h = 2)

Protections contre le feu: actionnés automatiquement (rp = 0,2) actionnés manuellement (rp = 0,5)

zone de protection: Aucun blindage

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact: aucune mesures de protection

Réseaux interne Ligne TD cellule 2

Connecté à la ligne Ligne TD cellule 2

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone: Zone cellule 2

Risque 1

Nombre de personnes dans la zone: 60

Nombre total de personnes dans le bâtiment : 60

Durée de présence annuelle des personnes présentes dans la zone en heures: 8760

Pertes associées aux tensions de contact et de pas (relatives à R1) LA = LU = 1,00E-04

Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques (relatives à R1) LB = LV = 2,00E-03

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Risque et composantes du risque pour la zone: Zone cellule 2  
Risque 1: Ra Rb Ru Rv

Caractéristiques de la zone: Zone cellule 3

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton (rt = 0,01)

Risque d'incendie: élevé (rf = 0,1)

Danger particulier: Niveau de panique faible (h = 2)

Protections contre le feu: actionnés automatiquement (rp = 0,2) actionnés manuellement (rp = 0,5)

zone de protection: Aucun blindage

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact: aucune mesures de protection

Réseaux interne Ligne TD cellule 3

Connecté à la ligne Ligne TD cellule 3

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)

Tension de tenue: 1,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD = 1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone: Zone cellule 3

Risque 1

Nombre de personnes dans la zone: 60

Nombre total de personnes dans le bâtiment : 60

Durée de présence annuelle des personnes présentes dans la zone en heures: 8760

Pertes associées aux tensions de contact et de pas (relatives à R1) LA = LU = 1,00E-04

Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques (relatives à R1) LB = LV = 2,00E-03

Risque et composantes du risque pour la zone: Zone cellule 3

Risque 1: Ra Rb Ru Rv

Caractéristiques de la zone: Zone cellule 4

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton (rt = 0,01)

Risque d'incendie: élevé (rf = 0,1)

Danger particulier: Niveau de panique faible (h = 2)

Protections contre le feu: actionnés automatiquement (rp = 0,2) actionnés manuellement (rp = 0,5)

zone de protection: Aucun blindage

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

Page : 62/67

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact: aucune mesures de protection

#### Réseaux interne Ligne tel

Connecté à la ligne Ligne Tel  
câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)  
Tension de tenue: 1,0 kV  
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

#### Réseaux interne Ligne TD cellule 4

Connecté à la ligne Ligne TD cellule 4  
câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)  
Tension de tenue: 1,0 kV  
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

#### Réseaux interne Ligne photovoltaïque

Connecté à la ligne Ligne PV  
câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)  
Tension de tenue: 1,0 kV  
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

#### Valeur moyenne des pertes pour la zone: Zone cellule 4

Risque 1

Nombre de personnes dans la zone: 60

Nombre total de personnes dans le bâtiment : 60

Durée de présence annuelle des personnes présentes dans la zone en heures: 8760

Pertes associées aux tensions de contact et de pas (relatives à R1) LA = LU = 1,00E-04

Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques (relatives à R1) LB = LV = 2,00E-03

#### Risque et composantes du risque pour la zone: Zone cellule 4

Risque 1: Ra Rb Ru Rv

#### Caractéristiques de la zone: zone bureaux

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Céramique (rt = 0,001)

Risque d'incendie: ordinaire (rf = 0,01)

Danger particulier: Niveau de panique faible (h = 2)

Protections contre le feu: actionnés automatiquement (rp = 0,2) actionnés manuellement (rp = 0,5)

zone de protection: Aucun blindage

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact: aucune mesures de protection

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724





#### Réseaux interne Ligne Bureaux

Connecté à la ligne Ligne BT bureaux  
câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)  
Tension de tenue: 1,0 kV  
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

#### Réseaux interne Ligne tel

Connecté à la ligne Ligne Tel  
câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> (Ks3 = 1)  
Tension de tenue: 1,0 kV  
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

#### Valeur moyenne des pertes pour la zone: zone bureaux

Risque 1

Nombre de personnes dans la zone: 60

Nombre total de personnes dans le bâtiment : 60

Durée de présence annuelle des personnes présentes dans la zone en heures: 8760

Pertes associées aux tensions de contact et de pas (relatives à R1) LA = LU = 1,00E-05

Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques (relatives à R1) LB = LV = 2,00E-04

#### Risque et composantes du risque pour la zone: zone bureaux

Risque 1: Ra Rb Ru Rv

### APPENDICE - Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux.

#### Structure

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur la structure AD = 4,52E-02 km<sup>2</sup>

Zone d'influence pour les impacts à proximité de la structure AM = 1,06E+00 km<sup>2</sup>

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur la structure ND = 1,02E-02

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité de la structure

NM = 4,77E-01

#### Lignes électriques

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur (AL) et à proximité (AI) du service

#### Ligne BT principale TGBT

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

Page : 64/67

Ligne TD cellule 1

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>

AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

Ligne TD cellule 2

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>

AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

Ligne TD cellule 3

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>

AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

Ligne Tel

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>

AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

Ligne TD cellule 4

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>

AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

Ligne BT bureaux

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>

AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

Ligne PV

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>

AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur (NL) et à proximité (NI) du service

Ligne BT principale TGBT

NL = 0,009000

NI = 0,900000

Ligne TD cellule 1

NL = 0,009000

NI = 0,900000

Ligne TD cellule 2

NL = 0,009000

NI = 0,900000

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

Page : 65/67

Ligne TD cellule 3

NL = 0,009000

NI = 0,900000

Ligne Tel

NL = 0,009000

NI = 0,900000

Ligne TD cellule 4

NL = 0,009000

NI = 0,900000

Ligne BT bureaux

NL = 0,009000

NI = 0,900000

Ligne PV

NL = 0,018000

NI = 1,800000

## APPENDICE - Probabilité d'endommagement de la structure non protégée

Zone Z1: Zone cellule 1

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Ligne TD cellule 1) = 1,00E+00

PC (Ligne BT TGBT) = 1,00E+00

PC (Ligne téléphonique) = 1,00E+00

PC (Ligne BT bureaux) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Ligne TD cellule 1) = 1,00E+00

PM (Ligne BT TGBT) = 1,00E+00

PM (Ligne téléphonique) = 1,00E+00

PM (Ligne BT bureaux) = 1,00E+00

PM = 1,00E+00

PU (Ligne TD cellule 1) = 1,00E+00

PV (Ligne TD cellule 1) = 1,00E+00

PW (Ligne TD cellule 1) = 1,00E+00

PZ (Ligne TD cellule 1) = 0,00E+00

PU (Ligne BT TGBT) = 1,00E+00

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

PV (Ligne BT TGBT) = 1,00E+00  
PW (Ligne BT TGBT) = 1,00E+00  
PZ (Ligne BT TGBT) = 0,00E+00  
PU (Ligne téléphonique) = 1,00E+00  
PV (Ligne téléphonique) = 1,00E+00  
PW (Ligne téléphonique) = 1,00E+00  
PZ (Ligne téléphonique) = 0,00E+00  
PU (Ligne BT bureaux) = 1,00E+00  
PV (Ligne BT bureaux) = 1,00E+00  
PW (Ligne BT bureaux) = 1,00E+00  
PZ (Ligne BT bureaux) = 0,00E+00

Zone Z2: Zone cellule 2

PA = 1,00E+00  
PB = 1,0  
PC (Ligne TD cellule 2) = 1,00E+00  
PC = 1,00E+00  
PM (Ligne TD cellule 2) = 1,00E+00  
PM = 1,00E+00  
PU (Ligne TD cellule 2) = 1,00E+00  
PV (Ligne TD cellule 2) = 1,00E+00  
PW (Ligne TD cellule 2) = 1,00E+00  
PZ (Ligne TD cellule 2) = 0,00E+00

Zone Z3: Zone cellule 3

PA = 1,00E+00  
PB = 1,0  
PC (Ligne TD cellule 3) = 1,00E+00  
PC = 1,00E+00  
PM (Ligne TD cellule 3) = 1,00E+00  
PM = 1,00E+00  
PU (Ligne TD cellule 3) = 1,00E+00  
PV (Ligne TD cellule 3) = 1,00E+00  
PW (Ligne TD cellule 3) = 1,00E+00  
PZ (Ligne TD cellule 3) = 0,00E+00

Zone Z4: Zone cellule 4

PA = 1,00E+00  
PB = 1,0  
PC (Ligne tel) = 1,00E+00  
PC (Ligne TD cellule 4) = 1,00E+00  
PC (Ligne photovoltaïque) = 1,00E+00

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec  
Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B  
TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

Page : 67/67

PC = 1,00E+00

PM (Ligne tel) = 1,00E+00

PM (Ligne TD cellule 4) = 1,00E+00

PM (Ligne photovoltaïque) = 1,00E+00

PM = 1,00E+00

PU (Ligne tel) = 9,00E-01

PV (Ligne tel) = 9,00E-01

PW (Ligne tel) = 9,00E-01

PZ (Ligne tel) = 0,00E+00

PU (Ligne TD cellule 4) = 1,00E+00

PV (Ligne TD cellule 4) = 1,00E+00

PW (Ligne TD cellule 4) = 1,00E+00

PZ (Ligne TD cellule 4) = 0,00E+00

PU (Ligne photovoltaïque) = 1,00E+00

PV (Ligne photovoltaïque) = 1,00E+00

PW (Ligne photovoltaïque) = 1,00E+00

PZ (Ligne photovoltaïque) = 0,00E+00

Zone Z5: zone bureaux

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Ligne Bureaux) = 1,00E+00

PC (Ligne tel) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Ligne Bureaux) = 1,00E+00

PM (Ligne tel) = 1,00E+00

PM = 1,00E+00

PU (Ligne Bureaux) = 1,00E+00

PV (Ligne Bureaux) = 1,00E+00

PW (Ligne Bureaux) = 1,00E+00

PZ (Ligne Bureaux) = 0,00E+00

PU (Ligne tel) = 9,00E-01

PV (Ligne tel) = 9,00E-01

PW (Ligne tel) = 9,00E-01

PZ (Ligne tel) = 0,00E+00

SARL Unipersonnelle **Experatec** - Impact Foudre. 4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Impact Foudre est un nom commercial de la Sté Experatec

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



# Etude Technique Foudre et carnet de bord en annexe SIG ANGERS projet d'extension

Experatec - IMPACT Foudre Certification QUALIFOUDRE n°1123117433093  
Analyse du Risque Foudre - Etude Technique Foudre – Vérifications réglementaires  
de vos installations de protection contre la foudre.

Référence de notre devis : DE0000085

Date(s) de visite :

Réf: AF85ETF		Rédigé par/ N°Qualifoudre : Alain Gérin N° 1123117433093
DATE	INDICE	MODIFICATIONS
21/04/23	1	Première diffusion



## PREAMBULE

L'Étude 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 raison de la nature même du risque et du manque de connaissances parfaites 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 dans toute analyse de risques, on ne peut donc garantir l'efficacité totale des mesures qui sont prises en protection foudre.

En conséquence, la responsabilité de la société EXPERATEC - IMPACT Foudre en cas de foudroiement des installations étudiées, ne saurait être engagée.

La responsabilité d'Experatec - Impact Foudre ne saurait être recherchée si les déclarations et informations fournies par l'exploitant, le chef d'établissement se révèlent incomplètes ou inexactes, ou si des installations ou procédés n'ont pas été présentés, ou s'ils ont été présentés dans des conditions différentes des conditions réelles de fonctionnement ou en cas de modification postérieure à notre mission. Les informations prises en comptes sont celles établies à la date du présent document.



# SOMMAIRE

<b>1. Généralités .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Présentation du site .....</b>	<b>7</b>
<b>3. Méthodologie.....</b>	<b>8</b>
<b>4. Mise en place de l'étude.....</b>	<b>14</b>
<b>5. Etude technique.....</b>	<b>15</b>
<b>Conception d'un système de protection contre la foudre.....</b>	<b>20</b>
<b>6. Protection directe IEPF de la structure.....</b>	<b>21</b>
<b>7. Maillage Compatibilité Electromagnétique (CEM) .....</b>	<b>40</b>
<b>8. Protection indirecte IIPF.....</b>	<b>43</b>
<b>9. Vérification et maintenance de l'installation .....</b>	<b>55</b>
<b>10. Carnet de bord de l'installation .....</b>	<b>57</b>





# **1. Généralités**

## **1.1. Contexte**

Cette étude technique fait suite à l'ARF qui a été réalisée.  
Il n'a pas été possible de visiter le site.

**NB : pour simplifier la lecture, voici plusieurs abréviations couramment employées, dans ce document:**

**PDA** : Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage  
**EIPS** : Equipement Important pour la Sécurité  
**ARF** : Analyse du Risque Foudre  
**ETF** : Etude Technique Foudre  
**IEPF** : Installation Extérieure de Protection contre la Foudre  
**IIPF** : Installation Intérieure de Protection contre la Foudre  
**TGBT** : Tableau Général Basse Tension  
**LEP** : Liaison équipotentielle  
**DOE** => Dossier des Ouvrages Exécutés

### **Iimp - Courant de choc**

Le courant de choc Iimp, applicable aux parafoudres de Type 1, correspond à la tenue maximale sans destruction sur 1 choc foudre (onde 10/350 µs) d'un parafoudre. Cet essai simule la conséquence d'un impact direct de foudre sur l'installation.

### **Up - Niveau de Protection**

Valeur maximale de la tension résiduelle aux bornes du parafoudre lors du test en onde de courant 8/20µs (à la valeur la plus élevée des courants In ou Iimp déclarés) ou lors du test en onde de tension 1,2/50µs @ 6kV (si exigé).

### **Uc - Tension de fonctionnement**

La tension maximale de régime permanent Uc est la tension AC efficace maximale pouvant être appliquée de façon continue au parafoudre, avec marge de sécurité.



## In - Courant de décharge

Le courant de décharge nominal  $I_n$  correspond à la tenue répétitive sans destruction (15 chocs en onde 8/20  $\mu$ s) d'un parafoudre de Type 1 ou de Type 2.

### 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 62561 « Composants de Protection contre la Foudre (CPF) ».

SARL Unipersonnelle **EXPERATEC** Impact Foudre. est un nom commercial d'experatec  
4 rue du Moulin, 60110 Esches

Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



### 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 ».



Modèle ARF ETF 07/22

Page : 7/62

## **2. Présentation du site**

### **2.1. Informations sur le site**

Nom et adresse du site :

**SIG**

**Z.A. Anjou Artiparc  
49140 SEICHES - SUR - LE - LOIR**

### **2.2. Activité du site**

Type d'activité : Entrepôt logistique

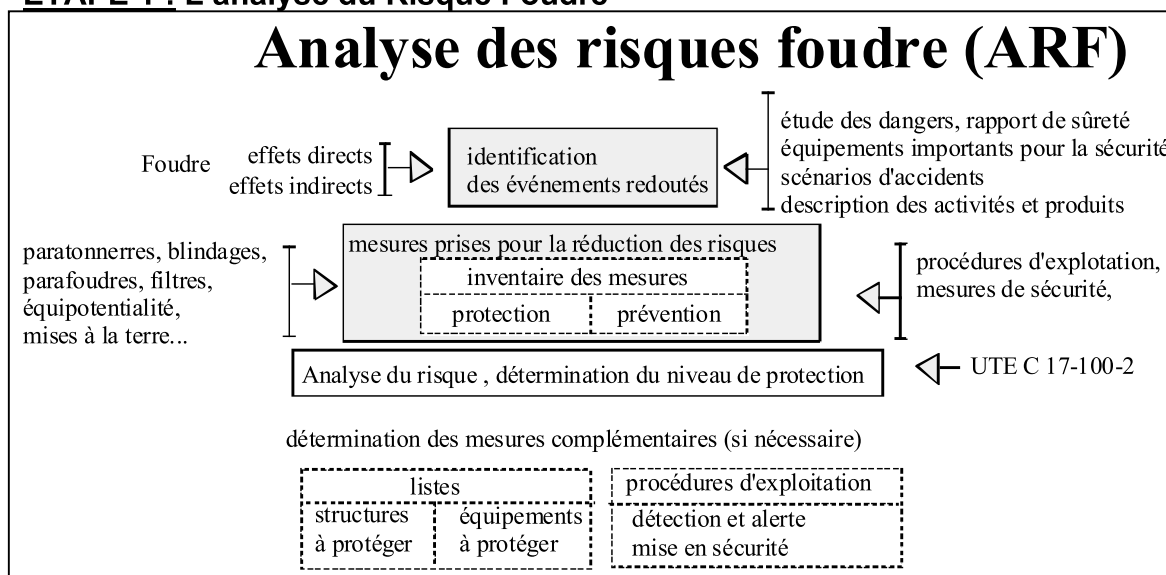


## 3. Méthodologie

### 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

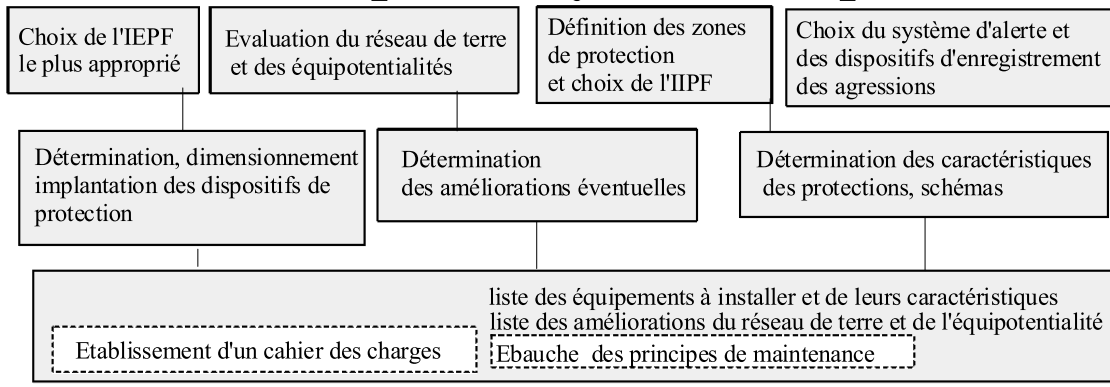


#### ETAPE 2 : L'étude technique (ET)



Selon l'ARF

## Etude technique du système de protection



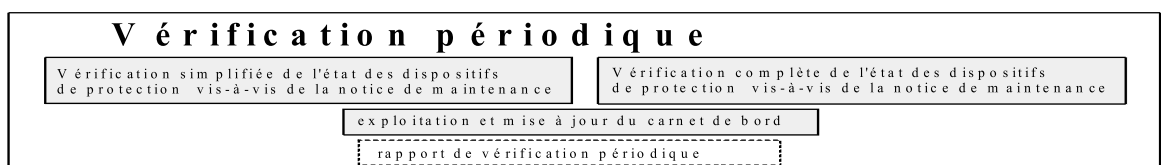
### ETAPE 3 : Installation des protections



### ETAPE 4 : Vérification initiale



### ETAPE 5 : Vérification périodique



SARL Unipersonnelle **EXPERATEC** Impact Foudre. est un nom commercial d'experatec  
 4 rue du Moulin, 60110 Esches

Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

Page : 10/62

### 3.2. Textes de référence (voir page suivante)

SARL Unipersonnelle **EXPERATEC** Impact Foudre. est un nom commercial d'experatec  
4 rue du Moulin, 60110 Esches  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)  
SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros  
Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B  
TVA intra FR 02 523 308 724



<b>X</b> si applicable	<b>Normes</b>	<b>Date</b>	<b>Titre</b>
	<b>NF EN 62305-1</b>	Juin 2006	Protection contre la foudre, Partie 1 : principe généraux
	<b>NF EN 62305-2</b>	Novembre 2006	Protection contre la foudre, Partie 2 : analyse du risque
	<b>NF EN 62305-3</b>	Décembre 2006	Protection contre la foudre, Partie 3 : Dommages physiques sur les structure et risques humain
	<b>NF EN 62305-4</b>	Décembre 2006	Protection contre la foudre, Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures
	<b>NF EN 62305-1</b>	Novembre 2013	Protection contre la foudre, Partie 1 : principe généraux
	<b>NF EN 62305-2</b>	Décembre 2012	Protection contre la foudre, Partie 2 : analyse du risque
	<b>NF EN 62305-3</b>	Décembre 2012	Protection contre la foudre, Partie 3 : Dommages physiques sur les structure et risques humain
<b>X</b>	<b>NF EN 62305-4</b>	Décembre 2012	Protection contre la foudre, Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures
<b>X</b>	<b>NFC 17-102</b>	Septembre 2011	Protection contre la foudre, Protection par paratonnerre à dispositif d'amorçage.
	<b>NFC 15-100</b>	Juin 2005	Installations électriques à basse tensions
<b>X</b>	<b>Série des normes EN NF 61643 (-11 -21 -311 – 312 -331 -351 – 341 – 321 - )</b>		Parafoudres basse tension,.....
<b>X</b>	<b>Série des normes EN NF 62561 (-1 -2 -3 -4 -5 -6 -7 )</b>		Composant des systèmes de protection,.....

<b>X</b> si applicable	<b>Réglementations</b>	<b>Date</b>	<b>Titre</b>
	<b>Arrêté du 1 octobre 2007</b>	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
	<b>Arrêté du 24 mars 2014</b>	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
	<b>Arrêté du 28/12/07</b>	28/12/07	Arrêté du 28/12/07 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées soumises à déclaration sous la rubrique n° 2160 " Silos et installations de stockage en vrac de céréales, grains, produits alimentaires ou tout produit organique dégageant des poussières inflammables, y compris les stockages sous tente ou structure gonflable "
	<b>Arrêté ERP</b>	25/06/1980	l'Arrêté du 25 juin 1980 modifié portant approbation de dispositions modifiant et complétant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public
<b>X</b>	<b>Arrêté du 4 Octobre 2010</b>	10/2010	

SARL Unipersonnelle **EXPERATEC** Impact Foudre. est un nom commercial d'experatec  
4 rue du Moulin, 60110 Esches

Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724





	<b>modifié</b>		
	<b>Arrêtés complémentaires voir chapitre « Classement rubrique ICPE et arrêtés complémentaires »</b>		
<b>X</b>	<b>Circulaire du 24 avril 2008</b>	1avril 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
	Rapport du GESIP	4 juillet 2013	Protection des installations industrielles contre les effets de la foudre
X	UTE-C-15 443	Août 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	Oméga 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. Documents mis à notre disposition

	Type et référence des documents fournis
	Arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter : (voir détail dans la liste des docs communiqués).
	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 :
	Localisation des zones à risques d'explosion DRPCE Zonage Atex : (voir détail dans la liste des docs communiqués). <b>Pas de zonage ATEX communiqué</b>
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 : (voir détail dans la liste des docs communiqués).
	Schéma ou plan Gal unifilaire du réseau Basse Tension : (voir détail dans la liste des docs communiqués). <b>Pas de synoptique ou de plan électrique général communiqué mais un plan de positionnement des principaux tableaux électrique</b>
	Schéma ou plan Gal unifilaire du réseau téléphonique : (voir détail dans la liste des docs communiqués). <b>Pas de plan communiqué</b>
	Autre(s) document(s) : (voir détail dans la liste des docs communiqués).
	Liste des documents communiqués :  SIG ANGERS PC - 03 - PC2.2 - MASSE PROJET.pdf  SIG ANGERS PC en cours-105 MASSE RES PROJ.pdf  SIG ANGERS PC en cours-200 ENSEMBLE.pdf  SIG ANGERS PC en cours-300 FACADES COUPES.pdf

X si concerné

### 4.2. 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. SYNTHÈSE DE L'ARF

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

Nom du bâtiment	Niveau de protection directe et indirecte	Méthode (*)
<b>Entrepôt logistique</b>	<p>Une protection directe par paratonnerre de niveau 2 devra être réalisée</p> <p>Une protection indirecte de niveau 2 sera réalisée sur les lignes suivantes :</p> <p>Ligne BT principale TGBT            Ligne TD cellule 1            Ligne TD cellule 2            Ligne TD cellule 3            Ligne TD cellule 4            Ligne BT bureaux            Ligne PV            Ligne Téléphonique</p> <p>Mise en équipotentialité des tuyaux suivants : Gaz – tuyaux RIA            Sprinkler</p>	<b>Pro</b>

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

#### Éléments Importants Pour la Sécurité à protéger :

Centrale incendie dans les bureaux



**Prévention** : l'exploitant pourra utiliser l'application « visiofoudre » de météorage par exemple afin d'être informé de l'activité orageuse sur le département.

. Un relevé régulier (par exemple tous les mois et après une activité orageuse) des compteurs et des indicateurs d'état 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 ou sur tout éléments conducteurs entrant ou sortant du bâtiment.
- 
- 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



## 5.2. 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 .

Un carnet de bord est présent en annexe de ce document et une Notice de Vérification et de Maintenance (NVM) sera fourni séparément de la présente étude technique.

Autorisation d'intervention à proximité des réseaux.

Conformément à la norme NF S70-003-1 d'application obligatoire, le responsable de projet peut faire le choix d'une procédure de DT-DICT conjointe lorsque le projet concerne une opération unitaire dont la zone d'intervention géographique est très limitée et dont le temps de réalisation est très court.

L'entreprise qui réalisera l'installation devra, dans le cadre du marché privé ou publique, effectuer la procédure de déclaration DT/DICT conjointe au moyen de tout formulaire et document nécessaires conformément à la réglementation en vigueur.

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 (10/350µs) 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.

SARL Unipersonnelle **EXPERATEC** Impact Foudre. est un nom commercial d'experatec  
4 rue du Moulin, 60110 Esches

Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724



Modèle ARF ETF 07/22

Page : 18/62

- 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'IEMF 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.**

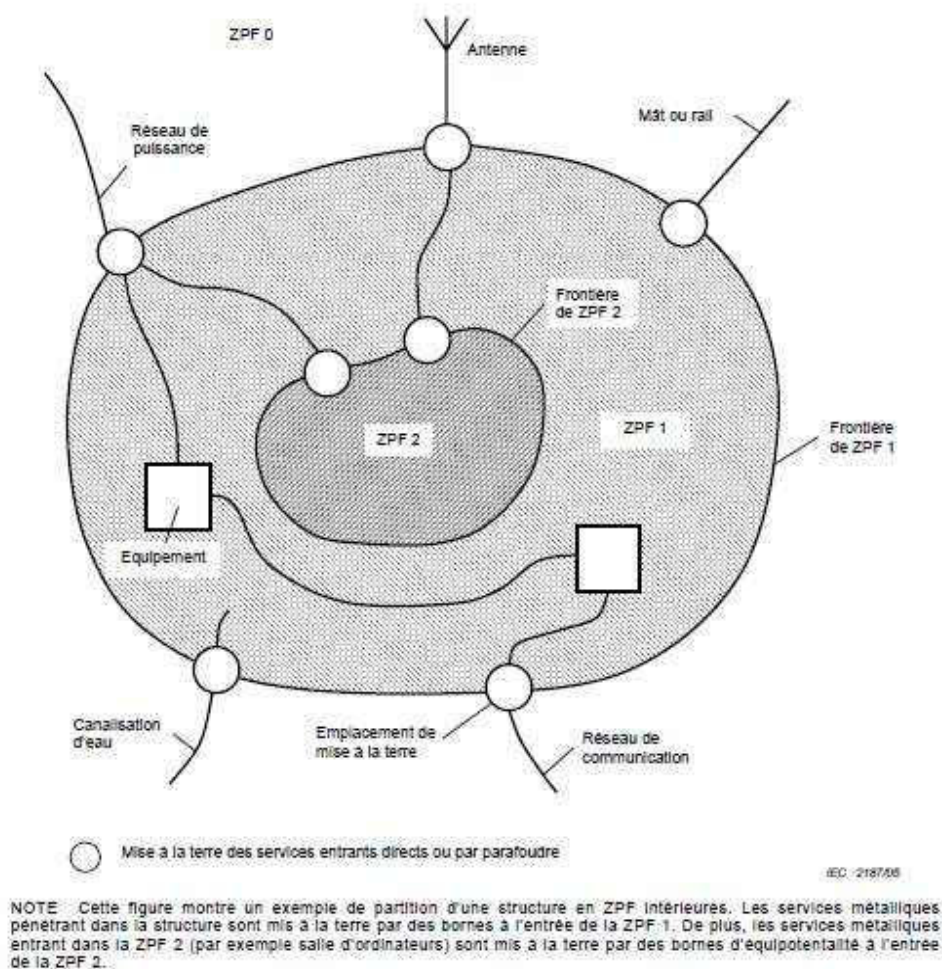


Figure 1 – Principe général de répartition en diverses ZPF

### 5.3. 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

SARL Unipersonnelle **EXPERATEC** Impact Foudre. est un nom commercial d'experatec  
4 rue du Moulin, 60110 Esches

Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 03 44 89 33 84 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Siret : 523 308 724 000 21 Siren : 523 308 724 R.C.S Beauvais APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724