

## **ANNEXES :**

- Rapport de non-ruine en chaîne**
  - Analyse Foudre**
- Vérification du débit des poteaux incendie**
  - Etude de désenfumage**
- Etude des issues de secours**
  - Etude des RIA**
  - Conformité sprinkler**
- Conformité toiture Broof T3**
  - DOE**



# - Rapport de non-ruine en chaîne

## J2M Conseils

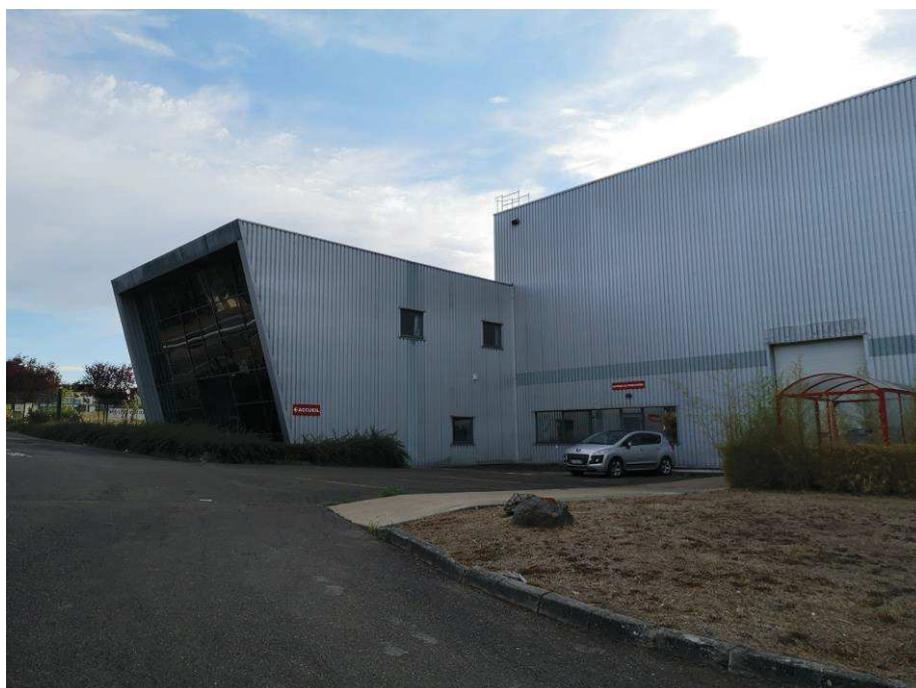
Monsieur André Marie FREMY  
AMF QSE  
14 Allée du Piot  
30660 Gallargues le Montueux

Tél : 06 70 53 49 41

Email : [andré.marie.fremy@groupe-andine.fr](mailto:andré.marie.fremy@groupe-andine.fr)

**Contrat 2020.22**

Entrepôt logistique  
ZA La Queue d'Hirondelle  
Avenue de l'Europe  
28230 DROUE sur DROUETTE



Vérification de non ruine en chaine suivant l'arrêté du 11/04/2017

**Fait à SUSSARGUES**  
**Le 09 Septembre**

**Jean-Marc Morin**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'J.M. Morin'.

2020

**- SOMMAIRE -**

- 1 Objet de la mission
- 2 But de la mission
- 3 Référentiel
- 4 Description des existants
- 5 Synthèse des éléments de structure
- 6 Attestations de non ruine en chaine

## **1. Objet de la mission**

Il s'agit de la plate-forme logistique située Avenue de l'Europe 28230 DROUE sur DROUETTE.

Le bâtiment est constitué de 2 cellules.

La date de construction est : 1995.

## **2. But de la mission**

J2M Conseils a été missionné par AMF QSE pour réaliser une vérification des dispositions constructives des structures du bâtiment. La mission d'étude comprend :

- Analyse des principes constructifs ;
- Vérification de la conformité aux exigences de la réglementation ICPE
- Le non effondrement en chaîne
- Le maintien du mur coupe-feu séparatif des 2 cellules
- Non effondrement vers l'extérieur des façades en cas d'incendie.

Toute utilisation partielle du rapport ne saurait engager la responsabilité de J2M Conseils.

Le présent rapport est spécifique aux éléments de superstructure de la charpente étudiée (poutres, pannes, poteaux, éléments métalliques des façades). Les analyses ne préjugent en rien de la capacité portante des autres éléments de structure tels que fondations.

Une visite sur site a été réalisée le 17 Aout 2020.

Dans le présent rapport sont détaillés :

- La nature des matériaux, formes des poutres, pannes, poteaux ;
- La caractérisation du degré coupe feu (REI) des façades du bâtiment et du degré de stabilité au feu (R) des éléments constituant la structure (poutres, poteaux, pannes ;
- L'effondrement et le non-effondrement vers l'extérieur des façades en cas d'incendie.

## **3. Référentiel**

- Arrêté du 11/04/2017 relatif à la prévention de sinistres dans les entrepôts couverts soumis à autorisation sous la rubrique 1510 :

« Les dispositions constructives doivent être telles que la ruine d'un élément (murs, toiture, poteaux, poutres, mezzanines) suite à un sinistre n'entraîne pas la ruine en chaîne de la structure du bâtiment, notamment les cellules de stockage avoisinantes, ni de leurs dispositifs de compartimentage, ni l'effondrement de la structure vers l'extérieur de la cellule en feu »

#### 4. Description des existants

##### 4.1 Documents examinés

Aucun

##### 4.2 Description des structures.

Structure à ossature béton préfabriqué constituée de poteaux, pannes et poutres.

Les poteaux sont encastrés en pieds. Ecartement 23.00 dans un plan et 11.00 m dans l'autre plan.

Les poteaux courants sont de section carrée 45x45, les pannes et les poutres ont une section en I.

Les pannes sont en appuis simples sur les poutres. Leurs portées sont de 11.00 m.

Les poutres sont en appuis simples sur les poteaux.

Un mur coupe-feu sépare les 2 cellules.

La couverture est constituée d'un complexe : bac métallique + isolant + étanchéité bi couches auto protégée.

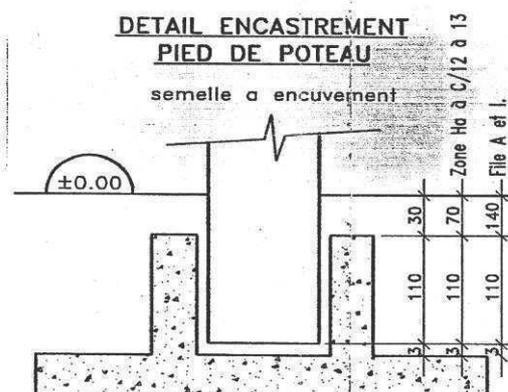
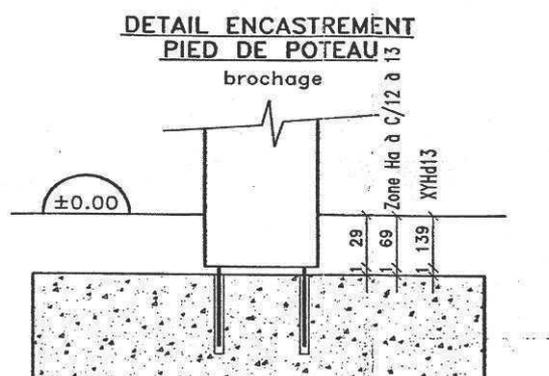
La pente est environ de 3%.

Les stabilités sont assurées par l'encastrement des poteaux en pieds.

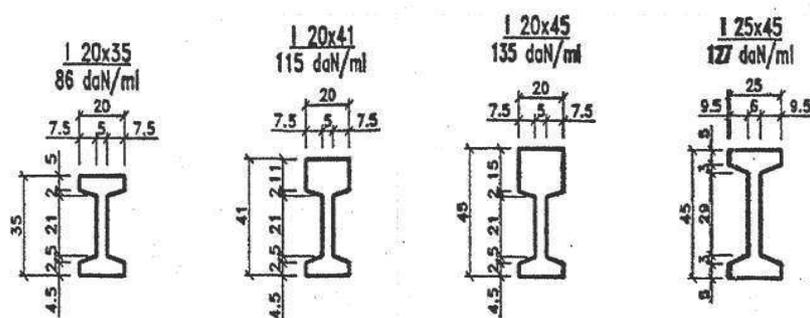
Les façades sont en bardage doubles peaux. Les montants de bardage sont des IPE270.

#### 5. Synthèse des éléments de structure

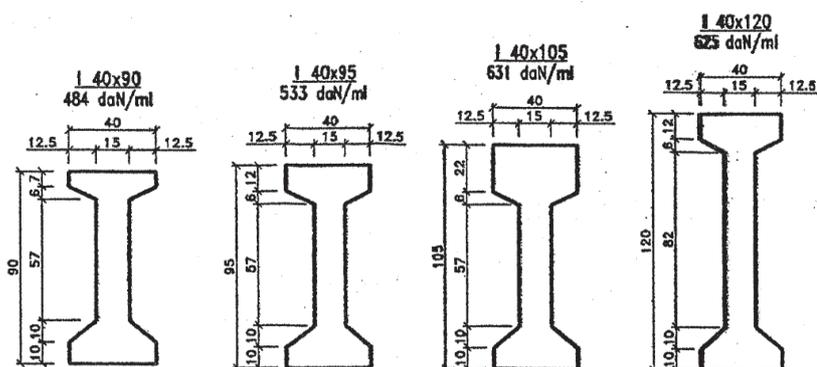
Exemples d'encastrement de pied de poteau



## Exemples de pannes



## Exemples de poutres

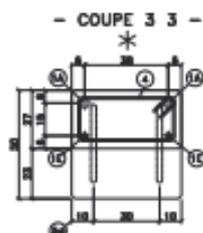
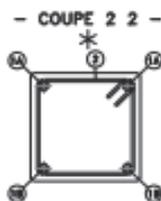


## Exemples de poteaux

Poteaux centraux : Section 45 cm x 45 cm.

Poteaux des murs coupe-feu et de façades : section rectangulaire 69 cm x 54 cm.

Montants Intermédiaires de bardage IPE 270.

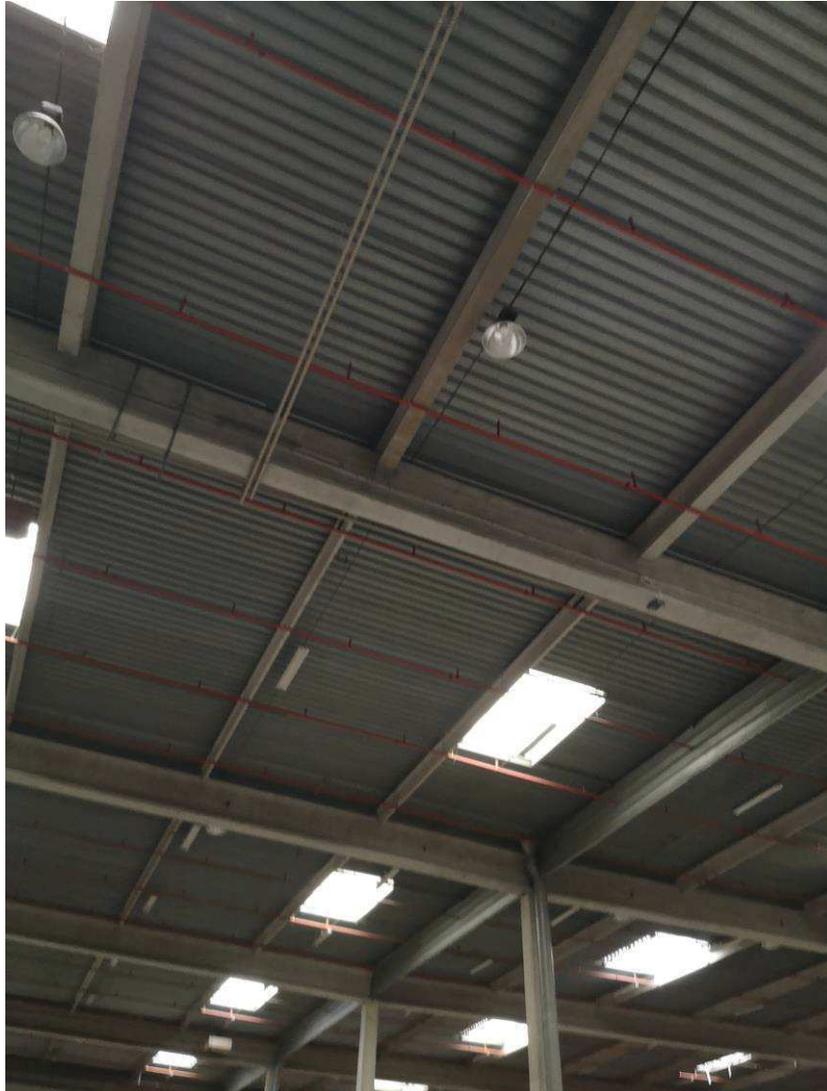


## Poteaux R 120 par construction



## Poutres

De section en I à inertie constante, elles supportent les pannes.  
Elles sont en appui simples sur les poteaux et liées par brochage.



**Porteuses R 120 par construction**

## Pannes

Elles sont de section en I et en appuis simples sur les poutres.

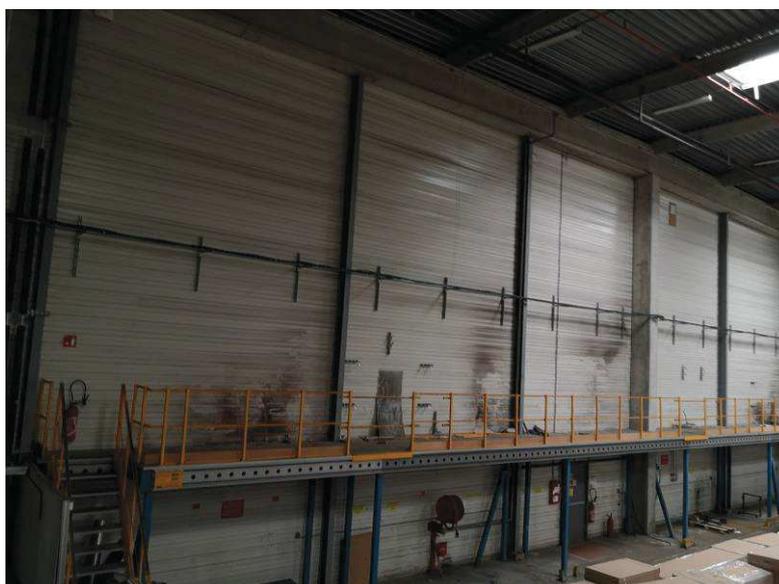
Elles supportent une couverture constituée d'un bac métallique + isolant + étanchéité bi couches auto protégée.



**Pannes au minimum R 30 par construction**

## **Façades longitudinales et façades pignon.**

L'ossature est constituée des poteaux béton R120 de la structure principale et des montants intermédiaires en IPE 270, un bardage double peau. L'ensemble est REI 15. *L'effondrement de la façade vers l'extérieur peut se produire.*





**Mur Coupe-feu entre les deux parties.**

Mur construit en blocs d'agglomérés de ciment de 20 cm en indépendance totale des poteaux des structures des cellules. Il est REI 120. Les pannes sont parallèles au mur. L'effondrement de l'une ou l'autre des cellules n'entraînera pas le mur coupe-feu.





## 6. Attestations de non ruine en chaîne

### 6.1 Structure Etat actuel

Les poteaux sont encastés en pieds par encuvements et libres en tête, ils peuvent donc reprendre tous les efforts horizontaux dans la limite de leur solidité car ils travaillent en consoles. Ils ont une stabilité au feu R120. De part cette conception le bâtiment est auto stable.

Les poutres porteuses présentent un degré R120.

Les pannes sont en béton préfabriquées, articulées sur leurs appuis et sont par construction R 30.

Les façades sont maintenues à l'ossature principale, mais la présence de montants intermédiaires en IPE 270 ainsi qu'un bardage double peau métallique rendent ces façades REI 15.

***L'effondrement des façades peut se produire vers l'extérieur.***

Le mur coupe-feu séparant les cellules est indépendant des structures des cellules. Il est REI 120.

Le mur restera stable jusqu'à 120 mn.

L'effondrement de l'une ou l'autre des cellules n'entraînera pas l'autre cellule et ne se produira qu'après 120 mn minimum vers l'intérieur.

**L'effondrement d'une cellule n'entraînera pas l'effondrement de l'autre cellule ni le dispositif de compartimentage en cas d'incendie, l'effondrement des façades peut se produire vers l'extérieur.**

### 6.2 Structure Etat projeté

Les montants de bardage en IPE 270 sont RE 15. Il est nécessaire de les rendre RE 120 pour éviter l'effondrement vers l'extérieur des façades.

Après un flochage adapté ils seront RE 120.

**L'effondrement d'une cellule n'entraînera pas l'effondrement de l'autre cellule ni le dispositif de compartimentage en cas d'incendie. Après flochage des montants de bardage intermédiaire les rendant RE 120, l'effondrement des façades se produira vers l'intérieur après 120 mn avec la structure principale.**

# - Analyse Foudre



Tel : 09 82 50 70 90  
 Mobile : 06 07 25 73 20  
[marc.pawliez@altusia.fr](mailto:marc.pawliez@altusia.fr)



## Etude Foudre (ARF et ETF) Du site logistique de l'avenue de l'Europe A DROUE sur DROUETTE Suivant les normes NF EN 62305 et NFC 17-102

### SOMMAIRE :

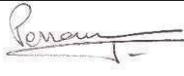
#### ANALYSE DU RISQUE Foudre (ARF)

1. Objet de l'étude
2. Le risque foudre et son évaluation
3. Description des activités, structures et lignes du site
4. Documents et dangers spécifiques pris en compte
5. Commentaires de l'analyse de risque de perte de vie humaine
6. Conclusion

#### ETUDE TECHNIQUE Foudre (ETF)

1. Rappel du besoin de protection
2. Principes de protection contre la foudre
3. Le dispositif de protection existant
4. Installation extérieure de protection contre la foudre
5. Installation intérieure de protection contre la foudre
6. Spécifications d'installation
7. Mesures organisationnelles
8. Surveillance et vérifications
9. Conclusion

#### ANNEXES

	Nom / Prénom Qualification	Date	Visa
Emetteur	PAWLIEZ Marc Niv. 3 Qualifoudre	30/09/2020	
Vérificateur	PERROUX Fabrice Niv. 2 Qualifoudre	05/10/2020	

**ALTUSIA Conseil** 65, rue de la Fontaine 69220 CORCELLES en BEAUJOLAIS  
 RCS 450 338 108 Villefranche-Tarare

# ANALYSE DU RISQUE Foudre

## **1. Objet de l'étude :**

Cette étude foudre concerne le site situé Avenue de l'Europe à DROUE sur DROUETTE près d'EPERNON (28230) qui est en cours de réhabilitation.  
Il est présenté par la vue aérienne ci-dessous :



En effet, le site a été occupé dans la décennie écoulée jusqu'en 2019 par une entreprise d'imprimerie (Prisme Solutions) et il est maintenant en cours de travaux pour le réaffecter à des activités de logistique.

A ce titre, le site est une ICPE soumise à enregistrement pour les rubriques suivantes :

- N° 1510 « Stockage en entrepôt couvert »,
- N° 1530 « Dépôt de papiers et cartons »,
- N° 1532 « Stockage de bois »,
- N° 2662 « Stockage de polymères »,
- N° 2663 « Stockage de pneumatiques et produits similaires ».

L'arrêté type de la rubrique n°1510 demande, dans le cas d'un enregistrement, qu'une étude foudre soit réalisée suivant les modalités définies dans l'arrêté du 4 Octobre 2010 modifié.

Cette étude réglementaire répond donc à ce besoin.

Cette première partie concerne l'Analyse du Risque Foudre suivant les normes NF EN 62305-2 de Novembre 2006 et NFC 17-102 de Septembre 2011, en vue de prévoir ensuite, si nécessaire, le dispositif de protection contre la foudre, et cela, de manière optimale.

Cette analyse vise donc à caractériser **l'exposition au risque** des différentes structures du site et à définir le besoin éventuel de moyens de protection contre la foudre, pour assurer la **sécurité des personnes et de l'environnement**. Elle servira de données d'entrée à l'Etude Technique qui suit.

Le cas échéant, elle annule et remplace toute Analyse du Risque Foudre précédente des structures étudiées.

Cette étude a été réalisée par Marc PAWLIEZ, suivant la certification d'entreprise **QUALIFOUDRE n° 0923104783050** et le certificat individuel de compétence n°5001 (niveau 3).

L'étude a donné lieu à la visite non accompagnée du site le 24 Septembre 2020, en liaison avec Elodie BEAUDECHON de la Société WORKMAN TURNBULL qui assure la gestion technique du site.

Elle correspond à la commande N° NR-2020-243-fraven03 du 03/08/2020.

*Pour simplifier la lecture et éviter des répétitions systématiques, voici quelques abréviations couramment employées dans ce document :*

<b>ICPE :</b>	<i>Installation Classée pour la Protection de l'Environnement,</i>
<b>PDA :</b>	<i>Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage</i>
<b>EIPS :</b>	<i>Equipement Important pour la Sécurité</i>
<b>EF :</b>	<i>Etude Foudre (= ARF + ETF)</i>
<b>ARF :</b>	<i>Analyse du Risque Foudre</i>
<b>ETF :</b>	<i>Etude Technique Foudre</i>
<b>SPF :</b>	<i>Système de Protection Foudre</i>
<b>NPF :</b>	<i>Niveau de Protection Foudre (I, II, III ou IV)</i>
<b>IEPF :</b>	<i>Installation Extérieure de Protection contre la Foudre</i>
<b>IIPF :</b>	<i>Installation Intérieure de Protection contre la Foudre</i>
<b>MALT :</b>	<i>Mise à la terre</i>
<b>TGBT :</b>	<i>Tableau Général Basse Tension</i>
<b>JDB :</b>	<i>Jeu de barre</i>
<b>DJG :</b>	<i>Disjoncteur Général</i>
<b>SDI :</b>	<i>Système de Détection Incendie</i>

## 2. Le risque foudre et son évaluation :

La foudre est un phénomène naturel fréquent de décharge d'électricité accumulée dans les nuages d'orage, occasionnant un arc de courant très élevé (jusqu'à 200 kA) sous haute tension (plusieurs 10 kV), pendant des durées très brèves ( $\mu$ s).

Il se traduit via les structures proéminentes qui le captent ou sont au voisinage du point d'impact ainsi que les lignes :

- Par des effets directs : thermiques, mécaniques, électrisation, sonores et lumineux,
- Par des effets indirects : électromagnétiques induits,

qui peuvent donner lieu à :

- Blessures aux êtres vivants,
- Dommages matériels, principalement par étincelage conduisant à incendie ou explosions,
- Destruction d'appareils par surtensions induites ou courant de foudre.

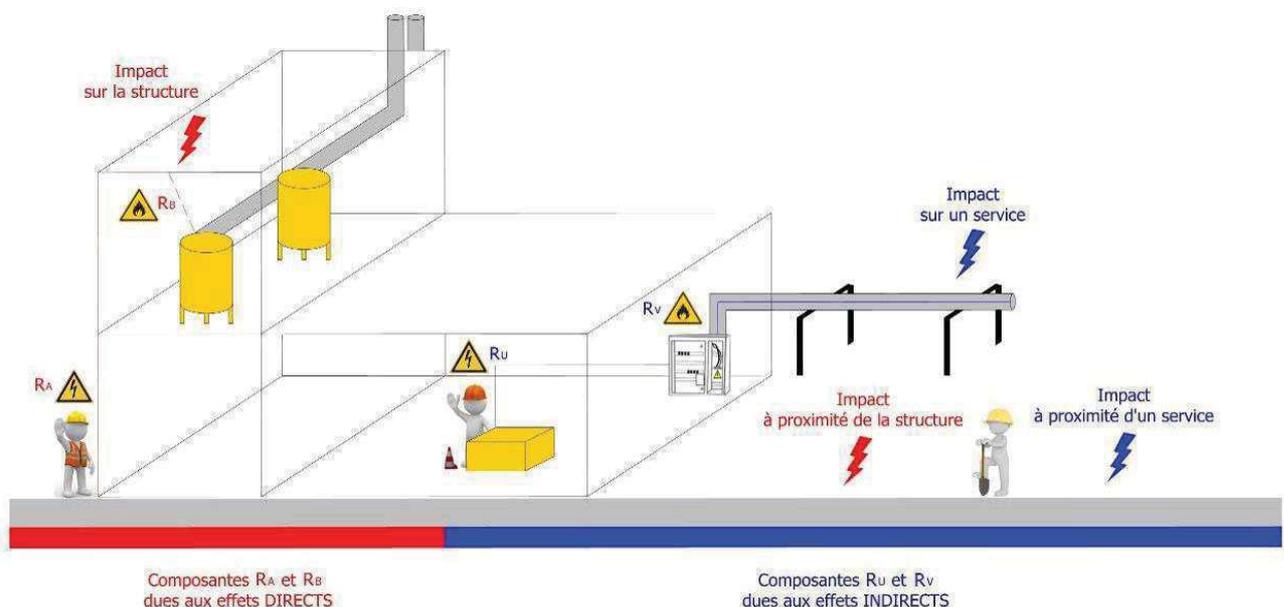
La démarche préconisée par la norme internationale EN 62305-2 adopte une vision statistique du phénomène : au-delà de l'impossibilité d'empêcher le phénomène, **il n'est pas possible, à coût raisonnable, de s'en protéger à 100%**.

Aussi vise-t-on à limiter le risque à un niveau faible, en regard des enjeux :

- Enjeux humains,
- Enjeu de service public,
- Enjeu d'héritage culturel,
- Enjeu économique.

Dans le cas d'une installation industrielle, l'obligation réglementaire porte sur l'humain : quel est le **risque pour les personnes** (à l'intérieur du site ou l'extérieur) ? Le risque R1 tolérable est  $10^{E-5}$ .

L'analyse se réalise suivant une approche générale statistique, en décomposant le risque R1 dans toutes ses composantes.



Dans le cas d'une installation industrielle usuelle (équipements sans impact immédiat sur la santé humaine), les 4 composantes prises en compte sont les suivantes :

- Par impact de foudre sur la structure :
  - Blessure liée aux tensions de pas ou de toucher ( $R_a$ ),
  - Dommages physiques par étincelage dangereux ( $R_b$ ),
- Par impact sur une ligne attenante au bâtiment :
  - Blessure liée aux tensions de pas ou de toucher ( $R_u$ ),
  - Dommages physiques par étincelage dangereux ( $R_v$ ),

Les conséquences purement matérielles d'un impact de foudre ou les coupures et microcoupures occasionnées par le réseau du distributeur ne sont donc pas ici considérées.

Les principes de protection contre les effets de la foudre sont de plusieurs ordres :

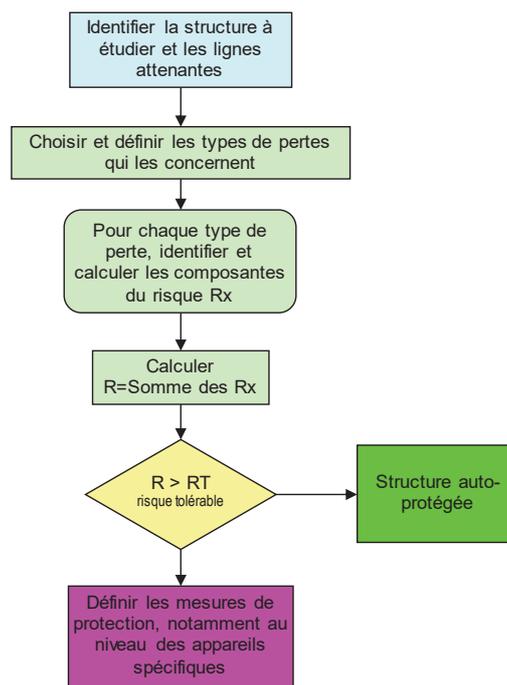
- Éviter un impact direct sur les structures ou leur voisinage,
- Empêcher la circulation des courants de décharge dans les équipements, les appareils et les liaisons entre appareils,
- Limiter les tensions induites dans les lignes électriques et tuyauteries,
- Limiter la montée en potentiel de la prise de terre et les différences de potentiel entre les différentes terres,
- Réduire les conséquences d'un choc de foudre.

Les **moyens pratiques** de protection sont multiples :

- Paratonnerres,
- Parafoudres,
- Équipotentielle et mise à la terre,
- Dispositions contre l'incendie ou l'explosion,
- Dispositions contre la tension de contact ou de pas,
- Détection précoce d'orage.

Il ne s'agit pas ici de définir les mesures appropriées de manière détaillée mais de définir le niveau global de protection requis.

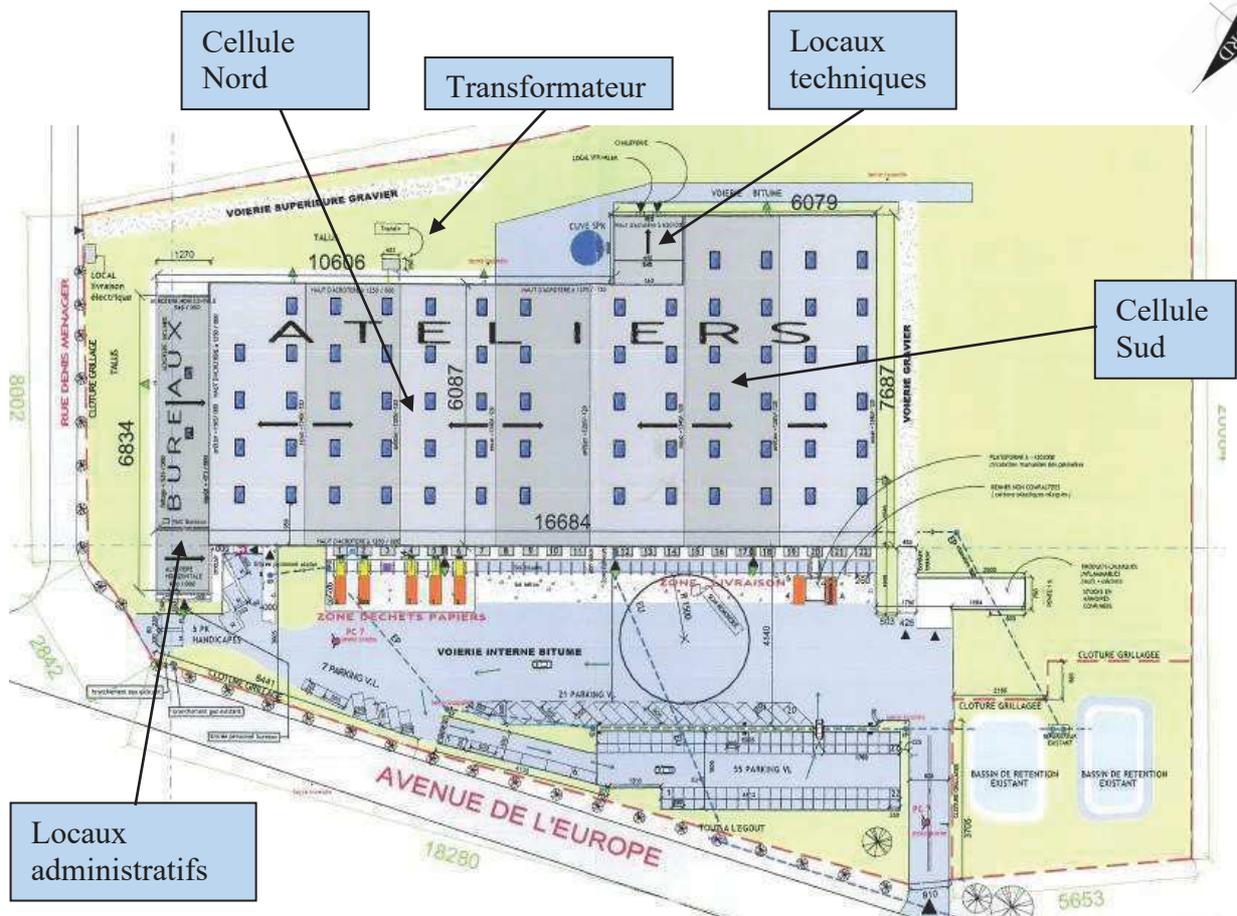
Le déroulement général de la Démarche est indiqué ci-contre :



### 3. Description des activités, structures et lignes du site :

Un seul bâtiment est implanté sur le site.

Il s'agit d'un bâtiment de 11466 m<sup>2</sup> (SHON) qui comporte 2 cellules de stockage, un local administratif et d'accueil attenant au Nord et les locaux techniques à l'Est (chaufferie et Sprinkler). Il a été construit en 1995 et modifié en 2010.



L'activité future du site sera du domaine de la logistique, avec un stockage de produits de consommation au sol ou en racks, en palettes.

L'effectif présent simultanément est supposé inférieur à 100 personnes, ce qui est cohérent avec ce que l'on constate habituellement pour ce type d'activité. Le rythme de travail est supposé en journée.

Ses dimensions maximales au sol sont de 180 m x 77 m, pour une hauteur à l'acrotère des cellules de 12,90 m et une hauteur évolutive pour la partie administrative de 5,35 m à 9 m.

La partie Stockage est une construction à charpente en béton armé avec une couverture bitumineuse sur bac acier et isolant minéral. Une séparation coupe-feu (tenue au moins 2 heures) sépare les 2 cellules. Les parois extérieures sont en bardage métallique fixé à des poteaux métalliques reliés à un ceinturage de terre (cuivre torsadé 25 mm<sup>2</sup>).



La partie Administrative possède une charpente métallique avec le même type de couverture. La partie accueil est réhaussée et dotée de parois vitrées.



L'alimentation électrique du bâtiment est assurée en 20 KV, à partir d'un poste EDF situé à l'angle Nord-Est du site. Le poste dessert un transformateur 20 kV / 400 V placé dans un local indépendant du bâtiment. Le TGBT correspondant est, lui, intérieur à l'entrepôt dans la cellule Nord, à proximité immédiate du transformateur. Ce TGBT est subdivisé en 2 jeux de barres pour chacune des 2 cellules.

Les lignes téléphoniques externes (paires cuivre torsadées) aboutissent à un répartiteur mural, dans un local situé au voisinage de l'accueil. On trouve également dans ce local une centrale de détection incendie et une centrale de détection d'intrusion.

Au total, 4 lignes électriques ou de communication sont attenantes au bâtiment :

- L1 : alimentation HT (150 m, enterrée),
- L2 : arrivée téléphonique (400 m, enterrée),
- L3 : desserte des 5 candélabres de la cour (200 m, enterrée, candélabres de 12 m),
- L4 : desserte des barrières d'entrée et sortie (50 m, enterrée).

L'ensemble des surfaces couvertes est protégé par un système Sprinkler alimenté à partir du local source équipé de 2 réserves : une intérieure de 30 m<sup>3</sup> et une extérieure de 538 m<sup>3</sup>. Le système est autonome (groupe motopompe Diesel).

Le chauffage des locaux est assuré par un réseau d'échangeurs à eau chaude relié à une chaudière à gaz. La canalisation d'alimentation en gaz est métallique et enterrée.

L'alimentation en eau de ville est double :

- Réseau externe en polyéthylène pour l'eau sanitaire,
- Alimentation métallique enterrée pour le système Sprinkler.

#### **4. Documents et dangers spécifiques pris en compte :**

Les documents d'entrée pris en compte sont les suivants :

- Déclaration des rubriques ICPE du 02/09/2020,
- Plan de masse de Septembre 2010,
- Schéma électrique du TGBT STALFORS BPE du 01/06/2010.

Les seuls dangers qui peuvent être engendrés par le site sont **l'incendie** (notamment de la masse stockée) et **l'explosion** (chaufferie à gaz).

Pour ce qui concerne l'explosion, la foudre n'est pas un facteur déclenchant dans la mesure où la cheminée n'est pas proéminente par rapport au bâtiment principal et que les emplacements de charge de batterie sont intérieurs.

En revanche, un incendie pourrait être initié par la foudre, par effet direct (toiture combustible) ou par effet indirect (étincelage intérieur).

En l'absence d'étude de dangers, nous avons considéré qu'aucune atteinte environnementale n'est possible. Si de effets thermiques dépassent le site, des mesures compensatoires sont prises afin de prévenir toute atteinte aux personnes.

Afin de conserver au site toute la souplesse d'utilisation, nous avons considéré que le **risque incendie généré par la foudre est élevé** (c'est le risque maximum). C'est cohérent avec ce que l'on constate dans les entrepôts où le stockage est assuré en racks de palettes jusqu'à une hauteur de 10 m, et cela quel que soit le type de bien stocké, du fait des emballages mis en œuvre.

Dans la mesure où le système Sprinkler est autonome, aucun EIPS n'est défini.

## **5. Commentaires de l'analyse de risque de perte de vie humaine :**

La densité de foudroiement locale est de **0,67 coups de foudre/an/km<sup>2</sup>** (source Météorage période 2010 - 2019 pour la commune de DROUE / DROUETTE, voir **Annexe 1**), ce qui est sensiblement inférieur à la moyenne nationale (1,15). A noter que la densité de foudroiement est ici assimilée à la densité d'impacts au sol.

A titre d'illustration, la périodicité d'impact direct sur le bâtiment (ce qui est réducteur en termes d'effets) est de **1 impact tous les 44 ans**.

Seul le bâtiment a été analysé puisqu'il s'agit de la seule construction du site. Il est considéré dans sa totalité, sans subdivision en zone foudre.

Les paramètres utilisés sont décrits ci-dessous :

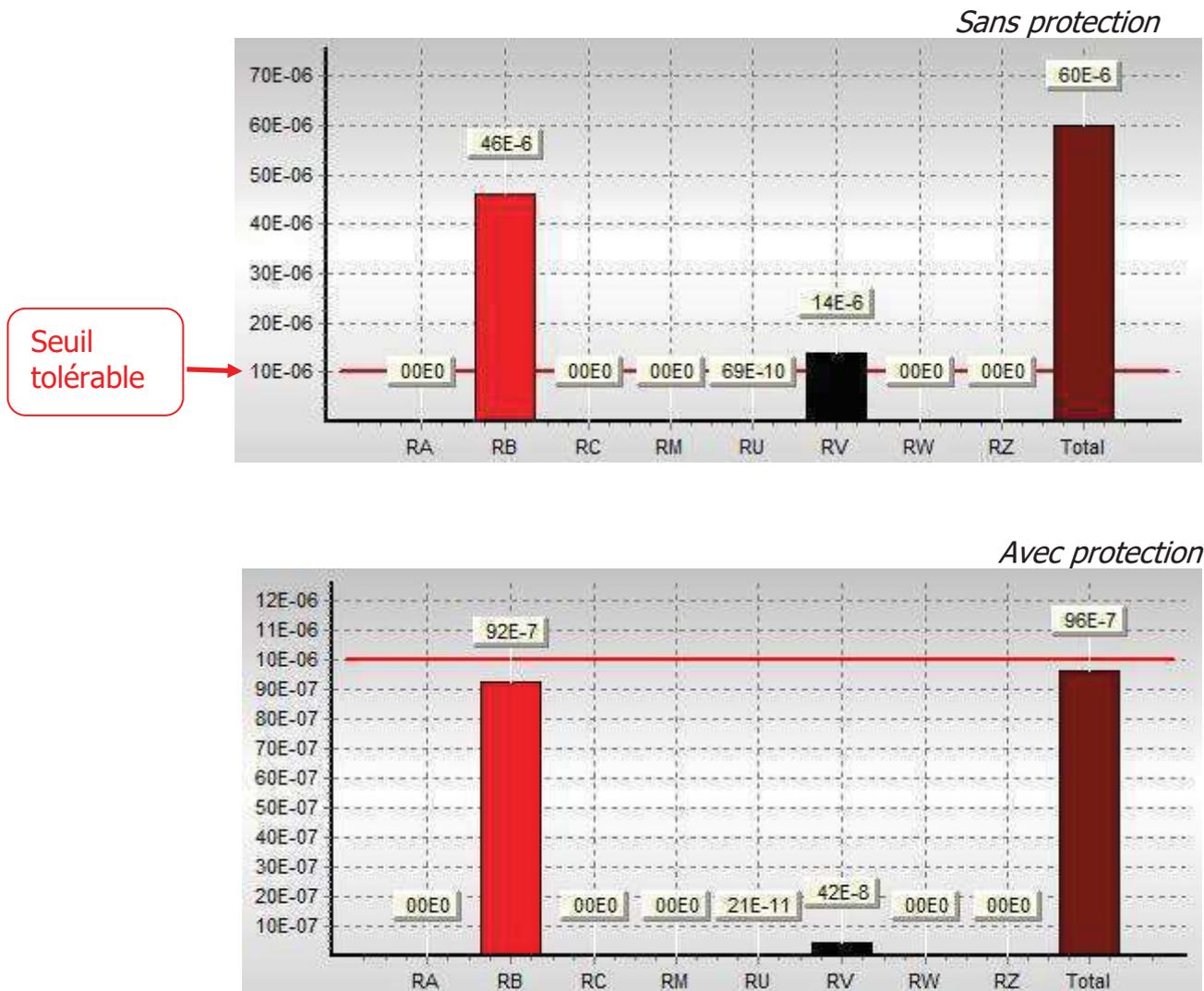
<b>Structure :</b>	<b>Bâtiment</b>
Usage	Industriel
Facteur d'emplacement	Isolé
Résistivité du sol	90 Ohm.m
Dimensions	180 m x 77 m maxi
Hauteur	5,35 m (bureaux) à 12,90 m (partie stockage)
Type de charpente	Sauf partie administrative
Type de toiture	Etanchéité bitumineuse sur bac acier et isolant minéral porté par une charpente en béton armé
Sol intérieur / extérieur	Béton / Asphalte et prairie
Equipements en toiture	Uniquement des lanterneaux de désenfumage et éclairage
Activité	Stockage de tout type de biens de consommation
Danger particulier	Risque de panique faible (moins de 100 personnes présentes simultanément, en RDC) et en l'absence d'atteinte environnementale
Risque d'incendie	Elevé
Moyens d'extinction	Automatique (Sprinkler)
Lignes	4
Facteurs de pertes	Présence en journée, soit : Lf = 0,05 et Lt = 0,0001

Le calcul de risque a été réalisé pour chaque structure, à l'aide du logiciel JUPITER UTE v2.0, dont les notes de calcul figurent en **Annexes 4** (projet P577).

L'analyse du risque, sans aucune protection installée, fait apparaître un niveau de risque R1 (risque de perte de vie humaine) de **6,00.10E-5** ce qui est supérieur au seuil tolérable de  $1.10^{-5}$ .

En conséquence, un **Système de Protection Foudre de niveau IV** est indispensable. Il réduit alors le risque à un niveau résiduel de  $0,96.10^{-5}$ .

A titre d'illustration, voici le diagramme des composantes de risques pour ce bâtiment :



On constate que la composante directe est dominante, mais la composante indirecte est significative (notamment liée à la desserte des candélabres).

Le SPF nécessaire comprend :

- Un dispositif de capture,
- Les descentes du courant de foudre associées,
- La mise à la terre des descentes de foudre,
- L'équipotentialité des prises de terre Foudre avec celle du bâtiment,
- La protection par parafoudre d'équipotentialité des lignes électriques entrantes,
- La protection des éventuels EIPS (Equipement Important pour la Sécurité).

## **6. Conclusion :**

L'analyse de risque statistique montre que le bâtiment nécessite un **Système de Protection Foudre de niveau IV** (le moins contraignant).

A noter que l'alternative de séparer le bâtiment en 2 zones foudre (ce qui est rendu envisageable par la séparation coupe-feu qui existe) a été étudiée mais ne présente aucun intérêt.

Les tuyauteries métalliques pénétrant dans le bâtiment doivent être reliées à la terre au point d'entrée : cela concerne l'arrivée de gaz et les tuyauteries d'eau (Sprinkler).

Aucun EIPS n'est défini : aucune protection n'est donc à prévoir.

L'étude technique définira de manière précise les éléments de protection et de prévention nécessaires.

# ETUDE TECHNIQUE DES PROTECTIONS CONTRE LA Foudre

## **1. Rappel du besoin de protection :**

Les besoins définis dans l'ARF ont été strictement pris en compte :

- SPF de niveau IV pour le bâtiment,
- Liaison équipotentielle de toutes les tuyauteries métalliques entrantes.

## **2. Principes de protection contre la foudre :**

La protection contre les effets de la foudre, directs ou indirects, d'une structure (bâtie ou ouverte) comporte 2 types d'installations :

- L'Installation Extérieure de Protection Foudre (**IEPF**) qui vise à capturer et canaliser dans un endroit non dangereux l'impact de foudre, avant son écoulement à la terre,
- L'Installation Intérieure de Protection Foudre (**IIPF**) destinée à lutter contre les surtensions affectant les lignes électriques, de communication ou de tout réseau conducteur.

Elle est caractérisée par le niveau de protection qu'elle assure, c'est-à-dire l'efficacité qu'elle apporte compte tenu de la distribution des caractéristiques d'un impact de foudre : du niveau IV (protégeant contre 80% des impacts) au niveau I (contre 98% des impacts possibles), démontrant ainsi qu'une protection absolue est, sinon impossible, mais très coûteuse.

**Pour ce qui concerne l'IEPF**, plusieurs dispositifs de capture sont disponibles :

- Paratonnerre à pointe simple,
- Paratonnerre à dispositif d'amorçage (PDA) qui permet d'étendre le rayon d'action,
- Cage maillée dont la dimension de maille varie de 5m (NPF I) à 20m (NPF IV),
- Fils tendus.

Ils peuvent être « naturels », c'est-à-dire constitués par des éléments conducteurs de la construction proprement dite qui présentent les mêmes propriétés qu'un dispositif artificiel.

La conception du dispositif peut s'appuyer sur différents modèles complémentaires :

- La méthode de la sphère fictive (rayon de 20m en niveau I à 60m en niveau IV) découlant du modèle électrogéométrique,
- La méthode de l'angle de capture,
- La cage maillée dont la taille de maille est imposée.

Le dispositif de capture se complète :

- De descentes : conducteurs verticaux ou non, au nombre minimum de 2 par paratonnerre, qui véhiculent le courant de foudre au sol,
- De prises de terre : conducteurs enfouis et destinés à écouler le courant dans le sol sous plusieurs formes géométriques possibles (patte d'oie, triangulaire, linéaire combinant électrodes horizontales et verticales ou ceinturage à fond de fouille qui est plus efficace).

Ces éléments peuvent être également naturels, s'ils répondent aux prescriptions applicables.

**Pour ce qui concerne l'IIPF**, 2 éléments sont associés :

- Le réseau d'équipotentialité qui nécessite un maillage le plus serré possible de toutes les masses métalliques et des bâtiments entre eux,
- La protection contre les surtensions conduites ou induites dans les différents réseaux ou provoquées par montée de potentiel de terre : cela est assuré par un parafoudre mais également par le blindage des conducteurs (avec mise à la terre du blindage), la séparation des réseaux par nature de signal et la mise à la terre des conducteurs passifs.

Les parafoudres sont de plusieurs types :

- Type 1 destinés à protéger une structure d'un impact conduit ou d'une surtension induite de forte énergie,
- Type 2 permettant de filtrer plus finement une perturbation pour protéger un équipement vulnérable.

Outre le type, 2 caractéristiques sont essentielles pour leur sélection :

- La capacité d'écoulement en courant :  $I_{imp}$  (pour impulsionnel) pour un type 1 (avec une onde type 10/350 $\mu$ s) ou  $I_n$  (pour nominal) pour un type 2 (avec une onde 8/20 $\mu$ s),
- La tension résiduelle qui correspond à « l'écrêtage » qu'assure à ses bornes le parafoudre :  $U_p$  (de 2,5 kV jusqu'à 1,2 kV). Elle est choisie en fonction de la tenue au choc des équipements à protéger.



Le déconnecteur associé au parafoudre (fusible, disjoncteur ou déconnecteur intégré) a pour fonction d'assurer la continuité de service de la ligne protégée en fin de vie du parafoudre (qui doit tenir au moins 20 chocs de foudre, suivant la norme).

Au-delà du choix du parafoudre (caractéristiques, fonctionnalités additionnelles, respect attesté des normes et marque), les conditions pratiques de montage sont déterminantes : la « règle des 50cm », en particulier, nécessite de minimiser la longueur des conducteurs amont et aval.

En cas de montage type 1 puis type 2 sur la même distribution, les parafoudres doivent être coordonnés (afin que le premier réagisse prioritairement).

**Un système de protection foudre (SPF)**, requis pour assurer la protection des personnes et de l'environnement au sens de l'arrêté du 4 Octobre 2010 modifié, combine donc IEPF et IIPF :

- Dispositif de capture, descente et écoulement à la terre,
- Equipotentialité assurée par parafoudre sur les lignes d'entrée de la structure, ou dispositions équivalentes,
- Protection des EIPS et des équipements installés en zones ATEX 0 ou 20.

### **3. Le dispositif de protection existant :**

Le bâtiment dispose actuellement de plusieurs éléments de protection :

- Un paratonnerre à dispositif d'amorçage, positionné en partie centrale du bâtiment et vraisemblablement installé à la construction en 1995. Il s'agit d'un PDA de marque HELITA, sans aucune caractéristique documentée. Il est obsolète car son fonctionnement ne peut être vérifié, comme l'exige la norme NFC 17-102 :2011.



- Ce PDA ne dispose que d'une seule descente à l'origine (alors que 2 sont maintenant requises). Il s'agit d'un conducteur plat en cuivre étamé de 50 mm<sup>2</sup>. Il est fixé au support par des bandes « Rubalu » dont plusieurs sont défectives au voisinage de l'acrotère sur quelques mètres de longueur.
- 2 prises de terre existent au pied de la façade Est du bâtiment. A l'occasion de la visite, leur résistance a été mesurée en même temps que la résistivité du sol.

Les résultats en sont les suivants :

#### **Mesures de terre**

Client: WORKMAN TURNBULL Droué / Drouette

Date: 24/09/2020

Temps: Frais avec sol mouillé (pluie dans la nuit)

Contrôleur de terre (MT): CHAUVIN ARNOUX CA 6471

Certificat d'étalonnage: 71RC00376 du 8/3/19 et contrôle interne 30/20

Opérateur: Marc PAWLIEZ

Point de mesure	Méthode	Résultats	Commentaire
Résistivité du sol (parallèle à façade Sud)	WENNER	79 Ω.m	profondeur 0,80 m
	WENNER	70 Ω.m	profondeur 2,40 m
	WENNER	84 Ω.m	profondeur 4,00 m
Résistivité du sol (perpendiculaire à façade Sud)	WENNER	119 Ω.m	profondeur 0,80 m
	WENNER	90 Ω.m	profondeur 2,40 m
	WENNER	90 Ω.m	profondeur 4,00 m
Terre PDA Sud	62%	3,76 Ω	connectée
	62%	3,78 Ω	déconnectée
Terre PDA Nord	62%	3,87 Ω	connectée
	62%	101 Ω	déconnectée

On constate donc que la prise de terre Sud est satisfaisante alors que celle au Nord ne l'est pas, car très largement supérieure au maximum de 10 Ω toléré. Cette situation peut s'expliquer par une implantation en terrain sablonneux, peut-être rapporté alors que le terrain naturel est plus argileux. Dans les 2 cas, l'interconnexion avec la terre électrique est assurée. Aucune signalisation de danger n'est présente. A noter que le regard de la prise de terre Nord est illusoire et la déconnexion complète est très laborieuse.

Prise de terre Sud



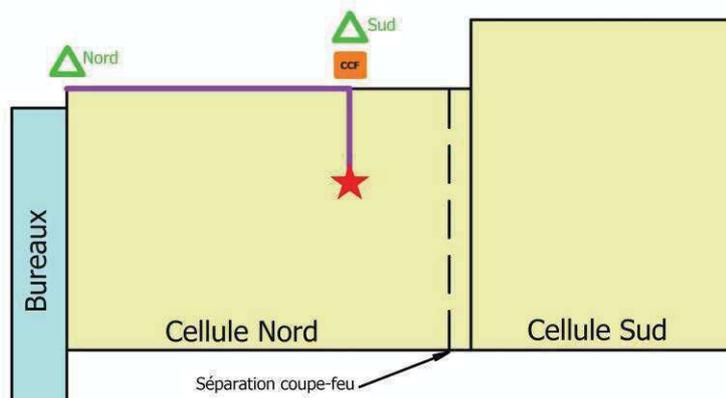
Prise de terre Nord



- 1 compteur de coups de foudre est installé sur la descente Sud (voir photo ci-dessus). Il est hors service et obsolète.

Ces éléments sont représentés sur le plan ci-dessous :

50 mètres



**Légende**

Paratonnerre	Descente de Foudre existante
Compteur d'impact foudre	Prise de terre
Rayon de Protection	Nouvelle descente de Foudre



Titre : <b>IEPF Existante</b>		Date : 01/10/2020	Echelle : 1/1000
Client : <b>Workman Turnbull</b>		Référence : AS02	
Site : <b>Droue-sur-Drouette</b>		Emetteur : Marc PAWLIEZ	Vérificateur : Fabrice PERROUX

- 1 parafoudre équipe le TGBT : il s'agit d'un parafoudre SCHNEIDER PRD C65-340 associé à un déconnecteur à disjoncteur NG125L de calibre 60 A. Son câblage est satisfaisant. Ce parafoudre est de type 2, ce qui ne convient pas pour un bâtiment équipé d'un paratonnerre.



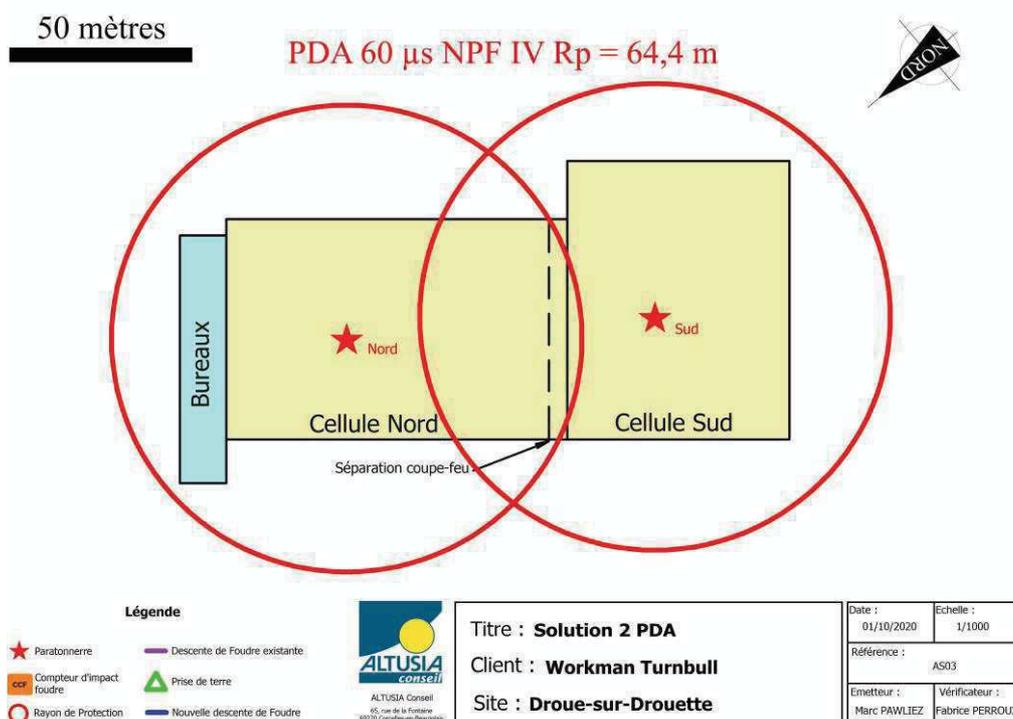
- Le répartiteur téléphonique est équipé de « sucettes » de connexion qui intègrent un éclateur à gaz. Cet éclateur ne correspond toutefois plus aux exigences d'aujourd'hui.

## 4. Installation extérieure de protection contre la foudre :

### 4.1. Dispositif de capture :

La solution PDA s'impose économiquement du fait de la grande surface à protéger. Un seul PDA, en position centrale, comme c'est le cas aujourd'hui est insuffisant, : en optant pour un PDA d'avance 60 μs (c'est le maximum possible) placé à 5 m de surplomb, le rayon de protection en niveau IV est de 64,4 m.

Il est donc nécessaire d'installer 2 PDA avec ces caractéristiques pour couvrir toute la surface de la toiture. Ces PDA seront installés sur support auto-stables et disposeront d'un dispositif de test de fonctionnement, soit par report filaire en toiture, soit par liaison sans-fil.



Le paratonnerre actuel sera déposé puisqu'il n'est d'aucune utilité.

#### 4.2. Descentes :

Chacun des PDA doit disposer, dès l'origine, de 2 descentes. Celles qui existent seront conservées (après réparation des fixations « Rubalu » défilantes) et complétées par des conducteurs additionnels tels que présentés dans le plan d'IEPF. Ces descentes seront similaires à celles installées (cuivre étamé plat 50 mm<sup>2</sup>) mais posées sur plots à bride vissée pour une meilleure tenue dans le temps.

#### 4.3. Prises de terre :

Les 2 prises de terre existantes seront maintenues.

La prise de terre Sud sera conservée en l'état (puisque satisfaisante). Le compteur de coups de foudre sera remplacé et une liaison externe au poteau métallique le plus proche sera ajoutée (section 50 mm<sup>2</sup>), celui-ci étant relié à la terre électrique.

La prise de terre Nord sera renforcée en y ajoutant un groupe de 3 électrodes verticales de 4 m positionnées au sommet du talus voisin (pour ainsi retrouver le terrain naturel plus favorable que le terrain sablonneux). Au total, la résistance de la prise de terre actuelle et du complément (mesurée séparée des autres liaisons) ne doit pas excéder 10 Ω. Si besoin, des électrodes additionnelles seront ajoutées autant que de besoin.

A cette occasion, le regard actuel sera supprimé au profit d'une barre d'équipotentialité permettant d'interconnecter les 4 conducteurs en présence, suivant le principe ci-dessous :

Prise de terre additionnelle

Prise de terre existante

Interconnexion du bardage

Descente de foudre



Pour les 2 prises de terre, une signalisation de danger sera apposée. Par exemple :



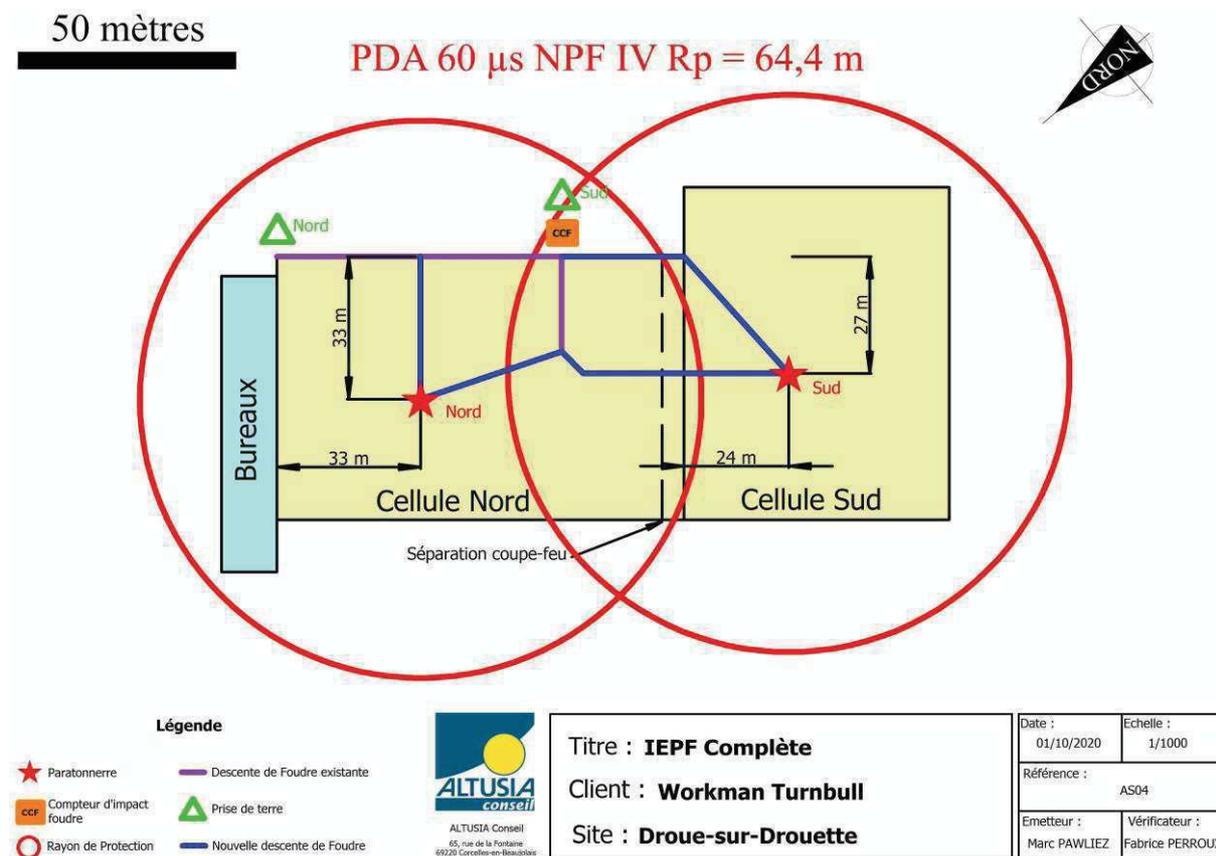
4.4. Distance de séparation :

Elle est calculée en plusieurs points suivant le tableau ci-dessous :

	Données	Justification
Au pied du PDA Sud	ki = 0,04	Niveau IV
$s = ki * kc / km * L$	kc = 0,75	NFC 17-102
<b>1,86</b>	km = 1	Dans l'air
<b>mètre</b>	L = 62	Longueur en vertical et horizontal
Au pied du PDA Nord	ki = 0,04	Niveau IV
$s = ki * kc / km * L$	kc = 0,75	NFC 17-102
<b>2,37</b>	km = 1	Dans l'air
<b>mètre</b>	L = 79	Longueur en vertical et horizontal
Sur acrotère, à l'aplomb des PdT	ki = 0,04	Niveau IV
$s = ki * kc / km * L$	kc = 0,75	NFC 17-102
<b>0,39</b>	km = 1	Dans l'air
<b>mètre</b>	L = 13	Longueur en vertical

Il y a lieu d'éviter tout conducteur électrique et de relier toutes les masses métalliques (tels que les lanterneaux de désenfumage) à une distance inférieure à la distance de séparation.

En conséquence, le plan de l'IEPF (**Cf. annexe A7**) est le suivant :



## **5. Installation intérieure de protection contre la foudre :**

### 5.1. Equipotentialité des services entrants :

Au vu des lignes entrantes et de leur contribution au risque, il y a lieu de prévoir un parafoudre d'équipotentialité (type 1) pour les points suivants :

- En tête du TGBT,
- Sur le départ alimentant les candélabres extérieurs,
- A l'arrivée des lignes téléphoniques externes, effectivement utilisées.

Pour les **parafoudres d'énergie**, le courant impulsionnel minimal est défini comme indiqué ci-dessous :

TGBT	Données	Justification		
<b><math>I_{imp} = I_{max}/2 / Ch \times N</math></b>	$I_{max} =$	100 Niveau IV		
Calculé	$Ch =$	2 Chemin		
<b>8,3</b>	$N =$	3 Conducteurs d'énergie chemin électrique		
<b>kA</b>				
Retenu (mini imposé 12,5 kA)				
Candélabres				
<b><math>I_{imp} = I_{max}/2 / Ch \times N</math></b>	$I_{max} =$	100 Niveau IV		
Calculé	$Ch =$	1 Chemin		
<b>12,5</b>	$N =$	4 Conducteurs d'énergie chemin électrique		
<b>kA</b>				

On retiendra donc les principales caractéristiques :

- Régime de neutre : TT (à confirmer),
- $U_c = 253$  V,
- $U_t = 335$  V (phase-PE),
- $U_p = 2,5$  kV maxi,
- $I_{imp} = 12,5$  kA.

La plus grande attention sera apportée au câblage, notamment pour respecter la règle des 50 cm.

Le parafoudre du TGBT sera équipé d'un déconnecteur : si celui-ci n'est pas intégré au parafoudre, il sera de calibre 200 A gG au format NH, ou bien de calibre 125A type EFSI au format 22x50, ou conforme aux préconisations du fabricant de parafoudre en tenant compte du choc de foudre maximal (12,5 kA).

Le parafoudre de l'alimentation des candélabres sera monté en Vé, sans déconnecteur (la sélectivité ne peut être assurée), en aval du disjoncteur correspondant et au plus près du bornier de sortie de l'armoire.

Pour les **parafoudres de téléphonie**, les principales caractéristiques sont :

- $U_c = 50$  V,
- $I_{imp} = 2,5$  kA mini,
- $U_p = 0,5$  kV maxi.

En préalable, l'identification des lignes effectivement utilisées est nécessaire.

Ces parafoudres pourront être installés sur rail DIN en amont du répartiteur.

### 5.2. Protection des équipements vulnérables :

Comme évoqué précédemment, aucun EIPS est défini.

Toutefois, il est recommandé de protéger par un parafoudre de type 2, l'alimentation 220V monophasée des centrales de détection incendie et d'intrusion.

Les caractéristiques de ce parafoudre sont :

- Régime de neutre : TT (à confirmer),
- $U_c = 253 \text{ V}$ ,
- $U_t = 335 \text{ V}$  (phase-PE),
- $U_p = 1,2 \text{ kV}$  maxi,
- $I_n = 5 \text{ kA}$  mini.

En conséquence, la nomenclature des parafoudres est la suivante :

<b>NOMENCLATURE DES PARAFOUDRES</b>								
Projet:		Protection bâtiment WT Avenue de l'Europe à DROUE / DROUETTE						
Date:		30-sept-20						
Emetteur:		Marc PAWLIEZ						
						Régime de neutre: TT à confirmer		
Repère	Qté	Protection assurée	Objectif	Niveau	Type	Tension	Note	
1	1	TGBT	Equipotentialité	IV	1	400 V TT		
2	1	Départ alimentation Candélabres	Equipotentialité	IV	1	400 V TT		
3	n	Arrivée lignes téléphoniques externes	Equipotentialité	IV	1	50 V	1	
4	1	Alimentation centrales Incendie et Intrusion	Vulnérabilité	IV	2	220 V mono	2	
						Note 1 : nombre de lignes effectives à identifier		
						Note 2 : parafoudre déjà existant		

Les spécifications précises de choix de matériel et d'installation sont données en **Annexe 3** pour les parafoudres repères 1 à 4.

### 5.3. Liaisons équipotentielle intérieures :

Toutes les tuyauteries métalliques aboutissant au bâtiment doivent être reliées à la terre par une liaison de section  $16 \text{ mm}^2$  au minimum.

C'est réalisé pour la tuyauterie de gaz entrant dans la chaufferie ainsi que pour l'eau de ville alimentant le local source.

Toutefois, cette liaison manque sur les 2 groupes motopompes correspondants : elle doit donc être ajoutée.



## **5. Spécifications d'installation :**

Se reporter à l'**Annexe 2** pour les spécifications d'IEPF et à l'**Annexe 3** pour les spécifications d'installation des parafoudres.

Le cahier des charges complet se compose donc :

- De ce rapport d'étude technique,
- De la spécification IEPF,
- De la spécification des parafoudres avec sa nomenclature.

Les matériels peuvent être choisis parmi la gamme de tous constructeurs répondant aux normes européennes. Tous les composants de l'IEPF ajoutés répondront aux normes NF EN 62561-1 à -7 concernées.

Cette installation étant soumise à l'arrêté du 4 Octobre 2010 modifié, il est obligatoire qu'elle soit réalisée par un **installateur certifié QUALIFOUDRE**.

Il est important de souligner que l'implantation physique des parafoudres doit être soignée, en particulier la **règle dite « des 50 cm »** afin que ce dispositif de protection contre les effets indirects de la foudre soit efficace et que la coordination entre parafoudres type 1 et type 2 en cascade soit assurée (même marque impérative).

## **6. Mesures organisationnelles :**

Afin de garantir la sécurité des personnels, il convient :

- **De signaler le risque** sur 3m autour des descentes vers les prises de terre en cas d'orage (tonnerre vu et/ou entendu),
- **De ne pas accéder à la toiture** en cas d'orage : pour cela, une affichette sera apposée au voisinage de l'échelle y donnant accès, au Rez-de-chaussée (accès intérieur, zone administration).

## **7. Surveillance et vérifications :**

La vérification régulière des installations de protection contre la foudre est une pratique indispensable pour maintenir le système opérationnel.

Rappelons à cette occasion, les **obligations réglementaires** qui sont applicables :

- ❖ Vérification initiale complète dans les 6 mois suivant l'installation (également recommandée comme moyen de réception contradictoire de l'installation),
- ❖ Vérification visuelle annuelle et dans le mois suivant un coup de foudre enregistré ensuite,
- ❖ Vérification complète tous les 2 ans ensuite.

Ces vérifications seront réalisées par un organisme certifié, suivant les notices de vérification. De la même manière, cette étude et l'installation seront reportées dans le carnet de bord existant, le moment venu.

## **8. Conclusion :**

L'Etude Technique Foudre montre qu'il y a lieu de revoir foncièrement le dispositif de protection, puisque la plupart des équipements de protection installés sont obsolètes ou inadaptés. Seules les 2 prises de terre seront réutilisées, dont une qui nécessite un complément pour réduire drastiquement sa résistance de terre.

Le dispositif sera donc composé des principaux éléments suivants :

- De 2 PDA,
- Des descentes correspondantes (2/PDA),
- De 2 prises de terre,
- De 2 parafoudres de type 1 (énergie),
- D'un parafoudre de type 1 pour chaque ligne téléphonique externe utilisée,
- D'un parafoudre de type 2, à titre de recommandation.

Cette installation étant soumise à l'arrêté du 4 Octobre 2010 modifié, il est obligatoire qu'elle soit réalisée par un **installateur certifié QUALIFOUDRE** puis vérifiée initialement et périodiquement.

# ANNEXES

- A1 – Statistique de foudroiement 2010-2019
- A2 – Spécifications IEPF (30/09/2020)
- A3 – Spécification des parafoudres (30/09/2020)
- A4 – Notes de calcul suivant logiciel JUPITER v2.1.0 (P577)
- A5 – Notice de vérification et de maintenance prévisionnelle (30/09/2020)
- A6 – Carnet de Bord du Système de Protection Foudre (30/09/2020)
- A7 – Plan de l'IEPF (01/10/2020)

## **Normes et documents de référence pris en compte :**

- NF EN 62305-1 Principes généraux de protection contre la foudre (Juin 2006)
- NF EN 62305-2 Evaluation du risque foudre (Novembre 2006)
- NF EN 62305-3 Dommages physiques sur les structures et risque humain (Décembre 2006)
- NF EN 62305-4 Réseaux de puissance et de communication dans les structures (Décembre 2006)
- NFC 17-102 Paratonnerre à dispositif d'amorçage (PDA) (Septembre 2011)
- IEC 61643-12 Parafoudres connectés aux réseaux de distribution BT (Novembre 2008)
- NF EN 62561-6 Exigences pour les compteurs de coups de foudre (Mars 2018)
- Arrêté du 4 Octobre 2010 modifié et circulaire d'application du 24 Avril 2008
- Recommandations GESIP de protection installations industrielles d'Octobre 2009
- Lightning protection guide (DEHN Editions)
- Compatibilité Electro-Magnétique (Alain CHAROY – Dunod éditions)

# **- Vérification du débit des poteaux incendie**

<b>Adresse de facturation</b> C/O WORKMAN TURNBULL 47 rue de la chaussee d'antin 75009 PARIS 9eme ARRONDISSEMENT	<b>Adresse de livraison</b> SNC FLOW RAMBOUILLET 800 av de l'europe 28230 DROUE SUR DROUETTE	<b>Date de l'intervention :</b> 09/09/2020			<b>Technicien</b> Tél : 02 54 33 94 38						
		<b>Type de contrat</b> <input type="checkbox"/> Extincteurs <input type="checkbox"/> Colonne Sèche <b>Vérification</b> <input type="checkbox"/> Annuelle <input type="checkbox"/> Bonne <b>Signalisation</b> <input type="checkbox"/> Bonne <b>Numérotation</b> <input type="checkbox"/> Bonne			<input type="checkbox"/> GT <input type="checkbox"/> Ria <input checked="" type="checkbox"/> <b>Poteau</b> <input type="checkbox"/> Annuelle <input type="checkbox"/> Bonne <input type="checkbox"/> Bonne			<input type="checkbox"/> GC <input type="checkbox"/> Baes <input type="checkbox"/> Pcf <input type="checkbox"/> Semestre <input type="checkbox"/> Moy <input type="checkbox"/> Moy			N° <input type="checkbox"/> Df <input type="checkbox"/> Alarme <input type="checkbox"/> Interv ponctuelle <input type="checkbox"/> A revoir <input type="checkbox"/> A revoir
					<b>Nom du contact</b> Tél : Mail :						

N°	LOCALISATION	Niveau	CARACTERISTIQUE			PRESSION	DEBIT		Heure de mesure	Conformité	
			Type	Année	Marque	Statique (en bars)	Dynamique (en M3/h)	Dynamique (en L/MIN)		OUI	NON
1	Site face quai	0	Poteau	/	PM	6,5	76 M3/h	1324 L/min	14h30	OUI <input checked="" type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
2	Site face quai	0	Poteau	/	PM	6,5	76 M3/h	1324 L/min	14h30	OUI <input checked="" type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
3	Site derriere quai	0	Poteau	/	PM	6,4	79 M3/h	1282 L/min	14h30	OUI <input checked="" type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
4	Site derriere quai	0	Poteau	/	PM	6,4	79 M3/h	1282 L/min	14h30	OUI <input checked="" type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
5										OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
6										OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
7										OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
8										OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
9										OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
10										OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
11										OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
12										OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
13										OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
14										OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
15										OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>

**Type de poteau d'incendie (P.I.) ou de bouches d'incendie (reporter le code dans le tableau ci-dessus au niveau de la colonne type)**

- A** P.I. 1 prise sym DN65 (Conforme si 1bar et un débit de 30M3/h)
- B** P.I. 1 prise sym DN65 et 2 prises sym DN40 (Conforme si 1bar et un débit de 30M3/h)
- C** P.I. 1 prise sym DN100 et 2 prises sym DN65 (Conforme si 1bar et un débit de 60M3/h)
- D** P.I. 2 prises sym DN100 et 1 prise sym DN65 (Conforme si 1bar et un débit de 120M3/h)
- E** Bouche DN100 (Conforme si 1bar et un débit de 60M3/h)
- F** Autres.....

Devis à suivre: OUI  NON

Signature du registre

Observation:  
 choc sur capot n°3  
 a nettoyer autour du poteau n°5 (branche d'arbre)  
 Mesure des poteaux en simultané 1 et 2 - 3 et 4

Visas Technicien et Client

*(Signature)*  
 Concept Sécurité  
 SAS Assurances, Diagnostic  
 41300-Combray

## **- Etude de désenfumage**



S.U.E. Lanterneaux existant 3.00m²  
 S.U.E. Lanterneaux à créer 4.62m²

Calcul désenfumage					
Affaire : GROUPE SUR DROUETTE					
Fournisseur :	Lanterneaux utilisés : 3x2 max				
Nbr Canton :	8	S.U.E. Existants :	3,00		
S.U.E. oblig. :	2,00%	S.U.E. :	4,62		
Surface par canton :					
Désig. Canton	Surface	unité	S.U.E. total canton	S.U.E. Lanterneaux	Nbr lanterneaux à créer
1	1500	m²	30,00	9	3,00
2	1188	m²	23,76	6	0,00
3	1500	m²	30,00	9	3,00
4	1188	m²	23,76	6	0,00
5	1300	m²	26,00	9	4,00
6	807	m²	17,00	6	1,00
7	1600	m²	32,00	12	0,00
8	807	m²	17,00	6	1,00
Total existants :				33,0	3,00

Merci de valider ces plans sous 5 jours pour  
 approbation avant commande et fabrication

Indice	Date	Dessin	Visa	Observation
0	09/10/2020	Lucas C	Vestlard S	Nouv diffusion

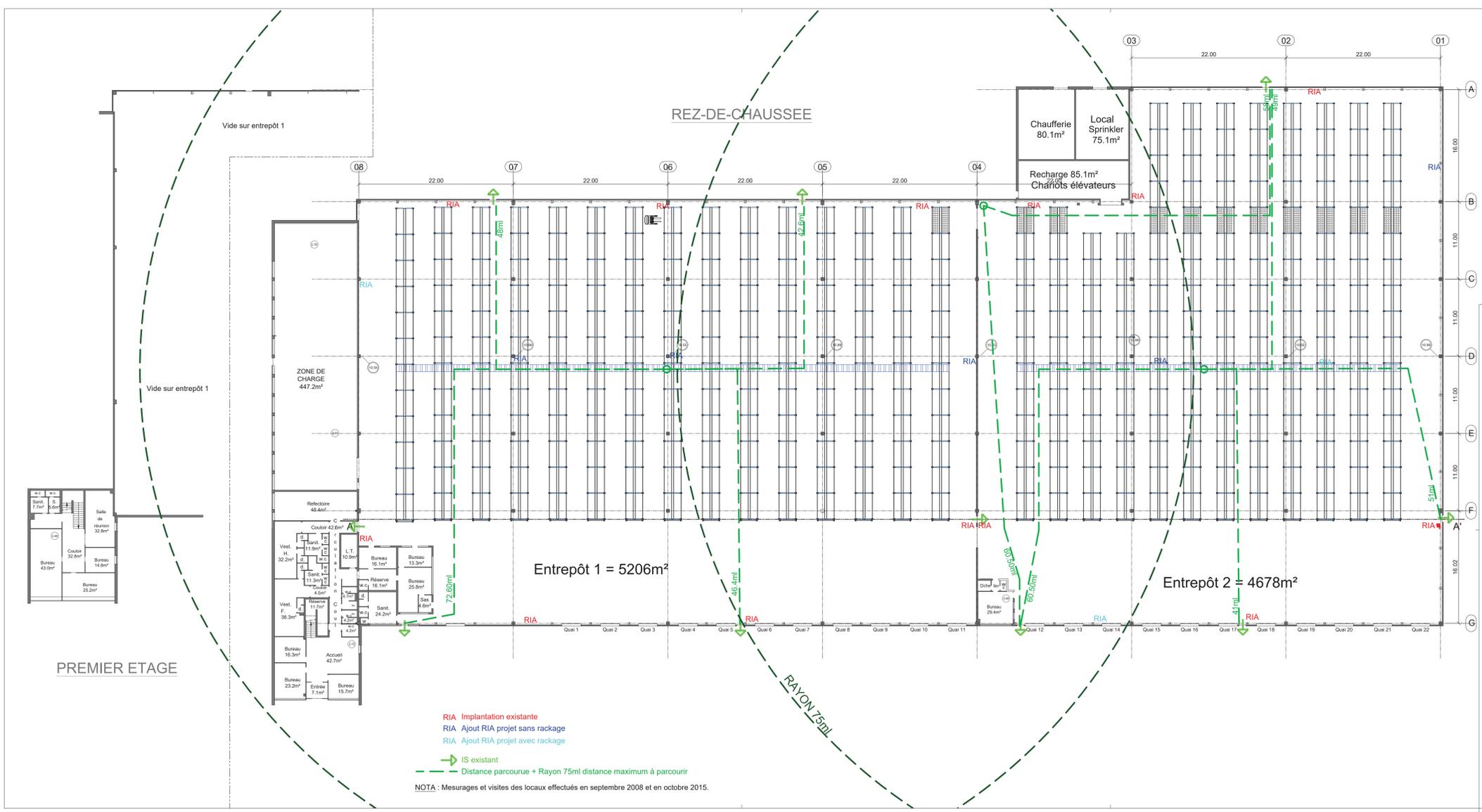
Façade, Acier, Couverture, Etanchéité  
 Route de Varennes Jarcy  
 84520 PERIGNY SUR YERRES  
 Tél. 01-45-98-91-04 Fax. 01-45-98-91-43  
 Site Internet : www.face-sa.fr  
 Adresse E-Mail : info@face-idf.fr

Maître d'Ouvrage :  
 LA QUEUE  
 SUR L'HIRONDELLE  
 DROU SUR DROUETTE  
 Avenue de l'Europe  
 28 230 DROU SUR DROUETTE

Maître d'Œuvre :  
 AGENCE FRANC ARCHITECTES  
 7 RUE BAYARD  
 75 008 PARIS

PLAN DE DESENFUMAGE

# - Etude des issues de secours



**M I L E W A Y**

COMMUNE DE DROUE SUR DROUETTE (28)  
RENOVATION DE BÂTIMENT LOGISTIQUE

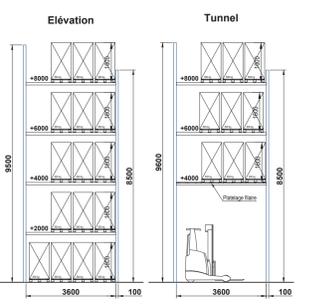
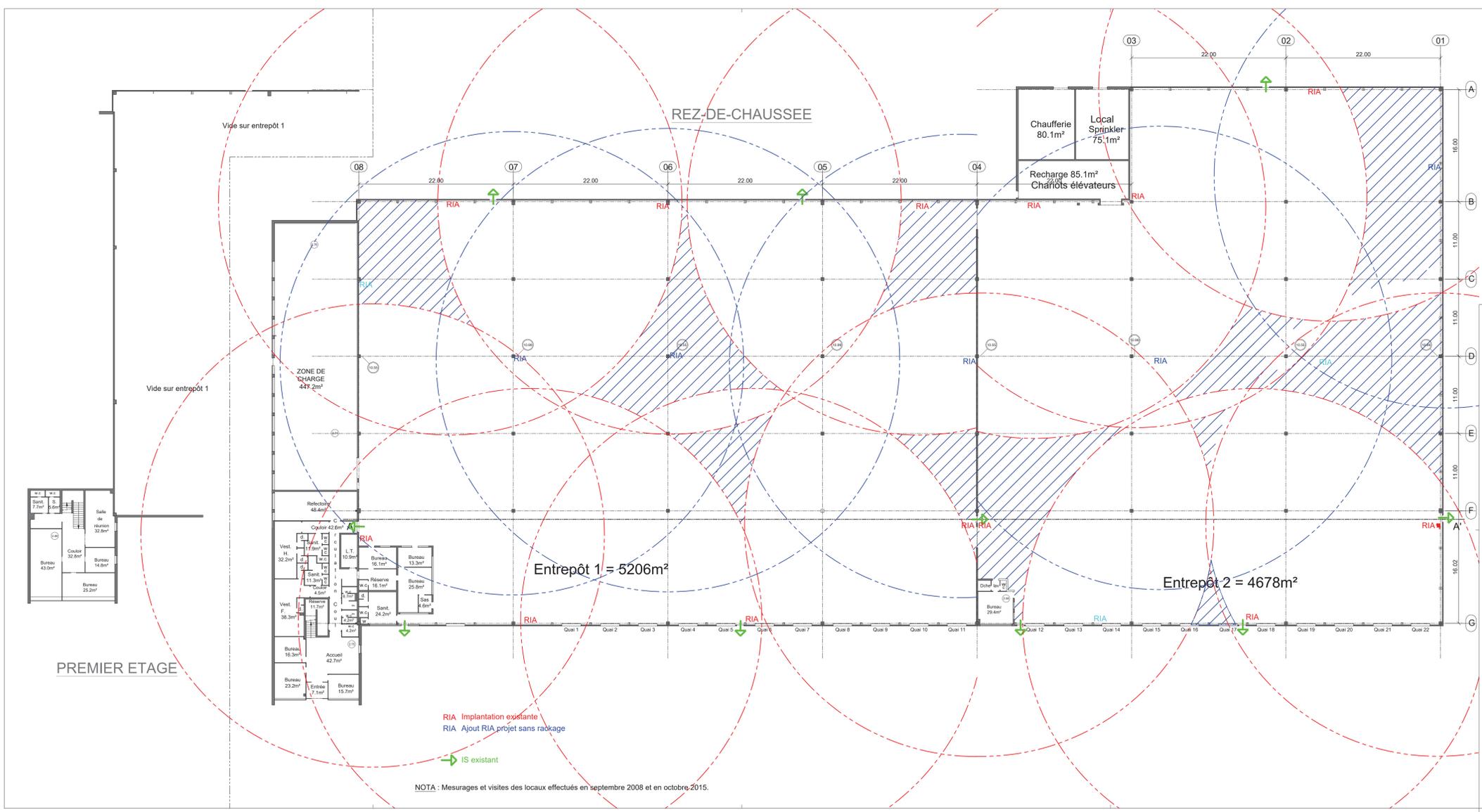
MAITRE D'OUVRAGE	MILEWAY		
MAITRE D'OEUVRE ARCHITECTE	AGENCE FRANC SAS	7 rue Bayard 75 008 PARIS	TEL: 01 42 25 26 07
BUREAU D'ETUDES	-		

**DOSSIER REHABILITATION**

**EXE**      **PLAN DU RDC**  
Distance à parcourir IS

<b>01.3</b>	m o d i f i c a t i o n s	r e f e r e n c e
	05.10.20: première diffusion	<b>1066</b>
		Date : 05 Oct. 2020
		Ech. : 1/250

# - Etude des RIA



Coupe sur racks éch:1/100

# MILEWAY

COMMUNE DE DROUE SUR DROUETTE (28)  
RENOVATION DE BÂTIMENT LOGISTIQUE

MAÎTRE D'OUVRAGE	MILEWAY	
MAÎTRE D'ŒUVRE ARCHITECTE	AGENCE FRANC SAS	7 rue Bayard 75 008 PARIS TEL: 01 42 25 26 07
BUREAU D'ÉTUDES		

DOSSIER REHABILITATION

**EXE** PLAN DU RDC - Etude RIA sans rackage

01.1	m o d i f i c a t i o n s	r e f e r e n c e
	18.09.20: Aménagement rackage avec allée chariot à 2.3m sur cellule 1	1066
	22.09.20: Ajout de surfaces des bureaux	
	24.09.20: Ajout de nouveaux plans de rackage Eurocom	
	05.10.20: Etude calcul conformisme RIA sans rackage	
Date : 15 Sept 2020		
Ech : 1/250		

NOTA : Mesurages et visites des locaux effectués en septembre 2008 et en octobre 2015.



## **- Conformité sprinkler**

Date : 07 octobre 2020

Objet : Devis 2041 – protection in-racks – ind marché

# Mémoire technique & commercial

MILEWAY

à

Droué-sur-Drouette (28)

Protection incendie par sprinklers des racks C1 & C2 selon les règles  
APSAD R1 & R5 en vigueur.

**Correspondant :**

Cédric COIFFÉ

☎ : 06.58.17.40.30

☎ : 01.60.79.69.54

@ : c.coiffe@jisco.fr

## RECAPITULATIF DE NOTRE PROPOSITION TECHNIQUE & COMMERCIALE

Désignation	U	Qté	Prix Unit	Montant Total
In-racks C1	u	1470		
In-racks C2	u	1440		
Postes de Contrôle à eau - in-racks C1 & C2	u	2		
Complément RIA C1 & C2	u	8		
Potences RIA	u	4		
Etudes - DOE	ens	1		
Relévés, plans de recollement et calculs installation existante	ens	1		
<b>Montant Total Hors Taxes :</b>				
<b>T.V.A</b>				
<b>Montant Toutes Taxes Comprises:</b>				

### NOTAS :

- Départ réseau depuis poste de contrôle (dépose collecteurs d'alimentation existants) – travaux en journée : pas d'horaires décalés prévus.
- Nous nous dégageons de toute responsabilité quant à l'état de l'installation existante, pour des prestations telles que (liste non exhaustive) :
  - Travaux de remise en service / réfection de la source d'eau, réseau enterré,
  - Travaux de remise aux normes du réseau existant (remplacement éventuel de sprinklers, tronçons de tuyauterie, robinetterie, postes de contrôle, compléments de supportages, reports d'alarmes, corrections de malfaçons éventuelles, ...).
- **Le débit sur lequel est dimensionné le réseau toiture actuel, cumulé à celui requis par la nouvelle protection in-racks, ne peut pas être absorbé la source actuelle ; c'est pourquoi nous proposons en option la pose de « restricteurs » sur les postes de contrôles, dispositifs qui permettent de faire baisser le débit d'une zone couverte par un poste de contrôle.**

### OPTIONS :

- Restricteurs sur postes de contrôle toiture C1 & C2 :
- Paniers de protections sur sprinklers in-racks :
- Remplacement poste de contrôle :
- Remplacement nourrice de poste :
- Remplacement spk toiture C1 :
- Remplacement spk toiture C2 :
- Complément supportage réseau toiture (hors remplacement existant) :
- Travaux suivant audit AAI : en cours de chiffrage.

**Validité de notre étude :**

Dans l'éventualité où des modifications interviendraient après remise de notre étude sur la disposition, la hauteur ou l'aménagement des locaux, les hypothèses retenues, les caractéristiques du risque, les prescriptions techniques demandées par l'assureur ou l'autorité compétente ; nous nous réservons le droit de réajuster techniquement et financièrement notre proposition en conséquence.

Nos prix s'entendent hors taxes, hors frais et révisables. Ils sont établis suivant les prix et conditions en vigueur au mois de : **octobre 2020**.

Validité de notre offre : **2 mois**.

La validité de notre offre dépassée, nous nous réservons le droit d'appliquer la formule de révision ci-après :

$$P = P0 \left( 0,15 + 0,30 \frac{Tu}{Tu0} + 0,55 \frac{ICHTrev - TS}{ICHTrev - TS0} \right)$$

**P** = Prix actualisé

**P0** = Prix initial du devis

**Tu** = Indices de prix à la production - Production française commercialisée sur le marché français, dans l'industrie - nomenclature CPF - tubes et profilés en acier ordinaire.

**ICHTrev-TS** = Indice du Coût Horaire du Travail révisé - Tous Salariés - Industries mécaniques et électriques (NAF 25-30 32-33)

**Délai d'exécution :**

A réception de votre commande ou de votre ordre de service, les délais sont les suivants :

- Étude : 7 jours / cellule
- Préfabrication : 1 semaine / cellule
- Montage : 2 semaines hors essais / cellule

**Conditions de Paiement :**

- 10 % acompte
- 85 % par traites à 60 jrs sur situations mensuelles d'avancement des travaux.
- 5 % cautionnables, 1 an à compter de la date de réception des travaux.

**Garanties :**

L'installation sprinkler sera couverte par les garanties suivantes, à compter de la date de réception des travaux conformément à la loi du 4 janvier 1978 :

- Garantie de parfait achèvement d'une durée d'un an (pièces et main d'œuvre)
- Garantie de bon fonctionnement d'une durée de deux ans hors pièces tournantes (pièces uniquement)
- Garantie décennale

Il n'est pas prévu de mise en service partielle ou provisoire avant la réception définitive. De plus, la conduite de l'installation sprinkler sera assurée exclusivement par nos services jusqu'à la réception et au transfert de responsabilité.

## Protection Incendie par Sprinkleur & RIA

### A.Bases de l'étude

#### 1. Désignation du Projet

La présente proposition a pour objet la fourniture et la mise en place d'un système de protection contre l'incendie par sprinkler & RIA.

Ces travaux sont à réaliser sur le site :

#### **MILEWAY – Droué-sur-Drouette (28)**

#### Eléments de Référence

Les éléments ayant servi de référence à l'établissement de notre étude sont les suivants :

#### Documents de référence :

Visite sur site du 08/09/20

Rapport phase 1 SPK ENGINEERING

Mails Moe (AGENCE FRANC) des 28 & 29/09/20

Conférence téléphonique workmanturnbull / AGENCE FRANC / JISCO du 30/09/20.

#### Plans d'étude :

1066 MILEWAY DROUE\_PLAN RDC RACKS\_2020-09-24

Coupe existant - reçu le 28/09 (plan non daté).

## 2. Normes et règles appliquées

### ➤ Etude :

Ce projet a été étudié suivant :

- ✚ **Ce projet est étudié selon les règles APSAD R1 & R5.**
- ✚ **Les écarts aux normes et référentiel sont listés au chapitre 6 du mémoire présent. Il sera nécessaire de faire valider ces points par l'autorité compétente.**
- ✚ **Notre prestation ne comprend que les essais obligatoires selon la norme APSAD Nous n'avons donc pas inclus d'essai COPREC.**

Si des modifications intervenaient dans les éléments de référence (en particulier dans la structure, la disposition ou l'aménagement des locaux, dans la définition du risque à protéger, dans la nature et le type de stockage ou dans la nature de l'emballage des produits stockés), nous nous réservons le droit de revoir notre étude, tout en restant conforme aux règles appliquées et de réajuster notre offre en conséquence.

L'installation sera présentée, après achèvement, à l'organisme chargé d'approuver les systèmes, les équipements et les modes opératoires en vue de la validation du certificat d'achèvement pour le système sprinkler et de l'obtention de la déclaration de conformité.

### ➤ Conseils au donneur d'ordre :

**Vous trouverez dans les différents paragraphes descriptifs les recommandations extraites de la norme qui ont été choisies pour mettre en évidence les points essentiels à prendre en considération. Ces conseils n'exonèrent en rien les autres obligations de la norme.**

### 3. Etendue de la protection par sprinkleurs

#### Zones et locaux protégés

- Les racks des cellules de stockage 1 & 2.

#### Zones et locaux non protégés

- Tout autre locaux du site (la protection est existante et non concernée par la présente offre)

### 4. Locaux à risque de gel et traitement

- L'ensemble des zones est considéré hors gel.

### 5. Points particuliers à soumettre à l'autorité compétente

Les dérogations à soumettre à l'autorité compétente seront définis une fois les recommandations techniques officielles établies.

Dans tous les cas un accord écrit de l'autorité compétente sera nécessaire avant le début de toute intervention.

## B. Définition des risques

### 1. Généralités

#### Classification des activités principales

HHP2

#### Classification APSAD des risques des stockages

**HHS3 à 5 – STOCKAGE EN RACKS ST4 UNIQUEMENT**

#### Nature des marchandises

#### Rubriques ICPE 1510 & 2663-1

A partir de ces définitions, la classification des risques retenus est explicitée dans le tableau des risques (§ 2).

### 2. Tableau des risques

Sous réserve de l'accord de l'autorité compétente, nous avons retenu les risques ci-après :

Zone Protégée	Risque	Mode	Hauteur de stockage *	Distance libre	Hauteur bâtiment	Critères de conception					besoin en eau (m³/h)	
						Densité (l/mn)	surface (m²)	nb spk (ESFR/G G/racks)	K	Pression (bar)		coef
In-racks C1	HHS3/5	ST4	9,5	2,7	<b>12,2</b>			9	115	1	1,15	71
In racks C2	HHS3/5	ST4	9,5	2,7	<b>12,2</b>			18	115	1	1,15	143
Toiture C1 / 2 - existant	RTB3					15	260				1,15	269
Toiture C1 / 2 - projet (au-dessus stockage ST4)	HHS3/5	ST4	1,5			10	260				1,15	179
Toiture zone prépa / expédition (à confirmer)	HHP2					10	260				1,15	179

(\*)Respecter une distance libre de 1 à 6,1m entre le haut du stockage et les sprinkleurs en toiture.

#### **Nota :**

- **Ces prescriptions sont soumises à la validation de l'autorité compétente. Elles sont donc susceptibles d'être modifiées.**

### 3. Besoins en eau (sprinkler + RIA)

Reseaux	Pression (bar)	Nbr ESFR/CMSA/spray	K	Debit (l/mn/m <sup>2</sup> )	Surface (m <sup>2</sup> )	Débit (l/mn)	coeff équilibrage	débit (m <sup>3</sup> /h)
In-racks C2	1	18	115			2070	1,15	143
Toiture stockage racks PROJET				10	260	2600	1,15	179
RIA						0		36

Total spk + RIA	<b>358</b>
-----------------	------------

Soit une pompe couvrant le débit le plus important :

Q pompe existant =	<b>380</b>	m <sup>3</sup> /h
--------------------	------------	-------------------

Reseaux	Débit (m <sup>3</sup> /h)	Temps (mn)	Volume (m <sup>3</sup> )		
In-racks C2	143	90	214		
Toiture stockage racks PROJET	179	90	269		
RIA	36	20	12	Total spk + RIA	<b>495</b>

Soit une réserve assurant le volume le plus important :

Vol cuve existante =	<b>538</b>	m <sup>3</sup>
----------------------	------------	----------------

## C. Détail quantitatif estimatif

Origine de notre prestation :

- Nourrice des postes de contrôle en C1.

Postes de contrôle

### Généralités

Le rôle du poste de contrôle est de donner l'alarme dès le fonctionnement d'un seul sprinkleur. L'alarme est sonore grâce à un gong hydraulique au niveau du poste. Un pressostat monté sur le circuit du gong permet la transmission à distance de l'alarme.

### Composition

Postes de contrôle sous eau type APSAD

❖ Chaque poste comprend un clapet d'alarme à eau complet avec :

- Vanne de vidange
- Robinet d'essai de gong
- Robinet d'arrêt de gong
- Canalisations nécessaires avec raccords
- Vanne d'arrêt amont type papillon avec contact
- Dispositif d'alarme hydraulique comprenant
- 1 moteur hydraulique
- 1 gong d'alarme sonore
- Dispositif d'alarme électrique par pressostat
- 1 chambre de retardement
- Un manomètre à cadran avec robinet d'isolement
- Un manomètre enregistreur avec robinet d'isolement

## 1. Sprinkleurs

### Généralités

Les sprinklers sont de type à ampoule ou fusible. L'écart entre la température estimée la plus élevée dans les locaux protégés et la température de fonctionnement des sprinklers ne doit pas être inférieur à 30°C.

Leur finition standard est en laiton.

## 2. Robinets Incendies Armés (R.I.A)

Cette installation sera exécutée conformément :

- Aux plans d'appel d'offre **avec aménagement (rack, ...)**
- A la norme **NFS 62-201** de novembre 2012
- A la règle **R5** avec délivrance d'une déclaration de conformité.
- A la règle **R5** avec délivrance d'une déclaration d'installation

Les RIA seront alimentés par les sources d'eau sprinkleurs

Les besoins en eau sont de 36 m<sup>3</sup>/h pendant 20 minutes.

A partir d'un motopompe aspirant dans la réserve sprinkler nous avons prévu :

Complément de protection de l'installation existante :

- 11** Postes RIA DN33 normalisés avec 30 m de tuyau + 5 potences.
- 1** Ensemble de pièces de rechange

Chaque RIA comprend :

Un dévidoir à tambour en acier laqué, une vanne d'isolement, 30 ml de tuyau semi-rigide et une lance sertie avec robinet diffuseur

Les réseaux de tuyauteries de distribution exécutés en tube acier galvanisé non peint compris points fixe, accessoires en acier galva, supports et un ensemble de vidange ou purge ramené à hauteur d'homme.

### Hypothèses retenues :

- **Raccordement sur l'installation existante sans garantie de son bon fonctionnement.**

## Réseaux de distribution intérieur

### Mise en œuvre

Afin de garantir la sécurité du risque à protéger, l'installation sera conçue de façon à ce que ni son montage, ni son démontage ne nécessitent de travaux par points chauds.

#### a) Réseaux en Acier Noir ou en acier galvanisé

Appellation		Ø extérieur	Usinage sans enlèvement de matière	Usinage avec enlèvement de matière
			Epaisseur minimum *	Epaisseur minimum **
DN 25	1"	33,7	2,9	3,2
DN 32	1"1/4	42,4	2,9	3,2
DN 40	1"1/2	48,3	2,9	3,2
DN 50	2"	60,3	3,2	3,6
DN 65	2"1/2	76,1	3,2	POUR MÉMOIRE : 3,6
DN 80	3"	88,9	3,2	POUR MÉMOIRE : 4
DN 100	4"	114,3	3,6	POUR MÉMOIRE : 4,5
DN 125	5"	139,7	4	POUR MÉMOIRE : 5
DN 150	6"	168,3	4,5	POUR MÉMOIRE : 5
DN 200	8"	219,1	6,3	POUR MÉMOIRE : 6,3
DN 250	10"	273	6,3	POUR MÉMOIRE : 6,3
DN 300	12"	323,9	7,1	POUR MÉMOIRE : 7,1
DN 350	14"	355,6	8	POUR MÉMOIRE : 8
DN 400	16"	406,4	8,8	POUR MÉMOIRE : 8,8
DN 450	18"	457	10	POUR MÉMOIRE : 10
DN 500	20"	508	11	POUR MÉMOIRE : 11
Finition en <b>ACIER NOIR</b>			Peinture une couche unique assurant l'antirouille et la finition en application par procédé électrostatique en atelier avec retouche éventuelle sur site	
Finition en <b>ACIER GALVANISE</b>			Galvanisation au bain après préfabrication, pour les tubes soudés ou à raccords mécaniques (tubes et raccords galvanisés du commerce par défaut)	
Finition du supportage			Galvanisé pour les raccords du commerce (tige filetée, boulonnerie, pince ou crapauds...). Finition identique au tube pour les supports préfabriqués	

\* Normes potentiellement applicables : NF EN 10 216-1, NF A 49-141, NF EN 10 255 Type L, NF EN 10 217-1 ou autre norme acceptée par l'autorité compétente (DIN, ...).

\*\* Normes potentiellement applicables : NF A 49-115, NF EN 10 255 Type M, NF EN 10 216-1, NF EN 10 217-1 ou autre norme acceptée par l'autorité compétente (DIN, ...).

Toute l'installation est maintenue dans les structures du bâtiment par des tiges filetées, supports et colliers répondant aux critères réclamés par la norme.

**Les tableaux de répartition de la protection sprinkler, pages 5 & 6 définissent précisément par zone la nature et/ou la finition des tuyauteries retenues dont un descriptif général est donné ci-après.**

#### b) Accessoires

A chaque point bas de l'installation et en bout des principaux collecteurs, un dispositif de vidange ou rinçage sera installé.

c) Essais

Les épreuves hydrostatiques seront faites à une pression égale à une fois et demie la pression de service, pendant deux heures sans pouvoir être inférieure à 15 bars.

d) Vanne d'essai

Sur chaque réseau de poste de contrôle, il sera installé un système d'essai "point test" équipé d'un manomètre, d'une vanne et d'un sprinkleur "tronqué" dont l'écoulement devra être apparent.

**Les supports antisismiques ne sont pas prévus. Ce point devra impérativement faire l'objet d'une validation auprès des autorités compétentes.**

### 3. Alarmes

- Sans OBJET

### 4. Limites de prestation

Sont prévus à notre charge :

- Tuyauterie, sprinklers, supportage, consommables, raccords.
- Têtes de rechanges.
- Plans, calculs, DOE.
- Moyens de levage.
- Essais sous air.

Sont à la charge du Maître d'Ouvrage :

- Les travaux de génie civil, étude de sol, permis de construire, massifs, maçonnerie, serrurerie.
- Les réservations, rebouchages et percements ou ouvrages intéressants la solidité de l'ouvrage.
- Le traitement de l'eau éventuel dans le cas d'une eau agressive ainsi que la seconde analyse d'eau si nécessaire.
- L'eau et l'électricité nécessaires à nos essais et à la mise en service.
- Le report des alarmes à distance sur GTC ou supervision.
- Le transmetteur téléphonique, la ligne téléphonique du local source.
- Housse, protection mécanique ou autre des Robinets d'Incendie Armés.
- Les frais éventuels de pilotage, de bureaux de contrôle, prorata, synthèse, assurances spéciales, démarches auprès des services compétents.
- Les travaux en horaires décalés, de nuit ou le week-end.
- L'étude, l'aménagement et la mise en œuvre d'éventuels renforts de charpente.
- Les opérations de maintenance et les dépannages hors garantie.
- Les protections parasismiques ou supports spéciaux demandés en cours de réalisation et non précisés dans les éléments de référence.
- L'étude ou le contrôle de la résistance des charpentes, éléments de structures et les renforcements éventuels.

- La définition des natures des protections (galvanisation, peinture...) ou des matériaux (acier, laiton, inox...) nécessaires à la bonne tenue dans le temps en particuliers vis à vis du risque de corrosion lié à des ambiances spécifiques ou des produits de nettoyage agressifs.

✚ Nota : La responsabilité de J.ISCO ne pourra être retenue dans ces choix. A cet effet, nous nous engageons à fournir tous les échantillons nécessaires aux analyses éventuelles

Conformément aux décrets 2008-244 du 7 mars 2008 relatifs à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation des poussières d'amiante. Il appartient au propriétaire des bâtiments de nous apporter la preuve de la recherche de présence d'amiante sur le site ainsi que les résultats de cette recherche.

## 5. Réalisation

### Etudes :

Transmission au maître d'ouvrage du document « conseils au donneur d'ordres ».

A partir d'un jeu de plans (sous format DWG) architecte, structure, chauffage, ventilation, chemin de câble, éclairage, ou de relevés sur site complétant les plans remis dans le cas d'un projet existant, nous prévoyons :

- Elaborations des plans
- Dimensionnement et calculs hydrauliques des réseaux
- Réalisation des plans d'exécution et d'isométrie après approbation
- Plan de risque et zoning des postes de contrôle
- Schéma de principe de la source d'eau

La production de l'étude et du plan local source reste dépendante de l'exécution du plan des zones favorisées et défavorisées ou de la transmission des calculs hydrauliques pour un site existant.

### Préfabrication :

Nos installations sont conçues de façon à ce que le montage ou démontage des réseaux ne nécessite aucuns travaux par points chauds.

Les réseaux sont préfabriqués en atelier et assemblés avec des raccords mécaniques. Cette méthode nous permet de limiter le temps d'intervention sur site.

Acheminées par camion, toutes les préfabrifications réseaux sont réalisées dans notre atelier de Mennecy (91).

## Conseils au donneur d'ordre

### Local source d'eau :

Le local des sources d'eau doit être situé dans une partie indépendante dont les murs et les planchers hauts et bas sont au moins coupe-feu 2 heures et les portes coupe-feu 1 heure. Il doit avoir un accès direct avec l'extérieur et doit être exclusivement réservé à l'installation de protection incendie.

Dans le cas où le local des sources d'eau est situé à la fois, à plus de 10m du bâtiment voisin et à plus de 1.5 fois la hauteur du bâtiment voisin, ce local peut être entièrement construit en matériaux incombustibles A2s1d0 minimum (M0), y compris les portes, et présentant une résistance au feu d'au moins 1 heure.

Il doit être protégé contre les dégâts des eaux, la malveillance et être maintenue à une température de 10°C minimum.

Il devra être éclairé, muni d'un éclairage de secours, d'un téléphone, d'un extincteur classe B et d'un bac à sable de 100 L avec pelle.

Il devra être équipé d'évacuations suffisantes permettant les vidanges et les essais.

Il devra être muni d'une porte à double battant avec barre anti-panique, d'un contact de feuillure et d'une serrure de sécurité

Il devra être respecté une distance de 40 mètres maximum entre les pompes en charge et leur réserve d'eau et 10 mètres maximum dans le cas de pompes en aspiration (distances mesurées entre le mur du local et le bord de la réserve).

Prévoir une réserve de gasoil avec rétention pour un fonctionnement de trois heures du groupe motopompe diesel. Un contrôle annuel et décennal devront être effectués sur celle-ci.

Si votre local source est relié à un réservoir incendie aérien, il est nécessaire d'arrêter le tunnel de liaison au pied du radier béton (soit 50 cm minimum du réservoir). Ce n'est qu'une fois le réservoir monté et entièrement rempli d'eau que le tunnel pourra être terminé. La finition sera réalisée en intercalant des matériaux souples (joint mastic, ...) entre le réservoir et le tunnel.

**Réservoir Incendie aérien :**

Le radier supportant le réservoir ne doit pas avoir de pente, une tolérance d'un centimètre maximum est admise sur la surface du radier. Le diamètre du radier doit être supérieur d'un mètre au diamètre du réservoir.

Pour les opérations de montage du réservoir, il est nécessaire d'avoir un accès dégagé au radier et de disposer à proximité immédiate du radier, d'un tableau électrique et d'un point d'eau.

Les réservoirs incendie ne sont pas conçus pour rester vides, il est donc impératif de procéder à son remplissage, d'abord lentement sur les 50 premiers centimètres afin de positionner la poche d'étanchéité puis complètement.

**Locaux postes :**

Si les postes de contrôle ne sont pas installés dans le local source, ils devront être situés dans une zone protégée, hors gel et équipée d'une ventilation.

Ils devront être installés dans un local fermé (maçonné ou grillagé y compris au dessus).

Ils devront avoir un accès direct avec l'extérieur et être équipés des écoulements nécessaires aux vidanges et aux essais hebdomadaires via un bac de rétention (hors lot JISCO).

Pour les installations de plus de trois postes de contrôle ou équipées de deux sources B, l'alimentation des postes de contrôles déportés devra se faire par un réseau enterré.

**Bâtiments protégés :**

Les fusibles des exutoires de fumée devront être calibrés 30°C au dessus de la température de fonctionnement des têtes de sprinkleurs.

Les fusibles des exutoires de fumée devront être calibrés à 141°C minimum pour les zones en ESFR et/ou CMSA.

Les fusibles des portes coupe-feu devront être protégés de l'eau d'extinction des têtes sprinkleurs.

Les bâtiments non protégés par sprinkleurs et contigus au risque doivent être séparés des bâtiments protégés par des murs coupe-feu 2 heures répondant à la dénomination de murs séparatifs ordinaires classés MSO par la règle R15. ). La conformité à la Règle 15 de l'APSAD devra être attestée par un bureau de contrôle.

Il devra être maintenu une distance libre de tout stockage de 10 mètres minimum (ou 1.5 fois la hauteur du bâtiment le plus haut) entre les bâtiments protégés et les bâtiments non protégés ou les stockages extérieurs (palettes, silos de stockages etc..).

Dans les entrepôts, les hauteurs maximums de stockage devront être visualisées.

Pour les stockages du type empilage libre ST1, ST3 (palettes à rehausse), ST5 (gondole de largeur <1.20m) et des îlots de 150 m<sup>2</sup> entourés d'allée de 2.40 m de large devront être matérialisés par un marquage au sol.

En ESFR les îlots ne sont pas exigés pour les stockages du type ST5, ST6 (gondole de largeur >1.20m), ST8 (stockage par accumulation) sous conditions. Pour les stockages ST1 et ST3 des îlots de 500m<sup>2</sup> maximum entourés d'allée de 2,40m de large peuvent être aménagés sous conditions.

Les constructions comportant des éléments en plastique expansé apparent sont interdites.

La distance entre le sommet des stockages et les diffuseurs des têtes sprinkleurs devra se situer entre 1 mètre minimum et 6.1 mètres maximum. En cas de dépassement, une mesure compensatoire doit être présentée auprès des autorités compétentes.

Une cheminée de 150 mm devra être maintenue entre deux racks doubles par un moyen mécanique fixe. Les distances entre le sommet des stockages et les diffuseurs des sprinkleurs des réseaux intermédiaires dans les racks devront être au minimum de 15 cm. Les éventuels platelages dans les racks devront être ajourés au minimum à 70%.

Dans les surfaces de vente, les produits inflammables devront être stockés dans des gondoles équipées de moyens d'extinction automatiques (hors lot JISCO). Les pétroles de chauffage devront être stockés sur rétention. (Hors lot JISCO)

Le pétrole lampant (produit saisonnier utilisé pour les poêles) dont le point éclair est supérieur à 65°C doit être mis en place sur des palettes autoprotégées ou stocké dans un compartiment à l'épreuve du feu équipé de sprinkleurs dimensionnés avec une densité de 25l/mn/m<sup>2</sup> sur la surface réelle du local.

### **Réseaux de distribution :**

Nos supports devront supporter uniquement les réseaux sprinkleurs et RIA, les autres corps d'état ne doivent pas utiliser nos supports ni même s'accrocher ou se suspendre à nos réseaux.

Les éventuels réseaux enterrés qui ne seraient pas attribués au lot sprinkleurs devront être rincés et éprouvés et faire l'objet d'un PV contradictoire.

Il faudra prendre en compte dans les calculs de structures de toiture 5 kg / m<sup>2</sup> environ représentant la surcharge occasionnée par nos tuyauteries. Sans

La surcharge des réseaux sur l'ossature des bâtiments à protéger est de l'ordre de 5 kg / m<sup>2</sup> en toiture. Cette valeur ne comprend pas la charge des canalisations principales qui sont généralement installées sur les poteaux ou les murs périphériques afin de limiter la surcharge en toiture.

Les têtes de sprinkleurs ne doivent en aucun cas être peintes. Il sera nécessaire de prendre des précautions (protection des têtes) dans le cas où les sous faces des toitures seraient peintes après la pose de nos réseaux.

Dans le cas des chambres froides en panneaux sandwichs : la distance maximum entre un sprinkleur et une paroi verticale est de 1.5 m pour les panneaux de type M1 et de 0,8 m pour les panneaux de type M2 ou M3.

En cas de protection mixte ESFR/traditionnelle dans un même volume et sous une même toiture, il est nécessaire de mettre en place en toiture une retombée de 1,20m en matériaux MO entre les deux types de réseaux. Au sol sur 1,50m de part et d'autre de cette retombée, le stockage est interdit.

### **Faux plafonds / Résilles :**

Les plafonds type résille ajourés à plus de 70 % sont autorisés en risque OH et LH (débit maxi 5 l/min/m<sup>2</sup> et calepinage 9 m<sup>2</sup>) avec une protection unique en toiture pour les plénums supérieurs à 30 cm. Dans ce cas le stockage est limité à 1.70m avec des îlots de 50m<sup>2</sup> maxi. Pour les autres risques, il faut prévoir une protection sprinkler dans les combles et une protection basse équipée de plaque de retenue de chaleur en sous face de ce faux plafond. Il est nécessaire de prévoir un espace libre de 40 cm minimum en plénum afin de pouvoir passer nos réseaux.

### **Liste non exhaustive des produits non compatibles avec une protection ESFR**

- Les bouteilles de gaz
- Les boîtiers aérosols
- Les liquides combustibles et inflammables (quel que soit le point éclair)
- Les boissons alcoolisées de titre supérieur à 40% en volume ou dont le volume des contenants est supérieur à 3.8 litres.
- Les huiles (alimentaires ou non)
- Les matières plastiques alvéolaires qui ne sont pas contenues dans des emballages en carton (ou bois ou métal) fermés sur les six faces (Acceptés dans la limite de 15% pour le calage des gros appareils électroménager)
- Les bobines de papier stockées verticalement de faible grammage (<50 g/m<sup>2</sup>) ou les papiers ouatés en bobine (cette exclusion ne concerne pas les produits finis du type papier hygiénique, essuie-tout, etc.)
- Les rouleaux de tissu synthétique non encartonnés
- Les vêtements sur cintres
- Les plastiques alvéolaires lorsqu'ils représentent plus de 15% en volume du colis à l'intérieur duquel ils se trouvent pour les bâtiments > 9.80m
- Les caisses ouvertes sur le dessus

### **Liste des produits non compatibles avec une protection CMSA**

- Les bouteilles de gaz
- Les boîtiers aérosols

- Les liquides combustibles et inflammables (quel que soit le point éclair)
- Les boissons alcoolisées de titre supérieur à 40% en volume
- Les huiles (alimentaires ou non)
- Les caisses ouvertes sur le dessus dans des racks/étagères sont interdites (excepté au sol)

Les stockages de type HHS4 ou les marchandises contenant plus de 15% de plastique alvéolaire sont acceptés dans de rares cas, au sol.

Les bobines de papier stockées verticalement doivent faire l'objet d'une étude spécifique à soumettre à l'accord de l'autorité compétente.

Les vêtements sur cintres doivent faire l'objet de mesures spécifiques.

### **Contraintes conditionnant la mise en place d'une installation CMSA / ESFR :**

- **CMSA** : La hauteur du bâtiment ne doit pas dépasser 10.70m (7.9m et 9.10m dans certains cas).
- **ESFR** : La hauteur du bâtiment ne doit pas dépasser 13.70m (9.8m et 9.10m dans certains cas).
- **CMSA** : La pente de la toiture ne doit pas être supérieure à 17% pour les K240 et les K280.
- **ESFR** : La pente de la toiture ne doit pas être supérieure à 17%.
- La vitesse de l'air mesurée à 0.5 m de l'ouïe des appareils soufflants ne doit pas excéder 5m/s.
- Aucune marchandise combustible en dessous d'un rectangle de 5x3m situé à l'horizontale de l'ouïe des appareils soufflants ou **3x3m** à la verticale des aérothermes ou destratificateurs implantés sous toiture.
- Arrêt automatique des appareils soufflants sur fonctionnement d'un CMSA / ESFR.
- Les stockages par accumulation doivent être aménagés en îlots de 150m<sup>2</sup>.
- Les stockages en empilage libre et racks doivent être aménagés en îlots de 5000m<sup>2</sup>.

### **Electricité / Alarmes :**

L'alimentation électrique se fera sur un départ indépendant raccordé en amont de la coupure générale avec protection magnétique.

Les puissances ci-dessous ne sont pas contractuelles et ne sont fournies qu'à titre indicatif

Cette alimentation devra être raccordée en amont de la coupure générale conformément à la NFC 15100. Les protections thermiques étant interdites.

La section des câbles devra être dimensionnée pour une puissance de 1,5 fois l'intensité nominale de nos besoins.

En cas de délestage, l'installation sprinklers devra être prioritaire.

Le tableau d'alarmes devra être installé dans un local occupé en permanence et protégé contre les risques d'incendie et de malveillance, dans le cas contraire un tableau reprenant une synthèse des alarmes devra être installé dans un local occupé.

Les alarmes devront être reportées vers une société de télésurveillance.

### **Maintenance :**

Afin de garantir le bon fonctionnement de votre système des opérations de maintenance sont obligatoires.