



**SC ENGINEERING SAS**  
SERVICE DE CONSEIL ET ENGINEERING

---

# Spécifications Techniques pour la Protection par Sprinklers Des Entrepôts de Grande Hauteur

Pour  
Lidl Arcs Sur Argens  
LIDL France  
Issue 0

Préparé pour  
**M Marouane MEZNI**  
Service Grands projets – Pôle Fluides

Par  
**S.M. JAVERI**

**Mars 2020**

Modifications

Indice		Page
0	Original	Document



### PRELIMINAIRE

Il s'agit de mettre en place une protection sprinkler dans l'entrepôt LIDL à Arc sur Argens. La protection doit être conçue sur la base de tests en grandeur réelle, effectués aux États Unis. Les résultats des tests ont été communiqués à la société SC Engineering afin que cette dernière puisse délivrer un rapport de conformité aux normes NFPA - National Fire Protection Association. Certaines conceptions de protection dans ces spécifications ne figurent pas dans NFPA 13. La conformité finale utilisera la clause 1.5 de la norme NFPA 13.

Ces spécifications considèrent les hypothèses suivantes :

- Pour les zones de produits « **secs** » des **Cellules Non Food et Chocolat** :
  - Les marchandises stockées en racks sont NFPA classes I à IV et des plastiques **non expansés** et **encartonnés**.
  - Les marchandises stockées en masse sont NFPA classes I à IV et des plastiques **non expansés, encartonnés ou exposés**.
- Pour la zone « **Pool Palettes** » les marchandises stockées en masse sont NFPA classes I à IV et des plastiques **non expansés** et **exposés et des palettes en bois**.
- Pour la cellule « **Viande/ Volaille et Frais** » les marchandises stockées sont en masse ou Racks et sont des plastiques **expansés** et **exposés** ou **non expansés encartonnés**.
- Pour la zone « **Fruits et Légumes** » les marchandises stockées sont en masse et sont des plastiques **expansés** et **exposés** ou **non expansés encartonnés**.
- Le convoyeur « **TKT** » n'est pas dans l'enceinte de la zone Surgelés non protégée et donc devrait être protégé par sprinklers.
- Pour les zones de « **quais réfrigérés** » les marchandises stockées sont en masse et sont soit des plastiques **expansés** et **exposés** ou **non expansés encartonnés ou non**.
- Pour la zone « **Magasin Entrepôt** » la marchandise stockée est **NFPA classe IV**.
- Pour la zone « **Atelier** » le risque est **Ordinary hazard groupe 1**.
- Pour la zone « **Local de Charge** » le risque est **Ordinary hazard groupe 1**.



DESCRIPTIF

1. Dispositions Communes

- 1.1. Les installations sprinklers doivent être conformes aux règles en vigueur suivantes :
  - NFPA 13
  - NFPA 20
  - NFPA 30
  - NFPA 30B
- 1.2. La surface maximum de plancher couverte par un poste sprinkler est limitée par la section 4.5 de NFPA 13.
- 1.3. Un contrôleur de passage d'eau ou un pressostat doit être installé sur chaque poste de contrôle.
- 1.4. Les alarmes de cloches devraient être audibles par les personnes à l'intérieur du bâtiment.
- 1.5. Les tuyaux de sprinkler devraient être listés FM ou UL. Sinon les normes des tuyauteries utilisées doivent être les suivantes :

Nominal diameter (mm)	Nominal diameter (in)	France NFA 49-145 Tarifs 1 et 2			France NFA 49-115 Tarif 3			France NFA 49-141 Tarif 19			France NFA 49-112 Tarif 10		
		Ext.	Thick.	Inside	Ext.	Thick.	Inside	Ext.	Thick.	Inside	Ext.	Thick.	Inside
25	1	33,7	2,9	27,9	33,7	3,2	27,3						
32	1 1/4	42,4	2,9	36,6	42,4	3,2	36,0						
40	1 1/2	48,3	2,9	42,5	48,3	3,2	41,9						
50	2	60,3	3,2	53,9	60,3	3,6	53,1						
65	2 1/2	76,1	3,2	69,7	76,1	3,6	68,9						
80	3	88,9	3,2	82,5	88,9	4,0	80,9						
90	3 1/2	101,6	3,2	95,2	101,6	4,0	93,6						
100	4	114,3	3,6	107,1	114,3	4,5	105,3	114,3	3,6	107,1	114,3	3,6	107,1
125	5							139,7	4,0	131,7	139,7	4,0	131,7
150	6							168,3	4,5	159,3	168,3	4,5	159,3
200	8										219,1	6,3	206,5
250	10										273	6,3	260,4
300	12										323,9	7,1	309,7
350	14												
400	16												
450	18												
500	20												
Threaded / Cut-grooved (Rated pressure)		Acceptable (10 bars maxi)			Acceptable (16 bars maxi)			Not acceptable			Not acceptable		
Welded/ Roll grooved (Rated pressure)		Acceptable (16 bars maxi)			Acceptable (25 bars maxi)			Acceptable			Acceptable		

Tableau 1



- 1.6. Les modes d'assemblage des tuyauteries seront conformes au Tableau 1. Tous les réseaux sous air seront en acier noir.
- 1.7. Les tuyauteries pour les bureaux pourraient être en CPVC listé.
- 1.8. Les équipements suivants doivent être agréés par UL (UL Listed) ou par FM Global (FM Approved) :
  - - Têtes sprinklers
  - - Vannes
  - - Postes
  - - Dispositifs d'alarme
  - - Pompes incendie
  - - Moteurs diesel
  - - Armoires de contrôle
  - - Supports
  - - Raccords
  - - Réseau enterré si en PVC
- 1.9. Les appareils de mesure devront être libellés en système métrique international.
- 1.10. Les vannes de contrôle doivent être du type à boisseaux (Post Indicator Valve [PIV], Post Indicator Valve Assembly [PIVA]) ou PIV murales et installées à l'extérieur des bâtiments.
- 1.11. Si des exutoires de fumée ou des lanterneaux sont installés, une tête sprinkler devra être installée dans le centre de l'exutoire (voir figure 1) sauf si les conditions suivantes sont respectées :
  - Les fusibles des lanterneaux sont calibrés à 180°C
  - Les fusibles ont une RTI Standard
  - Le volume du lanterneau est inférieur à 8.5m<sup>3</sup>

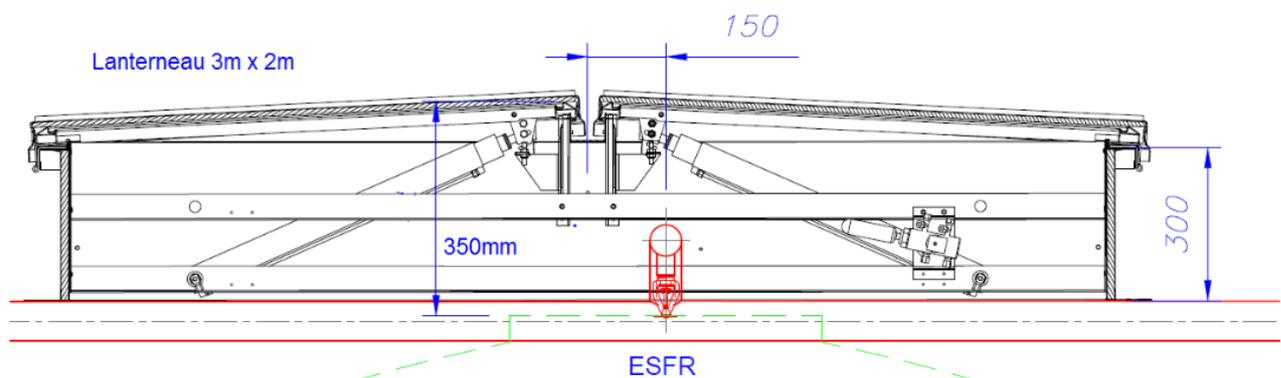


Figure 1

- 1.12. Des écrans de cantonnement sont demandés par les autorités locales. Les sprinklers doivent être installés en prenant en compte que l'écran représente une obstruction.



- 1.13. Dans toutes les zones de stockage, les déflecteurs de têtes sprinkler doivent être installés parallèles au toit.
- 1.14. Toutes les antennes sur un système maillé doivent être munies d'un dispositif de rinçage comme un manchon démontable sur le bout de chaque antenne.
- 1.15. Tous les points de tests de l'installation devront être ramenés à hauteur d'homme et déboucher dans le drain du bac de rétention des postes sprinklers ou à l'extérieur. Le diamètre du drain doit être dimensionné pour ce débit. Les points de test devraient être en aval du clapet du poste sprinkler.
- 1.16. Une soupape devrait être installée sur les postes sous eau en conformité avec la section 8.1.2 de NFPA 13.
- 1.17. Un évent d'air devrait être installé sur chaque système sprinkler sous eau en conformité avec la section 8.1.5 de NFPA 13.
- 1.18. Un asservissement du déclenchement de système sprinkler avec les groupes Froid des chambres froides doit être prévu avec câblage en attente au local Froid.

## 2. Protection Incendie par Sprinklers Automatiques

- 2.1. La surface protégée par tête sprinkler doit répondre aux exigences du listing des têtes et de NFPA 13.
- 2.2. Les distances entre têtes et entre antennes doivent répondre aux exigences du listing de la tête et de NFPA 13.
- 2.3. La distance entre le déflecteur de la tête ESFR et le plafond ne doit pas dépasser 356mm.
- 2.4. Pour les zones à température inférieures à 4°C, l'utilisation d'antigel est proscrite. Pour ces zones où le plafond est supérieur à 12.2m, la protection dans les racks devrait être sous air et le stockage en masse proscrit. (Voir section 3.2 pour la protection au toit des chambres froides).
- 2.5. Si l'espace longitudinal dans les racks doubles est supérieur à 600mm, les racks doivent être considérés comme des racks simples.
- 2.6. La protection par sprinklers au-dessus de la chambre froide négative n'est pas requise si les combles sont isolés par un mur coupe feu 2 heures qui dépasse du toit sur les quatre côtés. Par contre, la protection de cette zone doit être chiffrée en option.
- 2.7. Les positionnements des têtes sprinkler dans les racks sont primordiaux. Les plans



détaillés de placement des têtes dans les racks doivent être acceptés par SC Engineering avant installation.

- 2.8. Les déflecteurs des têtes dans les racks protégés par des têtes N25EC doivent être positionnés au minimum à 76mm du bas de la lisse et à 150mm minimum du haut du stockage.
- 2.9. Les autodocks classiques ne sont pas à protéger par sprinklers. Les autodocks dans les zones froides où la porte est à l'extérieur de l'autodock doivent être protégés de la même manière que la zone adjacente.

### 3. Protection requise par zones :

- 3.1. Voir annexe pour la protection sprinklers par zones.
- 3.2. Pour les zones « Frais » et « Volaille », les têtes sprinkler au toit doivent être à fleur de plafond et alimentées par le réseau dans les combles chauffés (+5° minimum). Aucune chandelle ne doit être visible dans la zone à protéger. (Voir figure 2)
- 3.3. La protection dans les racks pour la zone « VV/frais » doit être un système sous air non maillé.
- 3.4. La zone sous les évaporateurs dans les chambres froides devrait être interdite à tout stockage (Voir photo1) ; l'espace entre plots ne doit pas excéder 700mm.
- 3.5. Pour la protection des racks dynamiques :
  - 3.5.1. Comme les colis sont dos à dos dans une direction, les racks sont assimilés aux racks avec des étagères de plus de 6m<sup>2</sup>. Donc une protection est requise à chaque niveau de pose dans les racks.
  - 3.5.2. Les têtes dans les racks devraient être des têtes CMDA K 25.2 Extended coverage (25.2EC).
  - 3.5.3. L'espace entre le déflecteur et le haut du colis devrait être de 150mm minimum.
  - 3.5.4. La tête doit être calibrée à 100°C – Fusible : réponse rapide
  - 3.5.5. L'espacement entre têtes dans l'espace longitudinal : 2.5m
  - 3.5.6. L'espacement entre antennes : 1.2 à 1.5m
  - 3.5.7. Les sprinklers doivent être installés en quinconce horizontalement. Voir Figures 3 et 4.
  - 3.5.8. Une barrière pleine à chaque niveau de stockage et au-dessus du dernier niveau



de la pose est requise.

- 3.6. Quand les réseaux intermédiaires dans l'annexe indiquent 6 + 6 têtes, les calculs devraient inclure 6 têtes sur le réseau le plus défavorisé hydrauliquement, et 6 têtes dans le rack adjacent.
- 3.7. Pour l'espacement des sprinklers dans les racks, voir section 25.8 de NFPA 13, édition 2019

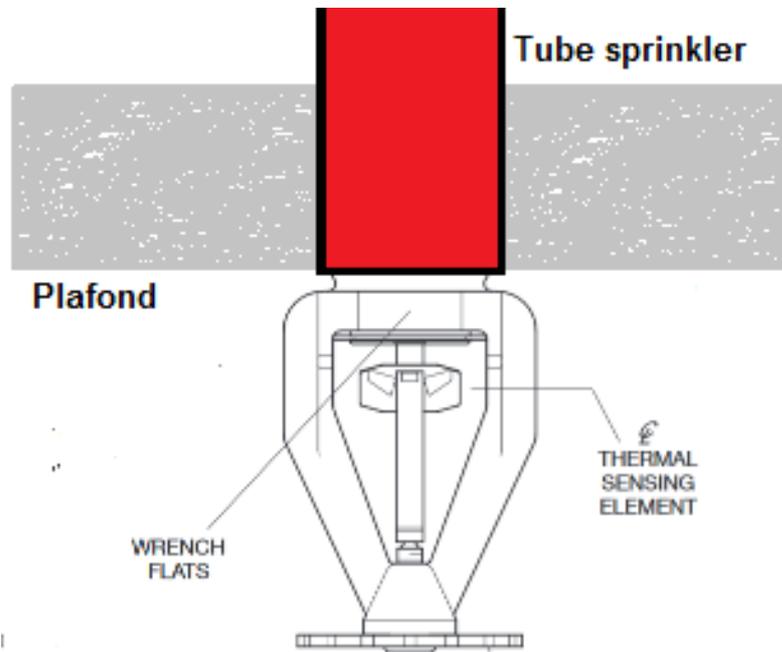


Figure 2. Tête dans zones Frais et Volaille





Photo 1

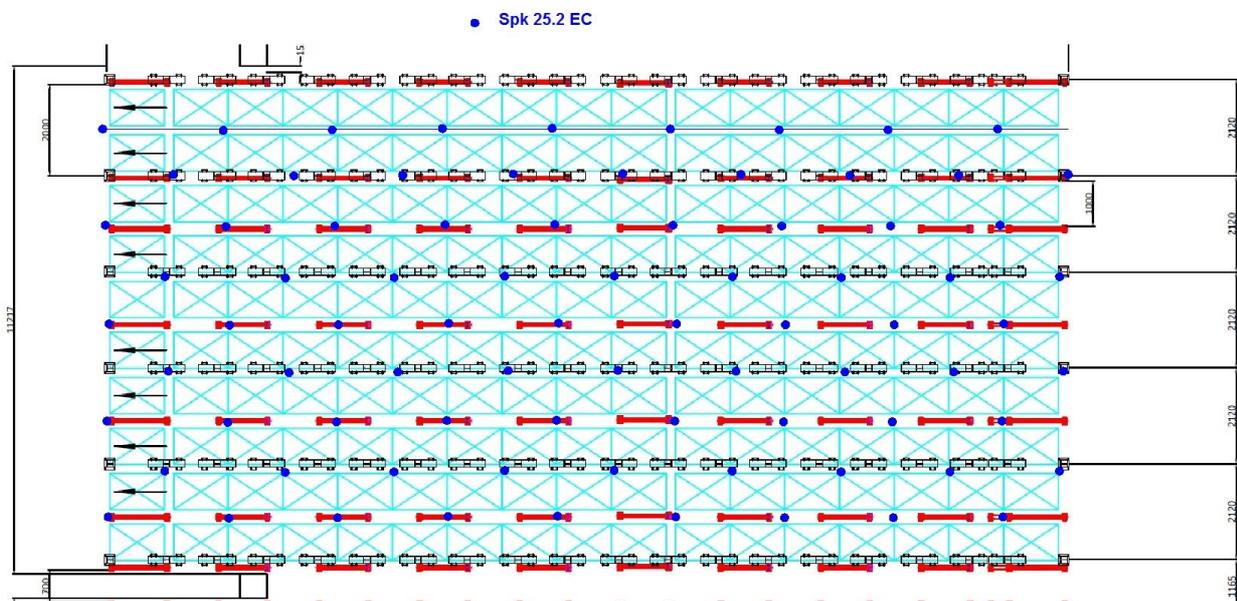


Figure 3 : position des sprinklers à chaque niveau de stockage



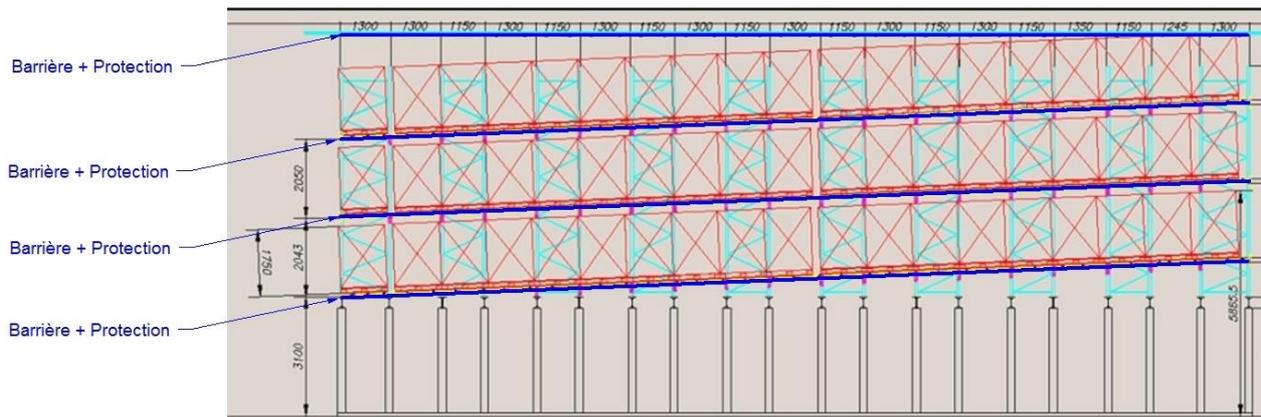


Figure 4 : barrières à chaque niveau de stockage et au-dessus du dernier niveau de la pose



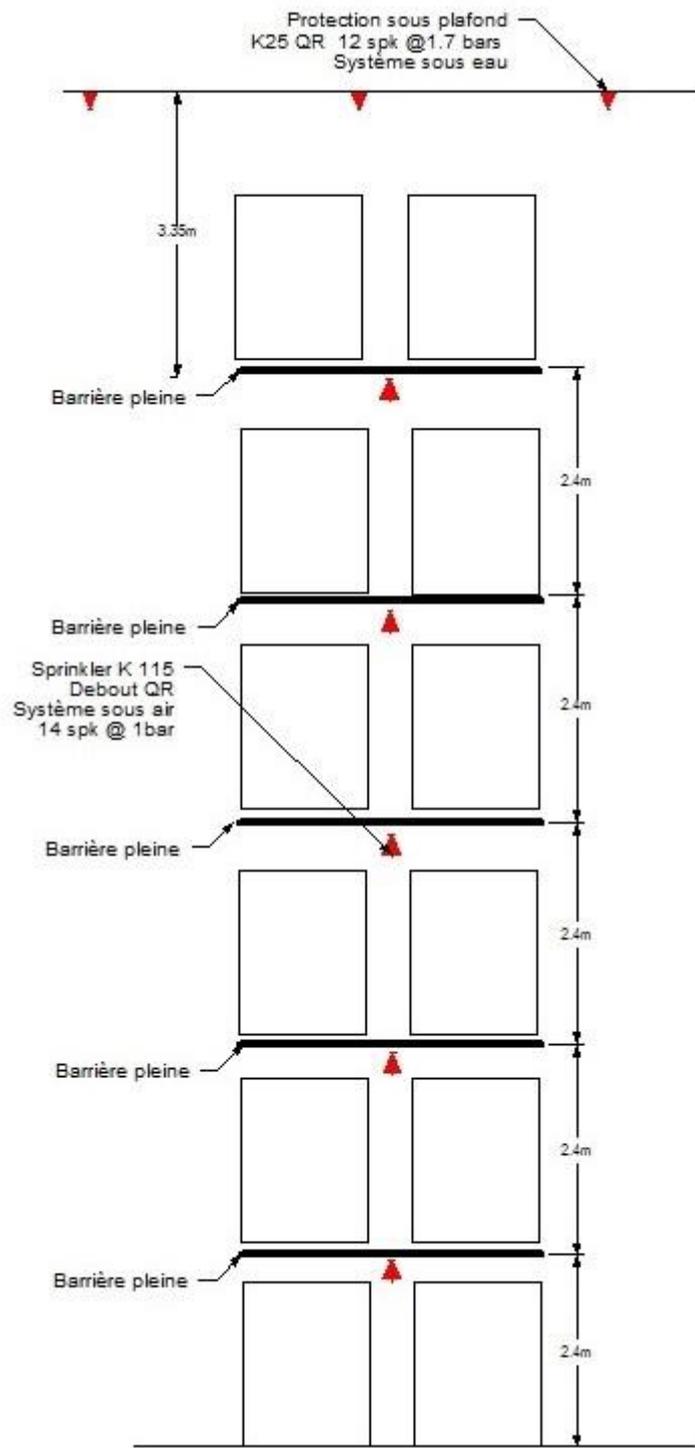


Figure 5 : protection pour zone VV/Frais cellule 8



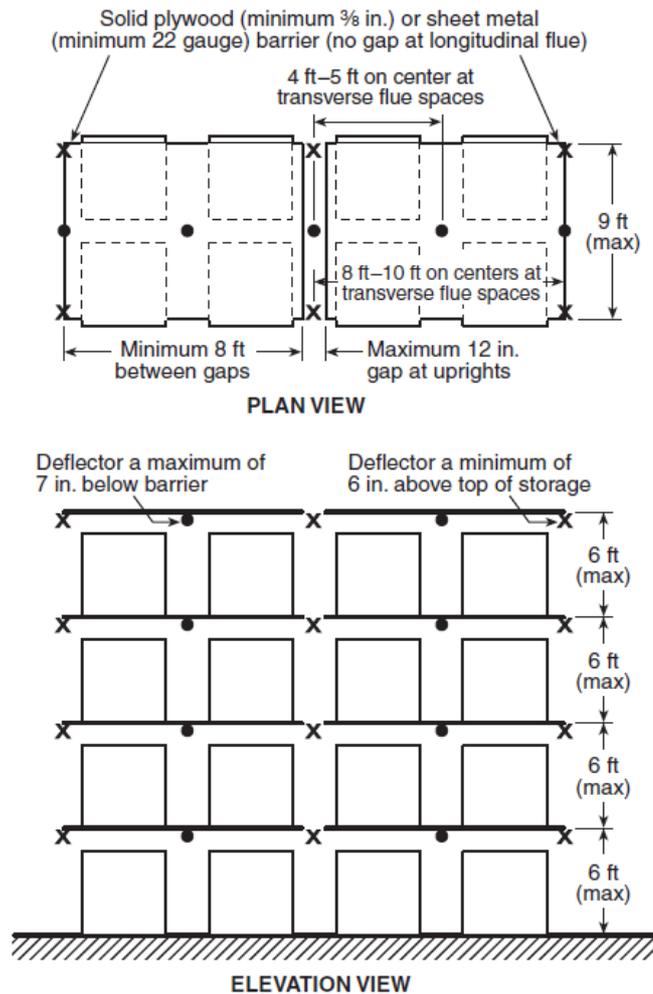
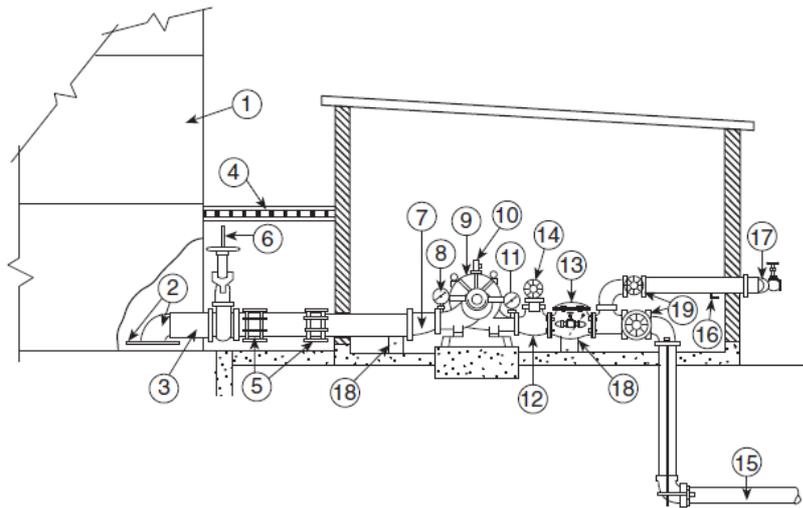


Figure 6 : position des sprinklers pour la Classe IIIB Liquides inflammables en bouteilles plastique, alcool de bouche en bouteilles verre et aérosols encartonnés.

#### 4. Source d'eau pour Système Sprinklers

- 4.1. Seules des sources installées aux normes NFPA seront acceptables.
- 4.2. La source doit être constituée d'une pompe incendie actionnée par un moteur diesel à démarrage automatique, en charge dans un réservoir aérien sans puisard dont la capacité sera suffisante pour alimenter le réseau sprinkler à son débit maximum pendant la durée de fonctionnement indiquée dans le tableau en annexe.
- 4.3. La canalisation entre la cuve sprinkler et l'aspiration de la pompe doit être dans un tunnel hors gel. Le matériel de construction du tunnel doit être non combustible. Voir NFPA 20 et Figure 7.





- |  |  |
|--|--|
| 1 Aboveground suction tank   | 9 Horizontal split-case fire pump                |
| 2 Entrance elbow and square steel vortex plate with dimensions at least twice the diameter of the suction pipe. Distance above the bottom of tank is one-half the diameter of the suction pipe with minimum of 6 in. (152 mm). | 10 Automatic air release                         |
| 3 Suction pipe   | 11 Discharge gauge                               |
| 4 Frostproof casing  | 12 Reducing discharge tee                        |
| 5 Flexible couplings for strain relief   | 13 Discharge check valve                         |
| 6 OS&Y gate valve (see 4.14.5 and A.4.14.5)  | 14 Relief valve (if required)                    |
| 7 Eccentric reducer  | 15 Supply pipe for fire protection system        |
| 8 Suction gauge  | 16 Drain valve or ball drip                      |
|  | 17 Hose valve manifold with hose valves          |
|  | 18 Pipe supports                                 |
|  | 19 Indicating gate or indicating butterfly valve |

Figure 7

- 4.4. La capacité de la pompe doit être calculée pour fournir les débits requis cumulés par les réseaux sprinkler, 380L/min pour les RIA et les éventuels réseaux complémentaires dans les zones les plus défavorisées hydrauliquement.
- 4.5. La capacité de la cuve sprinkler devrait être de 800m<sup>3</sup> minimum.
- 4.6. L'installation de la pompe doit être conforme à la norme NFPA 20 en vigueur.
- 4.7. Le dimensionnement de la cuve à fioul doit répondre aux exigences de NFPA 20 article 11.4.1.3.1
- 4.8. Les ventilations hautes et basses du local de pompage seront équipées de vannes mécanisées.
- 4.9. L'alimentation électrique du local de pompage devra être munie d'un système de protection contre la foudre.



- 4.10. La cuve de la réserve d'eau devra être reliée à la terre.
- 4.11. La canalisation de refoulement ne doit pas être utilisée comme prise de terre.
- 4.12. Le réseau d'alimentation des systèmes sprinkler devrait être conforme à NFPA 24. Il devrait être en fonte revêtu à l'intérieur avec du ciment, du PVC listé UL, ou en HDPE – Haute densité polyéthylène, soudé par miroir seulement.
- 4.13. La distribution du réseau enterré est indiquée dans la figure 8. Le réseau d'alimentation aux postes sprinkler ne doit pas passer dans les cellules adjacentes.
- 4.14. Les raccords et canalisations devraient être listés UL ou FM.

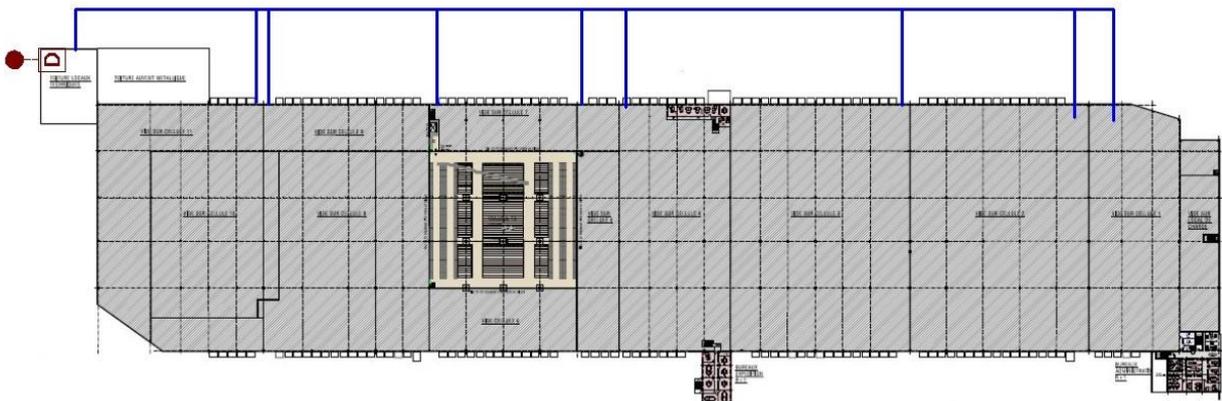


Figure 8 : chemin du Réseau Enterré

## 5. Signalisation et Alarmes

- 5.1. Chaque contrôleur de passage d'eau ou pressostat doit être relié à un lieu spécifique occupé en permanence, ou dans un centre de télésurveillance.
- 5.2. Les alarmes suivantes doivent être reliées au centre de télésurveillance par un signal spécifique :
  - 5.2.1. Pompe démarrée
  - 5.2.2. Pompe en arrêt ou en manuel
  - 5.2.3. Défaut groupe incendie – les défauts à prendre en compte sont indiqués dans les sections 12.4.1.3 et 12.4.1.4 de NFPA 20, édition 2019.
- 5.3. Le local des sources sera placé sous détection d'intrusion avec report de l'alarme au gardien et à la télésurveillance.
- 5.4. Les alarmes de position des vannes des postes seront retransmises dans le local des alarmes individuellement.



## 6. Tests et Vérification de Conformité

- 6.1. Le réseau enterré doit être rincé par les raccords de rinçage sur chaque collecteur. Les débits de rinçage sont les suivants :

Diamètre Nominal (mm)	Débit (l/min)
100	1475
125	2345
150	3325
200	5900
250	9250
300	13300

- 6.2. Un test hydraulique doit être effectué sur l'ensemble de l'installation. Ce test doit être réalisé à 1,5 fois la pression maximum sans pouvoir être inférieur à 12 bars.
- 6.3. L'installation et la source d'eau ne seront considérées comme terminées que lorsqu'une visite de vérification de conformité finale aura été effectuée.



<b>Annexe</b>					
<b>PROTECTION REQUISE PAR ZONES</b>					
<b>ZONE</b>	<b>Hauteur de la zone et température</b>	<b>Protection Toit</b>	<b>Protection Supplémentaire</b>	<b>Marchandises</b>	<b>Commentaires</b>
Produits Secs Cellule 1 stockage en Racks classiques (Cage non food)	15.35m T>4°C Stockage 14.35	ESFR K 404 Tête Viking VK514, 96°C 9 têtes à 5.5bars Durée 60 min	Faux plafond à 15.35m maximum (protection de comble non requise)	Plastique non expansé <b>encartonné</b>	Protection requise dans la zone et 6m autour.
Produits Secs Cellule 1 stockage en masse (quai)	15.35m T>4°C	ESFR K404 Tête Viking VK514, 96°C 9 têtes à 5.5 bars Durée 60 min	Faux plafond à 15.35m maximum (protection de comble non requise)	Plastique non expansé <b>encartonné</b>	Protection requise dans la zone et 6m autour.
Produits Secs Stockage en Racks Dynamiques –cellules 1 et 2,	15.35m T>4°C	ESFR K 360 12 têtes à 1.7 bar Durée 60 min	Réseau intermédiaire requis voir section 3.4	Plastique non expansé encartonné ou non	Barrière pleine à chaque niveau de pose + au-dessus dernier niveau de stockage. Cumul avec toit non requis
Produits Secs Stockage en Racks Cellules 3, 4 et zone chocolat cellule 5	15.35 T>4°C Stockage 14.35	ESFR K 404 Tête Viking VK514, 96°C 9 têtes à 5.5bars Durée 60 min	Faux plafond à 15.35m maximum (protection de comble non requise)	Plastique non expansé <b>encartonné</b>	
Fruits et légumes zone à 4°C Cellule 6	6.0m 4°C	ESFR K 360 Tête temp.74°C 12 têtes à 1.7 bar Durée 60 min		Plastique expansé exposé	Stockage en masse. Voir §3.2 pour position des têtes
Fruits et légumes zone à 14°C Cellule 6	8.0m	ESFR K 360 Tête temp.74°C 10 têtes à 2.8 bars Durée 60 min			

ZONE	Hauteur de la zone et température	Protection Toit	Protection Supplémentaire	Marchandises	Commentaires
Viande Volaille/Frais Cellule 8	15.35m maximum +1°C Stockage 14.35m	ESFR K 360 Tête temp.74°C 12 têtes à 1.7 bar Durée 90 min	Réseaux intermédiaires sous air. 14 têtes CMDA (7 sur deux lignes) k 115 réponse rapide à 1 bar. Espacement entre toutes les palettes dans flue longitudinal. Tous les 2.4m verticalement Voir figure 5	Plastique expansé exposé ou encartonné	Tête sprinkler sous plafond alimentée par réseau dans les combles temp.>5°C. Têtes à fleur du plafond aucune chandelle dans zone Frais Voir §3.2 <b>Cumul requis</b>
Viande Volaille/Frais Cellule 8 expédition	6.5m +1°C	ESFR K 360 Tête temp.74°C 12 têtes à 2.1 bars Durée 60 min		Plastique expansé exposé ou encartonné	Stockage en masse Têtes au toit alimentées par réseau dans les combles temp.>5°C. Têtes à fleur du plafond aucune chandelle dans zone Frais
Produits secs Cellules 7 et 9 Stockage en masse	15.35m maximum T>4°C	ESFR K 404 Tête Viking VK514, 96°C 9 têtes à 5.5bars Durée 60 min		Plastique non expansé et encartonné	Stockage en masse
Quai d'expédition Chambre froide Cellule 10	6.5m T=1°C	ESFR K 360 Tête temp.74°C 12 têtes à 2.1bars Durée 60 min		Plastique expansé exposé	Stockage en masse Têtes au toit alimentées par réseau dans les combles temp.>5°C. Têtes à fleur du plafond aucune chandelle dans zone expédition



ZONE	Hauteur de la zone et température	Protection Toit	Protection Supplémentaire	Marchandises	Commentaires
Pool palettes Cellule 11 Stockage en masse	15.34m Stockage 14.35 T>4°C	ESFR K 404 Tête Viking VK514, 96°C 9 têtes à 5.5bars Durée 60 min		Plastique non expansé exposé ou Palette bois	
Auvent Bennes	H<9m T<4°C	CMSA K 240 25 têtes à 1bar Système sous air Durée 120 min.		Tous Déchets Classe IV	Cette protection dimensionne la capacité de la cuve Sprinkler
Convoyeur TKT	9.7m T<4°C	CMDA k 160 temp. 74°C sous air 16mm/min sur 300m <sup>2</sup> Durée 90 min		Extra Hazard Group 2	Protection requise au toit (9.7m) et en dessous de chaque niveau de caissons sauf ceux au sol
Aérosols	15.35m >4°C		Réseau intermédiaire et en façade à chaque niveau de stockage CMDA Réponse rapide K 115 Temp. ordinaire 12 têtes à 220l/min Voir Fig. 6	Aérosols Classe 3 encartonnés	Barrière horizontale pleine requise à chaque niveau de pose des in-racks. Grillage conforme à NFPA 30B requis. Cumul des débits entre in-racks et plafond <b>non requis.</b>



ZONE	Hauteur de la zone et température	Protection Toit	Protection Supplémentaire	Marchandises	Commentaires
Liquides inflammables	15.35m >4°C		Réseau intermédiaire et en façade à chaque niveau de stockage CMDA Réponse rapide K 115 Temp. Ordinaire 8 têtes à 3.4bars Voir Fig. 6	Alcool de bouche en bouteilles en verre < 3ltr. Huile alimentaire en bouteilles plastique < 20ltr	Barrière horizontale pleine requise à chaque niveau de pose des in-racks.  Cumul des débits entre in-racks et plafond <b>non requis.</b>
Combles au dessus des chambres froides dans entrepôt. Sauf CF négative -25°C	19m >4°C	CMDA EC K 80 Temp. 74°C 8mm/min Sur 186m <sup>2</sup> Durée 90 min			Les combles de la zone bureaux ne sont pas à protéger
Locaux techniques – tous sauf chaufferie gaz, loge gardien, local serveur, TGBT Local production froide sans NH3	10m >4°C	CMDA EC K 80 Temp. 74°C 8mm/min Sur 186m <sup>2</sup> Durée 90 min		Local de charge, local Froid (non NH3)	Zones non protégées doivent être en coupe feu 90min et avec une détection incendie
Local sprinklers	5m >4°C	CMDA EC K 80 Temp. 74°C 16.3mm/min Sur 232m <sup>2</sup> Durée 90 min		Extra Hazard groupe 2	Protection requise même si le local est à l'extérieur du bâtiment principal.
Magasin entrepôt	4.4m >4°C	CMDA EC K 80 Temp. 74°C 8mm/min Sur 232m <sup>2</sup> Durée 120 min		Classe III en étagères	Toutes les zones archives



ZONE	Hauteur de la zone et température	Protection Toit	Protection Supplémentaire	Marchandises	Commentaires
Atelier Cellule 1	H<9m >4°C	CMDA K 80 Temp. 74°C 8mm/min 139m <sup>2</sup> Durée 120 min.		Ordinary Hazard	
Bureaux	3m >4°C	CMDA EC K80 RR Temp. ordinaire 4mm/min Sur 139m <sup>2</sup> Durée 30 min		Light Hazard	

