

# DOSSIER DE DEMANDE D'ENREGISTREMENT

Révision Mai 2022

## BERGERAT MONNOYEUR

ZAC Les Vallées  
60 110 AMBLANVILLE

**Etude sur la détection incendie  
assurée par le système d'extinction  
automatique d'incendie**



19 Bis avenue Léon Gambetta  
92120 Montrouge  
T+33 1 46 94 80 64

[www.b27.fr](http://www.b27.fr)  
[contact@b27.fr](mailto:contact@b27.fr)



L'objectif de cette étude est de répondre à l'exigence de l'arrêté du 11 avril 2017 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510 concernant la possibilité d'assurer la détection incendie au moyen du système de d'extinction automatique d'incendie :

**Article 12 - Systèmes de détection incendie**

*La détection automatique d'incendie avec transmission, en tout temps, de l'alarme à l'exploitant est obligatoire pour les cellules, les locaux techniques et pour les bureaux à proximité des stockages. Cette détection actionne une alarme perceptible en tout point du bâtiment permettant d'assurer l'alerte précoce des personnes présentes sur le site, et déclenche le compartimentage de la ou des cellules sinistrées.*

Le type de détecteur est déterminé en fonction des produits stockés. Cette détection peut être assurée par le système d'extinction automatique s'il est conçu pour cela, à l'exclusion du cas des cellules comportant au moins une mezzanine, pour lesquelles un système de détection dédié et adapté doit être prévu.

Il s'agit donc de vérifier que le système sprinkler prévu dans les cinq cellules d'entreposage de l'entrepôt objet du présent dossier permet une détection précoce de tout départ d'incendie quelle que soit la nature des produits stockés.

# 1 DESCRIPTION DES PARTIES DE L'OUVRAGE CONCERNEES PAR L'ETUDE

## 1.1 Caractéristiques de l'établissement

L'objet du présent dossier d'Enregistrement est un bâtiment destiné à un usage d'entreposage, d'activité et de bureaux qui présentera une surface plancher de 15 475,2 m<sup>2</sup>. Ce bâtiment sera implanté sur un terrain de 70 783 m<sup>2</sup> dans la ZAC Les Vallées, sur la commune d'Amblainville.

Ce site abritera le siège social du Groupe et celui de la société Bergerat Monnoyeur ainsi qu'une activité majeure de Bergerat Monnoyeur : le centre de commercialisation, les ateliers de préparations et le centre de distribution de pièces de rechange CATERPILLAR.

En application du Code de l'Environnement, l'établissement est soumis à enregistrement au titre de la législation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement pour la rubrique 1510-2.

Il sera également déclaré au titre des rubriques 4150, 2910-A et 2925-1.

Le stockage concernera essentiellement des pièces de rechange pour les engins CATERPILLAR. D'autres produits associés à cette activité seront stockés :

- des huiles
- des solvants
- des aérosols

Ces produits seront stockés selon les règles de compatibilité et conformément aux normes en vigueur. Ainsi, les aérosols seront stockés dans une zone grillagée au sein de la cellule 2.

Les huiles seront stockées sur une zone dédiée associée à une rétention déportée.

La hauteur de stockage dans les deux cellules sera égale à 12 mètres. La hauteur sous bac moyenne sera de 13,3 m. La hauteur au faitage sous bac sera de 13,70 m, et la hauteur à l'acrotère sera de 14,30 m.

La structure porteuse (poteaux, poutres) sera en béton armé ou en structure mixte béton/lamellé collé présentant une stabilité au feu une heure (SF60).

Le mur coupe-feu séparant les deux cellules du bâtiment sera coupe-feu de degré 2 heures (REI 120), il dépassera en toiture sur une hauteur de 1 mètre.

Les portes coulissantes de communication inter-cellules seront coupe-feu de degré 2 heures (EI 120) et équipées de systèmes de fermeture automatique en cas d'incendie (détecteurs automatiques de fumées).

Le mur séparatif sera également équipé d'issues de secours. Ces portes seront coupe-feu de degré 2 heures (EI 120). Elles seront maintenues fermées en état normal par des ferme-portes.

La couverture du bâtiment sera réalisée à partir de bacs en acier galvanisé autoportants avec isolation en panneaux laine de roche et étanchéité multicouche (procédé élastomère auto protégé). L'ensemble de la toiture satisfera au classement BROOF (T3).



## 1.2 Organisation des cellules

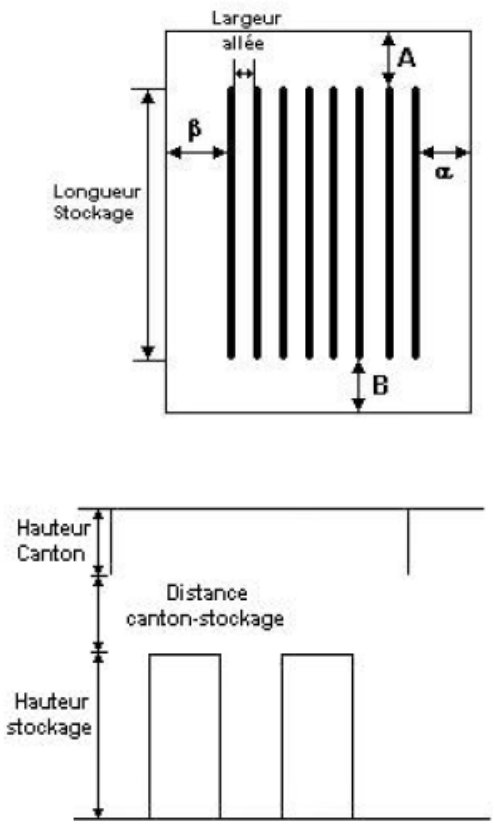
Les pièces détachées pour engins de chantier qui constitueront la majorité du stockage seront placés sur des palettes qui seront rangées dans les deux cellules de l'établissement par des chariots élévateurs.

La capacité de stockage dans chaque cellule de stockage de produits combustibles courants dans l'entrepôt est égale à 2 palettes par m<sup>2</sup>. En considérant un poids moyen par palette de 500 kg, on obtient un tonnage total dans l'établissement égal à 30 000 tonnes.

- **Mode de stockage dans les cellules**

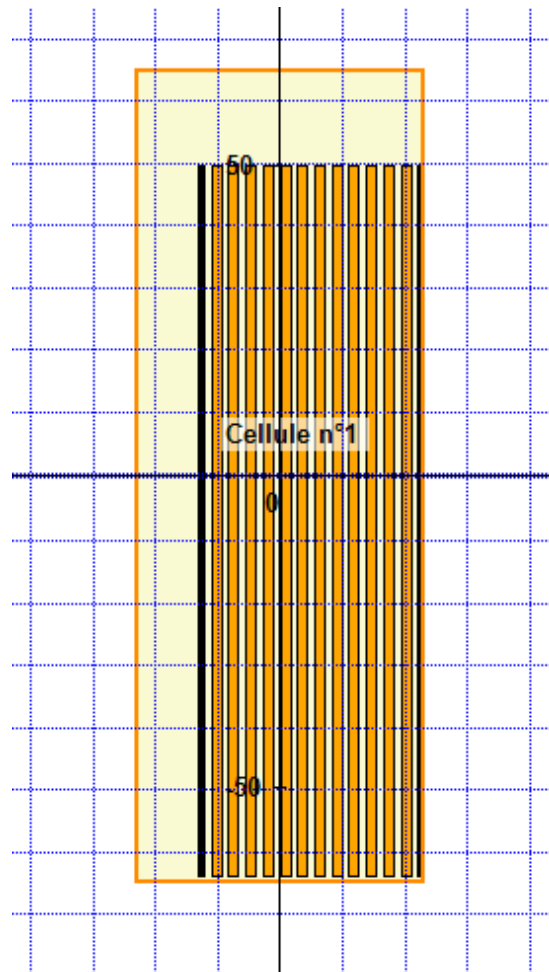
Les caractéristiques de stockage sont les suivants :

Cellule 1	
Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Racks
Longueur du stockage	114
Longueur de préparation A	15
Longueur de préparation B	1
Déport latéral $\alpha$	0
Déport latéral $\beta$	10
Hauteur maximale de stockage	12
Hauteur du canton	1
Ecart entre le haut de stockage et le canton	0.3
Nombre de double rack	12
Largeur d'un double rack	1,7 mètres
Nombre de rack simples	2
Largeur d'un rack simple	0,9 mètre



<b>Largeur des allées entre les racks</b>	1,1 mètres	
---	------------	--

Ce stockage correspond au plan de racking suivants :



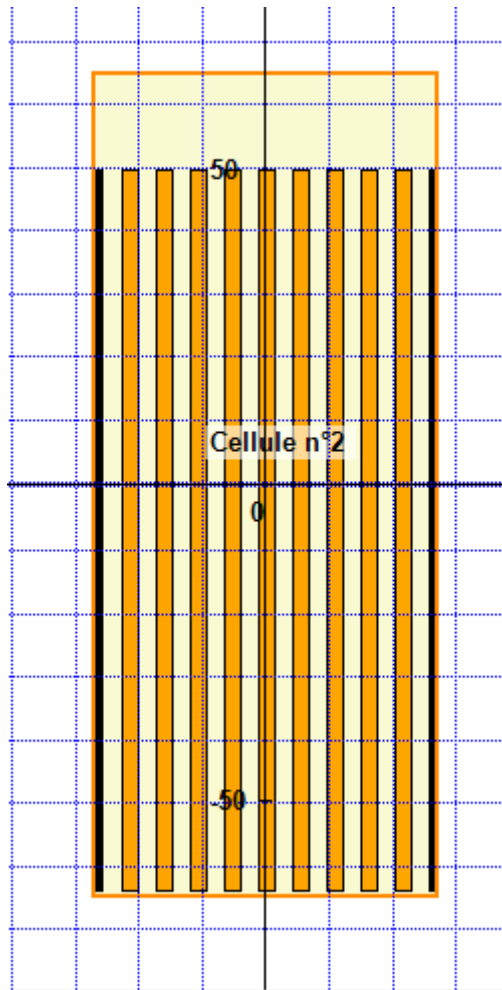
*Plan de racking Cellule 1*

Cellule 2		
<b>Nombre de niveaux</b>	6	
<b>Mode de stockage</b>	Racks	
<b>Longueur du stockage</b>	114	
<b>Longueur de préparation A</b>	15	

Longueur de préparation B	1	
Déport latéral $\alpha$	0	
Déport latéral $\beta$	0	
Hauteur maximale de stockage	12	
Hauteur du canton	1	
Ecart entre le haut de stockage et le canton	0.3	
Nombre de double rack	9	
Largeur d'un double rack	2,4 mètres	
Nombre de rack simples	2	
Largeur d'un rack simple	1,2 mètre	
Largeur des allées entre les racks	3 mètres	

Ce stockage correspond au plan de racking suivant :





*Plan de rackage Cellule 2*

### 1.3 Système d'extinction automatique d'incendie

Un système d'extinction automatique à eau de type sprinkler couvrira l'ensemble de l'entrepôt.

L'avant projet détaillé de l'installation sprinkler de l'établissement est jointe en annexe du présent document.

Les deux cellules de stockage seront protégées en toiture par un système sprinkler de type ESFR (Early Supression Fast Response – Extinction précoce détection rapide) basé sur la mise en placete de têtes spinrkler ESFR K360 à 2,8 bars.

Est également prévue la mise en place d'un faux plafond à 9 m au -dessus des liquides inflammables avec une protection sous faux-plafond calibée à 12,2 l / min/m<sup>2</sup> sur 280 m<sup>2</sup> et des têtes sprinkler in-racks pour les stockage d'aérosols.

La règle APSAD R1 détaille les objectifs d'une installation sprinkler ESFR :

*« Les systèmes sprinklers ESFR sont des sprinklers à haute performance et à action rapide qui ont la capacité d'éteindre des feux dans des risques spécifiques. »*

*« Les sprinklers ESFR ont été développés pour lutter contre les feux de sévérité très élevée, difficiles à maîtriser, mais ils peuvent être également utilisés pour protéger des stockages moins dangereux.*

*Les sprinklers ESFR sont conçus pour répondre rapidement à un feu en développement et pour produire une projection d'eau violente dans le but, non plus de le contenir comme c'est le cas des sprinklers traditionnels, mais de l'éteindre. En raison de l'efficacité de ces sprinklers, il s'avère moins vital d'arroser les marchandises environnantes et de refroidir la toiture. Il en résulte donc une surface en feu et une surface impliquée moindre. »*

Par rapport à une installation sprinkler traditionnelle, on note pour les systèmes ESFR l'absence de réseau intermédiaire dans les racks, avec une seule nappe sprinkler sous toiture, dont le débit d'aspersion d'eau est important.

### 1.4 Organisation de la sécurité incendie

Le dispositif d'alarme du sprinkler sera relié à un équipement de contrôle et de signalisation (E.C.S.) situé dans un local occupé pendant les heures ouvrées, avec un report d'alarme en télésurveillance 24h/24 et 7j/7.

Le report de l'alarme du sprinkler vers l'E.C.S. et le système de télésurveillance sont également conformes en tous points à la règle APSAD R1.

## 2 EVALUATION DE LA CINÉTIQUE DE DECLENCHEMENT SPRINKLER

### 2.1 Cinétique de développement du feu

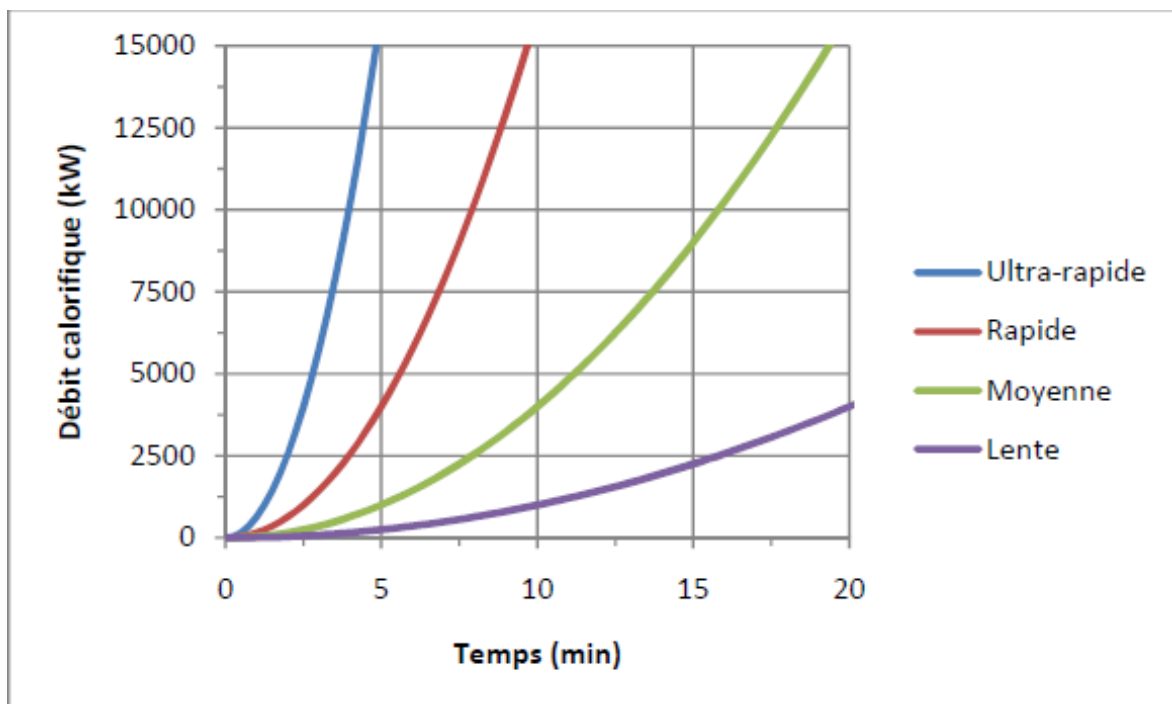
- **Modèle de développement de feu**

En considérant la propagation radiale des flammes sur une surface donnée, le débit calorifique d'un foyer correctement ventilé croît avec le carré du temps écoulé. La cinétique caractéristique de l'incendie est alors simplement définie par le temps nécessaire pour atteindre un débit calorifique donné, par exemple la valeur de 1 000 kW.

Ce modèle de développement de feu en t<sup>2</sup> est très largement utilisé, pour des foyers liquides ou solides, surfaciques ou volumiques.

Pour une croissance en t<sup>2</sup>, la cinétique peut être définie par référence à la norme NFPA 204 <sup>(1)</sup> :

- Pour une cinétique ultra-rapide, un débit calorifique de 1 000 kW est atteint en 1 min  $\frac{1}{4}$ .
- Pour une cinétique rapide, un débit calorifique de 1 000 kW est atteint en 2 min  $\frac{1}{2}$ .
- Pour une cinétique moyenne, un débit calorifique de 1 000 kW est atteint en 5 min.
- Pour une cinétique lente, un débit calorifique de 1 000 kW est atteint en 10 min.
- ...



<sup>1</sup> NFPA 204 Standard for Smoke and Heat Venting. Ces cinétiques sont également largement utilisées dans d'autres normes et textes de référence.

- **Stockage en racks**

La vitesse de développement d'un départ de feu dans un rack peut être assimilée à une cinétique ultra-rapide à rapide majorée suivant l'intensité de la source d'allumage et de la nature des emballages.

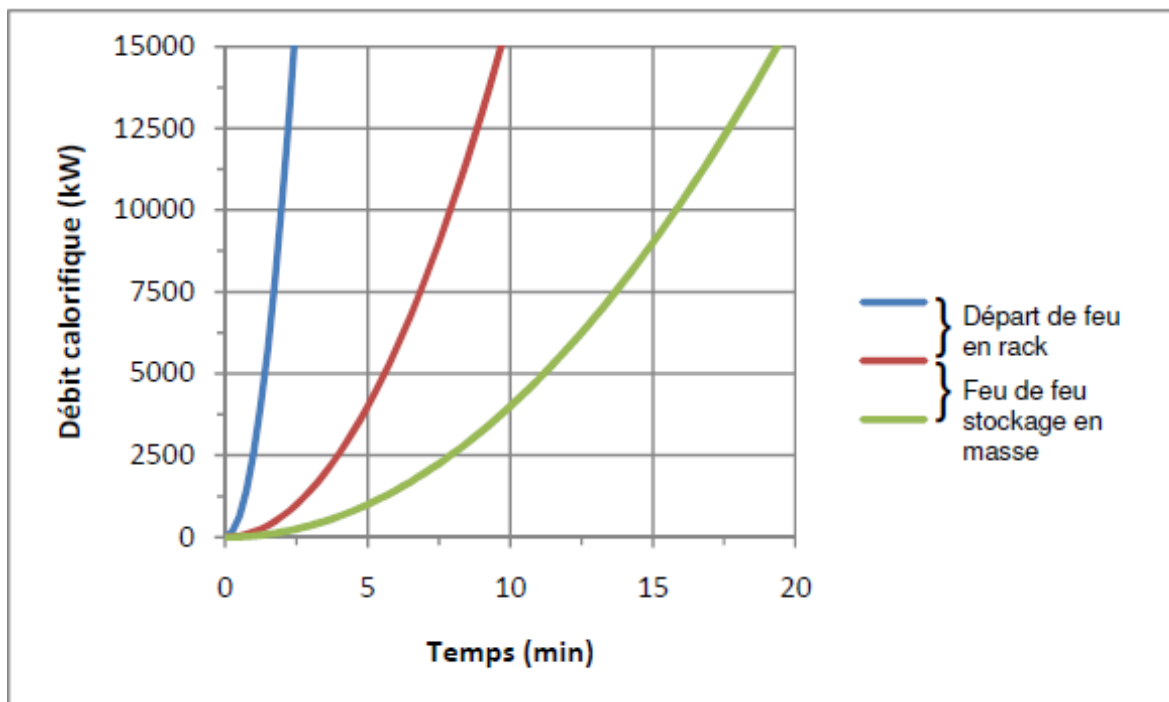
Un départ de feu dans un rack est en effet sujet à une propagation ascensionnelle rapide des flammes par un effet de « cheminée » entre les palettes jusqu'en toiture.

Les départs de feu en rack sur des palettes remplies de combustibles de différentes classes normalisés ont fait l'objet de nombreux essais réalisés notamment par Factory Mutual Research Corporation<sup>2</sup>.

- **Stockage en masse/préparation de commande / réception-expédition**

La vitesse de développement d'un départ de feu dans une zone de préparation de commande ou de réception / expédition (stockage en masse, palettes sur au plus deux niveaux) peut être assimilée à une cinétique rapide à moyenne (suivant le type des emballages).

En effet, il n'y a pas d'effet de tirage lié au rack, le foyer est peu confiné, et la hauteur sous plafond importante ne favorise pas (dans un premier temps) la propagation du feu par impact de la couche de fumées chaudes.



<sup>2</sup>SFPE Handbook of Fire Protection Engineering. Third Edition. Heat Rates. Vytenus Babrauskas.

*Hypothèses de développement d'un départ de feu suivant le mode de stockage*

- **Nature des produits stockés**

Ces cinétiques de développement d'incendie sont données par rapport au mode de stockage (stockage en racks ou en masse).

Les cinétiques données présupposent la satisfaction des exigences suivantes du système sprinkler concernant les produits stockés et les conditions d'entreposage :

- Respect des classes de produits stockés autorisées.
- Respect des classes d'emballages autorisés.
- Respect des hauteurs maximum de stockage.
- Respect des distances entre palettes dans un rack et entre racks.
- Respect des surfaces et distances entre îlots au sol, etc.

Les produits autres que les produits combustibles courants pouvant être stockés dans les cellules génèrent une cinétique d'incendie plus rapide que des produits combustibles classiques.

La présence de ces produits en quantité limitée est susceptible d'accélérer le déclenchement des têtes sprinkler.

## 2.2 Cinétique de déclenchement d'une tête ESFR

L'évaluation de la cinétique de déclenchement d'une tête ESFR est réalisée suivant la méthode de calcul présentée ci-dessous :

- **Echauffement d'une tête sprinkler**

L'échauffement et le déclenchement d'une tête sprinkler sont modélisés par l'équation différentielle suivante<sup>3</sup> :

$$\frac{dT_s}{dt} = \frac{\sqrt{u}}{RTI} (T_g - T_s)$$

Avec :

T<sub>s</sub> : Température de la tête sprinkler (°C).

u : Vitesse des fumées au niveau de tête sprinkler (m/s).

RTI : Response index time (m.s)<sup>0,5</sup>

T<sub>g</sub> : Température des fumées au niveau de la tête sprinkler (°C)

La valeur du RTI est une valeur caractéristique de la sensibilité thermique de la tête sprinkler, elle est donnée par le fabricant.

A titre indicatif, les valeurs requises dans la règle APSAD R1 sont les suivantes :

Niveau de sensibilité	RTI (m.s) <sup>0,5</sup>	Diamètre indicatif de l'ampoule (mm)
Standard « A »	<200	8
Spécial	50<RTI<80	5
Rapide	<50	3

- **Température et vitesse des fumées d'incendie sous plafond**

Les températures et vitesses des fumées d'incendie sont modélisées à partir de corrélations développées par Alpert (SFPE Handbook of Fire Protection Engineering. Third Edition. Ceiling Jet Flows. Ronald L. Alpert.) pour les écoulements de fumées sous plafond :

---

<sup>3</sup> G. Heskestad and R.G. Bill. Quantification of Thermal Responsiveness of Automatic Sprinklers Including Conduction Effects. Fire Safety Journal, 14:113–125, 1988. Référence citée dans Fire Dynamics Simulator (Version 4). Technical Reference Guide. Kevin McGrattan, Editor.

$$\begin{aligned} T - T_{\infty} &= 16.9 \frac{Q^{2/3}}{H^{5/3}} && \text{pour } r/H \leq 0.18 \\ T - T_{\infty} &= 5.38 \frac{Q^{2/3}/H^{5/3}}{(r/H)^{2/3}} && \text{pour } r/H > 0.18 \\ u &= 0.96 \left(\frac{Q}{H}\right)^{1/3} && \text{pour } r/H \leq 0.15 \\ u &= 0.195 \frac{(Q/H)^{1/3}}{(r/H)^{5/6}} && \text{pour } r/H > 0.15 \end{aligned}$$

Avec :

T : Température des fumées en un point donné (°C).

u : Vitesse des fumées en un point donné (m/s).

r : Distance radiale à partir du centre du panache (m).

H : Hauteur par rapport au foyer (m).

Q : Débit calorifique convectif du foyer (kW) (débit calorifique convectif égal à 60% du débit calorifique total).

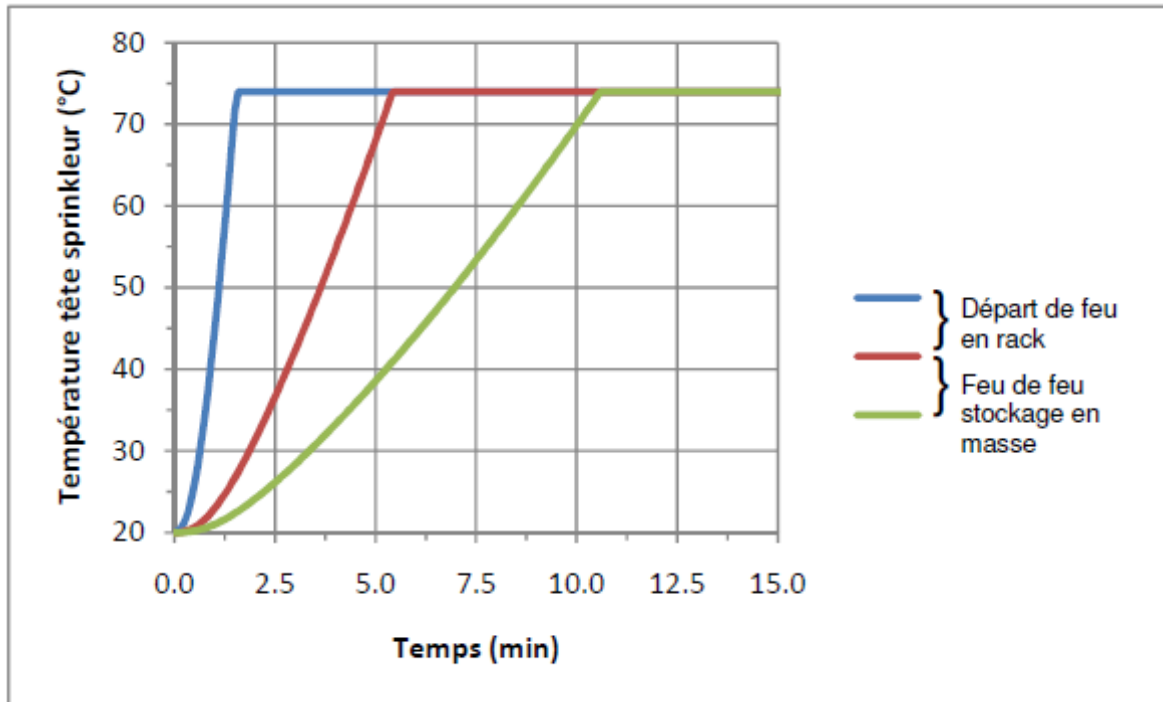
- **Dimensionnement sprinkler**

Les têtes sprinkler sont modélisées avec les données d'entrée suivantes, issues de la règle APSAD R1 :

- Température de déclenchement des têtes : 74 °C (valeur enveloppe, la température de fonctionnement des sprinklers sous-toiture étant 74 °C pour les fusibles et 68 °C pour les ampoules).
- Sensibilité thermique des têtes caractérisée par un indice de temps de réponse RTI égal à 50 (m.s)<sup>0.5</sup>.
- Hauteur moyenne : 10 m.
- Distance horizontale jusqu'à une tête sprinkler en tout point inférieure à 1,7 m (la surface couverte par tête étant 9,3 m<sup>2</sup> au maximum).

- **Résultats**

Pour les différentes cinétiques de développement de feu, la courbe suivante présente l'évolution de la température de l'élément thermo-fusible de la tête sprinkler sous toiture la plus proche du foyer :



*Evaluation de la température d'une tête sprinkler ESFR suivant le mode de stockage*

Le tableau ci-dessous présente les délais entre le déclenchement de la première tête sprinkler et le débit calorifique du foyer :

	Déclenchement première tête sprinkler	Débit calorifique du foyer
Départ de feu en rack	2 minutes	6 400 kW
	5 minutes ½	4 800 kW
Départ de feu en masse	5 minutes ½	4 800 kW
	10 minutes ½	4 600 kW

En supposant que l'alarme sprinkler se déclenche moins d'une minute après le déclenchement de la première tête sprinkler, la cinétique de détection est alors la suivante :

Localisation du départ de feu	Cinétique de détection par le système sprinkler
Départ de feu en rack	2 à 6 minutes après le départ de feu
Départ de feu en zone préparation de commande, réception-expédition	6 à 11 minutes après le départ de feu

Notons que ces délais de détection sont liés à la réponse du système sprinkler, qui est prévu pour éteindre le départ de feu (sous réserve que les conditions de stockage, nature des emballages et produits entreposés répondent aux exigences du référentiel technique du système sprinkler). Après



détection, l'aspersion d'eau est dimensionnée suivant le référentiel sprinkler pour contenir le développement du feu puis l'éteindre.

Par ailleurs, les délais de détection sont en rapport avec l'évolution de la cinétique de l'incendie. Un incendie avec une cinétique de développement plus rapide que celles considérées ici pour les zones de stockage en rack ou en masse, conduira à un échauffement plus précoce de la tête sprinkler, conduisant à une détection plus précoce.

Enfin, le débit calorifique atteint par le foyer lors du déclenchement de la première tête sprinkler est estimé entre 4,5 et 6,5 MW, ce qui correspond à une surface équivalente de feu cellulosique comprise entre 9 et 13 m<sup>2</sup>. A l'échelle d'une cellule en simple rez-de-chaussée, un tel débit calorifique reste compatible avec des conditions d'évacuation satisfaisantes (les conditions de tenabilité des personnes liées à une exposition aux fumées d'incendie ne sont pas remises en cause, en termes visibilité, température, ou concentration en substances toxiques).

De plus, si on suppose que l'asservissement de la fermeture des portes coupe-feu entre cellules fonctionne correctement au déclenchement de l'alarme sprinkler, le risque de propagation du feu au-delà de la première cellule peut raisonnablement être écarté (sauf si le départ de feu était localisé à proximité immédiate d'une ouverture dans le mur coupe-feu).

### 3 CONCLUSIONS

Cette étude a permis d'évaluer de façon enveloppe la cinétique de détection d'un départ de feu par le système sprinkler ESFR, dans la configuration de l'entrepôt de la société BERGERAT MONNOYEUR objet du présent dossier.

Pour une cinétique de développement de l'incendie représentative du mode de stockage, le délai de détection d'un départ de feu est estimé à :

- 2 à 6 min pour un départ de feu dans un rack.
- 6 à 11 min pour un départ de feu dans une zone de stockage en masse (expédition et préparation de commande).

Contrairement à un système de détection automatique d'incendie en l'absence de système sprinkler, aucune mesure d'alarme en interne ou d'alerte des services de secours n'est requise pour enclencher l'arrosage d'eau sur le départ de feu.

Par ailleurs, les délais indiqués précédemment sont directement liés à la cinétique de développement de l'incendie, et non à un facteur humain ou matériel. Pour une cinétique de développement du feu plus rapide, les délais de détection seront raccourcis, sans que cela remette en cause la capacité d'extinction du système sprinkler ESFR, sous réserve que les produits et modes de stockage soient en tous points conformes aux exigences du référentiel sprinkler.

Les produits autres que les produits combustibles courants pouvant être stockés dans les cellules génèrent une cinétique d'incendie plus rapide que des produits combustibles classiques.

La présence de ces produits en quantité limitée est susceptible d'accélérer le déclenchement des têtes sprinkler.

En fonction du type de confinement et des volumes de contenus des produits stockés, l'installation sprinkler sera adaptée pour garantir une détection et une extinction précoce. La mise en place de sprinkler dans les palletiers des produits « non courants » pourra être une solution si le référentiel de conformité sprinkler retenu l'estime nécessaire.

Enfin, le développement du feu lors du déclenchement de la première tête sprinkler (sur une surface équivalente inférieure à environ 15 m<sup>2</sup>), ne remet pas en cause la capacité d'évacuation du personnel dans des conditions acceptables. De plus, le risque de propagation d'un départ de feu depuis la première cellule vers la cellule voisine semble très limité, si la fermeture des portes coupe-feu inter-cellules est asservie à l'alarme sprinkler.

En ce qui concerne la prise en compte du déclenchement d'une tête sprinkler permettant d'assurer une fonction de détection incendie, les exigences suivantes devront être satisfaites :

- Le report de l'alarme du sprinkler vers l'E.C.S. et le système de télésurveillance devra également être conforme en tous points à la règle APSAD R1.
- Conformément à l'article 2.2.9, la mise en service d'une alarme perceptible en tout point du bâtiment et le compartimentage de la ou des cellules sinistrées devront être asservies à l'alarme sprinkler suivant les règles de l'art S.S.I. / C.M.S.I.

- Lors des heures ouvrées, la personne en charge de l'E.C.S. devra disposer d'une consigne pour l'appel des services de secours sur déclenchement de l'alarme sprinkler.
- Lors des heures non ouvrées, la personne en charge des alarmes du bâtiment au sein de la société de télésurveillance, devra disposer d'une consigne pour l'appel des services de secours sur déclenchement de l'alarme sprinkler.

Ces conclusions relatives à la détection incendie par le système sprinkler ESFR sont valables uniquement si celui-ci est installé, entretenu et régulièrement vérifié conformément à un référentiel technique reconnu (APSAD R1 dans le cas présent), avec délivrance et présentation des certificats de conformité initiaux et périodiques correspondant.

Les mêmes exigences s'appliquent au S.S.I. pour les asservissements sur le compartimentage, l'alarme sonore et le report d'alarme sprinkler par télésurveillance.

**PROTECTION INCENDIE**

**AVANT-PROJET DÉTAILLÉ**



**BERGERAT MONNOYEUR**

**AMBLAINVILLE (60)**

20/04/2022	0	PREMIÈRE ÉMISSION	APD	JM. LAURENT	I.ÉTIENNE
<b>DATE</b>	<b>INDICE</b>	<b>MODIFICATIONS</b>	<b>RÉF. DOSSIER</b>	<b>ETUDIÉ</b>	<b>VÉRIFIÉ</b>

# SOMMAIRE

<b>CHAPITRE 1 - PREAMBULE</b>	<b>4</b>
1-1 Objet du document	4
1-2 Liste des documents transmis	4
1-3 Référentiels de règles et standards applicables	4
1-4 Présentation du site et étendue de la protection :	5
1-4-1 Préambule, objet du document :	5
1-5 Définition des organes principaux d'une installation sprinkler :	6
<b>CHAPITRE 2 - PRINCIPES DE BASE ET POINTS PARTICULIERS</b>	<b>8</b>
2-1 Rappel de la classification suivant NFPA 13	8
2-1-1 Classement des activités :	8
2-1-2 Classement des marchandises :	8
2-1-3 Classement des marchandises de la classe I à IV suivant NFPA 13 :	8
2-1-4 Produits réclamant une attention particulière :	9
2-1-5 Classement des liquides inflammables ou combustibles suivant NFPA30 (ed. 2021) :	10
2-2 Traitement des points particuliers	11
2-2-1 Traitement des exutoires de fumées et des puits de jour :	11
2-2-2 Protection des autodocks - quais de chargement ou similaires :	11
2-2-3 Traitement des écrans de cantonnements :	12
2-2-4 Traitement des aérothermes et destratificateurs implantés sous toiture ou en façade de bâtiment des zones traitées en CMSA/ESFR :	12
2-2-5 Mesure de la distance entre le déflecteur (ou l'élément thermosensible) et le bac acier :	12
2-2-6 gestion des obstructions avec les têtes ESFR suivant le code NFPA 13 et demandes spécifiques :	13
2-2-7 gestion des obstructions avec les têtes Spray suivant le code NFPA 13 et demandes spécifiques :	15
2-2-8 Compatibilité des racks avec la protection sprinkler :	16
<b>CHAPITRE 3 - PROTECTION SPRINKLER DU PROJET :</b>	<b>22</b>
3-1 Zoning général - postes de contrôle 1à 7	22
3-2 Protection de la toiture cellule de stockage N°1 :	23
3-2-1 Présentation de la zone / hypothèses de base à confirmer :	23
3-2-2 Présentation du risque :	24
3-3 Protection des locaux techniques:	25
3-3-1 Présentation de la zone / hypothèses de base à confirmer :	25
3-3-2 Présentation du risque :	26
3-4 Protection de la mezzanine miniload:	29
3-4-1 Présentation de la zone / hypothèses de base à confirmer :	29
3-4-2 Présentation du risque :	30
3-5 Protection du miniload de la cellule de stockage N°1 :	31
3-5-1 Présentation de la zone / hypothèses de base à confirmer :	31
3-5-2 Hypothèses a confirmer avec le maitre d'ouvrage :	32
3-5-3 Présentation du risque :	34

<b>3-6 Protection de la toiture cellule de stockage N°2 :</b>	<b>35</b>
3-6-1 Présentation de la zone / hypothèses de base à confirmer :	35
3-6-2 Présentation du risque :	36
<b>3-7 Protection des locaux techniques:</b>	<b>37</b>
3-7-1 Présentation de la zone / hypothèses de base à confirmer :	37
<b>3-8 Protection du stockage « liquides inflammables »:</b>	<b>39</b>
3-8-1 Présentation de la zone / hypothèses de base à confirmer :	39
3-8-2 Présentation du risque :	48
<b>3-9 Protection du stockage « aerosols »:</b>	<b>51</b>
3-9-1 Présentation de la zone / hypothèses de base à confirmer :	51
3-9-2 Présentation du risque :	54
<b>3-10 Protection du cantilever:</b>	<b>55</b>
3-10-1 Présentation de la zone / hypothèses de base à confirmer :	55
3-10-2 Présentation du risque :	57
<b>CHAPITRE 4 - SOURCE D'EAU</b>	<b>58</b>
<b>4-1 Préambule :</b>	<b>58</b>
<b>4-2 Caractéristiques Hydraulique de la source B :</b>	<b>58</b>
4-2-1 Définition des besoins hydraulique :	58
4-2-2 Groupe motopompe diesel	59
4-2-3 Système d'essais	59
4-2-4 Maintien en pression	59
4-2-5 Réserves d'eau	60
<b>Caractéristiques de la réserve d'eau source B :</b>	<b>60</b>
<b>4-3 Implantation de la source d'eau :</b>	<b>61</b>
4-4-1 Bilan de puissance électrique :	62
4-4-2 Evacuation des eaux du local :	62
4-4-3 Alimentation en eau du local :	62
<b>CHAPITRE 5 - EQUIPEMENTS POSTES DE CONTROLE</b>	<b>63</b>
<b>5-1 Implantation des locaux postes et mise en oeuvre :</b>	<b>63</b>
<b>CHAPITRE 6 - RESEAU ENTERRE</b>	<b>65</b>
<b>6-1 Implantation du réseau enterre:</b>	<b>65</b>
<b>CHAPITRE 7 - EQUIPEMENTS POUR DOPAGE EN AFFF</b>	<b>67</b>
<b>CHAPITRE 8 - REPORT DES ALARMES SPRINKLEURS</b>	<b>67</b>
<b>CHAPITRE 9 - RESEAUX D'INCENDIE ARMES (RIA)</b>	<b>69</b>
<b>9-1 Normes et règles applicables</b>	<b>69</b>

## CHAPITRE 1 - PREAMBULE

### 1-1 OBJET DU DOCUMENT

Ce rapport vise à fournir à la société **BERGERAT MONNOYEUR**, les services requis pour travailler sur la conception des travaux d'équipements d'extinction automatique à eau sprinkler sur le futur **site d'Amblainville (60)**.

### 1-2 LISTE DES DOCUMENTS TRANSMIS

Pour mener nos études, nous nous sommes appuyés sur :

- Les échanges avec Monsieur Kopp (AMO BERGERAT)
- Les plans transmis des bâtiments futurs du 14/04/2022

### 1-3 RÉFÉRENTIELS DE RÈGLES ET STANDARDS APPLICABLES

Suivant la demande de BERGERAT et de ses assureurs, il est demandé le respect de la réglementation NFPA pour l'ensemble du site sauf pour l'éventuel miniload qui sera traité selon le référentiel FM DS 8.34 spécifique à la protection de ce type d'ouvrage et non traité spécifiquement en NFPA.

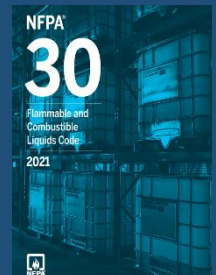
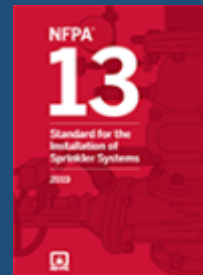
L'objet de ce document est d'analyser le risque et l'hydraulique des réseaux conformément aux codes NFPA.

Nous avons observé la présence de stockage caractérisé de produits spécifiques tels que liquides inflammables ou combustibles. Ce projet a donc été étudié suivant le code NFPA 13 édition 2022 et NFPA 30 adapté pour ce type d'activités et de stockage.

Le miniload sera traité selon les recommandations de la datasheet FM 8.34

La source d'eau est étudiée suivant les codes NFPA 20 et NFPA 22.

Concernant les alarmes, il n'y a pas de contradiction à utiliser le §14 de la règle APSAD R1, que nous réadaptions pour certaines alarmes spécifiques liées à l'utilisation de matériels de la source d'eau qui possèdent des intitulés d'alarme non décrit dans la règle APSAD R1.

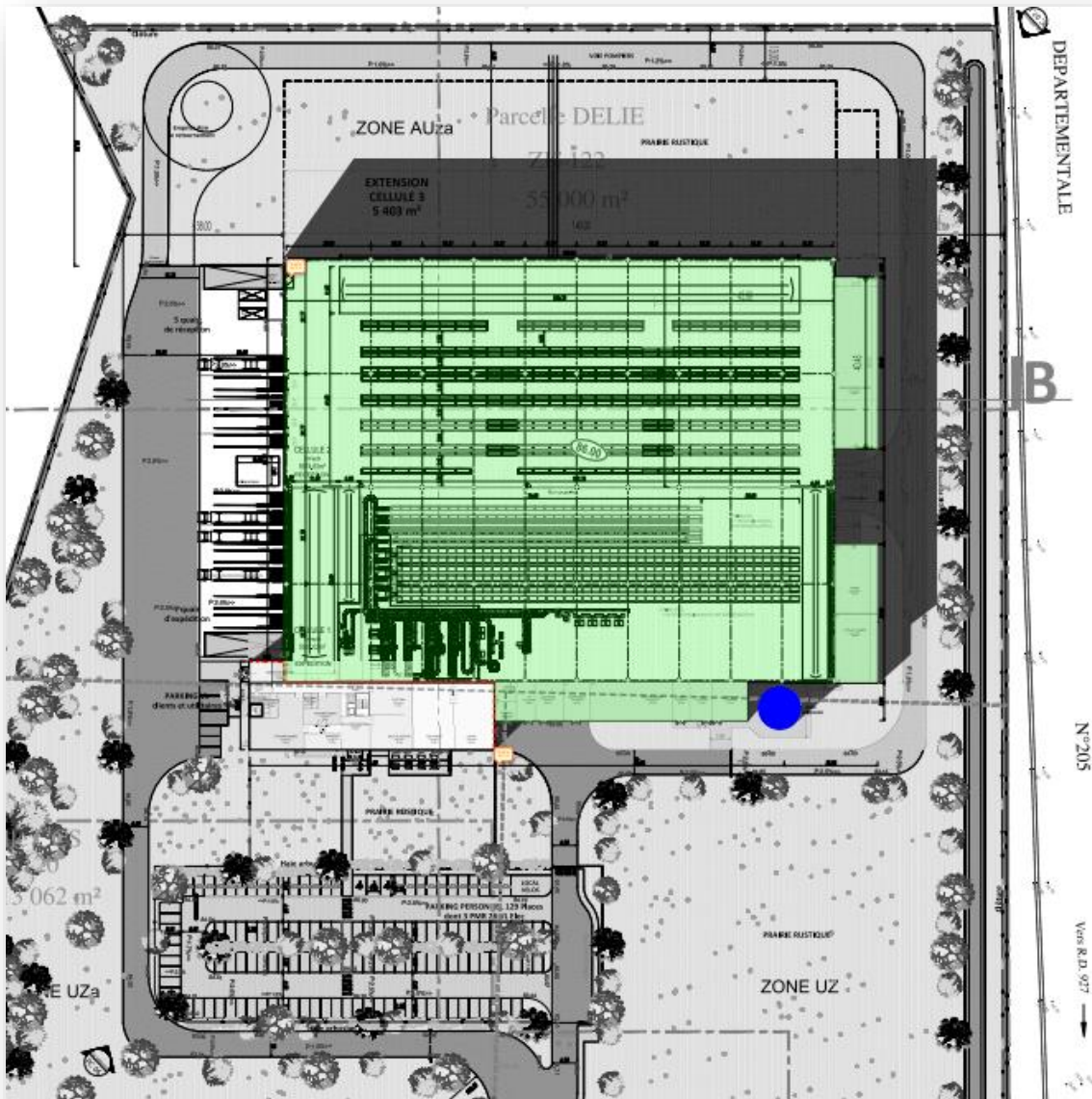


En notre qualité de cabinet d'Ingénierie Conseil, nous vous proposons une mission **d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage** et vous rappelons que notre engagement porte sur une obligation d'engager l'ensemble des moyens matériels et intellectuels dont nous disposons pour la bonne réalisation de cette mission.



**1-4 PRÉSENTATION DU SITE ET ÉTENDUE DE LA PROTECTION :**

**1-4-1 PRÉAMBULE, OBJET DU DOCUMENT :**



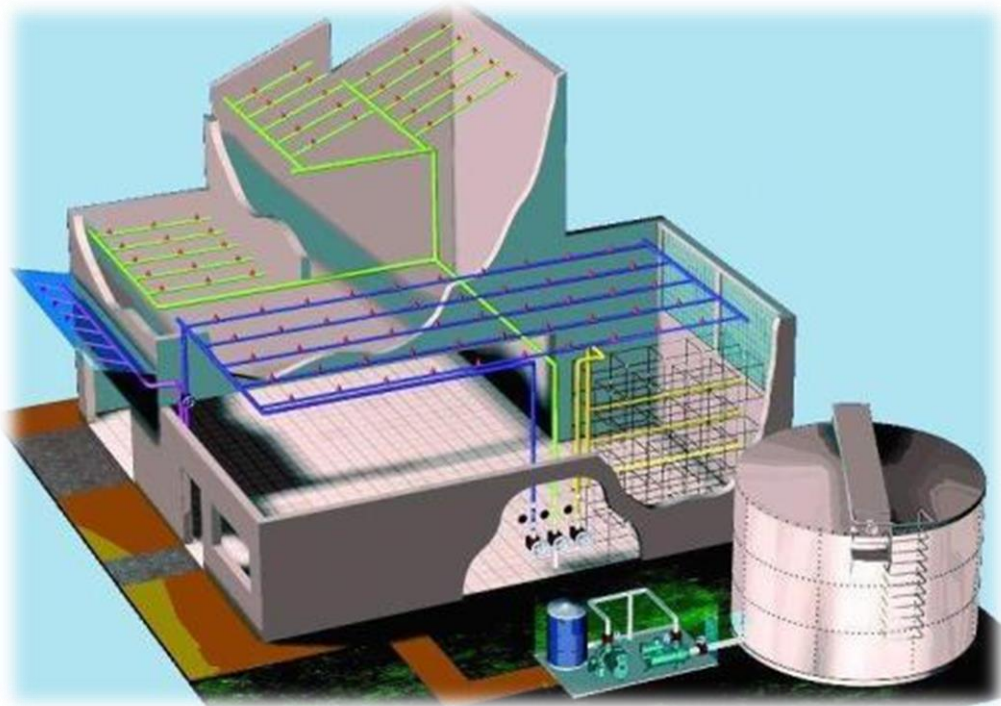
Le projet étant neuf, la protection objet de notre étude concernera, en accord avec le maître d'ouvrage et son assureur, l'ensemble des bâtiments représentés ci-dessus :

**Zones non protégées par sprinkler :**

- **Bureaux :** cela nécessite la mise en place d'un mur coupe-feu séparatif entre les bureaux et le bâtiment production et un accord de l'assureur quant à l'adéquation du degré coupe-feu avec la zone protégée (vérification d'absence de fenêtres à proximité...)
- **Locaux techniques :** certains locaux techniques pourront éventuellement ne pas être protégés sous réserve d'accès direct sur l'extérieur avec mur coupe-feu séparatif par rapport aux cellules protégées.



**1-5 DÉFINITION DES ORGANES PRINCIPAUX D'UNE INSTALLATION SPRINKLER :**



**1 - Source d'eau :**

Ensemble constitué par une pompe puisant dans sa réserve d'eau. La pompe et l'ensemble des équipements techniques constituant la source d'eau doivent être situés dans un local spécifique coupe-feu si situé à proximité du risque à protéger. Autre option : éloigner le local source à plus de 15m des bâtiments protégés.

**Nota :** La ou les cuves métalliques aériennes sont considérées parties intégrantes du local mais non coupe-feu, une mesure d'éloignement sera à considérer si les bâtiments adjacents ne sont pas protégés.

**2 - Réseau enterré (le cas échéant) :**

Liaison en fonte cimenté ou PEHD faisant la liaison entre le local source et les locaux des postes de contrôle. Chaque bâtiment ou zone spécifique isolé par des murs coupe-feu dispose en règle générale de son propre local et poste de contrôle.

**3 - Postes de contrôle :**

Vanne + clapet antiretour spécifique qui lors d'un passage d'eau permet le renvoi d'une alarme via un pressostat. La vanne de chaque poste est accessible de l'extérieur ou par un accès sécurisé (coupe-feu, protégé, sans stockage.)



**4 - Réseaux :**

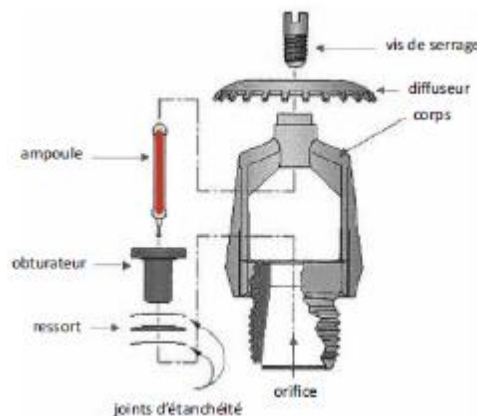
Ensemble constitué de collecteurs : tuyauteries principales et antennes : tuyauteries sur lesquelles sont vissées les sprinklers.

## 5 - Sprinklers :

Elément clé du système, le sprinkler (ou asperseur) est tout d'abord un détecteur thermique grâce à son ampoule (ou fusible) calibrée à différentes températures adaptées à la hauteur du bâtiment, la classe de risque et la T° ambiante de chaque zone. L'élément thermosensible du sprinkler maintient l'obturateur qui sera éjecté lorsque la température cibles est atteinte. Chaque sprinkler est donc autonome.

Dans notre document, nous pourrions indiquer des distances à respecter par rapport au diffuseur ou déflecteur. A la température de l'élément thermosensible, au diamètre de l'orifice, coefficient K (voir ci-dessous).

Un autre élément important est le coefficient K du sprinkler. Il s'agit d'un coefficient de décharge à l'eau. Ce coefficient va de K57 jusqu'au K483.... Lorsque qu'il appliqué 1 bar en écoulement d'eau sur le sprinkler le coefficient K donne le débit : Ainsi à 1 bar dynamique, la décharge en eau d'un sprinkler K115 sera de 115L/mn.



### Actuellement, il existe 3 familles principales de sprinklers les plus fréquents :

#### Pour protection de zones d'activité ou stockages limités :

- **Têtes Spray** les plus courantes utilisées pour les activités ou les zones de stockage avec cumul de sprinklers sous toiture et en racks. Leur limite d'application se situe en général jusqu'à des débits de 30L/mn/m². Les coefficient K standard les plus courants sont 57, 80, 115 et 160. Le nombre de têtes en fonctionnement simultané est donné sur une surface théorique de calcul.

#### Protection spécifique des zones de stockage :

*L'utilisation de ce type de réseau nécessite une étude de compatibilité de la charpente et de l'architecture des bâtiments. Il est souvent indiqué par ironie que le bâtiment doit se monter autour des têtes. Ceci afin d'imager la complexité d'étude de mise en œuvre de ces réseaux ! Ces réseaux répondent également à leurs propres règles restrictives vis-à-vis de la gestion des obstructions.*

- **Têtes CMSA** : Application spécifique pour un risque de stockage de grande hauteur, permettant d'éviter ou limiter la mise en œuvre de têtes dans les racks, ou alors utilisé lorsque les têtes spray ne permettent plus de couvrir le risque de stockage. Les coefficient K sont 160, 240 et 280. Le nombre de têtes en fonctionnement simultané est donné sur un nombre fixe de sprinkler (15 à 25 en général) sur lequel une pression minimale est indiqué suivant le type de stockage et sa hauteur.
- **Têtes ESFR** : Application spécifique pour un risque de stockage de grande hauteur, seules têtes conçues pour éteindre un feu et non le contenir ; permettant d'éviter ou limiter la mise en œuvre de têtes dans les racks. Les coefficients K listés par la règle APSAD R1 sont 200, 242, 322 et 360 (d'autres réglementations listent et précisent des coefficient K plus élevé). Le nombre de têtes en fonctionnement simultané est donné sur un nombre fixe de sprinkler (12 à 16 en général) sur lequel une pression minimale est indiqué suivant le type de stockage et sa hauteur.

Ensuite il existe d'autres catégories de Sprinklers : Chandelles-sèches, conventionnels, fantômes, muraux, couverture étendue, buses pour systèmes déluge etc. qui peuvent être utilisés.

## CHAPITRE 2 - PRINCIPES DE BASE ET POINTS PARTICULIERS

### 2-1 RAPPEL DE LA CLASSIFICATION SUIVANT NFPA 13

#### 2-1-1 CLASSEMENT DES ACTIVITÉS :

Les différentes activités sont répertoriées dans le chapitre 4 du code NFPA 13 suivant les classes de risque suivantes :

- Light Hazard : Hôpitaux, musées, ...
- Ordinary Hazard group 1 : Parkings, salle de restaurant, Laverie, ...
- Ordinary Hazard group 2 : Atelier de travail des métaux, assemblage de produits en bois, ...
- Extra Hazard group 1 : hangar à avion, Imprimerie, manufacture de contreplaqué bois,...
- Extra Hazard group 2 : atelier de fabrication de plastique, nettoyage avec des solvants, ...

**Nota :** les exemples indiqués ci-dessus sont issus des annexes du code NFPA 13

D'autres activités non couvertes par le code NFPA 13 peuvent être décrites suivant d'autres référentiels NFPA, nous sommes restés suivant la définition du risque donnée dans le NFPA13 tel que demandé en base. .

#### 2-1-2 CLASSEMENT DES MARCHANDISES :

Afin de vous aider à la compréhension de notre document, nous faisons un rappel du classement des marchandises suivant le code de protection sprinkler NFPA. Vous trouverez ci-dessous la définition des principales classes de marchandises que nous pourrions retrouver.

#### 2-1-3 CLASSEMENT DES MARCHANDISES DE LA CLASSE I À IV SUIVANT NFPA 13 :

##### 2-1-3-1 MARCHANDISES DE CLASS I :

Produit non combustible dont la marchandise est :

- Placée directement sur palette en bois
- Placée dans des cartons ondulés monocouche, avec ou sans carton intercalaire monocouche, avec ou sans palette
- Enveloppée dans du film plastique rétractable ou dans du papier comme charge unitaire avec ou sans palette

##### 2-1-3-2 MARCHANDISES DE CLASS II :

Produit non combustible dont la marchandise est conditionnée dans des caisses en bois à claire voie ; en boîtes en bois plein fermé ; en carton ondulé multicouche ou matériaux d'emballage similaire, avec ou sans palette.

##### 2-1-3-3 MARCHANDISES DE CLASS III :

Une marchandise de classe III se définit comme un produit en bois, papier, fibre naturelles ou plastiques du groupe C (exemple : PVC contenant jusqu'à 20% de plastifiant, certains fluoroplastiques, mélamine...); avec ou sans carton, boîtes ou cageots et avec ou sans palettes.

Une marchandise de classe III peut contenir une **quantité limitée à 5%** en poids ou en volume de plastiques appartenant aux groupes suivants :

- **groupe A** (ABS, acrylique, PET, polycarbonate, polyester, polyéthylène, polypropylène...)
- **ou groupe B** (cellulosiques, plastiques fluorés, caoutchouc naturel non expansé, nylon, caoutchouc silicone ....)

#### 2-1-3-4 MARCHANDISES DE CLASS IV :

Une marchandise de classe IV se définit comme un produit, avec ou sans palette, satisfaisant à l'un des critères suivants :

- Marchandise fabriquée partiellement ou totalement à partir de plastiques du groupe B
- Marchandises composée de matériaux plastiques à écoulement libre du groupe A (granulés)
- Marchandise dont la composition propre ou celle de l'emballage présente une quantité notable (5 à 15% en poids ou 5 à 25% en volume) de plastiques du groupe A

**Encapsulée :** Un facteur défavorable dans le choix d'une protection sprinkler est le fait d'avoir un film plastique autour de la charge stockée pouvant entraîner une demande hydraulique augmentée, notamment dans le cas de mise en place d'une protection sprinkler traditionnelle. Cela s'entend pour des marchandises de la classe I à IV.

#### 2-1-4 PRODUITS RÉCLAMANT UNE ATTENTION PARTICULIÈRE :

##### 2-1-4-1 PLASTIQUES ET PLASTIQUES EXPANSÉS :

Au-delà des quantités de plastiques indiquées dans la définition de la class IV de marchandises, le produit sera à traiter comme étant en plastique ou plastique expansé. A cela s'ajoutera dans l'étude de la protection à mettre en œuvre la notion de recouvrement du plastique par un autre matériau (carton ondulé multicouche, bois ou métal), le recouvrement du plastique diminue la propagation du feu et à un effet positif sur l'efficacité de la protection sprinkler, à l'inverse d'une marchandise recouverte de film plastique (voir définition précédente du terme encapsulé).

**Dans le cas d'une zone à protéger avec des marchandises de nature multiple, la classification de la marchandise la plus élevée sera retenue pour définir le concept de protection de la zone.**

Cependant, dans certains cas, nous serions amenés à basculer d'une catégorie III à catégorie plastique pour un nombre très limité de palettes. Nous pouvons alors rester dans la catégorie inférieure si nous respectons l'ensemble des points suivants :

10 palettes maximum de marchandise d'un risque plus élevé sont présentes dans une zone n'excédant pas 3716m<sup>2</sup>. Ces marchandises d'un risque plus élevé sont dispersées aléatoirement sans charge adjacentes dans toutes les directions (même en diagonale).

Si la protection sous toiture est basée pour la protection de marchandises de la classe I ou II, le nombre de palettes permises en classe IV ou group A plastiques est réduit à 5 palettes maximum.

Cela ne s'applique que pour des marchandises solides, en aucun cas ce principe ne s'applique à des matières spécifiques et dangereuses telles que liquides combustibles ou inflammables ou encore des aérosols...

##### 2-1-4-2 MARCHANDISE CRÉANT UNE OBSTRUCTION À LA DIFFUSION DE L'EAU OU POUVANT STOCKER L'EAU :

**Container ouverts sur le dessus utilisés sous une protection de type ESFR ou CMSA :**

Généralement non autorisé dans les racks ou type de stockage similaire. Le terme de container est sujet à interprétation qu'il conviendra d'étudier en fonction des cas présentés ; mais il faut considérer en base qu'au-delà d'un volume de 100L, ceux-ci sont interdits dans les racks. Le risque étant, soit une augmentation de la charge du rack pouvant entraîner sa ruine et tout simplement l'eau captée par un container n'est plus disponible pour lutter contre l'incendie.

Si le cas se présente, il convient de les recouvrir entièrement sur le dessus à l'aide d'un matériau rigide qui empêchera l'eau de rentrer dans les caisses ; **ou alors ces caisses ouvertes sur le dessus seraient plutôt stockées soit au sol ou alors au sol dans les racks**. Si cela n'est pas possible leur présence dans un rack équipé d'une protection intermédiaire est alors à envisager.

#### 2-1-4-3 STOCKAGE DE PALETTES PLASTIQUES OU BOIS :

Tout stockage de palettes bois ou plastiques devra être étudié de manière spécifique. De même l'utilisation de palettes plastiques devra être signalée, car cela fera basculer d'une ou deux classes de risques supérieures l'ensemble du stockage. Par exemple des produits de classe III qui seraient stockés sur des palettes plastiques renforcée basculeraient dans le traitement d'un stockage de produits plastiques non expansés encartonnés.

#### 2-1-4-4 UTILISATION DE PALETTES PLASTIQUES POUR L'ENTREPOSAGE DES PRODUITS :

L'utilisation de palettes en plastique, suivant leur construction, pourra amener à augmenter la classe de marchandise stockée :

- Si utilisation de palettes plastiques renforcées le stockage sera augmenté de deux classes de marchandises. Par exemple un stockage de marchandises classe III sera considéré en stockage de plastiques non expansé encartonné.

#### 2-1-4-5 MARCHANDISES DE LA CLASSE I À IV OU AUTRE DONT L'EMPRISE PROJETÉE AU SOL EST DE PLUS DE 2 M<sup>2</sup> :

Ce type de marchandise, soit par leur taille, soit par leur mode de stockage (collées les unes aux autres) créent une obstruction à la diffusion de l'eau lorsqu'elles sont stockées en racks ou similaire (étagères ajourées, cantilever, mini-load...)

Ainsi, les charges stockées en rack au-dessus du niveau du sol dont la surface dépasse 2 m<sup>2</sup> créent une obstruction qu'il convient de traiter à part :

- soit en empilage libre au sol
- soit au niveau du sol dans les racks
- soit stockés dans des racks munis d'une protection sprinkler

#### 2-1-5 CLASSEMENT DES LIQUIDES INFLAMMABLES OU COMBUSTIBLES SUIVANT NFPA30 (ED. 2021) :

**Liquide combustible** : tout liquide dont le point éclair en coupelle fermée est supérieur ou égal à 37,8°C

Sous catégories :

Liquide de classe II :  $37.8^{\circ}\text{C} \leq \text{Pe} < 60^{\circ}\text{C}$

Liquide de classe IIIA :  $60^{\circ}\text{C} \leq \text{Pe} < 93^{\circ}\text{C}$

Liquide de classe IIIB\* :  $93^{\circ}\text{C} \leq \text{Pe}$

**Liquide inflammable** : tout liquide dont le point éclair en coupelle fermée est strictement inférieur à 37,8°C

Sous catégories :

Liquide de classe IA :  $\text{Pe} < 22.8^{\circ}\text{C}$  et point d'ébullition inférieur à 37,8°C

Liquide de classe IB :  $\text{Pe} < 22.8^{\circ}\text{C}$  et point d'ébullition supérieur ou égal à 37,8°C

Liquide de classe IC :  $22.8^{\circ}\text{C} \leq \text{Pe} < 37.8^{\circ}\text{C}$

**Nota** : pour certains liquides contenant moins de 50 % en poids de teneurs en liquides inflammables ou combustibles et dont la viscosité mesurée en Centipoise rentre dans les caractéristiques du tableau 16.2.5 pourront être déclassés en catégorie inférieure (passer en classe IIIB ou alors être traités comme des plastiques du groupe A suivant le NFPA 13). Cela concerne principalement quelques produits spécifiques tels que les vernis à ongle par exemple qui contenus en flacons verre ou plastiques sont respectivement classés en classe IV ou plastiques du groupe A.

**Attention les huiles, alimentaires ou non, seront traitées comme des liquides combustibles même avec un point éclair élevé et nécessitera une étude de protection spécifique.**



## 2-2 TRAITEMENT DES POINTS PARTICULIERS

### 2-2-1 TRAITEMENT DES EXUTOIRES DE FUMÉES ET DES PUIITS DE JOUR :

**Ouverture :** Les ouvertures de toiture doivent être manœuvrées manuellement. Dans le cas où une ouverture automatique est obligatoire, les fusibles seront tarés avec une température de déclenchement à 180°C. L'ouverture automatique des exutoires par fusible ne peut être qu'individuelle.

**Protection :** Les puits de jour, les exutoires de fumées ou similaires peuvent ne pas être protégés à condition de ne pas avoir une superficie de plus de 3 m<sup>2</sup> et espacés d'autres exutoires d'une distance horizontale de 3 m. Les puits de jours de moins de 3 m<sup>2</sup> peuvent être réalisés en couverture plastique.

Si la nature de leur constituant ne permet pas de la classer en matériaux à combustibilité limitée, **il conviendra de prévoir une protection complémentaire des exutoires et puits de jour ; les têtes seront munies d'une plaque métallique de protection** destinée à ne pas gêner le fonctionnement de la tête en cas d'affaissement ou fonte de la couverture du plastique au-dessus de la tête, cette plaque ne sera pas une obligation si l'exutoire ou le puit de jour est muni de barreaudage antichute. Les installateurs prévoiront une température de fonctionnement des têtes qui seront mise en place dans les exutoires ou puits de jour adapté à la température ambiante sous ces ouvertures (tête à 101°C).

Les puits de jour, les exutoires de fumées ou protection similaire située sous toiture seront inclus dans l'étude hydraulique en prenant en compte la superficie minimale réelle de calcul hydraulique (surface impliquée). Si la protection complémentaire est rendue nécessaire dans les puits de jour et non prévue à l'origine, il sera de la responsabilité de l'installateur de rajouter une antenne d'alimentation dédiée et incluse dans l'étude hydraulique pour chaque ligne de puits jour.

### Nota afin d'éviter toute erreur d'application du code NFPA13 :

L'édition 2022 du code NFPA13 permet de ne pas protéger les puits de lumière sous réserve que ceux-ci restent inférieurs à 3m<sup>2</sup> et espacés de plus de 3 m d'autres puits de lumière non protégés.

9.3.16.1 Sprinklers shall be permitted to be omitted from skylights not exceeding 32 ft<sup>2</sup> (3.0 m<sup>2</sup>) in area, regardless of hazard classification, that are separated by at least 10 ft (3.0 m) horizontally from any other unprotected skylight or unprotected ceiling pocket.

Les puits de lumière avec aération possible devront être protégés par sprinkler.

### 2-2-2 PROTECTION DES AUTODOCKS - QUAIS DE CHARGEMENT OU SIMILAIRES :

Le code NFPA 13 stipule la nécessité de protéger les autodocks ou avancées similaires en dessous desquels une charge peut être entreposée :

9.3.3 Sprinklers shall be permitted to be omitted from an

2-2-3 TRAITEMENT DES ÉCRANS DE CANTONNEMENTS :

En cas de présence d'écrans de cantonnements, ceux-ci doivent être traités comme un obstacle avec une distance tête/écran **environ égale au 1/2 pas maxi** d'écartement entre têtes sous toiture (ceci évitera l'ouverture de trop de têtes en bordure de l'écran).

2-2-4 TRAITEMENT DES AÉROTHERMES ET DESTRATIFICATEURS IMPLANTÉS SOUS TOITURE OU EN FAÇADE DE BÂTIMENT DES ZONES TRAITÉES EN CMSA/ESFR :

Le code NFPA ne traitant pas de manière précise de l'incidence des aérothermes sur le fonctionnement des sprinkler CMSA/ESFR (hormis des notions liées à la T° et rayonnement des équipements), les assureurs demandent pour application la mise en œuvre des moyens suivants :

- Mise en place d'un deuxième pressostat Feu sur chaque poste de contrôle destinés à l'asservissement des aérothermes et des destratificateurs de la zone afin d'obtenir leur arrêt 30 secondes maximum après le fonctionnement d'un sprinkler
- Il ne peut y avoir de charge combustible en dessous d'un carré de 3x3 m à l'aplomb de l'aérotherme ou du destratificateurs à soufflage vertical
- Il ne peut y avoir de charge combustible en dessous d'un carré de 5x3 m face à l'ouïe d'un aérotherme à soufflage horizontal
- Vitesse d'air maximale acceptée à 50 cm de l'ouïe de soufflage = 5 m/s
- Les aérothermes ou destratificateurs à soufflage vertical seront donc implantées au-dessus des allées de circulation et centrés le plus possible entre 4 têtes sprinkler ESFR
- Une vitesse de déplacement d'air de 1,5 m/s maximum sera tolérée au niveau de la tête CMSA/ESFR lors du fonctionnement de l'aérotherme ou destratificateurs.

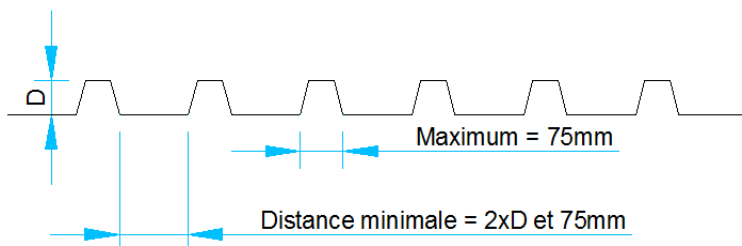
2-2-5 MESURE DE LA DISTANCE ENTRE LE DÉFLECTEUR (OU L'ÉLÉMENT THERMOSENSIBLE) ET LE BAC ACIER :

Le code NFPA stipule que la mesure entre le déflecteur de la tête et le bac acier peut être réalisé sur l'onde inférieure du bac acier lorsque celui-ci à une profondeur de moins de 75mm.

Cet article de la règle est discutable surtout pour la protection de stockages ou le temps de réponse de la tête s'avère crucial dans l'efficacité de la protection. En effet il ne correspond pas à la réalité de pose des bacs aciers en Europe dont les nervures de renfort sont généralement orientées vers le bas et n'est pas applicable en l'état en Europe ou nous rencontrons une très grande diversité de bac aciers.

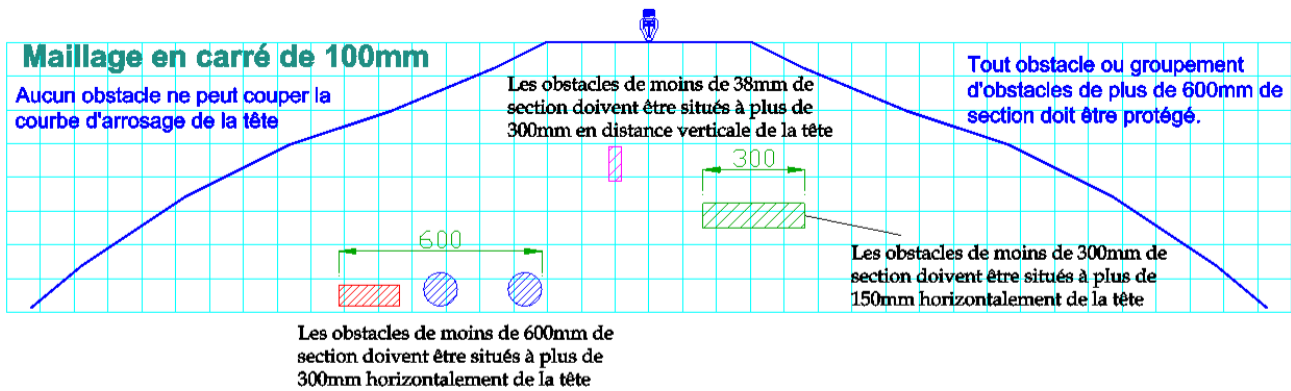
Nous proposons de retenir la méthode suivante (DS2.0 FMg) pour mesurer la distance tête / bac acier :

Conditions pour prendre en compte l'onde inférieure du bac acier pour mesure distance tête / toiture :



**Notons que cela est rarement applicable, et que généralement nous sommes contraints de mesurer la distance par rapport au déflecteur de la tête à partir de l'onde supérieure du bac.**

**ESFR : Courbe d'arrosage et obstructions suivant NFPA 13 ed. 2022**



Il est toujours préférable de centrer entre deux rangées de têtes (ESFR, CMSA ou Spray) les obstacles (luminaires, chemins de câbles...). Pour les zones CMSA/ESFR, tout obstacle de plus de 600mm de large recevra une protection complémentaire. Les tuyauteries sprinkler situées sous les têtes sont également concernées par ces dispositions. La distance horizontale la plus courte sera mesurée entre le bord du déflecteur et le bord le plus proche de l'obstacle.

Les obstacles indiqués dans le schéma ci-dessus concernent tout obstacle situé entre la tête et le sol des réseaux CMSA/ESFR. Les seuls équipements non concernés par la gestion des obstructions sont en base les équipements mobiles posés au sol (tables, chaises, plan de travail mobiles...) ou alors les convoyeurs posés au sol en dessous desquels aucun stockage même temporaire n'est possible.

La coordination entre les différents corps de métier est essentielle dans le respect des conditions d'obstruction et il sera de la responsabilité de l'installateur d'y veiller.

Dans l'étude de conception des réseaux, l'installateur spécifiera sur ses plans les règles à respecter pour les obstructions et fournira toutes les vues en coupe avec le détail de la courbe d'arrosage des sprinkler afin de s'assurer que le jet de diffusion d'eau de la tête n'est pas coupé et que les distances minimales entre la tête et l'obstruction sont respectées. Faute de détail suffisamment précis sur les plans l'installateur prendra à sa charge les modifications à réaliser sur site pour le respect des règles d'obstruction.

Ne sera pas considéré comme un obstacle :

- Une obstruction de **0 à 38 mm** de large située à plus de **300 mm** verticalement
- Une obstruction de **39 à 150 mm** de large située à plus de **150 mm** horizontalement
- Une obstruction de **151 à 600 mm** de large située à plus de **300 mm** horizontalement



**Cas des regroupements d'obstacles :**

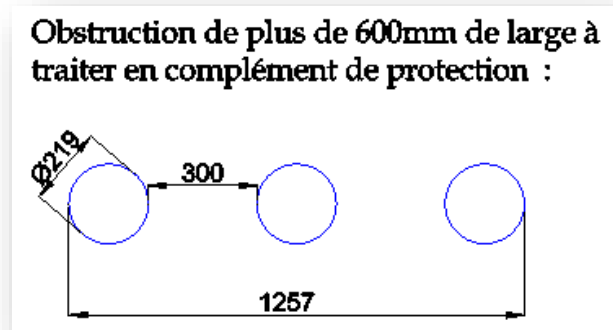
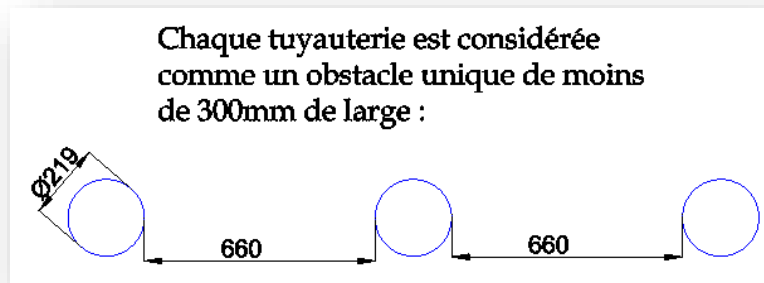
Les nappes de tuyauteries, de chemin de câbles et autres obstacles circulant les uns à côté des autres peuvent être considérés comme un obstacle unique.

De ce fait les nappes de tuyauteries, chemins de câbles et autre obstacles seront de préférence superposés les uns au-dessus des autres et centrés entre les têtes (pose en drapeau) afin de ne pas créer de gêne pour les réseaux sprinkler.

Pour ne pas être considéré comme obstacle unique, l'équipement circulant devra être séparé des autres par une distance horizontale de plus de 3 fois sa plus grande section.

Par exemple un groupe d'objets adjacents constitués par une canalisation de 75mm de diamètre extérieur, située à 200mm d'une autre canalisation de même diamètre constitue une obstruction unique de 350mm de large.

Exemples ci-dessous pour considérer un obstacle unique ou un regroupement d'obstacles :



**Obstruction en interaction avec la charpente :**

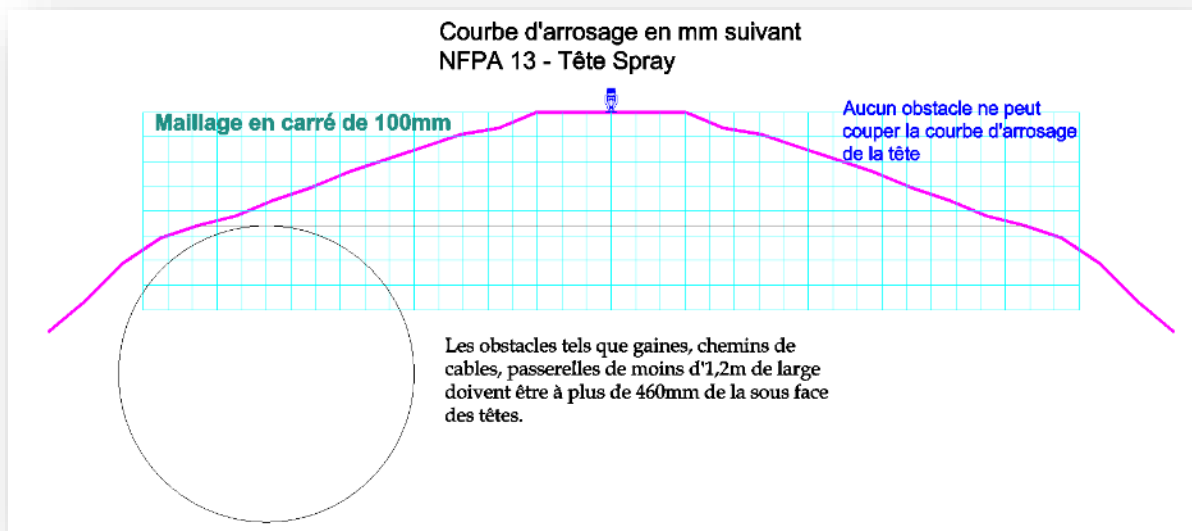
Quelques exemples dans les schémas ci-dessous nécessitant un complément de protection avec une obstruction cumulée de plus de 600mm

Il est toujours préférable de centrer entre deux rangées de têtes les obstacles (Gaines, chemins de câbles, tuyauteries...) qui peuvent couper la courbe d'arrosage des têtes sprinkler ; de cette manière les obstructions seront disposées à moins du demi pas maxi autorisé entre les têtes. Pour les zones protégées en sprinkler spray, tout obstacle de plus de 1 200mm de large recevra une protection complémentaire. Il est également possible de disposer les obstructions potentielles à plus de 460mm en sous face des têtes sprinkler permettant au jet de se diffuser.

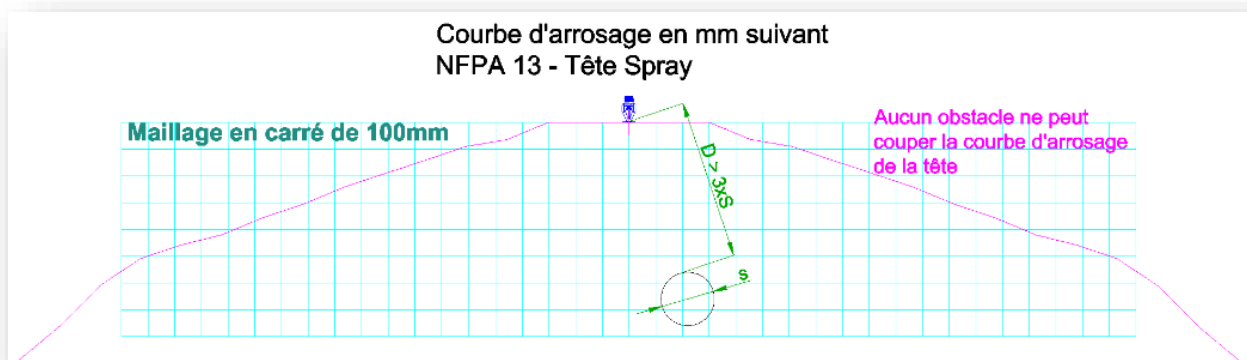
Les tuyauteries sprinkler ou regroupement de tuyauteries et gaines situées sous les têtes sont également concernées par ces dispositions.

Les obstacles indiqués dans le schéma ci-dessus concernent tout obstacle situé entre la tête et le sol. Les seuls équipements non concernés par la gestion des obstructions sont en base les équipements mobiles posés au sol (tables, chaises, plan de travail mobiles...) ou alors les convoyeurs posés au sol en dessous desquels aucun stockage même temporaire n'est possible.

La coordination entre les différents corps de métier est essentielle dans le respect des conditions d'obstruction et il sera de la responsabilité de l'installateur d'y veiller.



Afin que les obstructions n'empêchent pas une bonne diffusion de la courbe d'arrosage du sprinkler, la règle de 3x la distance pourra également s'appliquer :



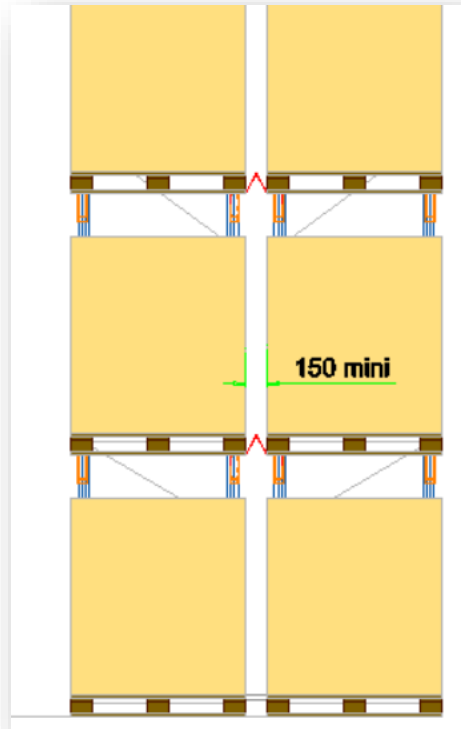
2-2-B COMPATIBILITÉ DES RACKS AVEC LA PROTECTION SPRINKLER :

Les racks doivent toujours être de type « OPEN RACK » et doivent respecter les caractéristiques structurelles ci-dessous :

2-2-B-1 CHEMINÉES LONGITUDINALES (RACKS DOUBLES) :

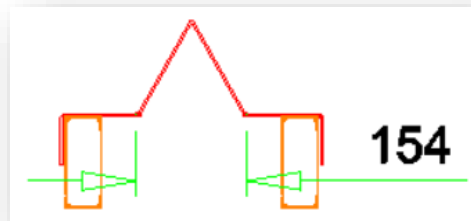
Une distance de 150mm minimum doit être garantie entre les charges dans les racks doubles, sur toute la longueur des racks doubles et sur toute la hauteur :

Rack vue en coupe transversale :



Cette distance doit être garantie par des moyens mécaniques.

Suivant notre retour d'expérience, les profils en tôles pliées type "chapeau de gendarme" mis en place au niveau de chaque palette sont les plus efficaces :



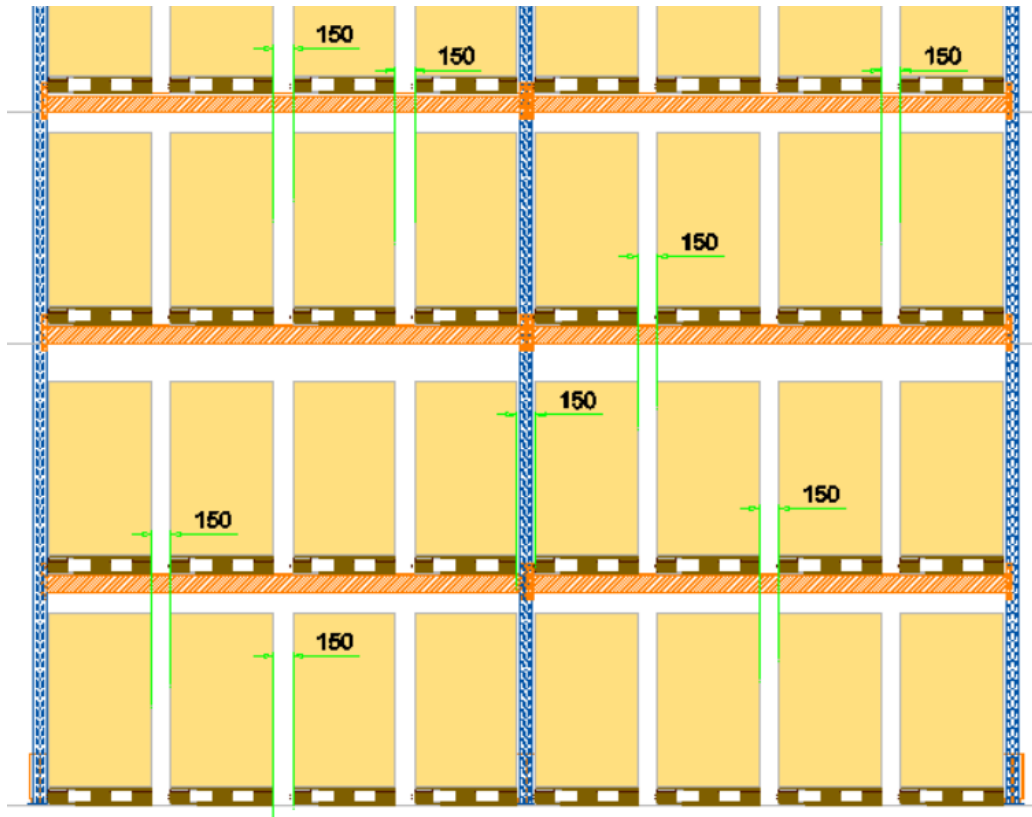
Sur les niveaux équipés de platelage, la mise en œuvre de ces profils ne sera pas possible et n'est pas nécessaire.

Dans la mesure où cette cheminée longitudinale ne peut pas être garantie, la mesure compensatoire consistera à équiper chaque niveau de stockage d'une protection sprinkler en rack (sauf stockage inférieure à 7.60m ou la cheminée pourrait ne pas être nécessaire selon la NFPA 13-2019 sous réserve de validation assureur)

2-2-B-2 CHEMINÉES TRANSVERSALES (RACKS SIMPLES ET DOUBLES)

Une distance transversale de 150mm minimum doit être garantie entre les charges, alignées sur toute la hauteur du rack :

Rack vue en élévation de face :



Cet espacement doit être respecté par une formation des caristes, un léger désalignement est toléré (jusqu'à 76mm), mais il convient de noter que les têtes sprinkler sont alignées au droit de ces cheminées transversales c'est la raison pour laquelle il est important de les respecter pour deux raisons essentielles :

- Limiter les chocs avec les têtes implantées en façade
- Favoriser l'arrosage des têtes en cas d'incendie

2-2-B-3 MISE EN ŒUVRE DE PLATEAUX AJOURÉS DANS LES RACKS ET REGROUPEMENT DE MARCHANDISES :

Les caillebotis ou les treillages métalliques sont acceptés s'ils ont un indice de vide de plus de 70%. (la profondeur maximum de la structure ajourée est de 6 mm)

Aucune marchandise ou groupement de marchandise ainsi que le mode de stockage ne devra créer une obstruction de plus de 1,86m<sup>2</sup> à la diffusion de l'eau.

**Obstruction de plus de 1.86m<sup>2</sup> :**

Ce type de marchandise, soit par leur taille, soit par leur mode de stockage (collées les unes aux autres) créent une obstruction à la diffusion de l'eau lorsqu'elles sont stockées en racks ou similaires (étagères ajourées, cantilever, mini-load...)

Ainsi, les charges stockées en rack au-dessus du niveau du sol dont la surface dépasse 1,86 m<sup>2</sup> créent une obstruction ne permettant plus de considérer le rack à structure ouverte et qu'il convient de traiter à part :

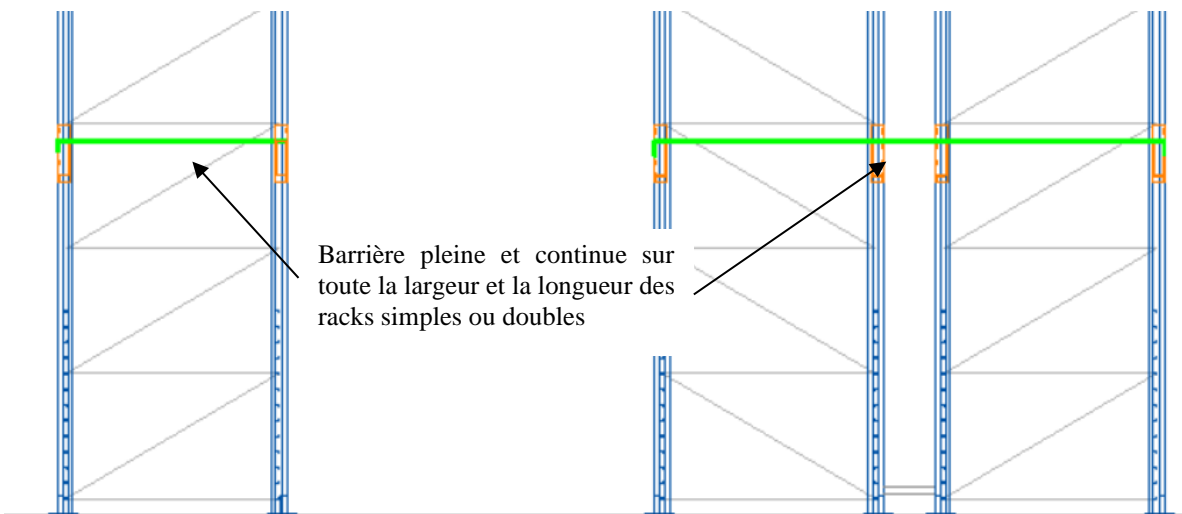
- soit au niveau du sol dans les racks
- soit directement au-dessus d'un niveau de protection intermédiaire

2-2-B-4 PLATEAU PLEIN EN ACIER OU BOIS

Pour certains types de protection, nous mentionnons la mise en œuvre de plateaux pleins en bois ou en métal assujettis obligatoirement à une protection sprinkler.

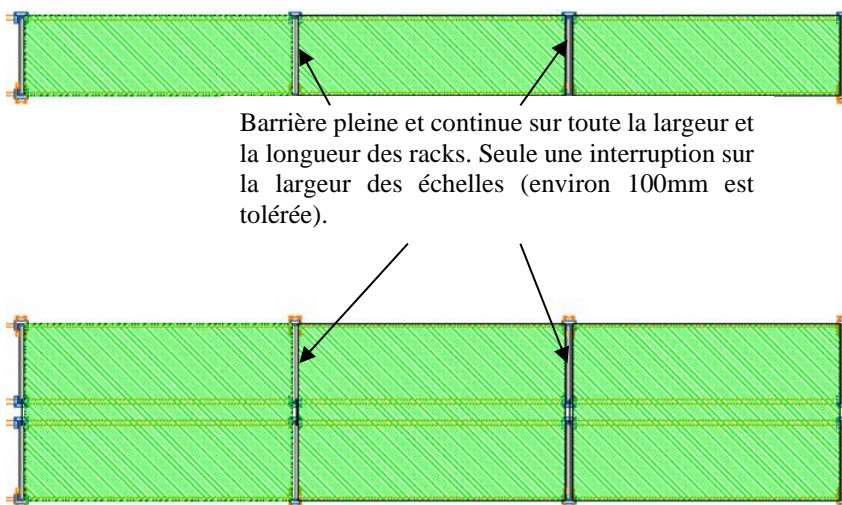
- ✚ Métal : feuille de 0,8mm d'épaisseur mini
- ✚ Bois : Contreplaqué de 10mm d'épaisseur mini

Ces plateaux (en vert dans le schéma en coupe ci-dessous) doivent être posés sur les lisses et continus sur **toute la largeur** des racks doubles ou simples :



**Vue de dessus :**

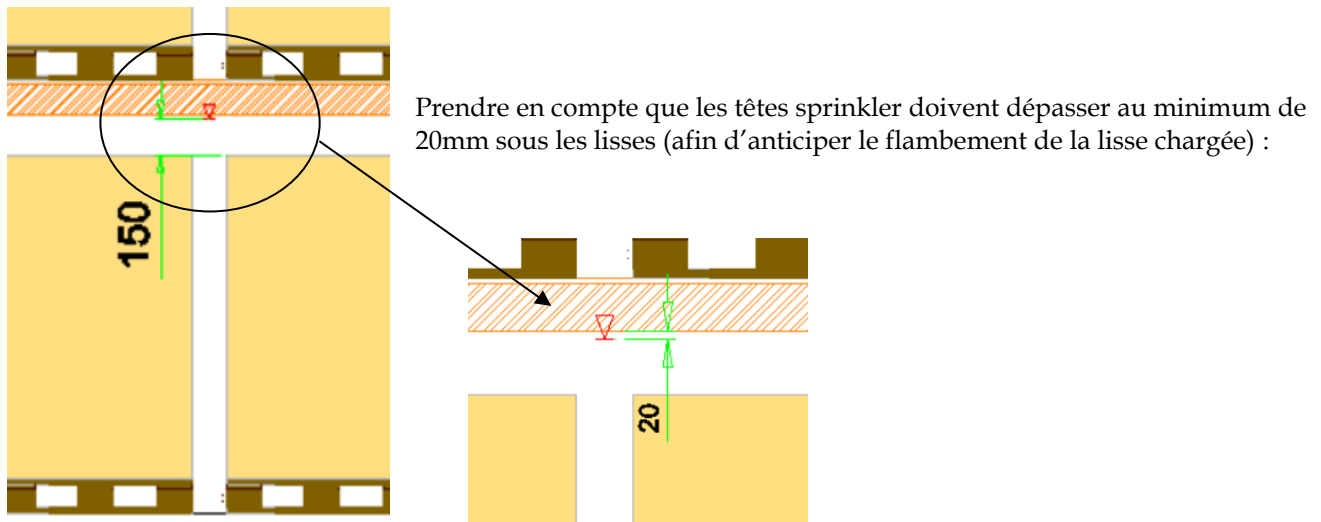
Il est également recommandé que ces barrières soient continues sur toute la longueur des racks, toutefois afin de faciliter leur mise en œuvre il est toléré une interruption sur la largeur des échelles (100mm environ)



2-2-8-5 DISTANCE LIBRE ENTRE LES TÊTES EN RACKS ET LES MARCHANDISES :

Une distance libre doit être garantie entre les têtes sprinkler et le sommet des palettes dans les racks.

Cette distance est de 150mm minimum.



2-2-8-6 TRADUCTION DES UNITÉS AU SYSTEME INTERNATIONAL DANS LE CODE NFPA 13 :

Afin de faciliter la réponse au présent document, les indications métrées données dans les tableaux du présent CCTP ont été convertie le plus exactement possible des unités du système anglo-saxon (ft, ft<sup>2</sup>) aux unités du système international (m, m<sup>2</sup>).

Afin de limiter ces problèmes de conversion, l'entreprise Sprinkler veillera à éviter d'utiliser les valeurs mini ou maxi sauf en cas

Le code NFPA13 possède un § spécifique pour traiter des zones de stockage diverses utilisées en appoint pour l'activité du site ou alors pour des hauteurs qui restent inférieures pour pouvoir être abordé dans les chapitres dévolus au traitement des stockages caractérisés.

§20 (NFPA13)- Recommandations générales pour les zones de stockage :

20.1.1 Miscellaneous and low-piled storage, meeting the criteria of Chapter 4, shall be protected in accordance with the relative occupancy hazard criteria reference in that section.

**D'une manière générale, un stockage divers se définit par :**

Une hauteur inférieure à 3.66m (marchandises de la classe I à IV) ; accessoire à une autre zone d'activité, qui ne dépasse pas 10% de la superficie de la zone traitée limitée à 370m<sup>2</sup> au total. Chaque pile ne doit pas excéder 93m<sup>2</sup> et doit être séparé des autres piles de stockage par des allées libres de 7.62m.

La hauteur de stockage divers est d'une manière générale limitée à +1.5m de hauteur pour les plastiques du groupe A.

Le stockage divers s'applique à partir d'un classement de risque en OH1 - la catégorie LH interdit toute forme de stockage même temporaire.

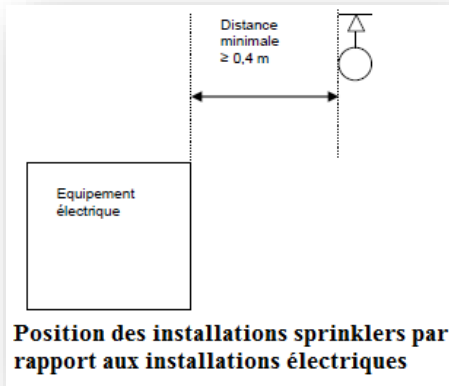
**Nous avons fait une synthèse rapide de ce qui est possible de retrouver comme marchandises stockées suivant les différentes classes de risques et de marchandises dans des bâtiments de moins de 8.5m de hauteur :**

Classe de risque :	OH1	OH2*	EH1*	EH2*
<b>Marchandises :</b>				
Class I	3.7m	3.7m	3.7m	3.7m
Class II	3.0m	3.7m	3.7m	3.7m
Class III	Interdit	3.7m	3.7m	3.7m
Class IV	Interdit	3.0m	3.7m	3.7m
<b>Plastiques encartonnés non expansés et expansés</b>	Interdit	1.5m	1.5m	1.5m tous modes Et 3.7m (sauf racks interdits)
<b>Plastiques exposés non expansés et expansés</b>	Interdit	1.5m	1.5m	2.4m tous modes (sauf racks interdits)
<b>Nota :</b>	*Une protection en toiture de type OH2 minimum dans un bâtiment de moins de 10m permet un stockage en racks de marchandises class IV et plastiques (tous types) jusqu'à +3.7m si un niveau de protection est mis en place dans les racks suivant préconisations du §25.4 à 25.7 NFPA13			

Attention ce tableau est donné à titre indicatif pour une première approche permettant de mieux dimensionner l'activité et le risque à retenir. Pour une exhaustivité des possibilités, il convient de consulter le §4.3.1.7 NFPA13.

**Position des sprinklers et des antennes :**

Les sprinklers ne seront pas installés à la verticale des armoires et des appareils électriques. Une distance minimale mesurée dans le plan horizontal, prise entre le bord externe de l'équipement électrique faisant face au sprinkler et la partie extérieure du sprinkler, doit être respectée. Elle ne peut être inférieure à 0,4 m et varie suivant la tension nominale de l'installation électrique. Cette distance a pour objet de limiter l'impact de fuites éventuelles du système sprinklers sur les équipements électriques et d'empêcher la création d'un arc électrique (Voir Figure ci-dessous).



En fonction de la tension nominale des équipements électriques la distance minimale à retenir entre installation de sprinklers et matériel électrique doit respecter les distances du Tableau ci-dessous :

Tension nominale du matériel électrique (kV)	Distance minimale (m)
0 – 33	0,40
33 – 45	0,60
45 – 90	1,00
90 – 150	1,60

NOTE : Le tableau ci-dessus couvre les exigences minimales de la norme NF C 13-200, tableau 32-B et de la norme CEI 61936-1, tableau 1.

Les distances, au sens de cet article, s'appliquent également aux raccords de tuyauteries, afin de prévenir tout problème suite à des fuites éventuelles.

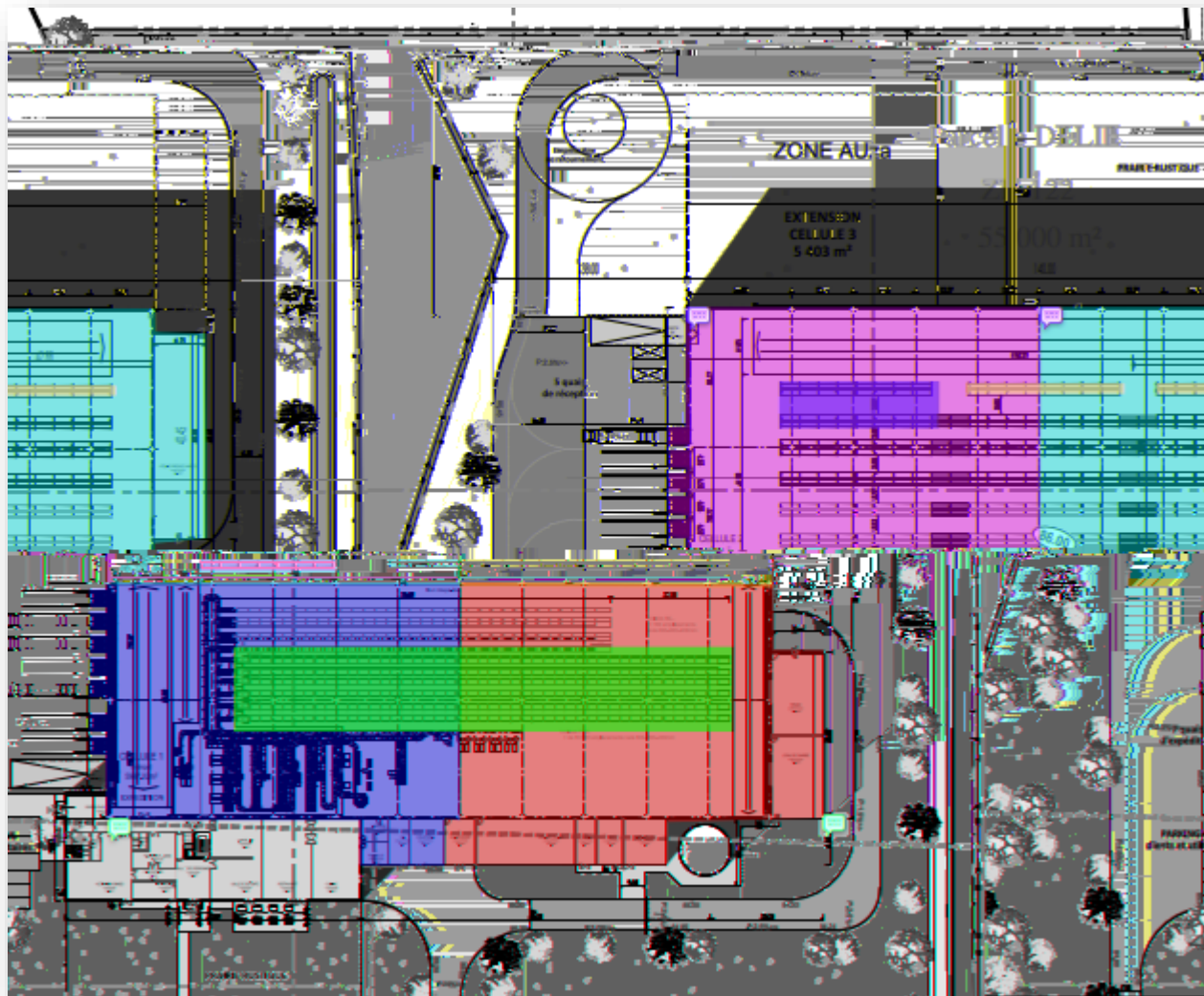
Pour permettre de respecter ces distances minimales entre installation de sprinkler et matériel électrique, la surface couverte par tête peut être portée de 9,0 m<sup>2</sup> à 12,0 m<sup>2</sup>.

**Mise en œuvre des installations de sprinklers**

- Il sera privilégié un cheminement des collecteurs d'alimentation à l'extérieur des locaux électriques protégés.
- Ces locaux électriques seront alimentés via une lyre située à l'extérieur du local sur un mur adjacent et ramenée à hauteur d'homme avec une vanne d'isolement, indicateur visuel de position et reportée en alarme ainsi qu'une vanne de vidange afin d'isoler la protection pour permettre la mise en sécurité du local. Cet équipement sera spécialement désigné et reconnu dans une consigne.
- Le « supportage » des antennes doit être renforcé par au moins un point fixe pour chaque antenne. La distance entre points fixes d'une antenne ne doit pas être supérieure à 10m.
- Le porte-à-faux maximal d'une antenne, et quel que soit son diamètre, est ramené à 0,50 m pour éviter tout mouvement intempestif de l'extrémité de l'antenne.



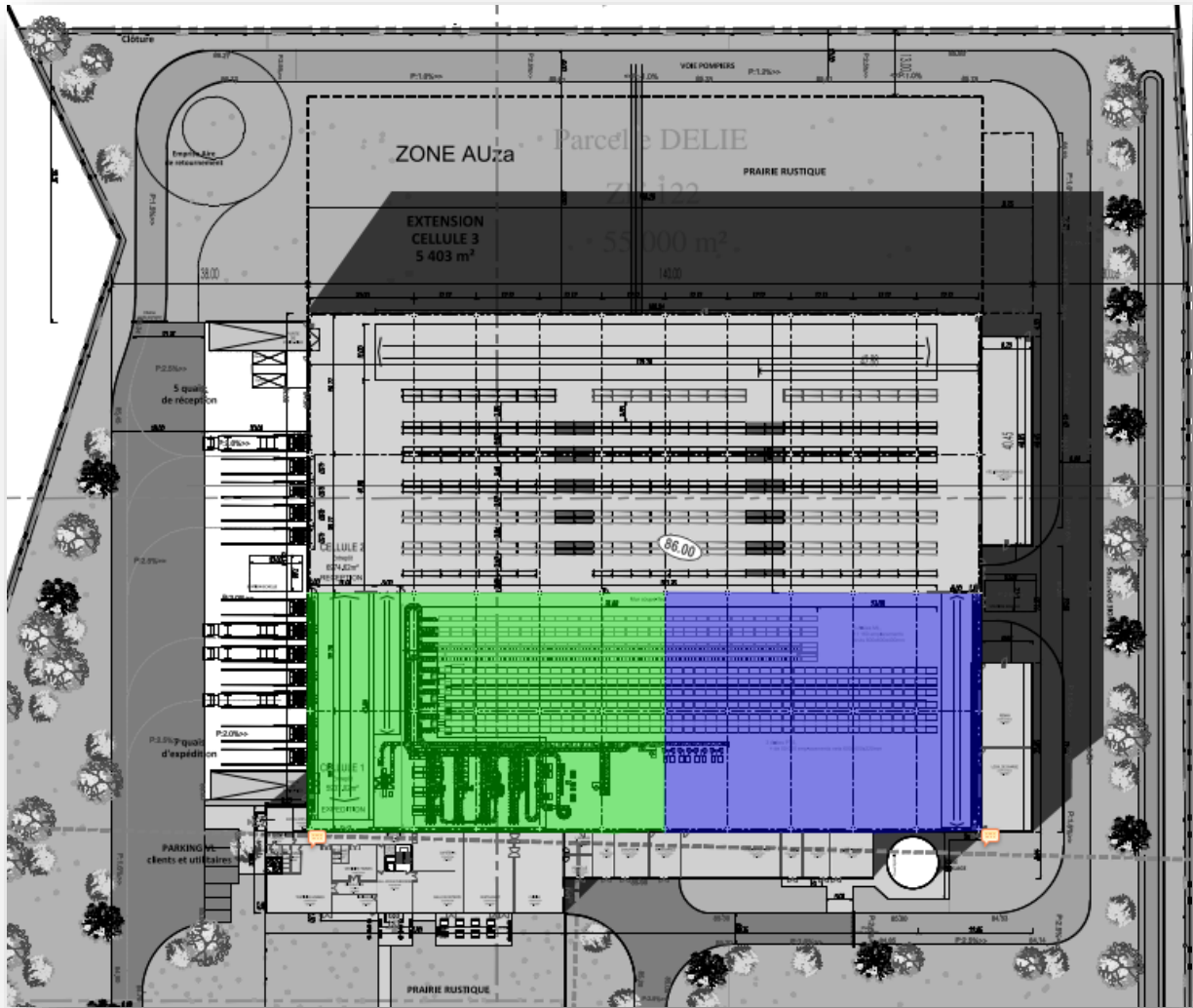
**3-1 ZONING GÉNÉRAL - POSTES DE CONTRÔLE 1 À 7**



**L'installation sera équipée de 7 postes de contrôle répartis comme suit :**

- Poste sous eau N°1 : Toiture Ouest cellule 1
- Poste sous eau N°2 : Toiture Est cellule 1
- Poste sous eau N°3 : Toiture Ouest cellule 2
- Poste sous eau N°4 : Toiture Est cellule 2
- Poste sous eau N°5 : faux plafond et racks liquides inflammables cellule 2
- Poste sous eau N°6 : aérosols et cantilever cellule 2
- Poste sous eau N°7 : miniload cellule 1

**3-2 PROTECTION DE LA TOITURE CELLULE DE STOCKAGE N°1 :**



**3-2-1 PRÉSENTATION DE LA ZONE / HYPOTHÈSES DE BASE À CONFIRMER :**

<b>Cellule stockage 1 « structure »</b>	
Risque de gel :	Non
Nature de la toiture :	Bac acier
Type de charpente :	Béton
Hauteurs faitage :	<13.70 m
Pente de toiture :	<16.7%
Présence faux plafond :	Non
Nature des cloisons :	Incombustibles

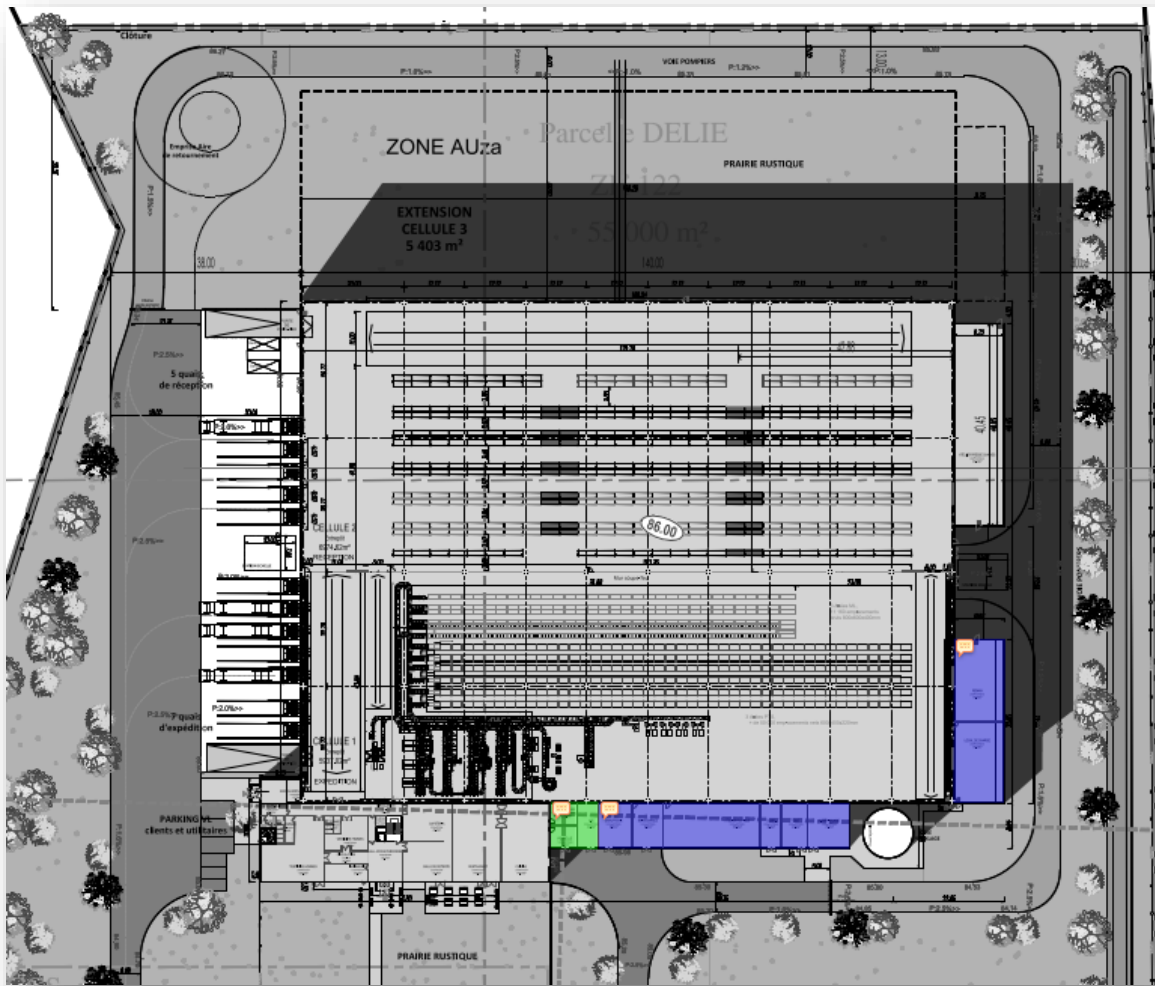
<b>Cellule stockage 1 « type de stockage »</b>	
Stockage de type :	Empilage au sol ou miniload
Produits stockés :	Pièces mécaniques
Nature de la marchandise et conditionnement :	Au sol : Class I à IV et plastiques non expansés encartonnés Dans le miniload : classe I à IV et plastique exposé non expansé en open top
Hauteur stockage :	Toute hauteur moins clearance admissible

## 3-2-2 PRÉSENTATION DU RISQUE :

<u>Cellule stockage 1 « risque »</u>					
Référentiel NFPA 13 (édition 2022)	Risque	Densité mini d'extinction	Débit	Autonomie	Réserve
	<b>Class I à IV et plastique non expansé encartonné</b>	<b>12 ESFR K360 à 2.8 bars</b>	478 m <sup>3</sup> /h	1h00	478 m <sup>3</sup>
Type de Sprinklers toiture	→ ESFR K360 - pendante - calibrés à 74°C - ordinary temperature				
Type de Sprinklers autodocks	→ DRY K80 - sidewall - calibrés à 68°C				
Surface / tête	→ 9 m <sup>2</sup>				
Type des réseaux / finition	→ Acier noir peint antirouille rouge + finition laquée rouge				
Informations diverses	<p>La protection ESFR toiture permet essentiellement de protéger le stockage en masse au sol. Le miniload est quant à lui protégé spécifiquement en in-racks sans cumul avec le réseau de toiture.</p> <p>Chaque autodock sera équipé d'une tête sidewall</p>				

**3-3 PROTECTION DES LOCAUX TECHNIQUES :**

3-3-1 PRÉSENTATION DE LA ZONE / HYPOTHÈSES DE BASE À CONFIRMER :



**Locaux techniques « structure »**

Risque de gel :	Non
Nature de la toiture :	Bac acier ou dalle béton
Type de charpente :	Béton
Hauteurs faitage :	6.20 m
Pente de toiture :	<16.7%
Présence faux plafond :	Non
Nature des cloisons :	Incombustibles

3-3-2 PRÉSENTATION DU RISQUE :

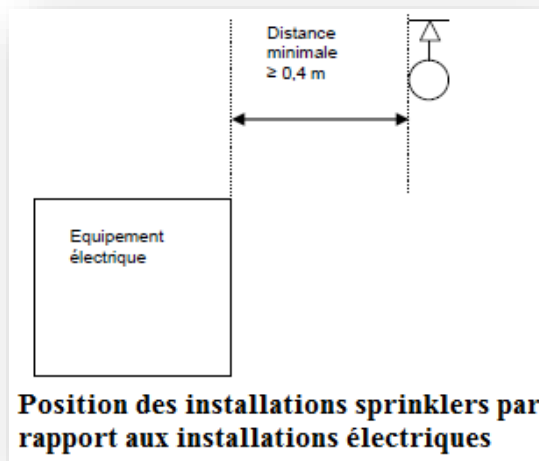
✚ Locaux techniques type poubelles, chaufferie, ménage, comptage et TGBT

<b>Locaux techniques « risque »</b>					
Référentiel NPA 13 (édition 2022)	Risque	Densité mini d'extinction	Débit	Autonomie	Réserve
	OH2	8.1 l/min/m <sup>2</sup> sur 140 m <sup>2</sup>	82 m <sup>3</sup> /h	1h00	82
Type de Sprinklers	→ SPRAY K80 - upright ou pendante - réponse standard - calibrés à 68 °C				
Surface / tête	→ 12 m <sup>2</sup>				
Type des réseaux / finition	→ Acier noir peint antirouille rouge + finition laquée rouge				
Informations diverses	Le local transformateur est considéré avec un transformateur sec (pas de bain d'huile). Les locaux TGBT et transformateur seront équipés d'une vanne de sectionnement à l'entrée pour pouvoir couper le réseau en cas de maintenance.				

Spécificité locaux électriques :

**Position des sprinklers et des antennes :**

Les sprinklers ne seront pas installés à la verticale des armoires et des appareils électriques. Une distance minimale mesurée dans le plan horizontal, prise entre le bord externe de l'équipement électrique faisant face au sprinkler et la partie extérieure du sprinkler, doit être respectée. Elle ne peut être inférieure à 0,4 m et varie suivant la tension nominale de l'installation électrique. Cette distance a pour objet de limiter l'impact de fuites éventuelles du système sprinklers sur les équipements électriques et d'empêcher la création d'un arc électrique (Voir Figure ci-dessous).



En fonction de la tension nominale des équipements électriques la distance minimale à retenir entre installation de sprinklers et matériel électrique doit respecter les distances du Tableau ci-dessous :

Tension nominale du matériel électrique (kV)	Distance minimale (m)
0 – 33	0,40
33 – 45	0,60
45 – 90	1,00
90 – 150	1,60

NOTE : Le tableau ci-dessus couvre les exigences minimales de la norme NF C 13-200, tableau 32-B et de la norme CEI 61936-1, tableau 1.

Les distances, au sens de cet article, s'appliquent également aux raccords de tuyauteries, afin de prévenir tout problème suite à des fuites éventuelles.

Pour permettre de respecter ces distances minimales entre installation de sprinkler et matériel électrique, la surface couverte par tête peut être portée de 9,0 m<sup>2</sup> à 12,0 m<sup>2</sup> sous réserve de validation assureur.

#### Mise en œuvre des installations de sprinklers

- Il sera privilégié un cheminement des collecteurs d'alimentation à l'extérieur des locaux électriques protégés.
- Ces locaux électriques seront alimentés via une lyre située à l'extérieur du local sur un mur adjacent et ramenée à hauteur d'homme avec une vanne d'isolement, indicateur visuel de position et reportée en alarme ainsi qu'une vanne de vidange afin d'isoler la protection pour permettre la mise en sécurité du local. Cet équipement sera spécialement désigné et reconnu dans une consigne.
- Le « supportage » des antennes doit être renforcé par au moins un point fixe pour chaque antenne. La distance entre points fixes d'une antenne ne doit pas être supérieure à 10m.
- Le porte-à-faux maximal d'une antenne, et quel que soit son diamètre, est ramené à 0,50 m pour éviter tout mouvement intempestif de l'extrémité de l'antenne.
-

✚ Local de charge :

<u>Locaux de charge « risque »</u>					
Référentiel NFPA 13 (édition 2022)	Risque	Densité mini d'extinction	Débit	Autonomie	Réserve
	EH1	12.2 l/min/m <sup>2</sup> sur 185 m <sup>2</sup> (utilisation de têtes 141°C)	162 m <sup>3</sup> /h	1h30	243 m <sup>3</sup>
Type de Sprinklers	➔ SPRAY K115 - upright ou pendante - réponse standard - calibrés à 141 °C				
Surface / tête	➔ 9 m <sup>2</sup>				
Type des réseaux / finition	➔ Acier noir peint antirouille rouge + finition laquée rouge				

✚ Locaux techniques et atelier type maintenance, flexibles et local sprinkler :

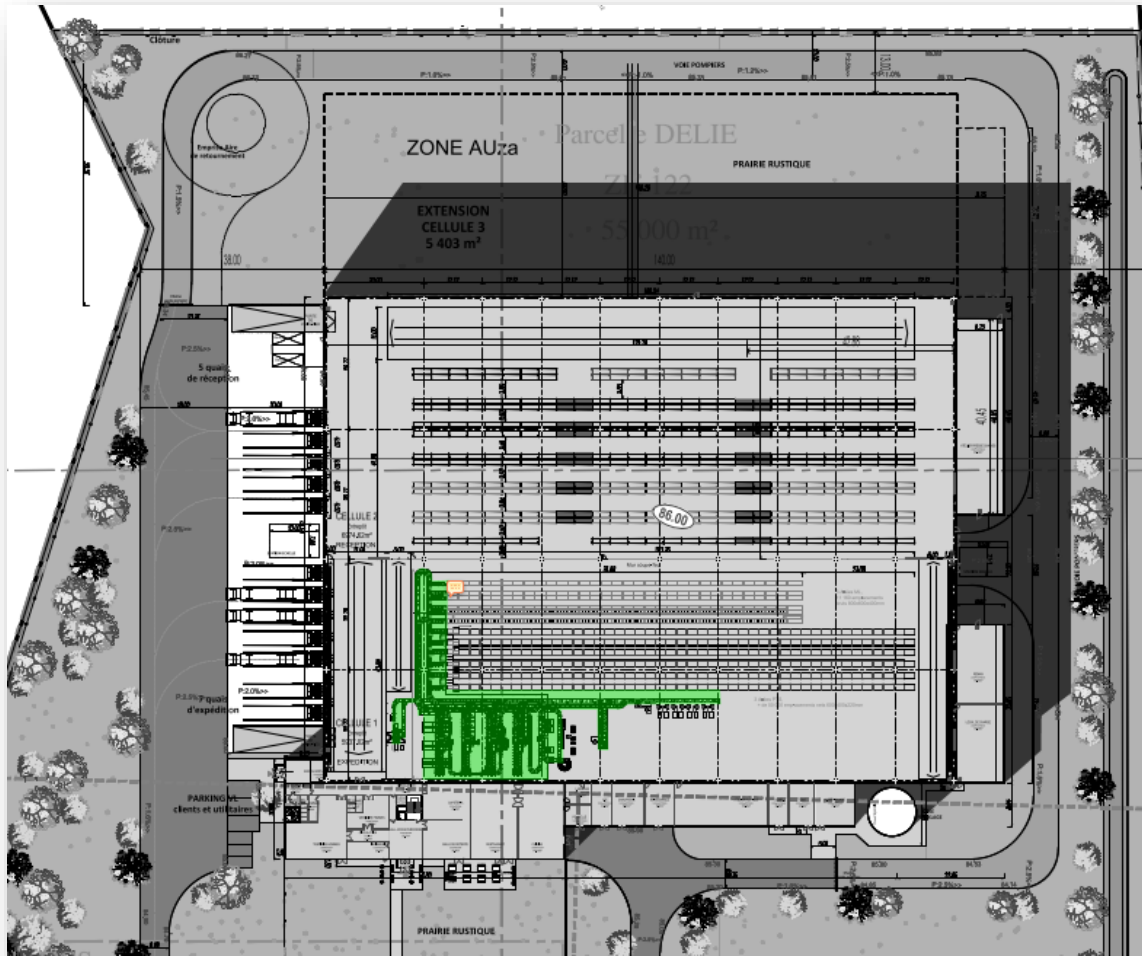
<u>Locaux maintenance, reman, flexible et local sprinkler « structure »</u>	
<u>Stockage :</u>	Stockage empilage au sol
<u>Produits stockés :</u>	Pièces automobile, flexibles...
<u>Nature du conditionnement :</u>	Plastique group A non expansé exposé
<u>Hauteur stockage :</u>	Non connu

<u>Locaux maintenance, reman, atelier flexible et local sprinkler « risque »</u>					
Référentiel NFPA 13 (édition 2022)	Risque	Densité mini d'extinction	Débit	Autonomie	Réserve
	EH2	16.3 l/min/m <sup>2</sup> sur 185 m <sup>2</sup> (230m <sup>2</sup> minoré de 25% mais >185m <sup>2</sup> car utilisation de têtes à 141°C)	218 m <sup>3</sup> /h	1h30	327 m <sup>3</sup>
Type de Sprinklers locaux techniques	➔ SPRAY K160 - upright ou pendante - réponse standard - calibrés à 141 °C				
Type de Sprinklers local sprinkler et groupe électrogène	➔ SPRAY K160 - upright ou pendante - réponse standard - calibrés à 141 °C				
Surface / tête	➔ 9 m <sup>2</sup>				
Type des réseaux / finition	➔ Acier noir peint antirouille rouge + finition laquée rouge				



**3-4 PROTECTION DE LA MEZZANINE MINILOAD :**

3-4-1 PRÉSENTATION DE LA ZONE / HYPOTHÈSES DE BASE À CONFIRMER :



mezzanine « structure »

Risque de gel :	Non
Nature de la toiture :	Bac acier
Type de charpente :	acier
Hauteur sous mezzanine :	A confirmer
Pente de toiture :	Plat
Présence faux plafond :	Non
Nature des cloisons :	Sans objet



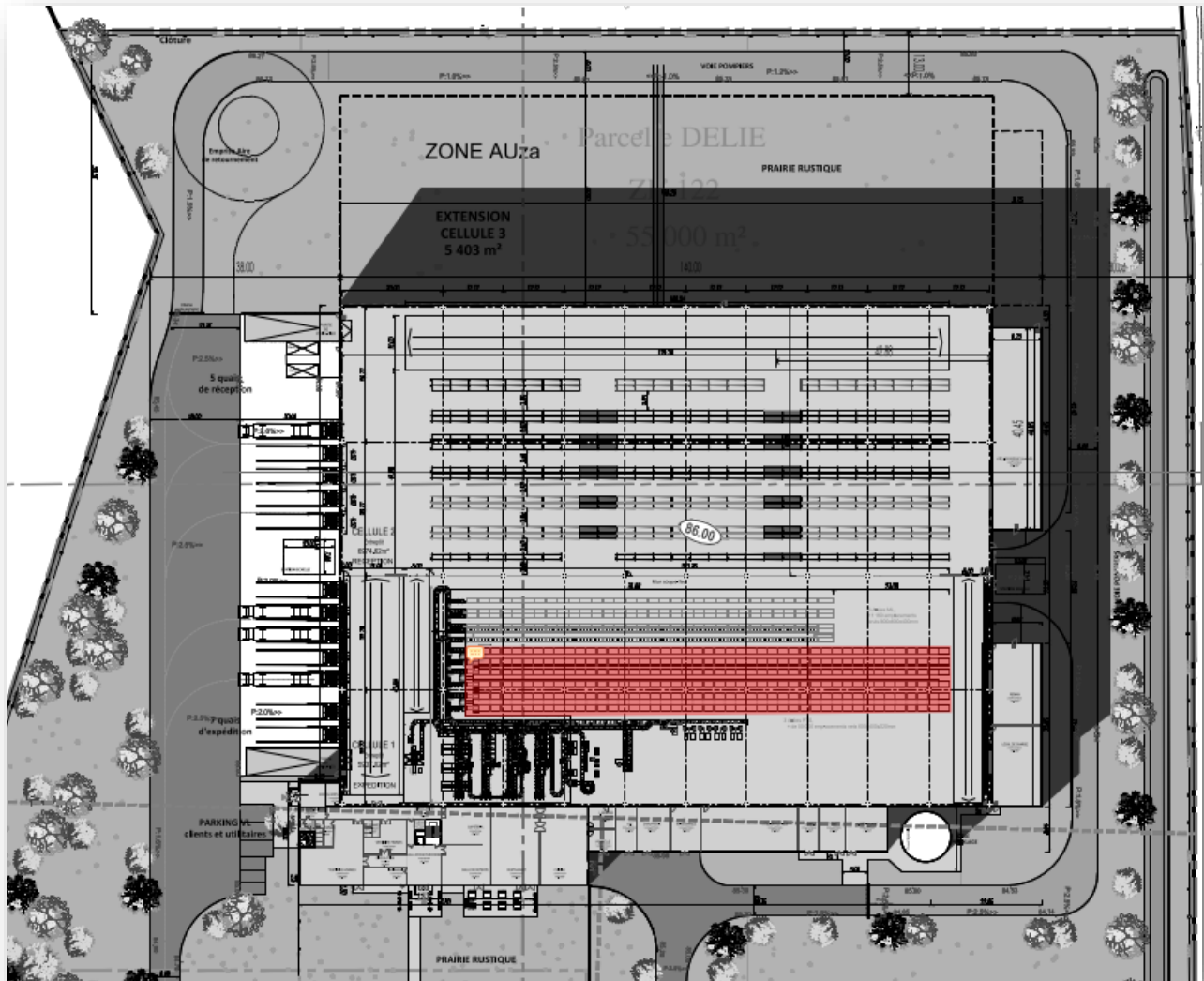
3-4-2 PRÉSENTATION DU RISQUE :

 ✚ Sous mezzanine et convoyeurs

<u>Sous mezzanine et obstacles « risque »</u>					
Référentiel <b>NFPA 13</b> (édition 2022)	Risque	Densité mini d'extinction	Débit	Autonomie	Réserve
	<b>EH2</b>	<b>16.3 l/min/m<sup>2</sup> sur 185 m<sup>2</sup></b>	218 m <sup>3</sup> /h	1h30	327
Type de Sprinklers	→ SPRAY K115 - upright ou pendante - réponse standard - calibrés à 68 °C				
Surface / tête	→ 9 m <sup>2</sup>				
Type des réseaux / finition	→ Acier noir peint antirouille rouge + finition laquée rouge				
Informations diverses	<p>Le stockage de produits type encours sera autorisé si présence d'îlots et de hauteurs à respecter. En attente de plans complémentaires avec coupes.</p> <p>L'alimentation se fera via le poste de contrôle en toiture avec mise en place d'un IPE complémentaire pour dissocier les zones.</p>				

**3-5 PROTECTION DU MINILOAD DE LA CELLULE DE STOCKAGE N°1 :**

**3-5-1 PRÉSENTATION DE LA ZONE / HYPOTHÈSES DE BASE À CONFIRMER :**



<b>Cellule 1 miniload « structure »</b>	
Risque de gel :	Non
Nature de la toiture :	Bac acier
Type de charpente :	Béton
Hauteurs faitage :	<13.70 m
Pente de toiture :	<16.7%
Présence faux plafond :	Non
Nature des cloisons :	Incombustibles

<b>Cellule 1 miniload « type de stockage »</b>	
Stockage de type :	Miniload
Produits stockés :	Pièces mécaniques
Nature de la marchandise et conditionnement :	Dans les casiers racks en classe I à IV et plastique exposé non expansé en open top
Hauteur stockage :	Toute hauteur moins clearance admissible

3-5-2 HYPOTHÈSES A CONFIRMER AVEC LE MAITRE D'OUVRAGE :



**Information :** A ce stade du projet, il nous manque des informations afin de définir clairement le type de protection et le nombre de réseaux à prévoir dans les racks. Le nombre de têtes et leur positionnement définitif sera à affiner par la suite en fonction des plans reçus. Toutefois, pour valider un choix de source d'eau, nous avons prévu les hypothèses suivantes :

- La cellule étant hors gel, le système sera sous eau
- Les containers de stockage seront de type « open-top » et combustibles (par exemple caisses plastiques rouge sur la photo ci-dessus) mais **sans** containers en plastique expansé (§2.2.5)
- Des espaces transversaux de **PLUS de 50mm** sont impérativement existants entre containers (§2.2.1.5.2). Dans le cas contraire, des barrières verticales devront être installées sur toute la hauteur du rack et tous les 3 m **horizontalement**
- Distance **verticale** entre 2 réseaux intermédiaires = 3 m maxi (§2.2.5.2.2).
- Distance **verticale** entre les têtes de toiture et le haut du stockage >900mm
- Distance **verticale** entre les têtes in-rack et le haut du stockage >100mm

- Choix du type de têtes in-racks :

**Table 27. In-Rack Sprinkler Designs for Mini-Load ASRS Storage Arrangements with Non-Adequately Vented Cellulosic and Unexpanded Plastic Open-Top Containers and Adequately Vented Open-Top Cellulosic Containers**

Depth of ASRS Rack Row, ft (m)	Container Composition	Maximum Vertical Distance Between In-Rack Sprinklers, ft (m)	Minimum In-Rack Sprinkler K-Factor	No. of In-Rack Sprinklers in Design	In-Rack Sprinkler Design Flow from Most Remote In-Rack Sprinkler, gpm (L/min)	
					Vertical Distances Between Tier Levels ≥ 9 in. (225 mm)	Vertical Distances Between Tier Levels <9 in. (225 mm)
Up to 3 (0.9)	Non-Adequately Vented Cellulosic and Unexpanded Plastic Open-Top	10 (3.0)	K11.2 (K160)	4	100 (380)	120 (455)
	Adequately Vented Open-Top Cellulosic	10 (3.0)	K11.2 (K160)	4	60 (230)	80 (300)
		15 (4.6)	K14.0 (K200)	6	100 (380)	120 (455)
Over 3 (0.9) and up to 6 (1.8)	Non-Adequately Vented Cellulosic and Unexpanded Plastic Open-Top	10 (3.0)	K11.2 (K160)	6	100 (380)	120 (455)
	Adequately Vented Open-Top Cellulosic	10 (3.0)	K11.2 (K160)	6	60 (230)	80 (300)
		15 (4.6)	K14.0 (K200)	9	100 (380)	120 (455)
Over 6 (1.8)	Non-Adequately Vented Cellulosic and Unexpanded Plastic Open-Top	10 (3.0)	K11.2 (K160)	8	100 (380)	120 (455)
	Adequately Vented Open-Top Cellulosic	10 (3.0)	K11.2 (K160)	8	60 (230)	80 (300)
		15 (4.6)	K14.0 (K200)	12	100 (380)	120 (455)

- Choix du type de têtes en toiture :

**Table 28. Ceiling-Level Protection Guidelines, in Combination with In-Rack Sprinklers, Installed on a Wet-Pipe System for Mini-Load ASRS Storage Arrangements with Non-Adequately Vented Cellulosic and Unexpanded Plastic Open-Top Containers**

Max. Storage Height Above Top IRAS Level, ft (m)	Max. Vertical Distance Between Top IRAS Level and Ceiling, ft (m)	Ceiling-Level Sprinkler Protection Options for Mini-Load ASRS Arrangements; No. of AS @ psi (bar)																			
		Wet System, Pendent Storage Sprinklers, 160°F (70°C)																			
		Quick-Response								Standard-Response				Quick-Response				Standard-Response			
		K11.2 (K160)	K14.0 (K200)	K16.8 (K240)	K22.4 (K320)	K25.2 (K360)	K25.2EC (K360EC)	K28.0 (K400)	K33.6 (K480)	K11.2 (K160)	K14.0 (K200)	K19.6 (K280)	K25.2 (K360)	K11.2 (K160)	K14.0 (K200)	K16.8 (K240)	K25.2EC (K360EC)	K11.2 (K160)	K16.8 (K240)	K25.2 (K360)	
0 (0)	Any	20 @ 7 (0.5)	9 @ 20 (1.4)	9 @ 20 (1.4)	9 @ 20 (1.4)	9 @ 20 (1.4)	6 @ 20 (1.4)	9 @ 40 (2.8)	9 @ 55 (3.8)	20 @ 7 (0.5)	9 @ 20 (1.4)	9 @ 16 (1.1)	9 @ 7 (0.5)	20 @ 7 (0.5)	9 @ 20 (1.4)	9 @ 20 (1.4)	6 @ 20 (1.4)	20 @ 7 (0.5)	9 @ 20 (1.4)	9 @ 7 (0.5)	
	10 (3.0)	25 @ 50 (3.5)	12 @ 25 (1.7)	12 @ 18 (1.2)	9 @ 20 (1.4)	9 @ 20 (1.4)	12 @ 38 (2.6)	9 @ 40 (2.8)	9 @ 55 (3.8)	25 @ 50 (3.5)	25 @ 32 (2.2)	25 @ 16 (1.1)	25 @ 10 (0.7)	25 @ 50 (3.5)	25 @ 32 (2.2)	25 @ 18 (1.2)	12 @ 38 (2.6)	25 @ 50 (3.5)	25 @ 18 (1.2)	25 @ 10 (0.7)	
	15 (4.6)		12 @ 50 (3.5)	12 @ 35 (2.4)	12 @ 30 (1.4)	10 @ 20 (1.4)		9 @ 40 (2.8)	9 @ 55 (3.8)												
5 (1.5)	20 (6.1)		12 @ 75 (5.2)	12 @ 52 (3.6)	12 @ 29 (2.0)	12 @ 23 (1.6)		9 @ 40 (2.8)	9 @ 55 (3.8)												
	10 (3.0)	15 (4.6)		12 @ 50 (3.5)	12 @ 35 (2.4)	12 @ 30 (1.4)	10 @ 20 (1.4)	9 @ 40 (2.8)	9 @ 55 (3.8)												
		20 (6.1)		12 @ 75 (5.2)	12 @ 52 (3.6)	12 @ 29 (2.0)	12 @ 23 (1.6)	9 @ 40 (2.8)	9 @ 55 (3.8)												

**Nota :** des têtes K360 à 1.6 bars peuvent permettre de stocker jusqu'à 3 m au-dessus du dernier réseau intermédiaire sans avoir plus de 6.10 m entre les têtes de toiture et le réseau intermédiaire.

- Volume d'eau requis :

Table 30. Ceiling and In-Rack Sprinkler System Hose Demand and Water Supply Duration

Sprinkler System	Sprinkler Spacing Type	Number of Sprinklers in the Design	Hose Demand, gpm (L/min)	Water Supply Duration, minutes
Ceiling	Standard-Coverage	Up to 12	250 (950)	60
		13 to 19	500 (1900)	90
		20 or More	500 (1900)	120
	Extended-Coverage	Up to 6	250 (950)	60
		7 to 9	500 (1900)	90
		10 or More	500 (1900)	120
In-Rack	Standard-Coverage	Any	250 (950)	60

Réseau de toiture = 12 spk soit 1 heure d'autonomie

Réseau de rack = 1 heure d'autonomie

- Le respect des conditions ci-dessus (§2.2.5.2) permettent de ne pas cumuler le débit entre la toiture et les racks pour le dimensionnement de la source d'eau.

Toiture = 12 K360 à 1.4 bars = 369 m<sup>3</sup>/h pendant 1 heure soit 369 m<sup>3</sup> d'eau

In-rack = 8 têtes K160 à 455 l/min = 263 m<sup>3</sup>/h pendant 1 heure soit 263 m<sup>3</sup> d'eau

### 3-5-3 PRÉSENTATION DU RISQUE :

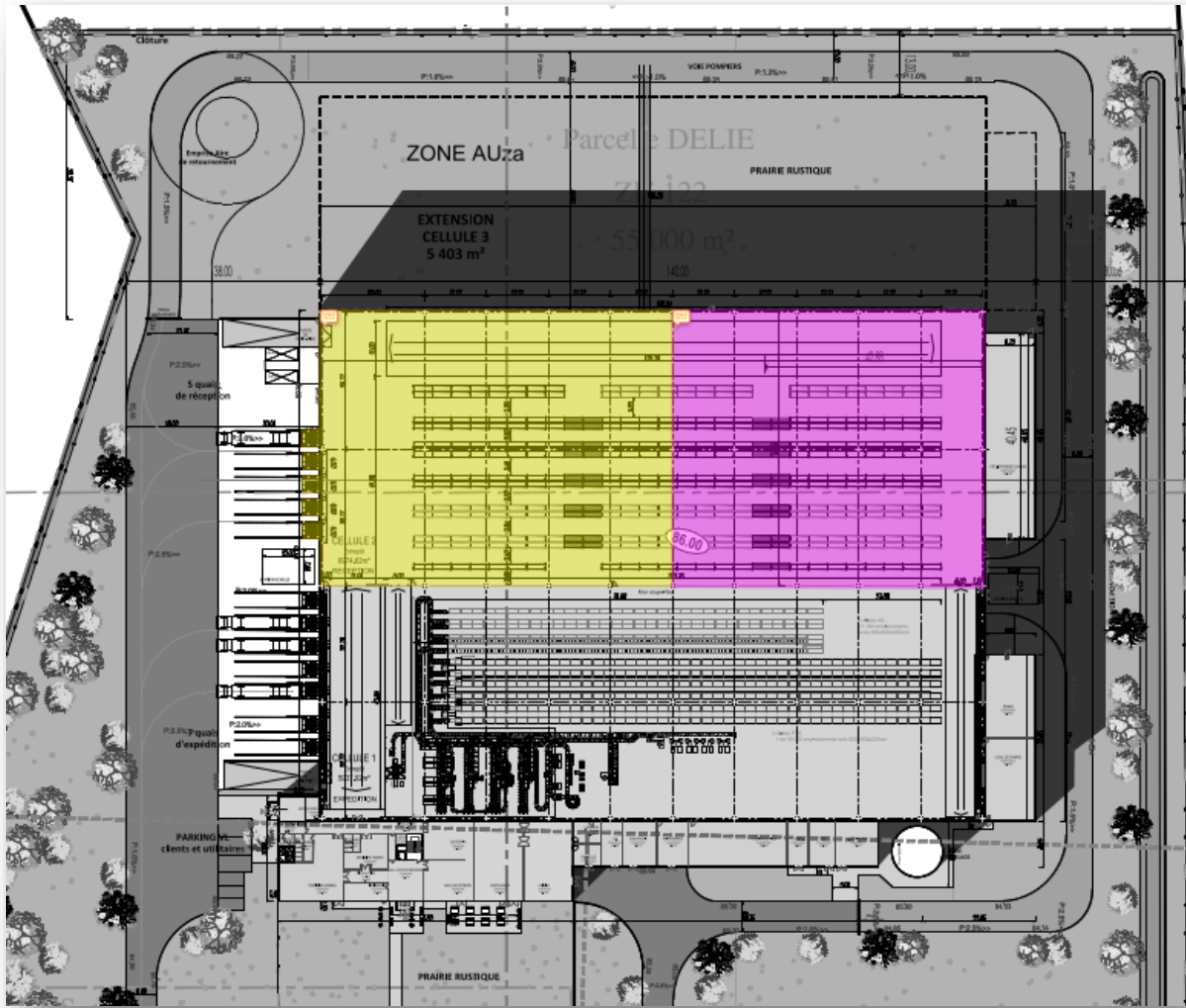
<b>Cellule 1 « miniload » « risque »</b>					
Référentiel FMDS 8.34	Risque	Densité mini d'extinction	Débit	Autonomie	Réserve
	<b>Open-top unexpanded plastic containers</b>	<b>12 têtes K360 à 1.6 bars (toiture) ou 8 têtes K160 à 455 l/min (racks)</b>	394 m <sup>3</sup> /h	1 heure	394 m <sup>3</sup>
Type de Sprinklers (toiture)	→ K360 réponse rapide pendants 70°C				
Type de Sprinklers (racks)	→ K160 réponse rapide pendants 68°C				
Surface / tête	→ 9 m <sup>2</sup> en toiture et selon FMDS 8.34 en rack				
Type des réseaux / finition	→ Acier noir peint antirouille rouge + finition laquée rouge				
Informations diverses	Le miniload est protégé spécifiquement en in-racks sans cumul avec le réseau de toiture sous réserve de la validation par l'exploitant des hypothèses ci-dessous.				

**NOTA :** Afin d'harmoniser l'ensemble de la protection de toiture en cellule 1, le dimensionnement en toiture sera ramené à 12 K360 à 2.8 bars. Comme il n'est pas prévu de cumul entre les réseaux intermédiaires et le réseau de toiture, il n'y a pas d'impact spécifique à ce choix technique (à faire valider par l'assureur).



**3-6 PROTECTION DE LA TOITURE CELLULE DE STOCKAGE N°2 :**

**3-6-1 PRÉSENTATION DE LA ZONE / HYPOTHÈSES DE BASE À CONFIRMER :**



<b>Cellule stockage 2 « structure »</b>	
Risque de gel :	Non
Nature de la toiture :	Bac acier
Type de charpente :	Béton
Hauteurs faitage :	<13.70 m
Pente de toiture :	<16.7%
Présence faux plafond :	Non
Nature des cloisons :	Incombustibles

<b>Cellule stockage 2 « type de stockage »</b>	
Stockage de type :	Empilage au sol, en racks traditionnels et en cantilever
Produits stockés :	Pièces mécaniques
Nature de la marchandise et conditionnement :	En racks : Class I à IV et plastiques non expansés encartonnés ou liquides combustibles et inflammables
Hauteur stockage :	Toute hauteur moins clearance admissible

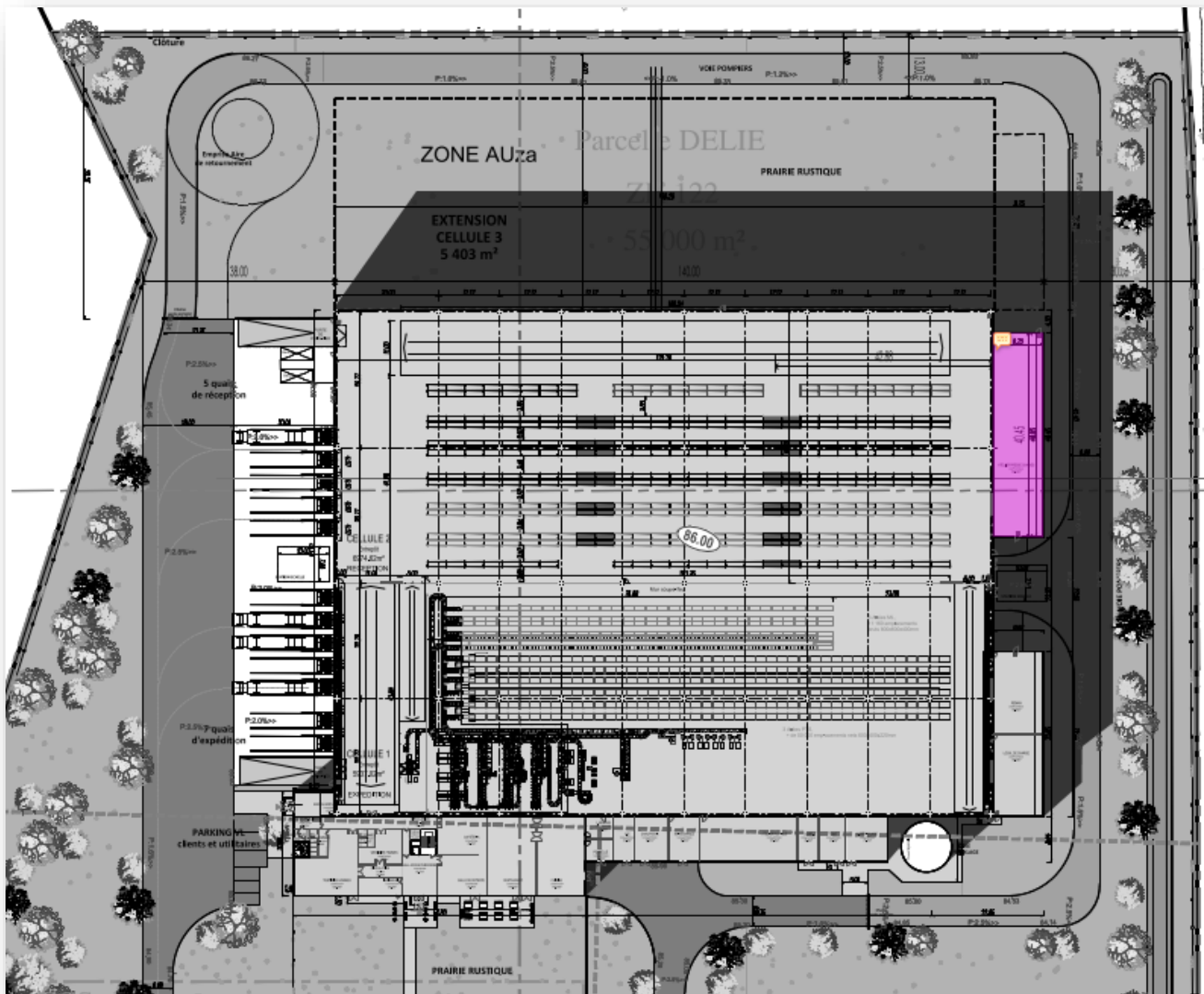
## 3-6-2 PRÉSENTATION DU RISQUE :

 ✚ Sous toiture hors produits spécifiques :

<b>Cellule stockage 2 (hors liquides inflammables et cantilever) « risque »</b>					
Référentiel NFPA 13 (édition 2022)	Risque	Densité mini d'extinction	Débit	Autonomie	Réserve
	<b>Class I à IV et plastique non expansé encartonné</b>	<b>12 ESFR K360 à 2.8 bars</b>	478 m <sup>3</sup> /h	1h00	478 m <sup>3</sup>
Type de Sprinklers toiture	➔ ESFR K360 - pendante - calibrés à 74°C				
Type de Sprinklers autodocks	➔ DRY K80 - sidewall - calibrés à 68°C				
Type de Sprinklers bennes a déchets	➔ SPRAY upright ou pendante K80 - calibrés à 68°C				
Surface / tête	➔ 9 m <sup>2</sup>				
Type des réseaux / finition	➔ Acier noir peint antirouille rouge + finition laquée rouge				
Informations diverses	<p>La protection ESFR toiture permet essentiellement de protéger le stockage en masse au sol et en racks standards. Attention, étant donné la hauteur, le respect des produits stockés est impératif (pas de produits en plastique exposé ou expansé).</p> <p>Tous les produits sortant de ces catégories pourront être stockés uniquement en racks avec réseaux intermédiaires à prévoir en complément. De ce fait le plastique exposé ne sera pas autorisé sans protection complémentaire (à valider que les batteries soient bien encartonnées). <b>L'éventuelle présence de batterie au lithium sera à arbitrer avec l'assureur du site.)</b></p> <p>Prévoir une protection spécifique pour chaque autodock</p> <p>Prévoir un complément de têtes sprinkler su dispositif antigel pour les futures bennes à déchets</p>				

### 3-7 PROTECTION DES LOCAUX TECHNIQUES :

#### 3-7-1 PRÉSENTATION DE LA ZONE / HYPOTHÈSES DE BASE À CONFIRMER :



#### Locaux techniques (atelier presse chaînes) « structure »

Risque de gel :	Non
Nature de la toiture :	Bac acier ou dalle béton
Type de charpente :	Béton
Hauteurs faitage :	6.80 m
Pente de toiture :	<16.7%
Présence faux plafond :	Non
Nature des cloisons :	Incombustibles

#### Locaux techniques (atelier presse chaînes) « stockage »

Stockage :	Stockage empilage au sol
Produits stockés :	Pièces automobile, flexibles...
Nature du conditionnement :	Plastique group A non expansé exposé
Hauteur stockage :	Non connu



<b>Locaux techniques (atelier presse chaines) « risque »</b>					
Référentiel <b>NFPA 13</b> (édition 2022)	Risque	Densité mini d'extinction	Débit	Autonomie	Réserve
	<b>EH2</b>	<b>16.3 l/min/m<sup>2</sup> sur 185 m<sup>2</sup> (230m<sup>2</sup> minoré de 25% mais &gt;185m<sup>2</sup> car utilisation de têtes à 141°C)</b>	218 m <sup>3</sup> /h	1h30	327 m <sup>3</sup>
Type de Sprinklers locaux techniques	→ SPRAY K160 - upright ou pendante - réponse standard - calibrés à 141 °C				
Surface / tête	→ 9 m <sup>2</sup>				
Type des réseaux / finition	→ Acier noir peint antirouille rouge + finition laquée rouge				

### 3-8 PROTECTION DU STOCKAGE « LIQUIDES INFLAMMABLES »:

#### 3-8-1 PRÉSENTATION DE LA ZONE / HYPOTHÈSES DE BASE À CONFIRMER :

<u>Zone liquides inflammables « structure »</u>	
Risque de gel :	Non
Nature de la toiture :	Bac acier
Type de charpente :	Béton
Hauteurs faitage :	13.70 m
Pente de toiture :	<16.7%
Présence faux plafond :	Non mais à créer
Nature des cloisons :	Incombustibles

<u>Zone liquides inflammables «type de stockage»</u>	
Stockage :	Stockage en racks <b>avec platelage pleins</b>
Produits stockés :	Liquides inflammables
Nature du conditionnement :	Voir liste Bergerat
Hauteur stockage :	8 m max



**Attention** : Notre proposition de protection a été réalisée en fonction de la liste fournie ci-dessous. Le type et volume de contenant, type de produit...devra rester identique.

Le tableau ci-dessous est donc un récapitulatif des informations portées à notre connaissance. En cas de changement ou complément, il faudra nous transmettre les informations pour ajustements éventuels

Les produits identifiés dans les racks liquides combustibles ou inflammables selon les « fiches de données sécurité » sont les suivants :

Article	Libellé article	Matière du contenant (PLASTIQUE, acier ou verre)	Volume de contenant le plus élevé	Volume maxi liquide total	Point éclair	Point d'ébullition	Miscibilité	Commentaires
120.BM993896	DEGRAISSA FREIN 5L	ACIER	5 L	2070				Inflammable mais pas d'info sur la FDS - Traité comme l'appret gris 1 kg - confirmer assureur
120.BM993842	LAVE GLACE -20°C	PLASTIQUE	5 L	1315	Liquide PE 49 °C		Miscible	Faux plafond 9 m - pas de cumul toiture
120.BM993625	DETERGENT SURODORA	PLASTIQUE	5 L	2195	Pas de PE			A priori non inflammable
120.BM993624	DEGIVRANT PAREBRIS	PLASTIQUE	4,5 L	13950	Liquide PE 45 °C		Miscible	Faux plafond 9 m - pas de cumul toiture
120.BM993111	LINGETTE LUNETTE	PLASTIQUE	2,4L	333,6	Liquide PE 32,5 °C			Lingettes?
120.BM991991	JAUNE APRES 86 4KG	ACIER	4 KG	856	Liquide 23°C<PE<55°C	non concerné sur FDS	Non miscible	Faux plafond requis à 9 m et cumul toiture et racks
120.BM991813	ACIDE 4XLITRE	PLASTIQUE	4 L	2364	Liquide PE>60°C		Miscible	Faux plafond 9 m - pas de cumul toiture
120.BM991465	APPRÊT GRIS 1KG	ACIER	1 KG	110	Liquide PE 28,6 °C	36°C attention <37,8°C	Non miscible	ATTENTION Solution a valider assureur car Point d'ebullition hors NFPA
000.3178491	CART-GREASE	PLASTIQUE	0,4 KG	123,6	Graisse		Non miscible	Faux plafond 9 m
000.1306951	GREASE CART	PLASTIQUE	4 L	608	Graisse		Non miscible	Faux plafond 9 m
019.4525996	C-EXT_APP_GR1 CTCH	PLASTIQUE	15,6 KG	1872	Huiles PE >175°C		Non miscible	Faux plafond 9 m
019.4526001	C-EXT_APP_GR2 CTCH	PLASTIQUE	15,6 KG	6318	Huiles PE >175°C		Non miscible	Faux plafond 9 m
019.4526006	C-PRIME APP CTCH	PLASTIQUE	4,7 KG	4826,9	Huiles PE >175°C		Non miscible	Faux plafond 9 m
019.4526011	C-UTILITY GR CTCH	PLASTIQUE	4,7 KG	2580,3	Huiles PE >175°C		Non miscible	Faux plafond 9 m
019.5629513	C-PRIMEAPP VIS CTH	PLASTIQUE	6 KG	4320	Huiles PE >175°C		Non miscible	Faux plafond 9 m
019.BM142348	M-1 RACING 2T 1L	PLASTIQUE	1 L	379	Huiles PE >175°C		Non miscible	Pas de FDS - contrainte considéré identique aux autres
019.BM3007915	C-D-ULS 15W40 20L	PLASTIQUE	20 L	7200	Huiles PE >175°C		Non miscible	Faux plafond 9 m
019.BM3081476	C-D-ULS 10W30 20L	PLASTIQUE	20 L	7400	Huiles PE >175°C		Non miscible	Faux plafond 9 m
019.BM3096942	C-HYD ADV 10 20L	PLASTIQUE	20 L	12800	Huiles PE >175°C		Non miscible	Faux plafond 9 m
019.BM3786535	C-DO-ULS 15W40 4L	PLASTIQUE	4 L	900	Huiles PE >175°C		Non miscible	Faux plafond 9 m
019.BM3E9840	C-DEO 15W40 FUT	ACIER	200 L	25000	Huiles PE >175°C		Non miscible	Traité comme du non métallique avec plafond
019.BM3E9848	C-DEO 15W40 20L	PLASTIQUE	20 L	17600	Huiles PE >175°C		Non miscible	Faux plafond 9 m
019.BM3E9901	C-DEO 15W40 5L	PLASTIQUE	5 L	725	Huiles PE >175°C		Non miscible	Faux plafond 9 m
019.BM4270401	20L SATO	PLASTIQUE	20 L	3000	Huiles PE >175°C		Non miscible	Faux plafond 9 m
019.BM7X7852	C-TDIO 10W 20L	PLASTIQUE	20 L	5560	Huiles PE >175°C		Non miscible	Faux plafond 9 m
019.BM7X7855	C-TDIO 30 20L	PLASTIQUE	20 L	7200	Huiles PE >175°C		Non miscible	Faux plafond 9 m
019.BM7X7858	C-TDIO 50 20L	PLASTIQUE	20 L	4400	Huiles PE >175°C		Non miscible	Faux plafond 9 m

✚ Il existe 3 produits sur lesquels nous avons des interrogations :

- Le dégraissant frein (120.BM993596) n'a pas d'information concernant le point éclair et le point d'ébullition mais à la lecture de la FDS il semble que ce soit bien un liquide inflammable. Ce produit sera traité avec le type de protection comme le (120.BM991991)
- Le produit 120.BM993111 semble être des lingettes mais qualifié de liquide avec PE à 32.5°C. Nous avons considéré que le stockage était bien des lingettes. Celles-ci étant imbibées de liquide inflammable (mais en faible volume), nous conseillerons de les stocker dans les mêmes racks.
- Le produit 120.BM991465 (Apprêt gris) sort du cadre de la NFPA30 à cause de son point d'ébullition de 36°C au lieu de 37.8°C autorisé à minima. Une validation de l'assureur sera nécessaire pour considérer que l'on peut les stocker dans les mêmes racks. Dans le cas contraire, n'ayant pas de solution avec la NFPA 30, il faudra soit les entreposer dans un local coupe-feu 2 heure dédié, soit les protéger via une autre solution (haut foisonnement par exemple).

#### Schémas de protection des liquides inflammables :

**Nota :** la diversité des liquides combustibles et inflammables ne permet pas d'avoir un seul schéma de protection sprinkler. Les schémas possibles sont les suivants :

### Huiles et graisses :

Article	Libellé article	Matière du contenant (PLASTIQUE, acier ou verre)	Volume de contenant le plus élevé	Volume max liquid total	Point éclair	Point d'ébullition	Miscibilité	Commentaires
120.8M993896	DEGRAISSA FREIN 5L	ACIER	5 L	2070				Inflammable mais pas d'info sur la FDS - Traité comme l'appret gris 1 kg - confirmer assureur
000.3178491	CART-GREASE	PLASTIQUE	0,4 KG	123,6	Graisse		Non miscible	Faux plafond 9 m
000.1306951	GREASE CART	PLASTIQUE	4 L	608	Graisse		Non miscible	Faux plafond 9 m
019.4525996	C-EXT_APP.GR1 CTCH	PLASTIQUE	15,6 KG	1872	Huiles PE >175°C		Non miscible	Faux plafond 9 m
019.4526001	C-EXT_APP.GR2 CTCH	PLASTIQUE	15,6 KG	6318	Huiles PE > 175°C		Non miscible	Faux plafond 9 m
019.4526006	C-PRIME APP CTCH	PLASTIQUE	4,7 KG	4826,9	Huiles PE >175°C		Non miscible	Faux plafond 9 m
019.4526011	C-UTILITY GR CTCH	PLASTIQUE	4,7 KG	2580,3	Huiles PE > 175°C		Non miscible	Faux plafond 9 m
019.5629513	C-PRIMEAPP VIS CTH	PLASTIQUE	6 KG	4320	Huiles PE >175°C		Non miscible	Faux plafond 9 m
019.8M142348	M-1 RACING 2T 1L	PLASTIQUE	1 L	379	Huiles PE > 175°C		Non miscible	Pas de FDS - contrainte considéré identique aux autres
019.8M3007915	C-D-ULS 15W40 20L	PLASTIQUE	20 L	7200	Huiles PE >175°C		Non miscible	Faux plafond 9 m
019.8M3081476	C-D-ULS 10W30 20L	PLASTIQUE	20 L	7400	Huiles PE > 175°C		Non miscible	Faux plafond 9 m
019.8M3096942	C-HYD ADV 10 20L	PLASTIQUE	20 L	12800	Huiles PE >175°C		Non miscible	Faux plafond 9 m
019.8M3786535	C-DO-ULS 15W40 4L	PLASTIQUE	4 L	900	Huiles PE > 175°C		Non miscible	Faux plafond 9 m
019.8M3E9840	C-DEO 15W40 FUT	ACIER	200 L	25000	Huiles PE >175°C		Non miscible	Traité comme du non métallique avec plafond
019.8M3E9848	C-DEO 15W40 20L	PLASTIQUE	20 L	17600	Huiles PE > 175°C		Non miscible	Faux plafond 9 m
019.8M3E9901	C-DEO 15W40 5L	PLASTIQUE	5 L	725	Huiles PE >175°C		Non miscible	Faux plafond 9 m
019.8M4270401	20L SATO	PLASTIQUE	20 L	3000	Huiles PE > 175°C		Non miscible	Faux plafond 9 m
019.8M7X7852	C-TD10 10W 20L	PLASTIQUE	20 L	5560	Huiles PE >175°C		Non miscible	Faux plafond 9 m
019.8M7X7855	C-TD10 30 20L	PLASTIQUE	20 L	7200	Huiles PE > 175°C		Non miscible	Faux plafond 9 m
019.8M7X7858	C-TD10 50 20L	PLASTIQUE	20 L	4400	Huiles PE >175°C		Non miscible	Faux plafond 9 m

Table 16.5.2.5 Design Criteria for Sprinkler Protection of Single-, Double-, and Multiple-Row Rack Storage of Class IIIB Liquids

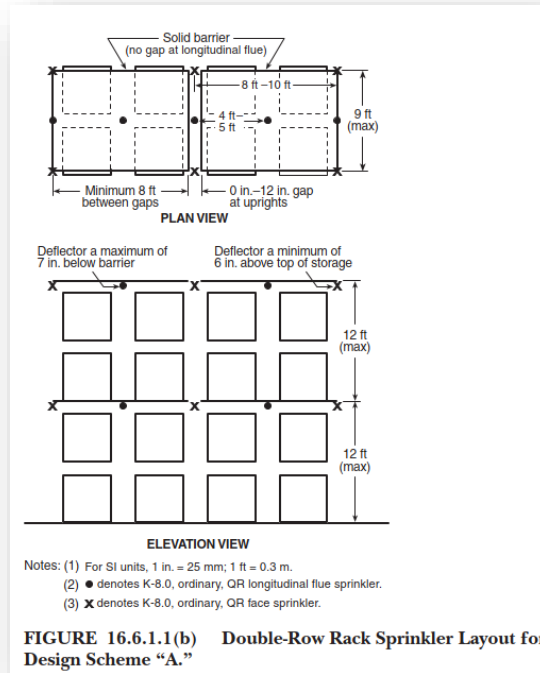
Closed-Cup Flash Point (°F)	Container or IBC Capacity (gal)	Packaging	Maximum Storage Height (ft)	Maximum Ceiling Height (ft)	Minimum Aisle Width (ft)	Rack Depth (ft)	Sprinkler Protection		Fire Test Ref. [See Table D.2(e)]
							Ceiling Sprinkler Type	Design	
≥200	≤5	Plastic containers, cartoned or uncartoned	Unlimited	Unlimited	4	Any	Any	See 16.6.1, Fire Protection System Design Scheme "A"	1
≥375	≤275	Flexible plastic liner within a composite continuously wound corrugated paperboard intermediate bulk container (See Note 1)	28	30	8	Any	Any	See 16.6.3, Fire Protection System Design Scheme "C"	2
≥375	≤6	Flexible plastic liner within a composite corrugated paperboard box	Unlimited	Unlimited	8	Any	Any	See 16.6.3, Fire Protection System Design Scheme "C"	2

For SI units, 1 gal = 3.8 L, 1 ft = 0.3 m, 200°F = 93°C, 375°F = 190°C.

Note: Construction of intermediate bulk container to be a minimum of 8 layers of paperboard, with a minimum nominal thickness of 1½ in. (38 mm) at the center of any side panel.

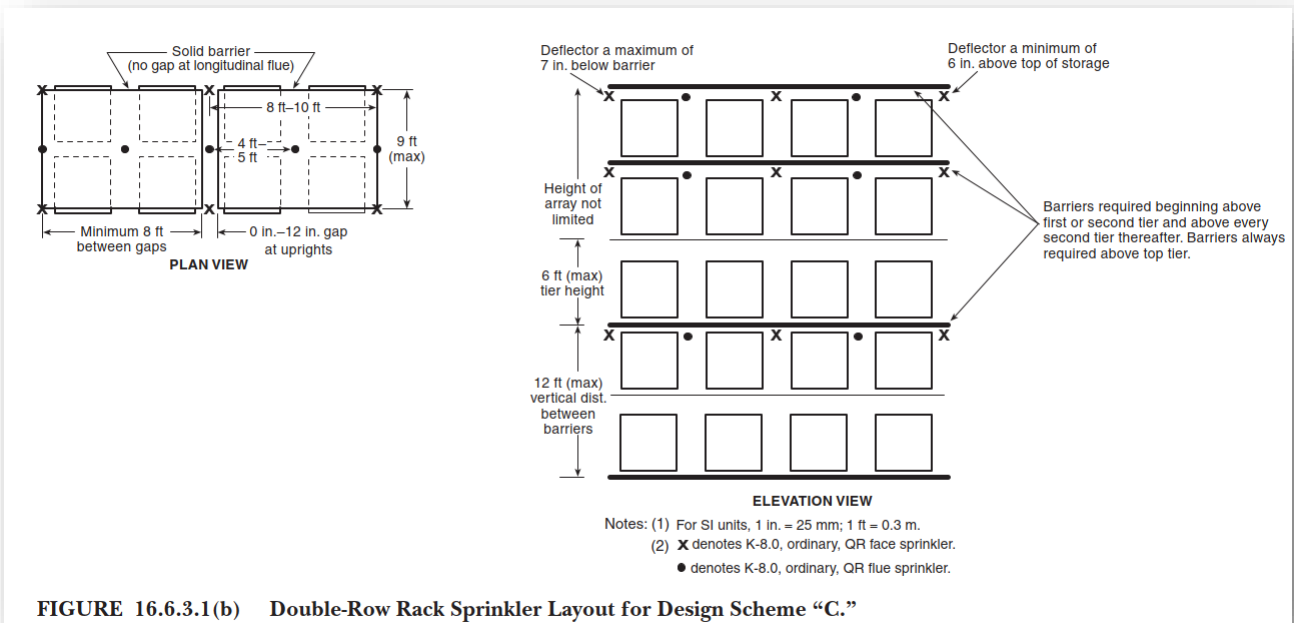
**Nota :** pour les contenants de 200 litres, les bidons ne seront pas de type IBC plastiques mais plutôt type futs acier. Nous avons considéré que le risque était amoindri et que le schéma C restait convenable (à confirmer avec l'assureur).

**Exemple de schéma A :**



- Pas de faux plafond requis
- Pas de cumul entre les racks et la toiture donc débit de toiture non déterminant
- Mise en place de platelage dans les racks
- Débit retenu : 8 spk à 220 l/min soit 1760 l/min = 127 m<sup>3</sup>/h pendant 2 heures = 254 m<sup>3</sup>

**Exemple de schéma C :**



- Pas de faux plafond requis
- Pas de cumul entre les racks et la toiture donc débit de toiture non déterminant
- Mise en place de platelage dans les racks
- Débit retenu : 8 spk à 110 l/min soit 880 l/min = 64 m<sup>3</sup>/h pendant 2 heures = 128 m<sup>3</sup>

**Autres liquides combustibles ou inflammables miscibles :**

	Article	Libellé article	Matière du contenant (PLASTIQUE Elastique-acier or)	Volume de contenant le plus élevé	Volume maxi liquide total	Point éclair	Point d'ébullition	Miscibilité	Commentaires
Matières dangereuse:	120.BM9393842	LAVE GLACE -20 C	PLASTIQUE	5L	1315	Liquide PE 49 °C		Miscible	Faux plafond 9 m - pas de cumul toiture
Matières dangereuse:	120.BM9393624	DEGIVRANT PAREBRIS	PLASTIQUE	4,5L	13950	Liquide PE 45 °C		Miscible	Faux plafond 9 m - pas de cumul toiture
Matières dangereuse:	120.BM9391813	ACIDE 4X LITRE	PLASTIQUE	4L	2364	Liquide PE >60 °C		Miscible	Faux plafond 9 m - pas de cumul toiture

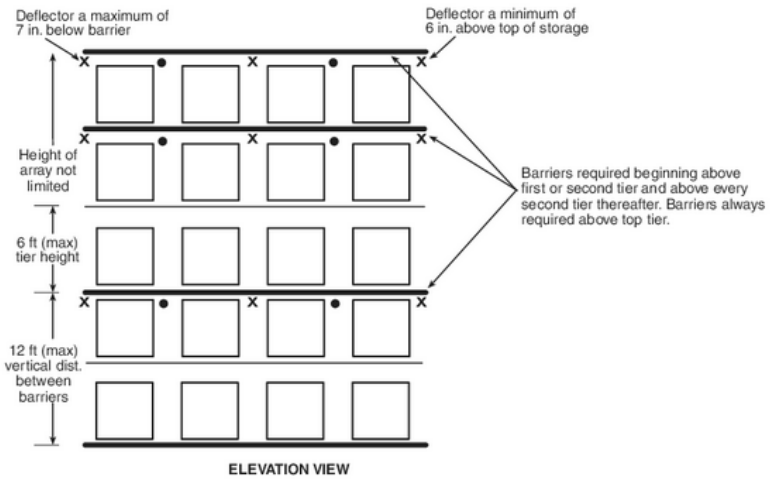
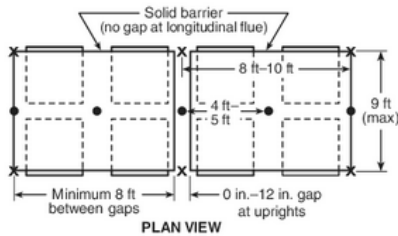
**Table 16.5.2.7 Design Criteria for Sprinkler Protection of Single- and Double-Row Rack Storage of Water-Miscible Ignitable (Flammable or Combustible) Liquids in Glass or Plastic Containers**

Container Style and Capacity	Maximum Storage Height (ft)	Maximum Ceiling Height (ft)	Sprinkler Protection	Notes	Fire Test Ref. [See Table D.2(g).]
16 oz, cartoned	Unlimited	Unlimited	See 16.6.1.	1, 2	3
≤1 gal, cartoned	Unlimited	Unlimited	See 16.6.2.	1, 2	1
≤60 gal, cartoned or uncartoned	25	30	See 16.6.3.	1, 2	2

For SI units, 1 gal = 3.8 L, 1 ft = 0.3 m.

Notes:

- (1) Minimum aisle width in all cases is 8 ft (2.4 m).
- (2) Maximum rack depth in all cases is 9 ft (2.7 m).



- Notes: (1) For SI units, 1 in. = 25 mm; 1 ft = 0.3 m.  
 (2) X denotes K-8.0, ordinary, QR face sprinkler.  
 ● denotes K-8.0, ordinary, QR flue sprinkler.

**FIGURE 16.6.3.1(b) Double-Row Rack Sprinkler Layout for Design Scheme "C."**

- Pas de faux plafond requis
- Pas de cumul entre les racks et la toiture donc débit de toiture non déterminant
- Mise en place de platelage dans les racks
- Débit retenu : 8 spk à 110 l/min soit 1056 l/min = 64 m<sup>3</sup>/h pendant 2 heures = 128 m<sup>3</sup>

**Autres liquides combustibles ou inflammables non miscibles :**

	Article	Libellé article	Matière du contenant (PLASTIQUE Elastique, acier ou...)	Volume de contenant le plus élevé	Volume maxi liquide total	Point éclair	Point d'ébullition	Miscibilité	Commentaires
Matières dangereuses:	120.BM939836	DEGRAISSA FREIN SL	ACIER	5L	2070				Inflammable mais pas d'info sur la FDS - Traité comme l'appret gris 1kg - confirmer assureur
Matières dangereuses:	120.BM939625	DETERGENT SURDODRA	PLASTIQUE	5L	2195	Pas de PE			A priori non inflammable
Matières dangereuses:	120.BM939311	LINGETTE LUNETTE	PLASTIQUE	2.4L	333,6	Liquide PE 32,5 °C			Lingettes?
Matières dangereuses:	120.BM939391	JAUINE APRES 86 4KG	ACIER	4 KG	856	Liquide 23°C (PE<55)	non concerné sur FDS ?	Non miscible	Faux plafond requis à 9 m et cumul toiture et racks
Matières dangereuses:	120.BM931465	APPRÊT GRIS 1KG	ACIER	1KG	110	Liquide PE 28,6 °C	<b>36°C attention &lt;37,8°C</b>	Non miscible	ATTENTION Solution à valider assureur car Point d'ébullition hors NFPA

**Table 16.5.2.1 Design Criteria for Sprinkler Protection of Single- and Double-Row Rack Storage of Liquids in Metal Containers, Portable Tanks, and IBCs**

Container Style and Capacity (gal)	Maximum Storage Height (ft)	Maximum Ceiling Height (ft)	Ceiling Sprinkler Protection				In-Rack Sprinkler Protection				Fire Test Ref. / See Table D.2(a)]	
			Sprinkler		Design		Sprinkler		Minimum Discharge Flow (gpm)	Layout (See 16.5.1.10)		Notes
NONRELIEVING-STYLE CONTAINERS — LIQUID CLASSES IB, IC, II, IIIA												
≤1	16	30	K≥11.2	QR (HT)	0.60	2000	K≥5.6	QR(OT)	30	1	1, 2, 7	1
			K≥11.2	SR or QR (HT)								
≤5	25	30	K≥8.0	SR or QR (HT)	0.30	3000	K≥5.6	QR(OT)	30	3	1, 7	3
			K≥11.2	SR (HT)								
NONRELIEVING-STYLE CONTAINERS — LIQUID CLASS IIIB												
≤5	40	50	K≥8.0	SR or QR (HT)	0.30	2000	K≥5.6	QR(OT)	30	4	1, 3, 7	4
			K≥8.0	SR (HT)								
RELIEVING-STYLE CONTAINERS — LIQUID CLASSES IB, IC, II, IIIA												
≤5	14	18	K≥11.2	QR (HT)	0.65	2000	No in-rack sprinklers required				4	7
			K≥8.0	SR or QR (HT)			K≥5.6	QR(OT)	30	4		
>5 and ≤60	25	30	K≥11.2	SR(HT)	0.60	3000	K≥5.6	QR(OT)	30	6	1, 7	10
			K≥11.2	SR(HT)								
RELIEVING-STYLE CONTAINERS — LIQUID CLASS IIIB												
≤ 5 gal	40	50	K≥8.0	SR or QR (HT)	0.30	2000	K≥5.6	QR(OT)	30	4	1, 7	9
>5 and ≤60	40	50	K≥8.0	SR(HT)	0.30	3000	K≥5.6	QR(OT)	30	4	1, 3, 7	11
			K≥8.0	SR(HT)								

 For SI units, 1 gal = 3.8 L, 1 ft = 0.3 m, 1 ft<sup>2</sup> = 0.09 m<sup>2</sup>, 1 gpm/ft<sup>2</sup> = 40.7 L/min/m<sup>2</sup> = 40.7 mm/min.

For definitions of abbreviations used in the Response column, see 16.5.1.9(4). See also 16.5.1.9(5).

Notes:

(1) In-rack sprinkler design shall be based on the following:

(a) Where one level of in-rack sprinklers is installed, the design shall include the eight most hydraulically remote sprinklers.

(b) Where two levels of in-rack sprinklers are installed, the design shall include the six most hydraulically remote sprinklers on each level.

(c) Where three or more levels of in-rack sprinklers are installed, the design shall include the six most hydraulically remote sprinklers on the top three levels.

(2) Protection for uncartoned or case-cut nonsolid shelf display up to 6.5 ft (2 m) and storage above on pallets in racking and stored on shelf materials, including open wire mesh, or 2 in. × 6 in. (50 mm × 150 mm) wooden slats, spaced a minimum of 2 in. (50 mm) apart.

(3) Increase ceiling density to 0.60 if more than one level of storage exists above the top level of in-rack sprinklers.

(4) Double-row racks limited to maximum 6 ft (1.8 m) depth.

 (5) For K=8.0 and larger ceiling sprinklers, increase ceiling density to 0.60 over 2000 ft<sup>2</sup> if more than one level of storage exists above the top level of in-rack sprinklers.

(6) Reduce in-rack sprinkler spacing to maximum 9 ft (2.7 m) centers.

(7) The minimum in-rack discharge pressure shall not be less than 10 psi.



**Nota :** Il n'y a pas de schéma spécifique pour ces produits. Il faut suivre le **layout N°3** ci-dessous soit un réseau intermédiaire dans l'espace longitudinal du rack double à chaque niveau de stockage.

(3) Layout 3, as referenced in Table 16.5.2.1 and Table 16.5.2.3, shall mean one line of in-rack sprinklers in the longitudinal flue space at every storage level above the floor except above the top tier, with sprinklers spaced not more than 10 ft (3 m) on center. Sprinklers shall be staggered vertically, where more than one level of in-rack sprinklers is installed.

- Hauteur de bâtiment maximum à 9 m donc mise en place d'un faux plafond requise
- Cumul entre les racks et la toiture nécessaire
- Pas de platelage nécessaire dans les racks
- Toiture avec un débit de 12.2 l/min/m<sup>2</sup> sur 280 m<sup>2</sup>
- Têtes in-rack : 3 niveaux de 6 têtes soit 18 spk en fonctionnement simultané à 114 l/min
- **Soit un débit retenu de:**

$$Q = (12.2 \times 280) + (18 \times 114) = 6\,562 \text{ l/min} = 394 \text{ m}^3/\text{h pendant 2 heures} = 788 \text{ m}^3$$



**Synthèse et proposition à faire valider par l'assureur du maitre d'ouvrage :**



Etant donné la diversité des liquides combustibles et inflammables stockés et les différentes contraintes spécifiques à chaque schéma (platelage pleins, têtes en façades, faux plafond nécessaire...), nous proposons la réalisation d'un seul schéma pour les 2 racks concernés qui serait le suivant :

- Protection de toute la cellule en toiture en ESFR à 13 m
- Installation d'un faux plafond à 9 m au-dessus des liquides inflammables et débordant à minima de 2.40 m sur le pourtour des racks
- Protection sous faux plafond calibrée à 12.2 l/min/m<sup>2</sup> sur 280 m<sup>2</sup>
- Platelage pleins à chaque niveau
- Protection en racks selon SCHEME B (tous les 1.80m max)
- Calculs hydrauliques selon 2 possibilités : Toiture + rack en 18.3 l/min/m<sup>2</sup> sur 280 m<sup>2</sup> + 18 têtes en fonctionnement à 114 l/min ou pas de cumul avec la toiture et 8 têtes in-rack à 220 l/min.
- **Soit un débit retenu de:**

$$Q = (18.3 \times 280) + (18 \times 114) = 8612 \text{ l/min} = 517 \text{ m}^3/\text{h pendant 2 heures} = 1034 \text{ m}^3$$

## Drainage spécifique :

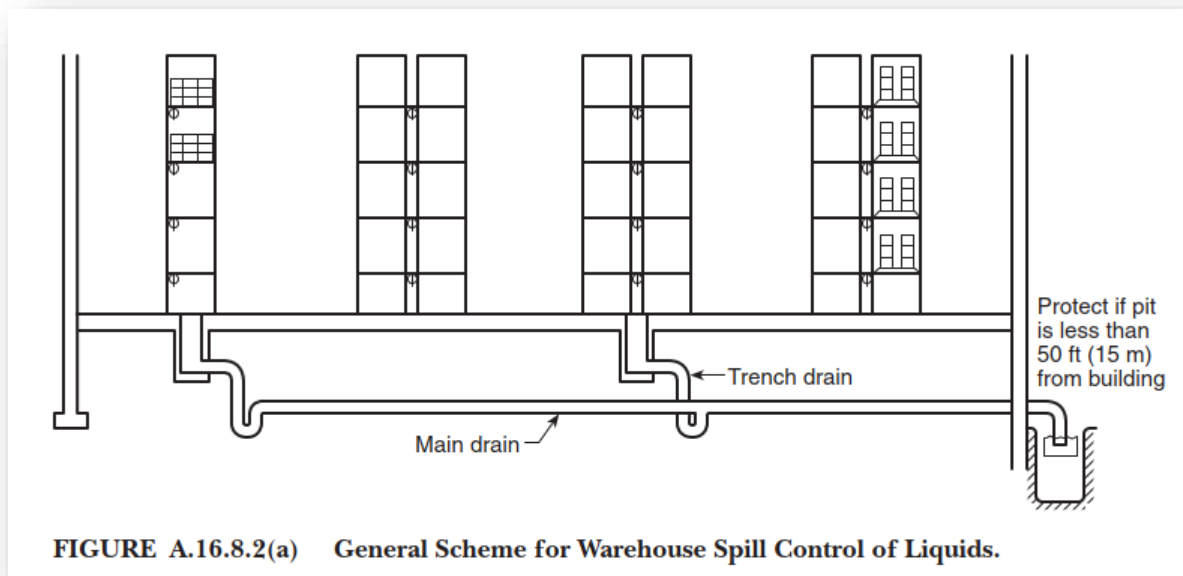
Pour plusieurs raisons (contenants de plus de 38 litres, produits avec point éclair  $<93^{\circ}\text{C}$ ...), un drainage des liquides inflammables sera nécessaire.

De plus, lorsque les liquides inflammables sont mélangés avec d'autres produits sans séparations physiques (local coupe-feu par exemple), il est nécessaire de prévoir des mesures compensatoires comme l'extension du schéma de protection sur 6 m autour des liquides inflammables. Cette contrainte complémentaire peut être remplacée par la mise en place d'un drainage.

**16.3.1** Where different classes of liquids, container types, and storage configurations are stored in the same protected area, protection shall meet either of the following:

- (1) Requirements of this chapter for the most severe storage fire hazard present
- (2) Where areas are not physically separated by a barrier or partition capable of delaying heat from a fire in one hazard area from fusing sprinklers in an adjacent hazard area, the required protection for the more demanding hazard shall:
  - (a) Extend 20 ft (6 m) beyond its perimeter, but not less than the required minimum sprinkler design area
  - (b) Be provided with means to prevent the flow of burning liquid under emergency conditions into adjacent hazard areas
  - (c) Provide containment and drainage as required by Section 16.8

Par contre, dans tous les cas, le schéma de protection (ou une allée libre de stockage) sera étendue à minima de 2.40m autour des racks.

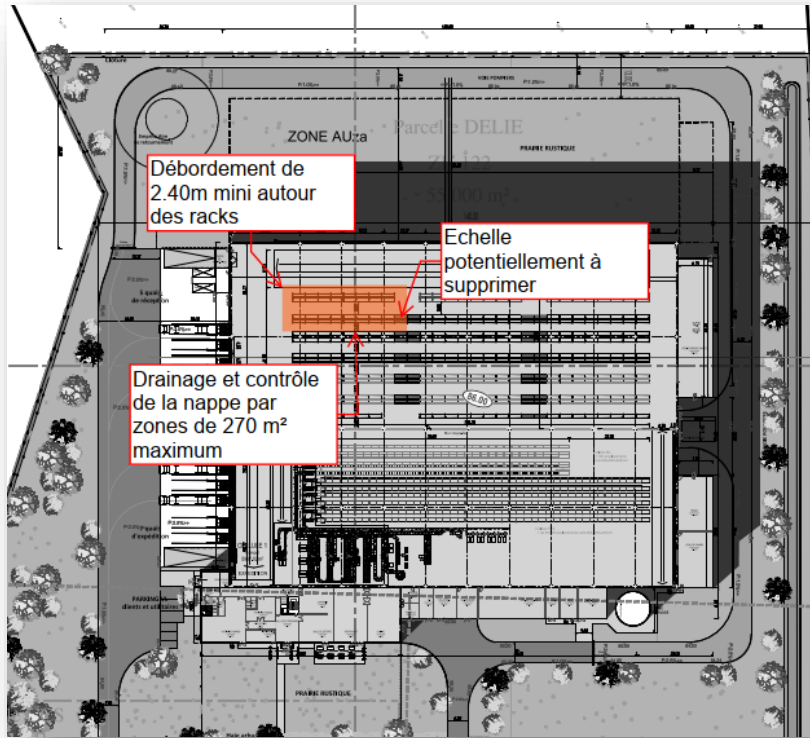


La mise en place de pointes de diamant au sol ou de murets de rétention + barrière automatique pourrait être à envisager afin de permettre le contrôle du feu de nappe et d'éviter que le feu se propage au racks adjacents. De plus, le référentiel NFPA demande à minima un contrôle de la nappe de liquide en feu pour ne jamais dépasser la surface impliquée de toiture soit 280m<sup>2</sup> dans le cas présent. Le contrôle de la nappe devra donc être envisager par zones de 280 m<sup>2</sup> (par exemple si la surface totale fait 500 m<sup>2</sup>, il faudra prévoir 2 rétentions distinctes de 250 m<sup>2</sup>).

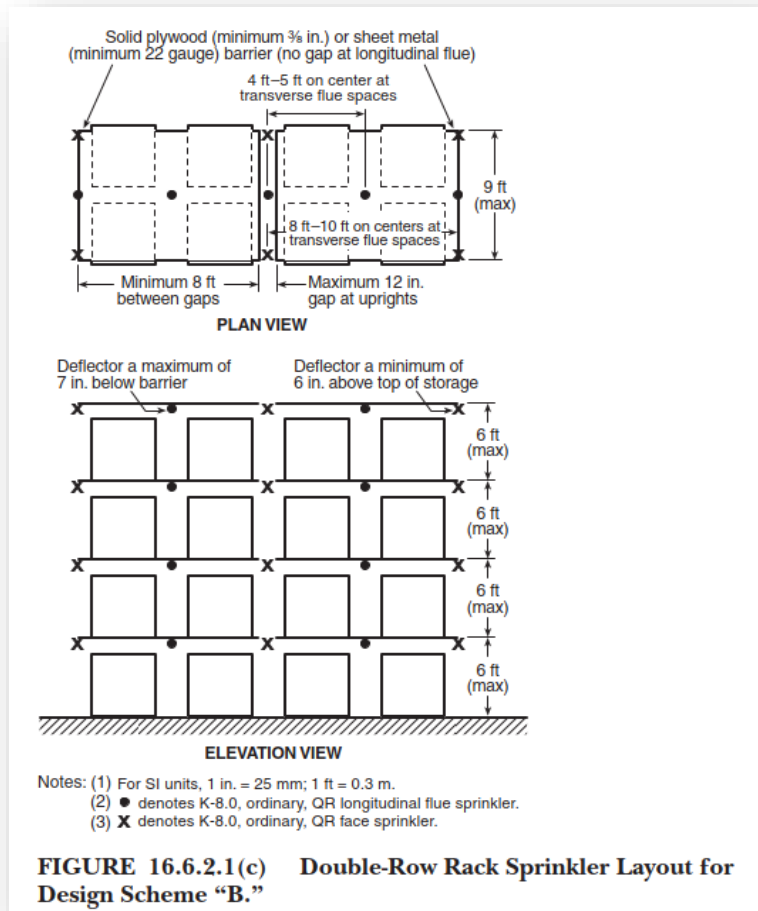
3-8-2 PRÉSENTATION DU RISQUE :

<u>Zone liquides inflammables « risque »</u>					
Référentiel NFPA 30 (édition 2021)	Risque	Densité mini d'extinction	Débit	Autonomie	Réserve
	<b>Liquides inflammables</b>	<b>18.3 l/min/m<sup>2</sup> sur 280m<sup>2</sup> + 18 têtes spk inrack à 114 l/min</b>	517 m <sup>3</sup> /h	2 heures	1034 m <sup>3</sup>
Type de Sprinklers sous faux-plafond	→ SPRAY K160 - upright ou pendante - réponse standard - calibrés à 141 °C				
Type de Sprinklers en racks	→ SPRAY K115 - pendante - réponse rapide - calibrés à 68 °C				
Surface / tête	→ in-rack selon schéma B				
Type des réseaux / finition	→ Acier noir peint antirouille rouge + finition laquée rouge				
Informations diverses	Présence de platelage plein nécessaire à tous les niveaux de pose Harmonisation sur tous les racks et protection via SCHEME B §16-6-2-1 P59 NFPA30				

**Information pour le faux plafond:**



**Schéma de principe définitif de la protection à envisager dans les racks :**

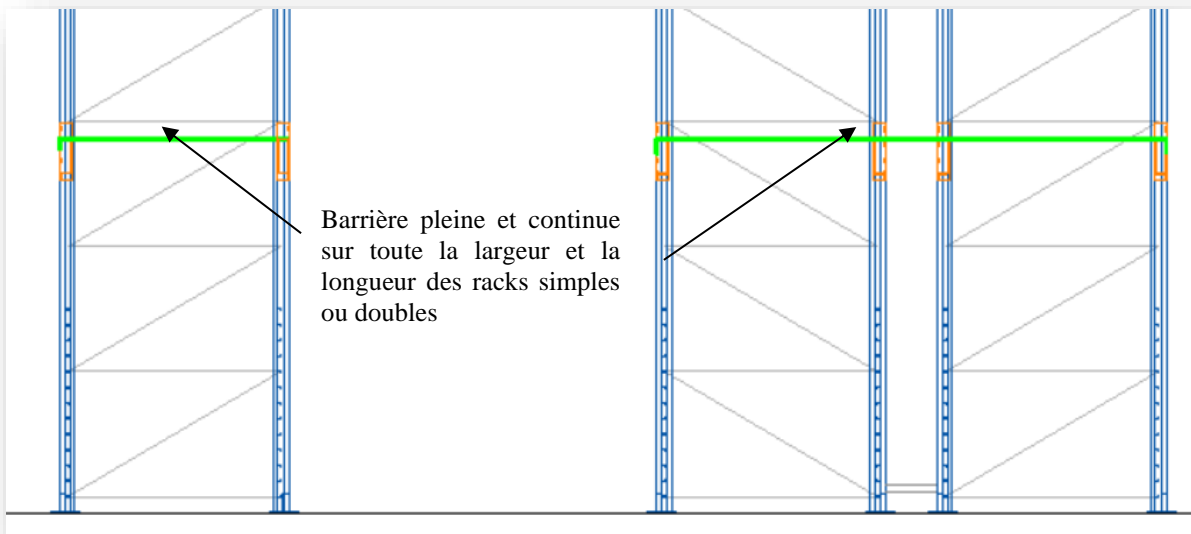


**Information pour les platelages pleins :**

**Nota :** compte-tenu du mélange de produits et afin de faciliter le stockage pour le maître d'ouvrage, il est prévu d'harmoniser l'ensemble de la protection avec le même schéma de pose à savoir les contraintes de la **NFPA30** **schéma B** nécessitant la mise en place de platelages au-dessus de chaque niveau de pose selon critères suivants :

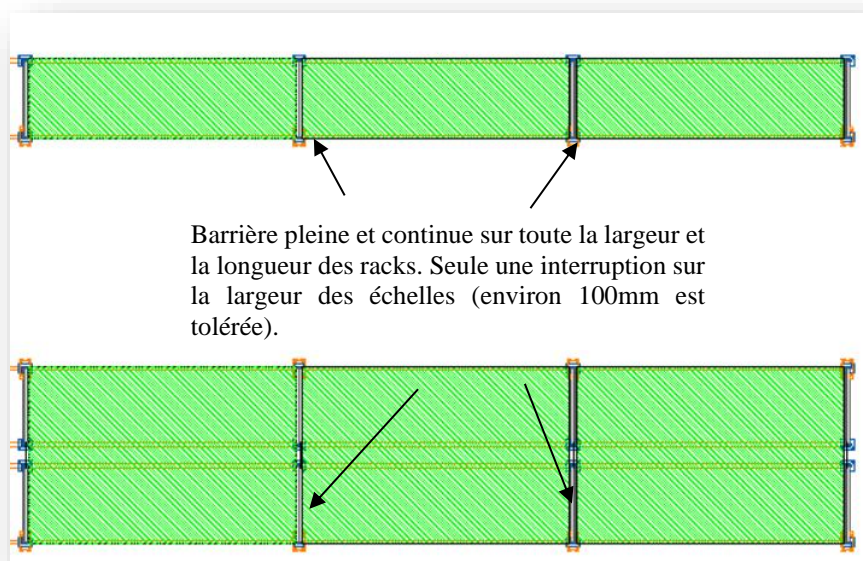
- + **Métal** : feuille de 0,8mm d'épaisseur mini
- + **Bois** : Contreplaqué de 10mm d'épaisseur mini

Ces plateaux (en vert dans le schéma en coupe ci-dessous) doivent être posés sur les lisses et continus sur **toute la largeur** des racks doubles ou simples :

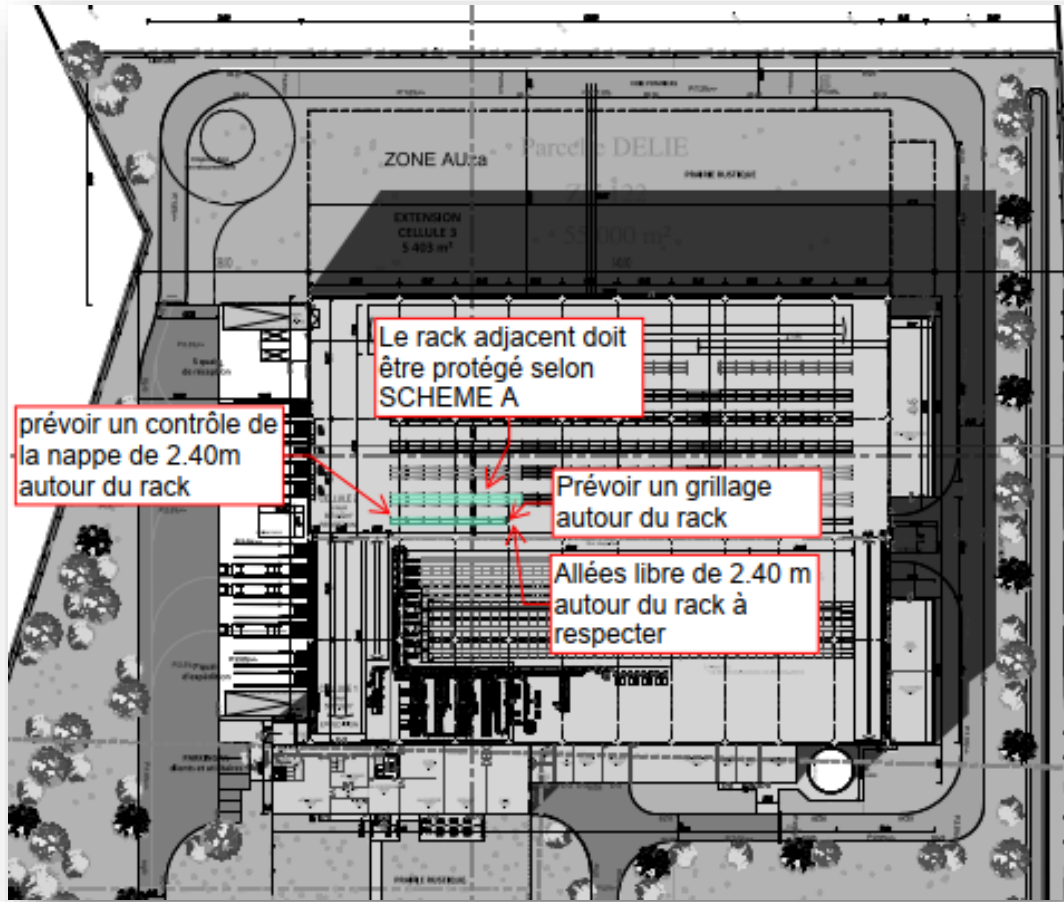


**Vue de dessus :**

Il est également recommandé que ces barrières soient continues sur toute la longueur des racks, toutefois afin de faciliter leur mise en œuvre il est toléré une interruption sur la largeur des échelles (100mm environ)



**3-9 PROTECTION DU STOCKAGE « AEROSOLS » :**



**3-9-1 PRÉSENTATION DE LA ZONE / HYPOTHÈSES DE BASE À CONFIRMER :**

<b>Zone aérosols « structure »</b>	
Risque de gel :	Non
Nature de la toiture :	Bac acier
Type de charpente :	Béton
Hauteurs faitage :	13.70 m
Pente de toiture :	<16.7%
Présence faux plafond :	Non
Nature des cloisons :	Incombustibles

<b>Zone aérosols «type de stockage»</b>	
Stockage :	Stockage en racks
Produits stockés :	Aérosols level 2 ou 3 acier ou plastique
Nature du conditionnement :	Non connu
Hauteur stockage :	2 niveaux (sol + 1)



**Attention :** Notre proposition de protection a été réalisée en fonction de la liste fournie ci-dessous. Le type et volume de contenant, type de produit...devra rester identique.

Le tableau ci-dessous est donc un récapitulatif des informations portées à notre connaissance. En cas de changement ou complément, il faudra nous transmettre les informations pour ajustements éventuels

Les produits identifiés dans les racks aérosols selon les « fiches de données sécurité » sont les suivants :

	Article	Libellé article	Matière du contenant (PLASTIQUE, Elastique, acier ou...)	Volume de contenant le plus élevé	Volume maxi liquide total	Point éclair
Matières dangereuse:	120.BM994012	AERO NOIR BRILLANT	ACIER	2,4 L	1473,6	Aérosols
Matières dangereuse:	120.BM994005	AERO JAUNE CAT>86	ACIER	2,4 L	5428,8	Aérosols
Matières dangereuse:	120.BM993088	NETTOYANT CLIM	ACIER	1,8 L	1420,2	Aérosols
Matières dangereuse:	120.BM992908	NETTOYANT PIECES	ACIER	6 L	14166	Aérosols
Matières dangereuse:	120.BM992907	NETTOYANT FREIN	ACIER	7,2 L	12355,2	Aérosols
Matières dangereuse:	120.BM992471	LUSTRANT TABLEAU	ACIER	4,8L	1353,6	Aérosols
Matières dangereuse:	120.BM992470	GRAISSE MOS2	ACIER	4,8L	494,4	Aérosols
Matières dangereuse:	120.BM992467	ZINGAGE A FROID	ACIER	4,8 L	499,2	Aérosols
Matières dangereuse:	120.BM992466	DEGRAISSANT FREINS	ACIER	4,8 L	35424	Aérosols
Matières dangereuse:	120.BM992465	DEGRAISSANT PIECES	ACIER	4,8 L	34752	Aérosols
Matières dangereuse:	120.BM992211	NETTOYANT VITR MOUSS	ACIER	4,8L	921,6	Aérosols
Matières dangereuse:	120.BM991727	HUILE COUPE 400ML	ACIER	4,8 L	1051,2	Aérosols
Matières dangereuse:	120.BM991537	NETTOYANT VITRE	ACIER	6 L	864	Aérosols
Matières dangereuse:	120.BM991499	NETTOYANT TABL BORD	ACIER	4,8L	984	Aérosols
Matières dangereuse:	120.BM991464	AERO APPRÊT GRIS	ACIER	2,4 L	1288,8	Aérosols
Matières dangereuse:	120.BM991301	NETTOYANT CLIM	ACIER+PLAST	4,8L	2203,2	Aérosols
Matières dangereuse:	120.BM991107	DEGRIPPANT-400ML	ACIER	4,8L	1233,6	Aérosols



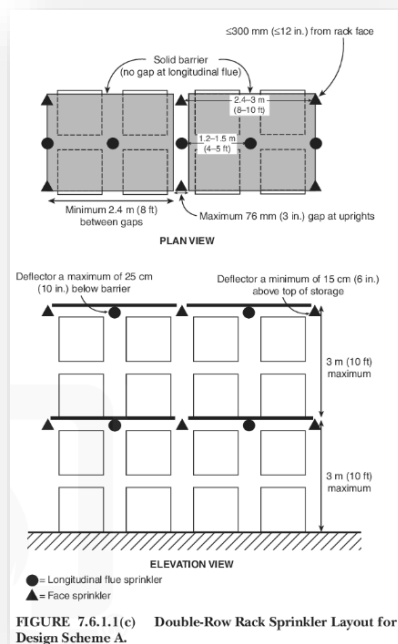
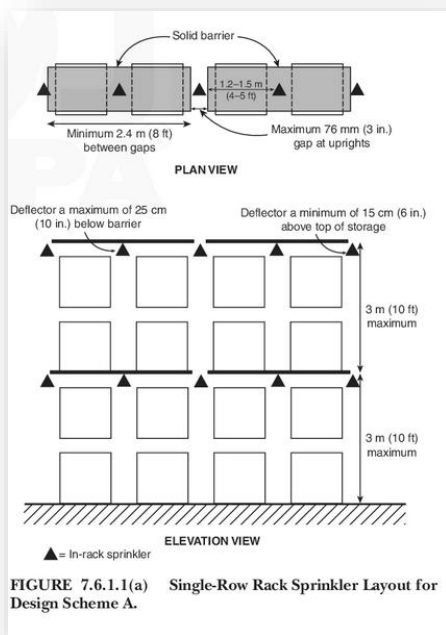
**Schéma de protection proposé :**

**Table 7.4.2.7(k) Rack Storage of Uncartoned Level 3 Aerosol Products (Metric Units)**

Maximum Roof Height (m)	Maximum Storage Height (m)	Ceiling Sprinkler Protection Criteria			In-Rack Sprinkler Protection Criteria			Discharge Flow (L/min)	Hose Stream Demand (L/min)	Water Supply Duration (hr)
		Sprinkler Type/Nominal Orifice (L/min/bar <sup>0.5</sup> )	Response/Nominal Temperature Rating	Design Density/Area (# sprinklers @ discharge pressure)	Layout	Sprinkler Type				
						Sprinkler Type/Nominal Orifice (L/min/bar <sup>0.5</sup> )	Response/Nominal Temperature Rating			
9.1	6.1	ESFR-pendent K = 200	FR/Ordinary	12 @ 5.2 bar	Figure 7.4.2.7(d)	Spray K ≥ 115	QR/Ordinary	170	950	1
		ESFR-pendent K = 240	FR/Ordinary	12 @ 3.6 bar	Figure 7.4.2.7(d)	Spray K ≥ 115	QR/Ordinary	170	950	1
		ESFR-pendent K = 320	FR/Ordinary	12 @ 3.1 bar	Figure 7.4.2.7(d)	Spray K ≥ 115	QR/Ordinary	170	950	1
		ESFR-pendent K = 360	FR/Ordinary	12 @ 1.7 bar	Figure 7.4.2.7(d)	Spray K ≥ 115	QR/Ordinary	170	950	1
		Spray K ≥ 160	SR/High	25 mm/min over 186 m <sup>2</sup>	Figure 7.4.2.7(d)	Spray K ≥ 115	QR/Ordinary	170	1900	2
		Spray K ≥ 115	SR/High	12 mm/min over 232 m <sup>2</sup>	Figure 7.4.2.7(e)	Spray K ≥ 115	QR/Ordinary	170	1900	2
	7.6	ESFR-pendent K = 200	FR/Ordinary	12 @ 5.2 bar	Figure 7.4.2.7(e)	Spray K ≥ 115	QR/Ordinary	170	950	1
		ESFR-pendent K = 240	FR/Ordinary	12 @ 3.6 bar	Figure 7.4.2.7(e)	Spray K ≥ 115	QR/Ordinary	170	950	1
		ESFR-pendent K = 320	FR/Ordinary	12 @ 3.1 bar	Figure 7.4.2.7(e)	Spray K ≥ 115	QR/Ordinary	170	950	1
		ESFR-pendent K = 360	FR/Ordinary	12 @ 1.7 bar	Figure 7.4.2.7(e)	Spray K ≥ 115	QR/Ordinary	170	950	1
		Spray K ≥ 115	SR/High	12 mm/min over 232 m <sup>2</sup>	Figure 7.4.2.7(e)	Spray K ≥ 115	QR/Ordinary	170	1900	2
Unlimited	Unlimited	Any	Any	See 7.6.1 Fire Protection System Design Scheme A	See 7.6.1 Fire Protection System Design Scheme A			950	1	

FR: Fast response. QR: Quick response. SR: Standard response. ESFR: Early suppression fast response.

**SCHEME A :**





**Les restrictions suivantes sont à prévoir :**

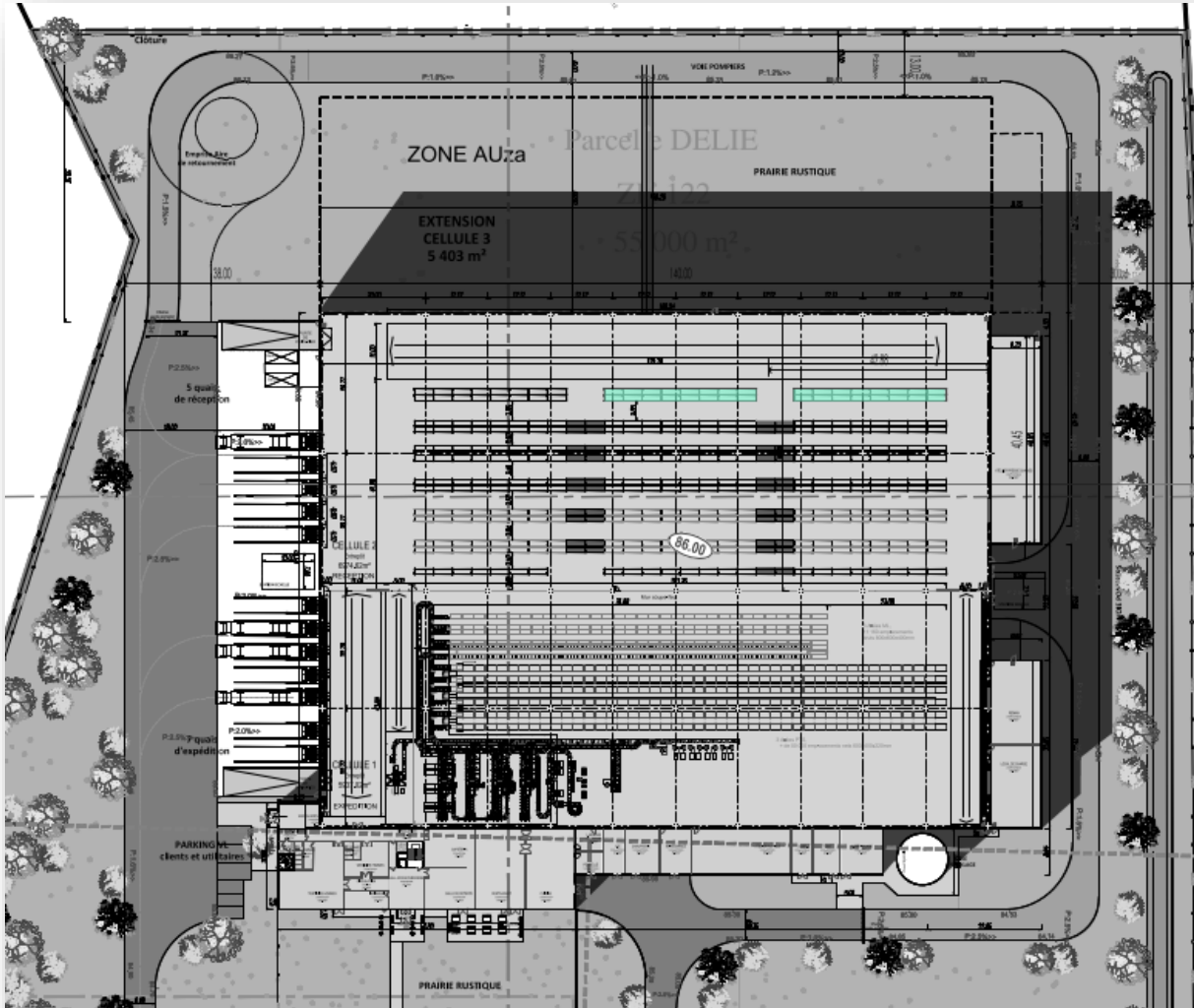
- Le grillage ne devra pas être inférieur à 2.9 mm d'épaisseur pour les fils d'acier et avec un maillage de 5cm maximum.
- Des allées libres de stockage de 2.40 m minimum seront à prévoir autour du grillage
- Le contrôle de feu de nappe (rétention ou pointe de diamant) devra permettre d'éviter à tout liquide provenant de la zone liquides combustibles et inflammables de s'approcher à moins de 2.40 m des aérosols
- Tout rack à moins de 6 m des aérosols devra être protégé à minima selon le schéma spécifique des aérosols.
- Toutes les ouvertures dans le grillage devront être équipées d'une fermeture autonome (automatique ou autre
- En cas de fermeture automatique, un déclenchement manuel devra pouvoir se faire à proximité de la porte.
- Le local devra avoir au moins deux sorties possible

**3-9-2 PRÉSENTATION DU RISQUE :**

<u>Zone aérosols « risque »</u>					
Référentiel <b>NFPA 30B</b> (édition 2023)	Risque	Densité mini d'extinction	Débit	Autonomie	Réserve
	<b>Aérosols</b>	<b>14 têtes in-rack à 220l/min</b>	222 m <sup>3</sup> /h	1 heure	222 m <sup>3</sup>
Type de Sprinklers en racks	→ SPRAY K115 - pendante - réponse rapide - calibrés à 68 °C				
Surface / tête	→ in-rack selon schéma A				
Type des réseaux / finition	→ Acier noir peint antirouille rouge + finition laquée rouge				
Informations diverses	Présence de platelage plein nécessaire à tous les niveaux de pose Pas de cumul de débit avec la toiture Extension du schéma de protection vers les racks adjacents				

**3-10 PROTECTION DU CANTILEVER:**

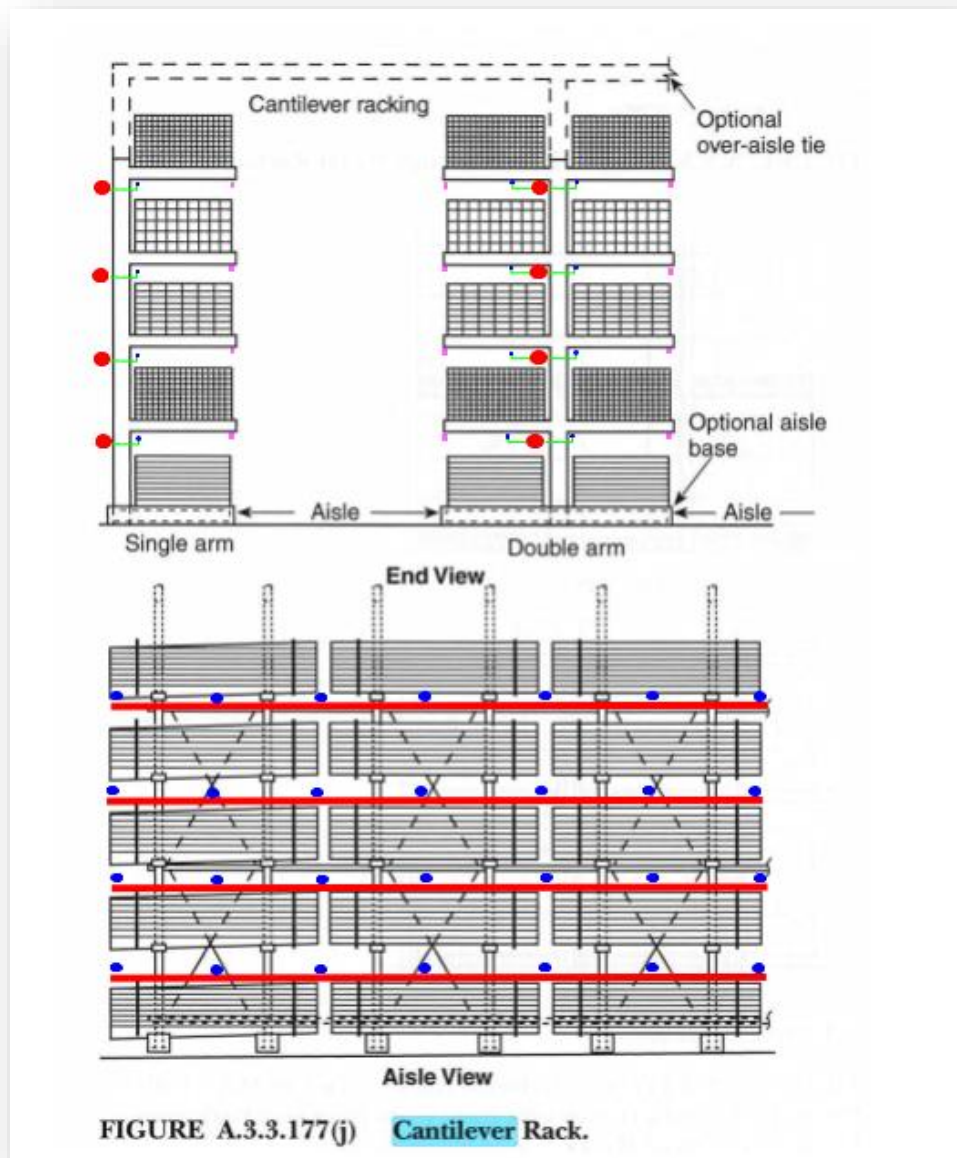
**3-10-1 PRÉSENTATION DE LA ZONE / HYPOTHÈSES DE BASE À CONFIRMER :**



<b>Zone cantilever « structure »</b>	
Risque de gel :	Non
Nature de la toiture :	Bac acier
Type de charpente :	Béton
Hauteurs faitage :	13.70 m
Pente de toiture :	<16.7%
Présence faux plafond :	Non
Nature des cloisons :	Incombustibles

<b>Zone cantilever «type de stockage»</b>	
Stockage :	Stockage en cantilever
Produits stockés :	A définir
Nature du conditionnement :	Exposé non encartonné
Hauteur stockage :	A définir

Hypothèses de base sur les racks de type cantilever :



Nous n'avons pas les plans des types de cantilever (simple, double, espacés ou pas, hauteur...). Nous ne pouvons donc pas nous prononcer précisément sur le type de protection à prévoir. Toutefois, il est très fréquent que ce mode de stockage implique la présence de marchandise de grande longueur et souvent dépassant des surfaces projetées au sol de 1.86 m<sup>2</sup>.

De ce fait, ce type de rack ne peut généralement pas être considéré comme de « l'open rack » au sens de la NFPA 13. La protection de toiture en ESFR ne serait pas suffisante à elle seule et la mise en place de réseaux intermédiaire dans les racks serait alors à prévoir.

Si tel est le cas, nous prévoirons un réseau intermédiaire à chaque niveau de pose avec un équivalent d'une tête toutes les deux palettes (soit tous les 1.80m) et la prise en compte que la marchandise encombrante ferait office de platelage plein donc sans cumul hydraulique entre le débit de toiture et celui des réseaux intermédiaires.

Le débit serait de 8 têtes en fonctionnement simultanées à 220 l/min sans cumul toiture.

La protection finale à prévoir sera donc définie dès réception des plans de racking.

3-10-2 PRÉSENTATION DU RISQUE :

<u>Zone cantilever « risque »</u>					
Référentiel <b>NFPA 13</b> (édition 2022)	Risque	Densité mini d'extinction	Débit	Autonomie	Réserve
	<b>SCHEME B</b>	<b>8 têtes in-rack à 220 l/min</b>	126 m <sup>3</sup> /h	2 heure	252 m <sup>3</sup>
Type de Sprinklers en racks	→ SPRAY K115 - pendante - réponse rapide - calibrés à 68 °C				
Surface / tête	→ in-rack selon schéma B				
Type des réseaux / finition	→ Acier noir peint antirouille rouge + finition laquée rouge				
Informations diverses	<p style="color: red;">A confirmer avec assureur si platelage plein nécessaire à tous les niveaux de pose ou si la marchandise faisant plus d'1.86 m<sup>2</sup> peut être assimilée à du platelage?</p> <p style="color: red;">Pas de cumul de débit avec la toiture</p>				

## CHAPITRE 4 - SOURCE D'EAU

### 4-1 PRÉAMBULE :

L'objet de ce chapitre est de vous apporter des renseignements complémentaires sur le dimensionnement des sources d'eau en fonction des orientations techniques présentées précédemment.

La source d'eau devra fournir au minimum 100% des besoins requis sans être inférieure aux demandes minimales exprimées ci-dessous. Elle sera composée :

- D'un groupe motopompe diesel puisant dans une réserve intégrale suivant les demandes minimales stipulées dans le présent document.
- D'une réserve d'eau dont le dimensionnement devra être calculé conformément à la demande la plus importante, en fonction de la classe de risque, à partir du point le plus défavorisé de l'installation.

L'ensemble des éléments constituant la source d'eau principale (moteurs, pompes, armoires de commande, réservoirs de fioul...) devront être installés suivant la réglementation NFPA. L'ensemble du matériel sera agréé par un laboratoire. Les deux seuls laboratoires reconnus et listant la plus large gamme de produits en Europe sont UI et <FM> ; le matériel utilisé ainsi que les équipements techniques principaux devront avoir un agrément de ces deux laboratoires.

### 4-2 CARACTÉRISTIQUES HYDRAULIQUE DE LA SOURCE B :

#### 4-2-1 DÉFINITION DES BESOINS HYDRAULIQUE :

Dimensionnement de la source B et récapitulatif des risques identifiés:

La pompe B doit être dimensionnée pour garantir le débit et la pression de la surface impliquée la plus défavorisée, la réserve intégrale doit être dimensionnée pour fournir la quantité d'eau nécessaire suivant la durée de fonctionnement telle que demandée en fonction du risque.

**Nota :** les débits indiqués ci-dessous ne tiennent pas compte de la demande des RIA. Il faut ajouter forfaitairement 18 m<sup>3</sup>/h et 6 m<sup>3</sup> de réserve d'eau au final.

Zone concernée	Densité appliquée	Débit pompe requise	Autonomie de la réserve	Volume de la réserve
Poste 1: cellule 1 toiture	12 ESFR K360 à 2.8 bars	478 m <sup>3</sup> /h	1h00	478 m <sup>3</sup>
Poste 1: cellule 1 mezzanine et convoyeurs	16.3 l/min/m <sup>2</sup> x 185 m <sup>2</sup>	218 m <sup>3</sup> /h	2h00	436 m <sup>3</sup>
Poste 2: cellule 1 toiture	12 ESFR K360 à 2.8 bars	478 m <sup>3</sup> /h	1h00	478 m <sup>3</sup>
Poste 2: cellule 2 toiture	12 ESFR K360 à 2.8 bars	478 m <sup>3</sup> /h	1h00	478 m <sup>3</sup>
Poste 4: cellule 2 toiture	12 ESFR K360 à 2.8 bars	478 m <sup>3</sup> /h	1h00	478 m <sup>3</sup>
Poste 5: cellule 2 faux plafond et racks liquides inflammables	(18.3x280) + (18x114)	517 m <sup>3</sup> /h	2h00	1034 m <sup>3</sup>
Poste 6: cellule 2 racks aérosols	14 In-rack à 220l/min	222 m <sup>3</sup> /h	1h00	222 m <sup>3</sup>
Poste 6: cellule 2 racks cantilever	8 In-rack à 220l/min	127 m <sup>3</sup> /h	2h00	254 m <sup>3</sup>
Poste 7: cellule 1 miniload toiture	12 ESFR K360 à 2.8 bars	478 m <sup>3</sup> /h	1h00	478 m <sup>3</sup>
Poste 7: cellule 1 miniload rack	8 In-rack à 455l/min	263 m <sup>3</sup> /h	1h00	263 m <sup>3</sup>

#### 4-2-2 GROUPE MOTOPOMPE DIESEL

##### Risque majorant identifié pour la protection du site :

Zone concernée	Calcul d'approche du débit	Débit en m <sup>3</sup> /h
Liquides inflammables	$(18.3l/min \times 280m^2) + (18 \times 114l/min)$	<b>517</b>
		+
Cumul des RIA	RIA en fonctionnement*	<b>18</b>
Cumul des poteaux incendie	0 poteau en fonctionnement*	<b>0</b>
DEMANDE minimale en m <sup>3</sup> /h :		<b>535 m<sup>3</sup>/h</b>

\*Nota : le débit des poteaux incendie n'est pas cumulé avec le sprinkler car repris sur un réseau indépendant.

La source B sera composée d'une réserve intégrale équipée d'une pompe **en charge**. Le groupe motopompe diesel aura une capacité nominale de 2500 US GPM soit **567 m<sup>3</sup>/h** au minimum et sera équipé d'un réservoir d'alimentation de gasoil double peau en acier soudé sur rétention.

##### Agrément des composants et demandes spécifiques :

- Tout l'équipement (pompe, moteur, vannes, clapet, etc...) doit obligatoirement être conforme UL/FM.

##### Vannes et tuyauteries d'aspiration et de refoulement des pompes :

- Toutes les vannes devront être à passage intégral au niveau de la tuyauterie d'aspiration (OS&Y). La vanne d'aspiration de chaque groupe sera positionnée au plus près de la cuve.
- La tuyauterie d'aspiration de chaque groupe sera munie de deux raccords mécaniques dits 'flexibles'
- L'excentrique d'entrée de pompe ne devra pas permettre d'accumulation d'air.
- Une canalisation d'essai refoulant dans chaque cuve devra être prévue. Elle devra être munie d'un débitmètre à lecture directe de type électromagnétique ainsi que deux vannes de régulation du débit type papillon. Un système d'essai commun aux deux sources pourra être étudié.

#### 4-2-3 SYSTÈME D'ESSAIS

Le système d'essai mis en place en circuit fermé, sera capable de vérifier les caractéristiques du groupe du débit nul jusqu'à 170% du débit nominal de la pompe.

#### 4-2-4 MAINTIEN EN PRESSION

Afin d'assurer le maintien en pression des réseaux ainsi que le démarrage automatique de la source il convient également de mettre en place :

- Une électropompe Jockey d'un débit 5 m<sup>3</sup>/h minimum à 120 mCE.

**CARACTÉRISTIQUES DE LA RÉSERVE D'EAU SOURCE B :**

Zone concernée	Densité	Durée d'application	Volume m <sup>3</sup>
Liquides inflammables	(18.3l/min x 280m <sup>2</sup> ) + (18 x 114l/min)	2h	1034
			+
Cumul des RIA	4 RIA en fonctionnement	20 minutes	6
Cumul des poteaux incendie	0 poteau en fonctionnement	0 minutes	
DEMANDE totale cumulée en m <sup>3</sup> :			1040 m <sup>3</sup>

La réserve d'eau source B doit être une réserve intégrale. La capacité sera au minimum de **1100 m<sup>3</sup> utile**

La cuve sera munie entre autre des équipements suivants :

- Toiture métallique autoportée.
- Plateforme et trappe d'accès en toiture cadencassable 700x700mm.
- Echelle fixe à crinoline + échelle amovible en partie basse.
- Hydromètre (classe 1 – monté sur un porte manomètre permettant de l'isoler et purger l'air) afin de vérifier le niveau d'eau du réservoir.
- Une vanne de vidange également mise en place dans le tunnel de liaison afin de la protéger du gel.
- Dispositif contre la prise en glace (chambre de convection et 1 épingle chauffante implantée en partie haute).
- Une sonde de température permettant de délivrer une alarme 'Température basse eau cuve'.
- Une armoire de commande permettant de commander et contrôler le fonctionnement de chaque épingle chauffante. **Un ampèremètre** monté sur l'armoire permettra de vérifier le bon fonctionnement de chaque épingle chauffante.
- Trou d'homme en partie basse.
- Contact de niveau bas cuve calé au-dessus du niveau des épingles chauffantes (délivre une alarme et permet de couper l'alimentation des épingles chauffantes).
- L'installateur veillera au respect des règles de pose afin que la garantie décennale d'étanchéité ne puisse être remise en cause par le fournisseur ; et notamment la création d'un solin périphérique en pied de cuve en ciment fin ou mastic.
- Une tuyauterie de trop plein qui se déversera dans un regard d'EP ou d'EU.

Les dimensions de la cuve peuvent varier en fonction des fournisseurs, mais également des possibilités de construction : hauteur maximale autorisée par le PLU, résultats de l'étude de sol, ...

- Les dimensions de la cuve pourraient être telle que présentées ci-dessous :

**Diamètre : 12.05m**  
**Hauteur : 10.92m**  
**Poids estimatif : 1200 Tonnes**

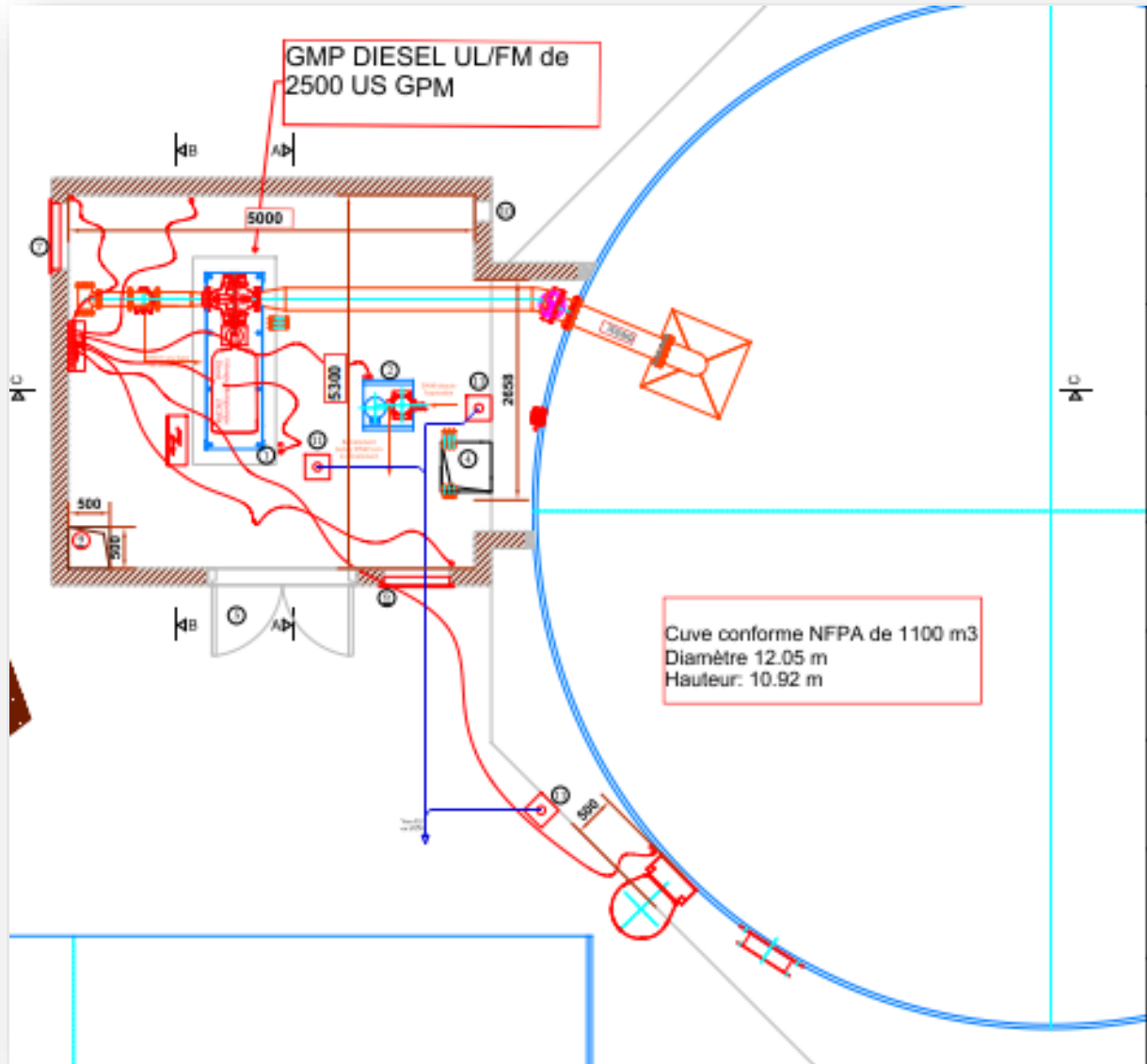
Nota : le radier sur lequel est posé la cuve doit avoir des dimensions supérieures pour permettre la mise en place de la réserve (50cm minimum de dégagement autour du réservoir).



### 4-3 IMPLANTATION DE LA SOURCE D'EAU :

Ce local devra être équipé d'une alimentation électrique 380 V tri + T + N ainsi que d'une arrivée eau de ville DN80 minimum afin de permettre le remplissage de la réserve d'eau.

**Principe de génie civil envisagé :**



#### 4-4 BESOINS DES AUTRES LOTS POUR LE LOCAL SOURCE :

##### 4-4-1 BILAN DE PUISSANCE ÉLECTRIQUE :

L'alimentation électrique du local devra être triphasée avec un régime de terre / neutre séparé. Cette alimentation doit être si possible spécifique au local source d'eau via un départ spécifique depuis le TGBT.

EQUIPEMENTS	PUISSANCE (Kw)	MONO	TRI
Motopompe Diesel	4	X	
Pompe jockey	3		X
Pompe gasoil	1.5	X	
Résistance cuve	3		X
Chauffage local	6	X	
Eclairage	1,5	X	
Volets de ventilation motorisés	1	X	
Prises électriques	3	X	
Tableau d'alarmes	1	X	
<b>TOTAL :</b>	<b>24 Kw</b>		
Traçage (si nécessaire)	26 w au ml		

##### 4-4-2 ÉVACUATION DES EAUX DU LOCAL :

Se reporter au plan guide GC fourni en annexe. Le local doit être raccordé vers une évacuation des eaux soit pluviales soit usées suivant position de celui-ci et demande des organismes locaux.

Il conviendra d'étudier avec soin l'évacuation du siphon de sol dans le local source vis-à-vis du risque de pollution hydrocarbure :

- Raccorder cette évacuation vers un séparateur hydrocarbure  
Ou
- Local sur rétention  
Ou
- Cuves de fioul double peau et sur rétention

##### 4-4-3 ALIMENTATION EN EAU DU LOCAL :

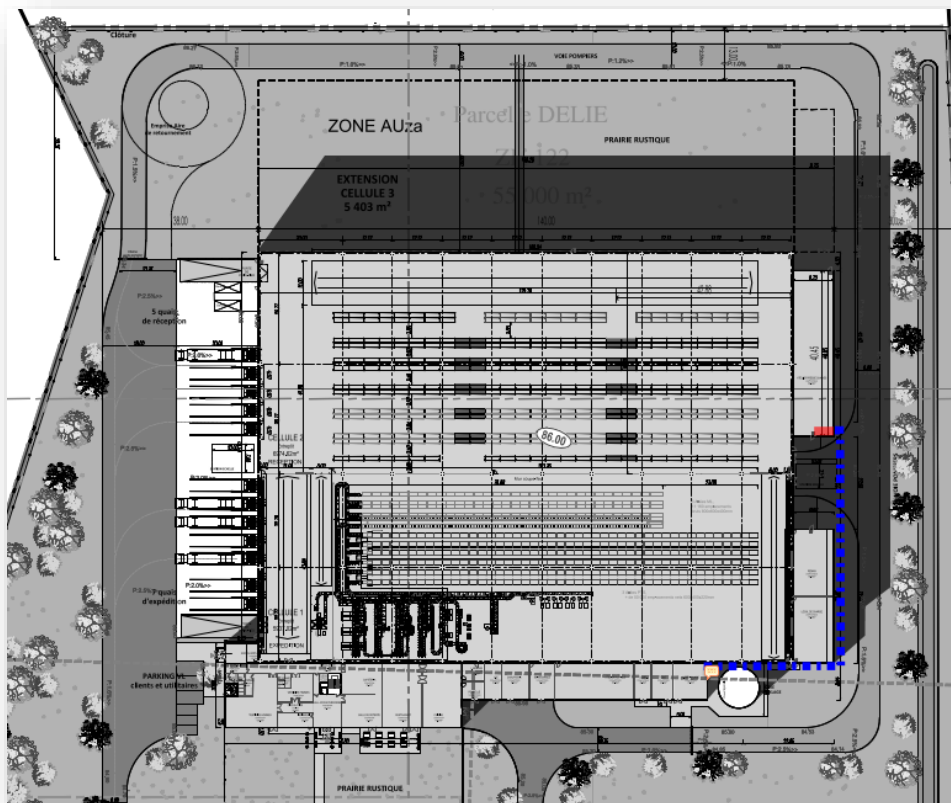
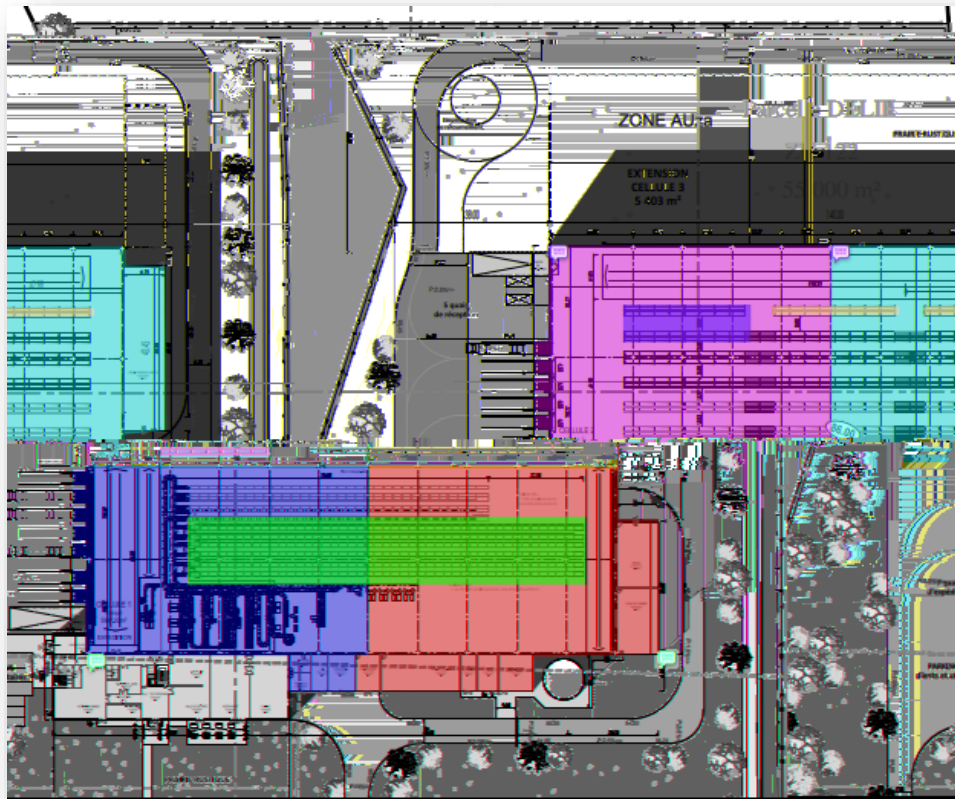
Afin de remplir la cuve principale en moins de 8h, une alimentation en eau devra être prévue dans le local.

**L'adduction en eau du local est fournie par le maître d'ouvrage suivant les indications et limites de prestation ci-dessous :**

- Pénétration de l'AEP DN100mm PEHD dans le local y compris remontée à 1m de hauteur dans le local sprinkler
- Raccord PEHD - Acier ou fonte de l'AEP par le lot SPRINKLER
- Sur cette alimentation en eau de ville le lot sprinkler prévoira une vanne + un clapet antipollution

## CHAPITRE 5 - EQUIPEMENTS POSTES DE CONTROL

### 5-1 IMPLANTATION DES LOCAUX POSTES ET MISE EN OEUVRE :



Les postes de contrôle seront situés soit dans le local sprinkler, soit dans un local spécifique grillagé situés contre la façade du bâtiment (atelier presse chaines) et avec commande par vanne murale extérieure. L'ensemble de chaque poste de contrôle sprinkler sera conçu pour résister à une pression nominale de 16 bars et devra être listé UI ou FMg.

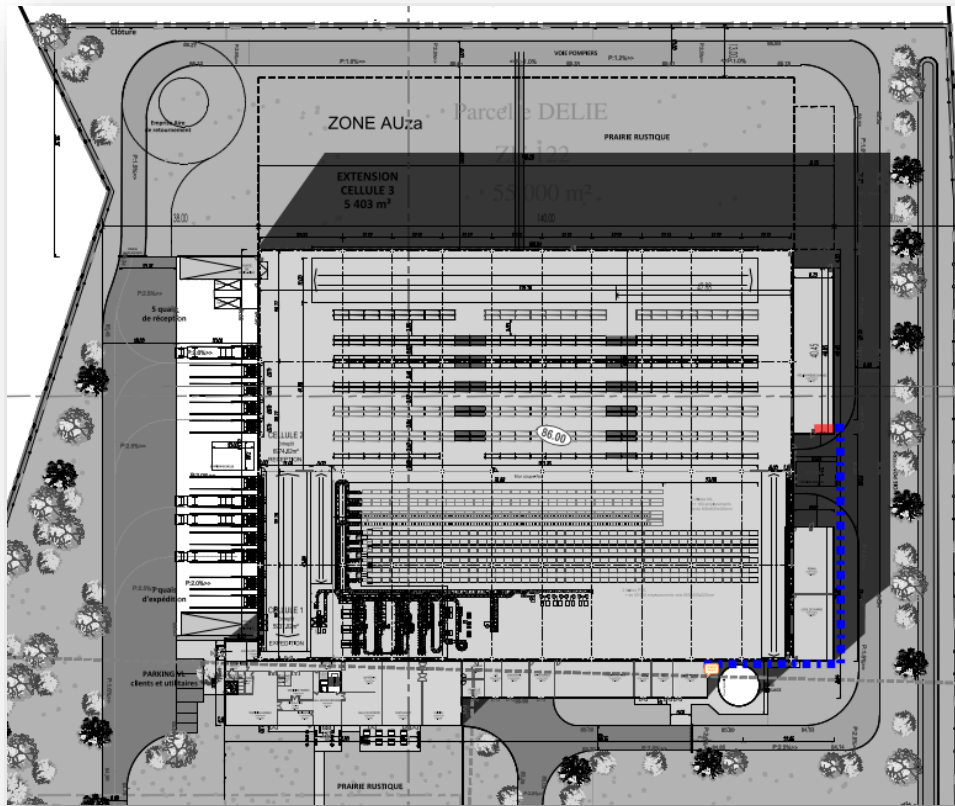
Les locaux postes grillagés sont donc situés dans l'enceinte du bâtiment ; les vannes seront manœuvrées par un poteau indicateur mural situé à l'extérieur et devront s'appuyer sur un mur coupe-feu ou à défaut un ouvrage maçonné sera monté autour des vannes de manœuvre sur un périmètre d'environ 2m. L'accès à ce local technique depuis la zone concernée devra être prévue via une allée libre de tout stockage.

**Afin de permettre l'entretien des postes de contrôle et la vidange des réseaux, un bac maçonné étanche et relié aux eaux usées devra être mis en œuvre.**

Le projet prévoit environ la mise en place de 7 postes de contrôle sous eau.

## CHAPITRE 6 - RESEAU ENTERRE

### 6-1 IMPLANTATION DU RESEAU ENTERRE:



Une liaison enterrée sera à prévoir entre le local source d'eau et les locaux postes protégeant les 2 cellules et sera composée de :

- Fonte verrouillée DN250 pour alimentation en eau

#### Généralités, choix des canalisations :

- De la fonte cimentée à verrouillage mécanique à insert (P.A.M. gamme Natural par exemple) pour l'alimentation en eau.

Les réseaux fonte mis en place, les raccords et pièces spéciales seront éprouvés et conçus pour résister à une pression minimale de 16 bars (sprinkler/RIA)

Les installateurs vérifieront avec précaution pour leur étude hydraulique le diamètre réel intérieur de la fonte choisi en fonction de la pression nominale et de l'épaisseur du revêtement cimenté et de la qualité du tube.

Quel que soit le type de réseau enterré choisi, un soin particulier devra être accordé au recouvrement des réseaux et à leur assemblage qui devra respecter les règles de l'art et les règles de pose du fabricant (profondeur d'enfouissement, renforcement au-dessus de passage de poids lourds, ensevelissement dans du sable, conditions de réalisation des raccords sur le tubes...). **Il y aura au minimum en parallèle de la tuyauterie enterrée deux janolènes réservés à l'utilisation du lot protection incendie : un dédié au passage d'alimentation électrique diverses basses tension (220 ou 380V) + un dédié au passage des câbles d'alarmes ; la pose des janolènes entrainera également la fourniture et pose des chambres de tirage associées.**

**Le lot VRD prévoira une tuyauterie enterrée pour l'amenée d'eau dans le local des pompes** pour remplissage de la réserve d'eau. Nous recommandons une tuyauterie en DN100 afin de remplir une réserve d'eau en moins de 12h et disposer d'un débit de remplissage d'environ 100m<sup>3</sup>/h si possible.

Attention les valeurs que nous donnons dans ce § sont minimales et à titre indicatif afin de mieux apprécier l'ampleur du projet dans sa phase commerciale, il ne pourra pas être fait référence à ces indications pour l'obtention de travaux supplémentaires.

**Essais :**

Une épreuve hydrostatique sera réalisée à une pression de 16 bars. Cette épreuve sera consignée sur une bande de manomètre enregistreur, constaté par un représentant du maître d'ouvrage. Tout défaut découvert doit être corrigé et l'essai répété jusqu'à réussite de l'épreuve.

**POINTS PARTICULIERS :**

**Vérification de la conformité des réseaux :**

Le lot sprinkler s'assurera que les réseaux enterrés respectent les demandes de base et les diamètres minimums pris en compte dans l'étude hydraulique ; sans que ceux-ci, ne soient inférieurs aux préconisations du cahier des charges.

**Accessoires :**

Afin de déceler rapidement toute fuite sur le réseau enterré sprinkler/RIA ou PI, chaque réseau sera muni d'un manomètre enregistreur hebdomadaire mis en place dans le local source d'eau au refoulement de la pompe jockey. Les bandes d'enregistrement seront incluses dans le programme des vérifications et entretien hebdomadaire.

**Rinçages :**

Il conviendra de rincer intégralement ces réseaux en utilisant le groupe motopompe diesel afin de créer une vitesse d'écoulement de 3m.s minimum. L'écoulement sera maintenu tant que l'eau sortant aux extrémités n'est pas parfaitement claire et exempt de déchets, sans pouvoir être inférieur à 1 seconde par mètre de tuyauterie rincée. Afin de prouver la bonne efficacité du rinçage, il sera demandé la mise en place d'un piège à déchet à l'extrémité des orifices de rinçage. L'installateur prévoira tout le matériel nécessaire pour la bonne exécution de ces rinçages (raccordement sur la nourrice des postes, prises et flexibles pompier, chariots élévateurs, supports spécifiques, ainsi qu'un mode opératoire et matériel adéquat pour évacuation de l'eau sans créer d'inondation ou de dégâts ...) Pour indication voici le débit d'eau à prévoir par DN de tuyauterie :

<b>Diamètre nominal des canalisations réalisé en fonte PAM natural</b>	<b>Débit minimum pour créer une vitesse de 3m.s</b>
DN 200 (202.8mm int.)	6000 L/min (360m <sup>3</sup> /h)
DN 250 (253.4mm int.)	9500 L/min (570m <sup>3</sup> /h)
DN 300 (303.6mm int.)	13323 L/min (800m <sup>3</sup> /h)
DN 350 (354.2mm int.)	18 000 L/min (1080m <sup>3</sup> /h)

## CHAPITRE 7 - EQUIPEMENTS POUR DOPAGE EN AFFF

### Important :

Au sens des référentiels choisis en concertation avec l'assureur du maître d'ouvrage (NFPA13 ou Datasheets FM pour le transtockeur), il n'est pas impératif de prévoir une extinction autre que par eau seule. Cet avant-projet ne comporte donc pas d'extinction avec complément AFFF.

Toutefois, du fait que ce projet soit soumis aux différentes réglementation ICPE, il y aura lieu de faire valider ce point par l'ensemble des autorités compétentes dont l'agent instructeur (DREAL, DDPP...)

## CHAPITRE 8 - REPORT DES ALARMES SPRINKLEURS

Le tableau de report des alarmes possède un rôle clé dans une installation de lutte contre l'incendie de type sprinkler ; son rôle est d'alerter les équipes de sécurité sur l'état de l'installation :

- Indiquer un dysfonctionnement technique général nécessitant une inspection de l'organe visé (défaut général source B, intrusion dans un local technique...)
- Indiquer un risque d'échec de la source d'eau principale ;
- Indiquer l'état de l'installation (position non auto de la source d'eau, vanne fermée...)
- Indiquer la coupure d'un poste de contrôle ;
- Indiquer un départ de feu sur une zone alimentée par un poste de contrôle

Dans l'hypothèse où les équipes de sécurité n'ont pas une vision directe sur l'état des équipements sprinkler, leur intervention sera moins pertinente avec pour risque principal d'avoir entre deux inspections des équipements d'une installation ou un poste hors service.

Le tableau d'alarme sera implanté dans le local source sprinkler et reporté en télésurveillance, avec éventuellement un tableau miroir dans un des bureaux en zone occupée (à définir).

**Nota :** des pressostats d'alarmes complémentaires seront installés sur le poste de contrôle pour permettre l'asservissement des énergies au déclenchement de la protection incendie sprinkler et notamment : les centrales de traitements d'air, les process du dépoussiérage ...



La liste minimale des points d'alarmes à reprendre sur le tableau mis en place sont listés dans le tableau suivant :

Équipement visé	Alarmes à reporter sur le tableau	Nombres d'alarmes générées
<b>Groupe motopompe diesel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Panne moteur diesel *</li> <li>- Position non auto diesel</li> <li>- Arrêt survitesse diesel</li> <li>- Marche source</li> <li>- Non démarrage Source diesel</li> <li>- Risque d'échec source *</li> <li>- Vanne d'aspiration source non ouverte*</li> <li>- Vanne de refoulement source non ouverte*</li> </ul> * Synthèse de plusieurs alarmes	8
<b>Reserve d'eau B</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Niveau d'eau trop bas réserve</li> <li>- Temperature d'eau trop basse (risque de gel)</li> <li>- Défaut résistance cuve*</li> </ul> * Synthèse de plusieurs alarmes (il doit y avoir au minimum une surveillance d'alimentation mais également une surveillance de ligne)	3
<b>Pompe de maintien en pression sprinkler</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Défaut pompe jockey sprinkler*</li> <li>- Position non auto jockey sprinkler</li> </ul> * Synthèse de plusieurs alarmes	2
<b>Local source d'eau</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intrusion local Source (contact des portes)</li> <li>- Défaut secteur local source</li> <li>- Défaut T° local Source</li> <li>- Feu local source</li> </ul>	4
<b>Poste de contrôle :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Feu poste de contrôle n°1 à 7</li> <li>- Vanne de poste non ouverte 1 à 7</li> <li>- Boitier d'asservissement en position essai</li> </ul>	18
<b>Autres alarmes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IPE si nécessaire</li> <li>- Vannes de barrage (Local transfo ...)</li> <li>- ...</li> </ul>	3
<b>NOMBRE MINIMAL D'ALARMES PRECONISE :</b>		<b>40 à 50 environ</b>

Cette liste est donnée à titre indicatif et représente **un minimum exigé pour les alarmes relatives aux sources d'eau** afin de faciliter le chiffrage du projet. Le nombre d'alarme devra être adapté suivant évolution du site.

## CHAPITRE 9 - RESEAUX D'INCENDIE ARMES (RIA)

### 9-1 NORMES ET RÈGLES APPLICABLES



Le système RIA et PIA considéré devra assurer le respect des exigences minimales de conception, d'installation et de maintenance définies par la règle APSAD R5 - Edition Septembre 2018\*. Sa réalisation sera confiée à une entreprise agréée APSAD et devra aboutir sur la **délivrance d'un certificat N5 ou d'une déclaration de conformité à la règle APSAD R5**.

Compte tenu de l'alimentation des RIA par une source d'eau type NFPA, les installateurs ne délivrent généralement pas de certificat N5 mais une déclaration de conformité.

\*La dernière édition de la règle APSAD R5 permet désormais de calculer le débit des RIA sur 2 lances au lieu de 4 lances de RIA. Le débit à prendre en compte ainsi que le volume d'eau est donc réduit.

**Le lot sprinkler fournira au niveau de chaque local des postes un départ DN80 minimum muni :**

- D'une vanne de prise (reportée en alarme)
- D'un détendeur ou régulateur de pression
- D'un IPE
- D'une vanne test IPE
- D'une vanne de contre barrage permettant l'entretien du détendeur ou du régulateur de pression

#### 9-1-1 DESCRIPTIF GÉNÉRAL D'UNE INSTALLATION RIA

L'objet d'une installation de RIA est de permettre une première intervention d'urgence dans la lutte contre l'incendie en attendant que des moyens plus puissants soient mis en œuvre. Les RIA devront être positionnés dans la mesure du possible près des accès.

Le réseau alimentant les RIA doit être spécifique de l'utilisation pour la lutte contre l'incendie. Il doit être conçu pour rester sous pression permanente jusqu'aux robinets d'arrêt des RIA.

La conception d'une installation de RIA nécessite une analyse de risque. Cette classe de risque dépend directement du potentiel calorifique du site.

**L'implantation des RIA doit être étudiée de telle sorte que tout point de la surface des locaux à protéger doit être couvert par au moins deux lances simultanément et sous deux angles différents. Seul le jet "diffusé" sera considéré (portée de 3 m).**

**L'agencement des locaux (racks, cloisons, équipements au sol) sera pris en compte pour l'étude d'implantation des RIA.**

La norme NF S 62-201 fixe les diamètres des RIA en fonction du potentiel calorifique (MJ/m<sup>2</sup>). Le potentiel calorifique dépend de la nature du risque, des produits stockés ou utilisés. Le tableau suivant montre que si l'on considère un risque de catégorie 3, nous devons installer des RIA DN 33.

Détermination du diamètre d'un RIA en fonction de la classe de risque selon la NFS 62-201.

Diamètre Nominal du RIA	Potentiel calorifique (MJ/m <sup>2</sup> )	Classe de risque
DN 19	Jusqu'à 500	1
DN 25	De 500 à 900	2
DN 33	>900	3

**D'une manière générale dans l'enceinte de l'activité principale et dans les locaux techniques il sera mis en œuvre des RIA DN 33 ; seules les zones de bureaux pourront être équipées de RIA DN25, ces RIA DN25 ne pourront pas être pris en compte dans l'implantation des RIA pour couvrir une classe de risque supérieure.**

## 9-1-2 TRAVAUX À RÉALISER

### Sources d'eau

L'installation RIA du site sera raccordée sur la source d'eau sprinkler, dont les caractéristiques sont calculées pour prendre en considération le débit supplémentaire des RIA, soit :

- +18 m<sup>3</sup>/h pour le débit du groupe motopompe diesel
- +6 m<sup>3</sup> pour le volume de la source d'eau (autonomie de 20 min pour l'installation RIA)
- Un départ commun DN80 pourra être installé pour alimenter l'ensemble des RIA. Il sera constitué par une vanne de barrage reportée en alarme, **un détendeur**, un IPE et une vanne de test pour l'IPE.

### Réseau de canalisations

L'installateur devra un réseau complet de canalisations conformes aux normes et règles citées précédemment

- Les réseaux de canalisation RIA devront être clairement identifiés (marquage, couleur, etc...).
- Les caractéristiques des tubes choisis seront galvanisés et d'épaisseur similaire à ceux des réseaux sprinkler (épaisseur de type M du DN25 au DN50)
- Les supports des canalisations seront réalisés par la mise en œuvre de tiges filetées fixées sur les ossatures des charpentes métalliques par des pinces de type « crapaud » et des colliers « poire ».
- Les raccords et coudes seront vissés ou rainurés de type « VICTAULIC » ou similaires.
- Pour les RIA qui ne sont pas disposés en périphérie de cellule, ils seront situés sur des poteaux. **Les descentes le long des racks par exemple sont interdites. Les descentes se situeront sur les côtés des poteaux qui ne sont pas en contact avec les racks**, afin d'éviter tout dégâts lors de phase de montage ou d'exploitation des racks.
- **L'implantation des racks et équipements au sol doit être pris en compte dans l'étude d'implantation pour déterminer le nombre de RIA ; seuls les voies de circulation peuvent être utilisées pour déployer les RIA ; le passage à travers les racks ne sont possibles que si le stockage est interdit et le passage matérialisé pour la circulation.**
- Des supports fixes seront installés à chaque changement de direction afin de pouvoir garantir la bonne stabilité des réseaux.
- Chaque colonne montante ou descendante doit pouvoir être isolée et vidangée. Dans ce cas, les opérations de maintenance pourront être effectuées sans vidanger complètement les réseaux.
- Les collecteurs principaux devront être équipés de manchettes démontables, afin de faciliter les opérations décennales.
- Au niveau de chaque organe de coupure de l'installation, une signalétique devra être installée. Cette mesure permet de comprendre rapidement le rôle de chaque vanne ou robinet (sens, manipulation, rôle...). Toutes les vannes et robinets seront scellés en position ouverte. Dans le cas robinet à boisseau sphérique, les manettes seront démontées et suspendues à côté du robinet.
- Sur l'ensemble des réseaux, il sera réalisé une signalétique à base d'étiquettes permettant de repérer rapidement le sens de circulation de l'eau, le rôle de chaque organe, les manipulations à effectuer.

- Le raccordement des RIA aux canalisations rigides de l'installation pourra se faire à l'aide de manchettes flexibles. Le raccordement de ces manchettes devra être conforme aux conditions d'utilisation du fabricant. Dans tous les cas, les manchettes devront respecter les conditions suivantes :
  - leurs longueurs doivent être de 1m50 maxi,
  - elles ne doivent pas affecter le fonctionnement du RIA, de par leur encombrement et leur position,
  - elles doivent être installées en aval du robinet d'arrêt du RIA,
  - leur système de raccord ne doit pas être du type rapidement démontable,
  - leur résistance à la corrosion interne et externe ne doit pas être inférieure à celle des canalisations,
  - leur résistance à la flamme doit être vérifiée selon les prescriptions de l'annexe A de la norme NF S62-201.

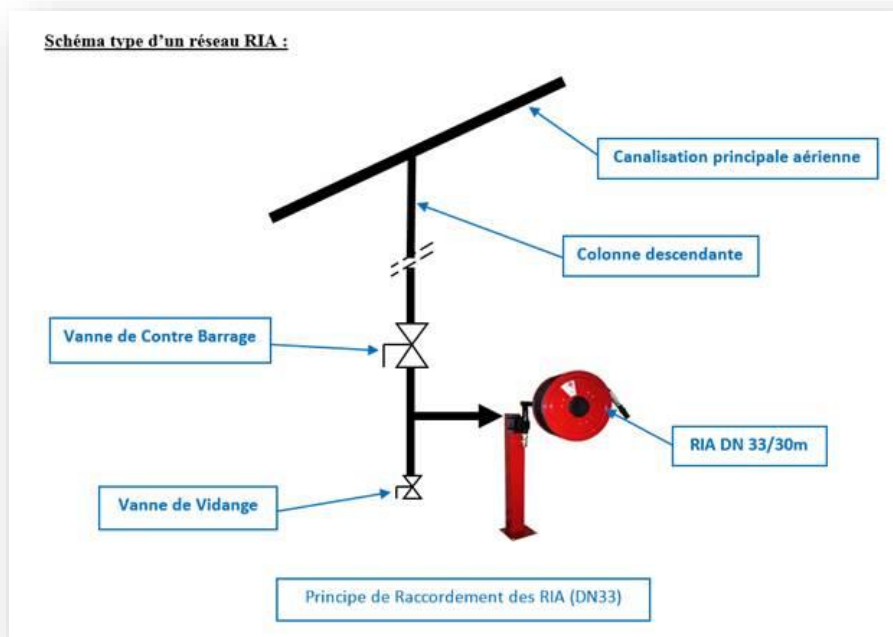
L'installateur déterminera, par calculs hydrauliques les diamètres des canalisations à installer. Tous les organes raccordés sur l'installation RIA (compteur, vanne, clapet,...) devront être considérés dans les calculs hydrauliques, pour le calcul des pertes de charge. De même, par exemple la pression appliquée au robinet d'arrêt d'un RIA DN33 devra être supérieure à 3bars afin de garantir les 2 bars minimums requis au niveau de la sortie du diffuseur de jet d'eau.

Le réseau sera, dans la mesure du possible, du type bouclé et la vitesse d'écoulement de l'eau dans les canalisations n'excédera pas 3 m/s.

A chaque point bas d'un réseau, un robinet de vidange, équipé d'un bouchon, sera installé.

Les diamètres de ces robinets sont déterminés dans le tableau suivant :

Diamètre nominal du réseau à vidanger	Diamètre nominal minimal de la vidange
Jusqu'à DN 40 inclus	DN 15
Jusqu'à DN 50 inclus	DN 20
Jusqu'à DN 65 inclus	DN 25
Jusqu'à DN 80 inclus	DN 32
Jusqu'à DN 100 inclus	DN 40



## Poste RIA

Chaque RIA devra :

Être pivotant et tournant,

- Être équipé d'un tuyau semi rigide DN 33 d'une longueur de 30 ml pour les cellules, les locaux techniques...
- Être équipé d'un robinet d'arrêt,
- Être équipé d'une lance « démontable » et non sertie
- Être équipé d'un robinet diffuseur, assurant les fonctions suivantes :
  - Fermeture,
  - Jet droit,
  - Diffusion de type A et B,
- Être équipé d'un dévidoir en acier peint rouge,
- Être équipé d'un support standard. **Les postes RIA seront fixés aux poteaux de charpente ou aux murs CF par un support mural démontable.** Dans le cas où des supports au sol devront être installés, les supports seront en acier noir, peint en rouge, équipés de platines fixées au sol par écrous.
- Être équipé d'une plaque signalétique mentionnant :
  - Les nom et adresse du fabricant,
  - Le numéro de lot et la date de fabrication,
  - La Référence du type conformément à la norme NFS 61/201,
  - La pression maximale de service,
  - L'année de fabrication,
  - Le diamètre nominal et longueur.
- Être conforme à la norme NF FN 671-1 et à la directive des produits de construction 89/106/CEE,
- Satisfaire aux exigences de la règle d'installation de la norme NF S62-201,
- Être numéroté et plombé.
- Être adjoint d'une plaque signalétique « RIA raccordé sur l'installation SPK - A n'utiliser qu'en cas d'incendie » sur le poteau béton le plus proche.
- Être équipé d'une butée néoprène sur le bras afin de ne pas endommager les éléments béton lors de l'ouverture.
- Les RIA installés seront adaptés au risque protégé.

**Les dévidoirs seront installés à une hauteur comprise entre 1m20 et 1m80 du sol. Ils seront protégés contre les risques de gel et de détérioration.**

Le poste RIA le plus défavorisé de chaque réseau sera équipé d'un manomètre avec vanne d'isolement et robinet de purge.

## Essais - Mise en service - Vérification de bon fonctionnement / réception des installations de RIA

Avant la réception définitive de l'installation, l'installateur réalisera les essais ; mise en pression des réseaux et les rinçages des canalisations. Un PV d'essai sera fourni au MOE.

### Procédures à réaliser ou vérifier :

- Le rinçage du réseau à un débit égal ou supérieur au débit nominal de l'installation,
- Les essais de mise en pression du réseau jusqu'aux robinets d'arrêts de chaque RIA à 16 bars,
- Les essais d'écoulement de chaque RIA jusqu'à ce que de l'eau claire sorte du tuyau,
- La formation du personnel (au moins deux personnes du site seront formées),
- Le réseau devra faire l'objet d'une vérification de conformité, réalisée en faisant fonctionner simultanément les nombre de RIA ayant servis à dimensionner l'installation, afin de s'assurer que les caractéristiques débit-pression au RIA le plus défavorisé, répondent aux exigences de la règle APSAD R5.

### Rappel :

Une pression de 3 bars doit être obtenue au robinet d'arrêt du RIA le plus défavorisé (lors de l'essai de fonctionnement simultané de quatre RIA) et de 2 bars en bout de lance (robinet diffuseur du RIA).

Les frais inhérents aux épreuves et réception des installations seront à la charge de l'installateur.

### **Alarmes**

Pour garantir un fonctionnement permanent de l'installation, l'ensemble des alarmes de l'installation RIA/PIA seront reporté sur le tableau d'alarme qui sera installé dans le local des sources sprinklers (voir § tableau d'alarme du présent CCTP).