

Ind	Date	Etabli	Vérifié	Approuvé	Modifications	Statut
2	22/07/2022	IH				
1	22/07/2022	IH			Mise à jour	PRE
0	21/07/2022	IH	CC		Première émission	PRE

**ataub** architectes DPLG - ENSAIS

**ATAUB**

606 chemin de la Bretèque  
76230 BOIS GUILLAUME



**MAITRISE D'ŒUVRE**

**CYRUS INDUSTRIE**

56 rue des Garottières  
44115 HAUTE-GOULAINNE  
Tél : 02 40 32 83 69

**22121 – PI – NG- 001**

**Note de définition incendie  
nouvel entrepôt**



Ce document est la propriété de MANE ET FILS et ne peut être utilisé, reproduit, diffusé, et/ou révélé sans son autorisation préalable.

Page

1

Sur

15

Ind 1

## Sommaire

<b>1.</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Cellule 1 et cellule 2 .....</b>	<b>3</b>
2.1	Définition des modes de stockage.....	3
2.2	Type de risque.....	5
2.3	Dimensionnement du système d'extinction incendie .....	10
<b>3.</b>	<b>Cellules 3a et 3b .....</b>	<b>11</b>
3.1	Protection des liquides inflammables en racks .....	11
3.2	Protection des liquides inflammables en îlots .....	13
3.3	Dimensionnement du système d'extinction incendie .....	14
<b>4.</b>	<b>Conclusion .....</b>	<b>15</b>

## 1. INTRODUCTION

Dans ce présent document, nous définissons les moyens d'extinction fixe d'incendie pour les zones suivantes :

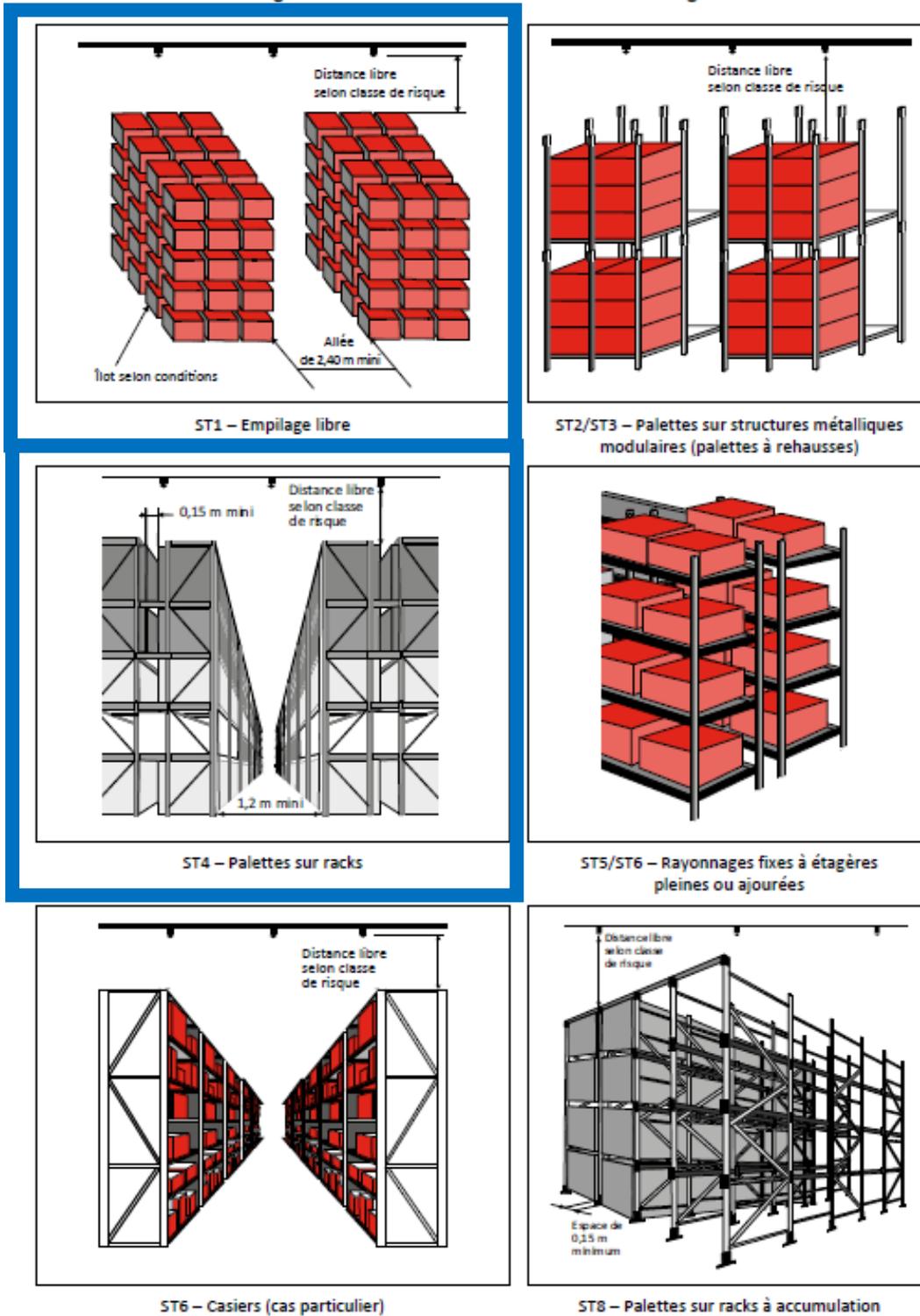
- **Cellule 1 :**
  - Surface = 7500 m<sup>2</sup>
  - Hauteur du bâtiment = 12 m
  - Type de stockage : stockage toute catégorie (cartons, palettes, caisses en bois, etc.) en rack sans platelage plein et en îlots de 50 m<sup>2</sup> maximum,
  - Hauteur de stockage en rack = 9.5 m
  - Hauteur de stockage en îlots= 4m
- **Cellule 2 :**
  - Surface = 7500 m<sup>2</sup>
  - Hauteur du bâtiment = 12 m
  - Type de stockage : stockage toute catégorie (cartons, palettes, caisses en bois, etc.) en rack sans platelage plein et en îlots de 50 m<sup>2</sup> maximum,
  - Hauteur de stockage en rack = 9.5 m
  - Hauteur de stockage en îlots= 4m
- **Cellule 3a et 3b :**
  - Surface = 1900 m<sup>2</sup> x 2
  - Hauteur du bâtiment = 12 m
  - Type de stockage : stockage des liquides inflammables en rack sans platelage plein et en îlots de 50 m<sup>2</sup> maximum,
  - Hauteur de stockage en racks = 6.5 m
  - Hauteur de stockage en îlots = 4m

## 2. CELLULE 1 ET CELLULE 2

### 2.1 Définition des modes de stockage

Selon le référentiel APSAD R1 dans sa dernière version les différents modes de stockage sont illustrés dans le schéma ci-après :

Figure F5.1.3 – Illustrations des modes de stockage



➔ Les deux cellules 1 et 2 sur le site de CENTRIMEX stockent les produits en mode ST1- empilage libre en ilots de 50 m<sup>2</sup> et en mode ST4- Palettes sur racks.

<i>Contrat n°</i>	<i>Activité</i>	<i>Doc</i>	<i>N° ordre</i>	<i>Rév</i>	<i>Page</i>
22121	PI	NG	001	2	5/15

## **2.2 Type de risque**

Selon votre mail du 30/06/2022 le stockage en bac plastique ouverts est non approprié au transport maritime. En tenant en compte cette hypothèse, le stockage est classé risque HHS catégorie 2 (HHS2).

Nota : De manière pénalisante (en cas de présence de plastique), dans la suite de l'étude nous avons pris en compte un risque HHS de catégorie 3 (HSS3).

### **2.2.1 Stockage en îlots**

Ci-après des extraits de l'APSAD R1 dans sa dernière version, présentant la conception de la protection automatique pour ce type de stockage :

Figure F6.3.1.1 – Stockage ST1 – Empilage libre (cas particulier avec îlots)

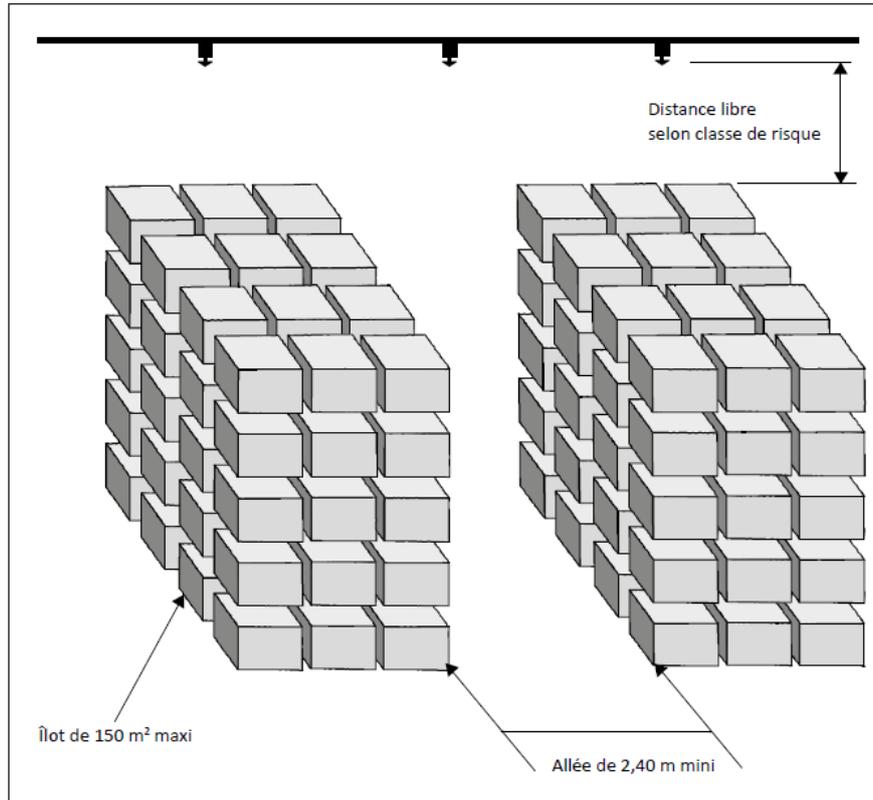


Tableau T6.3.1.1 – HHS stockage ST1 – Densité et surface impliquée

Hauteur de stockage maximale en m pour une distance libre conforme *					Densité d'eau en l/m²/min	Surface impliquée en m²
HHS#1	HHS#2	HHS#3	HHS#4	HHS#5		
5,2	4,0	3,1	2,4	1,7	7,5	260
6,4	4,9	3,6	2,8	2,0	10,0	
7,6	5,8	4,1	3,2	2,3	12,5	
	6,7	4,6	3,6	2,6	15,0	
	7,6	5,1	4,0	2,9	17,5	
		5,6	4,4	3,2	20,0	
		6,1	4,8	3,5	22,5	
		6,6	5,2	3,8	25,0	
		7,1	5,6	4,1	27,5	
		7,6	6,0	4,4	30,0	

\* Distance libre : distance entre le niveau de hauteur maximale de stockage admissible et le plan du diffuseur des sprinklers disposés sous la toiture (voir § 13.2.2) – 1 à 6 m pour les risques HHS#1 et HHS#2 ; 1 à 4 m pour les risques HHS#3 à HHS#5.

**Pour les stockages en îlots :**

- ✚ La hauteur maximale de stockage autorisée est de **7.6 m** → **Conforme**
- ✚ Distance libre entre le niveau de hauteur maximale de stockage admissible et le plan de diffuseur des sprinklers sous la toiture doit être comprise entre **1m et 6 m (12 m - 4 m = 8 m > 6m)**

→ Dans le cas d'une distance libre supérieure à 6m et pour un bâtiment de moins de 12m de hauteur, il est admis de majorer la densité de 2.5 l/min/m<sup>2</sup>, soit au lieu de 12.5 l/min/m<sup>2</sup>, nous appliquons une densité de 15 l/min/m<sup>2</sup>.

✚ Surface maximale des îlots = 150 m<sup>2</sup>, distance entre les allées = 2.4 m mini → **Conforme.**

## 2.2.2 Stockage en racks

Ci-dessous un tableau extrait de l'APSAD R1 dans sa dernière version, présentant la conception de la protection automatique pour une protection sous toiture uniquement :

**Tableau T6.3.1.4 – HHS stockage ST4 – Densité et surface impliquée**

Hauteur de stockage maximale en m pour une distance libre conforme *					Densité d'eau en l/m <sup>2</sup> /min	Surface impliquée en m <sup>2</sup>
HHS#1	HHS#2	HHS#3	HHS#4	HHS#5		
4,8	3,6	2,2	1,9	1,7	7,5	260
5,8	4,4	2,7	2,3	2,0	10,0	
6,8	5,2	3,2	2,7	2,3	12,5	
	6,0	3,7	3,1	2,6	15,0	
	6,8	4,2	3,5	2,9	17,5	300
		4,7	3,9	3,2	20,0	
		5,2	4,3	3,5	22,5	
		5,7	4,7	3,8	25,0	
		6,2	5,1	4,1	27,5	
		6,7	5,5	4,4	30,0	

\* Distance libre : distance entre le niveau de hauteur maximale de stockage admissible et le plan du diffuseur des sprinklers disposés sous la toiture (voir § 13.2.2) – 1 à 6 m pour les risques HHS#1 et HHS#2 ; 1 à 4 m pour les risques HHS#3 à HHS#5.

En cas de protection sous toiture uniquement, la hauteur maximale autorisée de stockage est 6.7m. Après discussion avec ATAUB, nous étudions le cas d'installer des réseaux intermédiaires de sprinklers dans les racks.

La distance verticale maximale entre réseaux intermédiaires est 3.5 m (voir tableau ci-dessous).

**Tableau T6.3.2.2 – Distance verticale maximale entre réseaux intermédiaires**

Classe de risque	HHS#1, HHS#2, HHS#3	HHS#4	HHS#5
Distance verticale maximale	3,5 m	3 m ou 3,5 m avec 4 sprinklers débitants par antenne 2 m pour des stockages de 8 m ou plus	2 m

La hauteur de stockage maximale au-dessus du niveau supérieur de protection intermédiaire est 3.6m (voir tableau ci-dessous)

**Tableau T6.3.2.5 – HHS – Protection en sous-toiture en conjonction avec une protection intermédiaire**

Hauteur de stockage maximale en m au-dessus du niveau supérieur de protection intermédiaire					Densité d'eau en l/m <sup>2</sup> /min	Surface impliquée en m <sup>2</sup>
HHS#1	HHS#2	HHS#3	HHS#4	HHS#5		
4,8	3,6	2,2	1,9	1,7	7,5	260
		2,7	2,3	2,0	10,0	
		3,2	2,7	2,3	12,5	
		3,5	3,0	2,6	15,0	
				2,9	17,5	

→ Pour un stockage de 9.5 m de hauteur, nous vous conseillons de prévoir au moins 3 réseaux intermédiaires de sprinkleurs dans les racks.

#### **Caractéristiques des sprinkleurs en réseaux intermédiaires :**

- ✚ Les sprinkleurs utilisés en protection intermédiaire doivent être du type spray à 9Réponse rapide, T 68 °C, avec un coefficient K minimum de 80.
- ✚ Ils doivent être protégés de l'arrosage des sprinkleurs situés au-dessus au moyen d'un écran d'un diamètre de 0,08 m minimum.
- ✚ La température des sprinkleurs en toiture peut être de 68 °C minimum. La température retenue doit être adaptée à la hauteur du bâtiment dans tous les cas.

NOTA : les réseaux intermédiaires doivent être cumulés hydrauliquement avec la protection sous toiture.

#### **Dimensionnement des réseaux intermédiaires :**

Le dimensionnement des réseaux intermédiaires doit permettre d'assurer un débit de 115 l/min par sprinkleur, soit une pression au moins égale à 2 bars pour les sprinkleurs K80 ou 1 bar pour les sprinkleurs K80.

Le fonctionnement simultané des sprinkleurs en réseaux intermédiaires est limité à :

- 1 rack lorsque l'allée est supérieure ou égale à 2.4 m,
- 3 rangées de sprinkleurs à chaque niveau,
- 3 niveaux de protection intermédiaire quelque soit le nombre de niveaux de protection

→ Donc 3 sprinkleurs x 3 niveaux x 1 rack = 9 sprinkleurs

#### **Exigences de conception des stockages en racks :**

- ✚ Distance libre entre le niveau de hauteur maximale de stockage admissible et le plan de diffuseur des sprinkleurs sous la toiture doit être comprise entre 1m et 4m → **Conforme**
- ✚ La largeur des allées doit être supérieure à 1.2 m → **Conforme,**
- ✚ Un espace longitudinal de 0.15 m minimum en partie doit être respecté → **Conforme,**
- ✚ Un espace transversal de 0.08 m minimum, tous les 3 m maximum de palettes → **Conforme**

Figure F6.3.1.4a – Stockage ST4 – Palettes sur racks

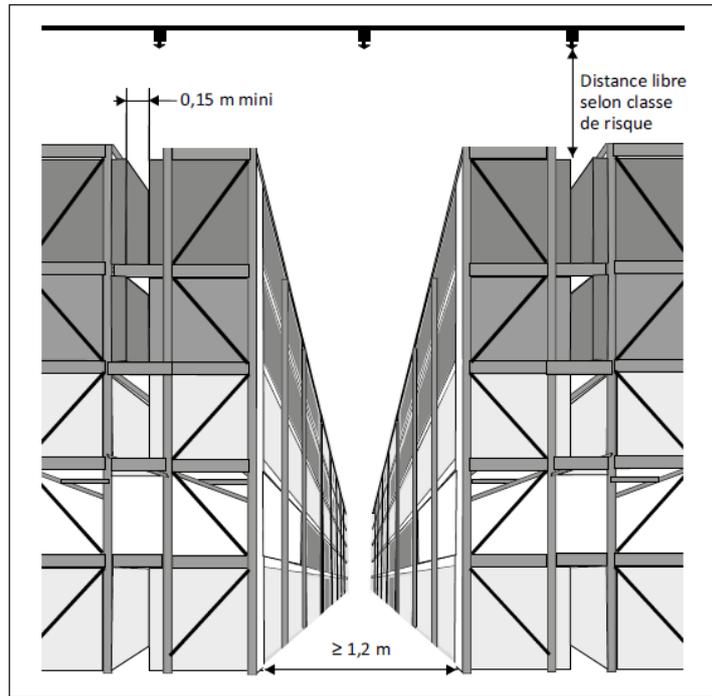
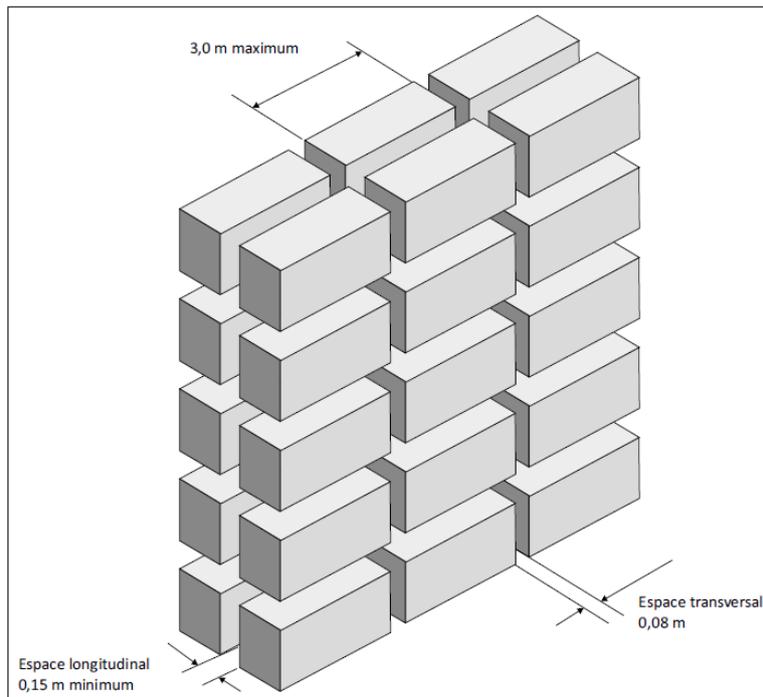


Figure F6.3.1.4b – Stockage ST4 – Espace longitudinal et transversal entre racks



### 2.3 Dimensionnement du système d'extinction incendie

Zone	Type de risque	Hauteur maximale autorisée de stockage (m)	Densité (l/min/m <sup>2</sup> )	Surface impliquée (m <sup>2</sup> )	Réseaux intermédiaires	Coefficient d'équilibrage	Débit d'eau (l/min)	Débit d'eau (m <sup>3</sup> /h)	Volume d'eau (m <sup>3</sup> )
Stockage en îlots cellules 1 et 2	HHS3	4.1	15	260	-	1.3	<b>5070</b>	<b>305</b>	<b>457</b>
Stockage en racks cellules 1 et 2	HHS3	2.2m au-dessus de niveau supérieur de protection intermédiaire	7.5	260	9 spk x 115 l/min = 1035	1.3	2985	180	233

Nota : l'autonomie de l'extinction prise en compte dans ce tableau précédent est de 90min.

### 3. CELLULES 3A ET 3B

**Note importante :** Les Liquides inflammables et les aérosols ne doivent pas être stockés dans la même cellule pour être conforme APSAD R1

#### 3.1 Protection des liquides inflammables en racks

De manière pénalisante, nous considérons un stockage des liquides inflammables en contenants non métalliques.

Les exigences suivantes doivent être respectées :

- Une hauteur maximale de bâtiment de 10 m → **Non conforme, nous vous conseillons d'installer un faux plafond à une hauteur de 10 m**
- Une hauteur de stockage maximale de 7,6 m (des contraintes réglementaires peuvent limiter la hauteur de stockage de liquides inflammables à des valeurs inférieures) → **Conforme**
- Une largeur maximale de 2,7 m pour les racks doubles → **Conforme**
- Des allées entre racks doubles de 2,4 m minimum → **Conforme**
- Un plancher plein au-dessus de chaque niveau de réseaux intermédiaires de type liquides inflammables, y compris au-dessus du dernier niveau du rack → A prendre en compte,
- Une protection toiture de type spray réponse standard 141 °C, avec un coefficient K des sprinklers adapté pour une pression requise proche des 0,5 bar minimum. La distance libre en toiture est comprise entre 1 et 4 m
- Des protections intermédiaires de type spray 68 °C réponse rapide, avec un minimum de 15 cm de distance libre, de facteur K115 ou K160 délivrant un débit minimal de 215 l/min
- La protection intermédiaire et la protection toiture sont cumulées ;
- Les liquides de point d'ébullition inférieur à 35 °C ne sont pas acceptés ;

- Un dimensionnement de la réserve sur 90 min.

Ci-après les densités et les surfaces impliquées à appliquer dans ce cas de stockage :

Figure F6.5.4.1b – Protection des liquides miscibles en contenants non métalliques en racks

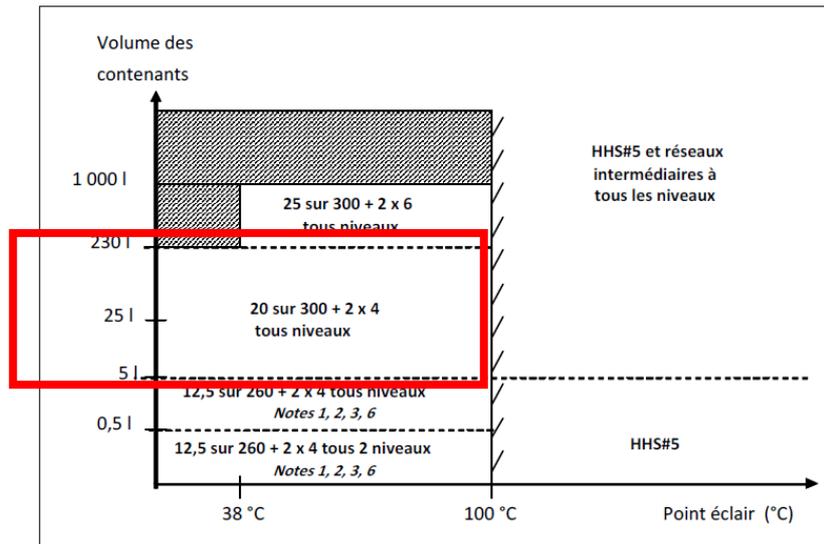
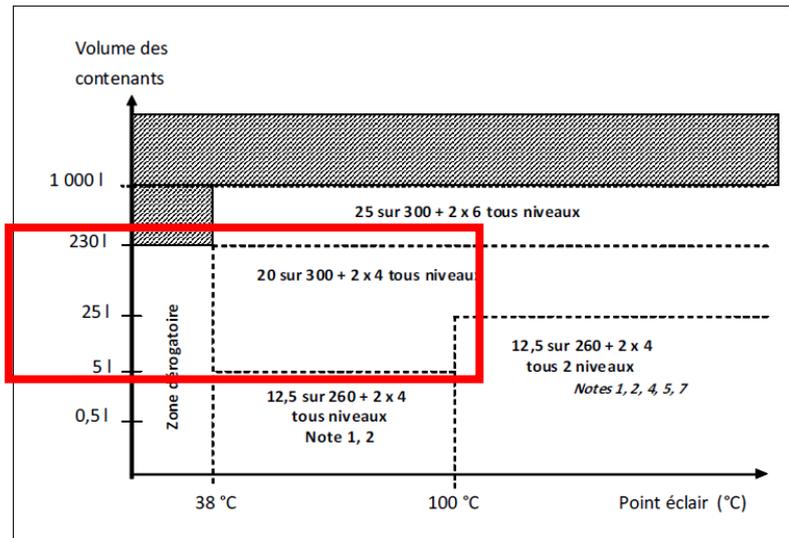


Figure F6.5.4.1c – Protection des liquides non miscibles en contenants non métalliques en racks



En tenant en compte vos informations transmises (contenant de petits volumes), nous prenons comme hypothèse des contenant de volume entre 5 l et 230 l.

**Remarque importante :** en cas d'un stockage dans des contenants de plus de 230 l, la densité à appliquer sera plus importante.

### 3.2 Protection des liquides inflammables en îlots

De manière pénalisante, nous considérons un stockage des liquides inflammables en contenants non métalliques.

Les exigences suivantes doivent être respectées :

- Le stockage au sol doit s'effectuer dans des bâtiments de moins de **10 m de hauteur**, séparés des locaux équipés de racks dont la hauteur serait supérieure à 10 m. Seuls les liquides de points d'éclairs supérieurs à 38 °C et les contenants inférieurs à 1 000 l sont acceptés. La protection toiture doit être de type à spray réponse standard à 141 °C. Il n'est alors pas fixé de distance libre maximum. → **Installer un faux plafond à une hauteur de 10m**
- La protection toiture doit alors être dimensionnée à 20 l/m<sup>2</sup>/min sur 300 m<sup>2</sup> pour 1 palette de hauteur de stockage (1,6 m maxi).
- La protection toiture doit être dimensionnée à **25 l/m<sup>2</sup>/min sur 300 m<sup>2</sup>** pour 2 palettes de hauteur de stockage (3,2 m maxi). → **Limiter la hauteur de stockage à 3.2 m**

### 3.3 Dimensionnement du système d'extinction incendie

Zone	Type de risque	Hauteur maximale autorisée de stockage (m)	Densité (l/min/m²)	Surface impliquée (m²)	Protection intermédiaire	Coefficient d'équilibrage	Débit d'eau (l/min)	Débit d'eau (m³/h)	Volume d'eau (m³)	Volume d'eau +20 % (m³)	Débit émulseur à 3% (l/min)	Volume émulseur (l) +30 %
Stockage en îlots cellule 3a	LI	3.2	25	300	-	1.3	9750	585	878	<b>1054</b>	293	5705
Stockage en racks cellules 3b	LI	7.6	20	300	2 x 4 x 215 = 1720 l/min	1.3	10 036	603	905	<b>1086</b>	301	5875

#### Remarques importantes :

- ✚ Il a été appliqué une majoration de 30% sur le volume d'émulseur pour être en accord avec les exigences de l'APSAD R1.
- ✚ Pour information la nouvelle réglementation Post incendie de Rouen exige une majoration de 20% sur le volume d'eau pour les cellules des liquides inflammables

**Afin de réduire les besoins en eau dans les deux cellules 3a et 3b, il est envisageable de mettre en place un système d'extinction automatique à mousse à haut foisonnement en appliquant le référentiel APSAD R12. Les besoins en eau et en émulseur seront comme suit :**

- **Pour la cellule 3b :**
  - Débit de la solution moussante = 745 m<sup>3</sup>/h
  - Temps de foisonnement = 15 min
  - Capacité de la réserve d'eau= 230m<sup>3</sup>
  - Capacité de la réserve d'émulseur = 7 400 litres
- **Pour la cellule 3a :**
  - Débit de la solution moussante = 425 m<sup>3</sup>/h
  - Temps de foisonnement = 15 min
  - Capacité de la réserve d'eau= 135 m<sup>3</sup>
  - Capacité de la réserve d'émulseur = 4 330 litres

#### **4. CONCLUSION**

Ci-dessous un tableau récapitulatif en cas de mise en place d'un système d'extinction automatique à mousse à haut foisonnement dans les cellules de stockage des liquides inflammables :

<b>Scénario</b>	<b>Débit eau/solution moussante</b>	<b>Volume d'eau</b>	<b>Volume d'émulseur</b>
<b>Cellules 1 et 2 stockage en rack</b>	180 m <sup>3</sup> /h	233 m <sup>3</sup>	-
<b>Cellules 1 et 2 stockage en îlots</b>	305 m <sup>3</sup> /h	457 m <sup>3</sup>	-
<b>Cellule 3a</b>	425 m <sup>3</sup> /h	135 m <sup>3</sup>	4 300 litres
<b>Cellule 3b</b>	745 m <sup>3</sup> /h	230 m <sup>3</sup>	7 400 litres