

Protection, prévention et impact environnemental des incendies de stockages de pneumatiques

Dossier de retour d'expérience du SNCP



Système sprinkler de type ESFR



Préconisations relatives à la protection incendie d'un stockage de pneumatiques par un système sprinkler de type ESFR



06



Fiche Synthèse de Retour d'Expérience

■ Essais d'inflammation et d'extinction automatique de stockages de pneumatiques.

- ✓ rangement sur sommet et en chaîne
- ✓ hauteur du stock jusqu'à 8,75 m
- ✓ plafond jusqu'à 12 m de hauteur
- ✓ protection par un système sprinkler de type ESFR K25



Enseignements de l'essai

- ✓ l'inflammation des pneumatiques est difficile sans agent accélérateur
- ✓ la pyrolyse des pneumatiques s'installe lentement
- ✓ la puissance du feu reste faible jusqu'à 3 minutes, elle croit rapidement au-delà
- ✓ la cinétique du feu, son développement et sa puissance sont similaires pour les 2 types de stockage : sur sommet et en chaîne
- ✓ l'extinction automatique agit de manière efficace avec moins d'eau sur le stockage sur flanc
- ✓ l'extinction automatique agit de manière similaire sur les 2 types de stockage
- ✓ la première tête sprinkler de type ESFR s'ouvre entre 2'40" et 4'30"
- ✓ la clearance de 1,25 m à 4,25 m n'a pas d'incidence mesurable
- ✓ sous sprinkler, le feu ne se propage pas d'une allée de 2,4 m

- ✓ les têtes de type ESFR K25 protègent :
 - un stock de 7,45 m de hauteur, en mode contrôle, avec une densité d'eau au sol de 52 l/mn/m² (pression à la tête 1,7 bar)
 - un stock de 7,45 m de hauteur, en mode suppression, avec une densité d'eau au sol de 67 l/mn/m² (pression à la tête 2,8 bar)
 - un stock de 8,75 m de hauteur, en mode suppression, avec une densité d'eau au sol de 91 l/mn/m² (pression à la tête 5,2 bar)
- ✓ la quantité de pneumatiques brûlée est faible (environ 600 kg en mode contrôle, moins de 150 kg en mode suppression)
- ✓ la quantité de fumée émise est faible, l'atmosphère dans le bâtiment reste suffisamment claire pour permettre la reconnaissance et l'intervention
- ✓ les polluants émis dans l'atmosphère et dans les eaux d'extinction sont en concentration inférieure aux normes.
- ✓ la température des éléments de charpente est inférieure à 100°C, elle ne dépasse pas 31°C en mode suppression

Préconisations

Pour les nouveaux magasins jusqu'à 12 m de hauteur, avec un système sprinkler de type ESFR K25 :

- ✓ les 2 types de stockage sur sommet et en chaîne sont exploitables
- ✓ une densité d'eau au sol de 67 l/mn/m² (pression à la tête de 2,8 bar) protège un stock de pneumatiques jusqu'à 7,45 m de hauteur, en mode suppression
- ✓ une densité d'eau au sol de 91 l/mn/m² (pression à la tête de 5,2 bar) protège un stock de pneumatiques jusqu'à 8,75 m de hauteur, en mode suppression



Dossier de retour d'expérience du SNCP

Réf : SNCP/REX-INC/06-2007

- **Objet : Préconisations relatives à la protection incendie d'un stockage de pneumatiques par un système sprinkler de type ESFR.**

I. Préambule

Un groupe de réflexion, composé de professionnels de la manufacture, de la logistique et de la protection de pneumatiques, s'est réuni sous l'égide du SNCP afin d'approfondir les connaissances métier relatives à la maîtrise du risque incendie de stockage de pneumatiques ; notamment vis-à-vis des performances de dispositifs d'extinction automatique.

A cet effet , ce partenariat, composé du SNCP, des manufacturiers Bridgestone, Goodyear-Dunlop, Hankook et Michelin, du groupement de logisticiens Afilog, d'Aliapur, et de l'équipementier Tyco Fire and BP, a établi un cahier des charges ambitieux d'essais significatifs d'extinction concernant divers modes de stockage de pneumatiques (ou dérivés) et divers types et caractéristiques de sprinklage. Il en a confié la réalisation au Centre National de Prévention et Protection (CNPP Entreprise) de Vernon.

Ce dossier de retour d'expérience a pour vocation de présenter les principaux enseignements qui découlent de l'analyse du résultat de ces essais, à l'éclairage de ces professionnels en matière de prévention des risques incendie.

2. Moyens d'essais

2.1 Hall d'essai

Les essais sont réalisés à l'intérieur du hall d'essai n°3 du CNPP de dimensions : longueur 30 m, largeur 20 m, hauteur 24 m.



Les parois ainsi que les structures du hall d'essai sont métalliques. Chacune des 4 façades du hall d'essai est équipée d'une porte d'accès sectionnelle (largeur : 4 m, hauteur 4,5 m) généralement maintenue ouverte à 40 cm à 50 cm du sol pour les essais.

Le toit du hall d'essai est équipé de dispositifs de désenfumage :

- 4 ouvrants latéraux à ventelles de 5,2 m², maintenus fermés pour les essais,
- 1 ouvrant central de 25 m², maintenu ouvert à 50 % ou 100 % de sa capacité selon les essais.

Le sol du hall d'essai est équipé d'une plateforme de feu de 64 m² en matériau réfractaire centrée dans le hall sur laquelle sont produits les feux.

2.2 Dispositif d'extinction

Un plafond métallique mobile de 18 m x 15 m réglable en hauteur de 9 à 12 m est installé au centre du hall d'essai.

Le plafond est équipé d'un réseau principal maillé (maillage 3 m x 3 m) constitué de 20 piquages pendants DN65 sur lesquels sont installés les sprinklers d'essai.

Le réseau principal est complété à son extrémité par une antenne de 4 piquages pour installation de sprinklers témoins (sprinklers de même nature que ceux d'essai mais avec orifice réduit).

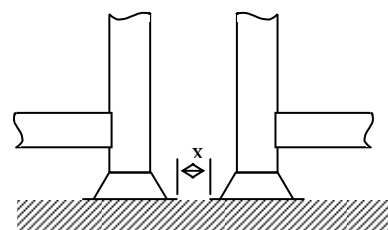
2.3 Stockage de pneumatiques

Les stockages de pneumatiques sont constitués de 4 ou 5 niveaux (hauteurs entre 5,95 m et 8,75 m) ayant une emprise au sol de 12 à 14 palettes selon les essais. Les stockages sont composés de pneumatiques rangés sur sommet et/ou en chaîne.

Les palettes utilisées sont de deux modèles, en fonction des essais :

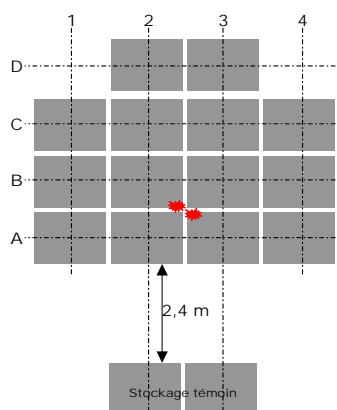
	Palette monobloc	Palette pliable E4
Largeur extérieure entre pneus	1,30 m à 1,43 m	1,20 m à 1,35 m
Largeur intérieure entre montants	1,24 m	1,05 m
Longueur extérieure	1,93 m	2,35 m
Longueur intérieure entre montants	1,74 m	2,20 m
Hauteur	1,55 m	2,20 m

L'espacement entre les palettes dans le sens de la profondeur et de la largeur à la base des pieds des palettes est variable de 1 cm à 27 cm selon les essais (cote x sur le schéma ci contre).



2.4 Dispositif d'allumage

Le dispositif d'allumage du feu est constitué de pelotes de coton imbibées chacune de 320 ml d'essence ensachées dans un film plastique (L = 15 cm, Ø = 8 cm). Deux allumeurs de chacun deux pelotes sont disposés au sol à l'intersection des palettes A20, A30, B20, B30 dans l'intervalle libre entre palettes contre les pneus.



2.5 Instrumentation

- 1 thermocouple par sprinkler pour repérage de leur déclenchement
- 14 thermocouples dans le stockage,
- 1 thermocouple en haut du stockage témoin,
- 2 thermocouples au dessus du point d'allumage à proximité du plafond,
- 5 thermocouples dans un élément de cornière témoin placé contre le plafond au dessus du point d'allumage. Cet élément de cornière témoin simule un élément de charpente métallique.
- 5 thermocouples dans les éléments de charpente du plafond.
- débit et pression d'eau ; débit d'additif le cas échéant.

2.6 Moyens vidéo

Chaque essai est filmé aux moyens de caméras disposés autour du stockage.

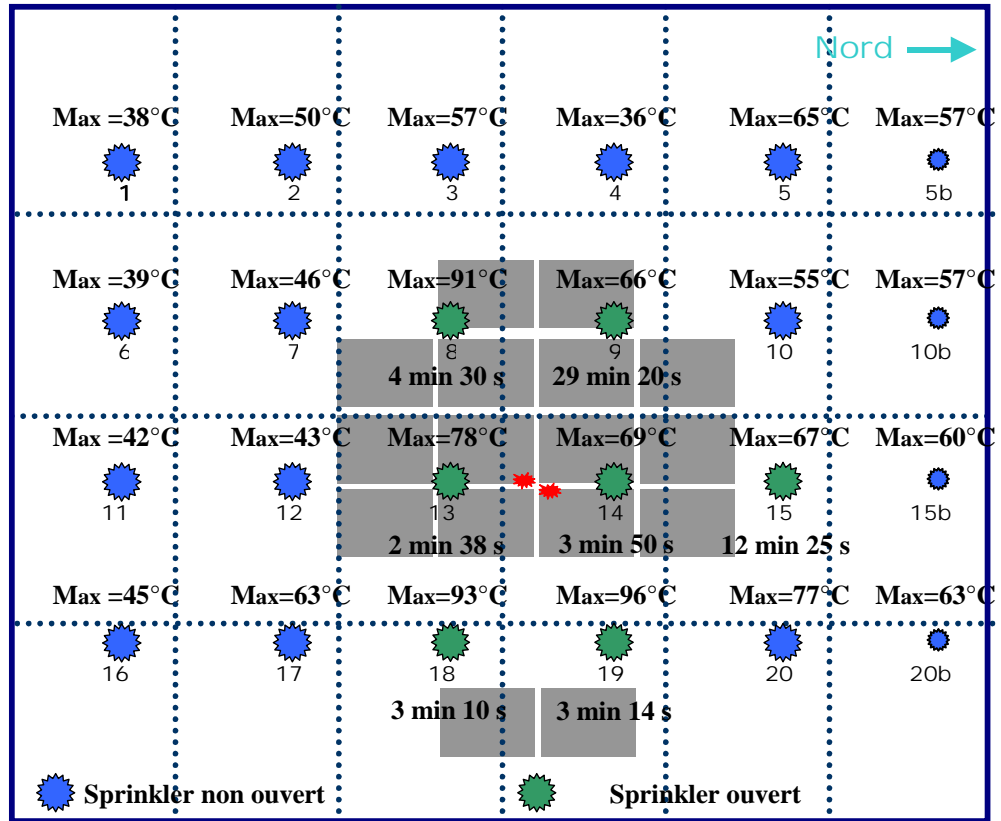
Annexes 1 à 5 :

Elles contiennent des données complémentaires pour chacun des 5 essais avec sprinkler de type ESFR :

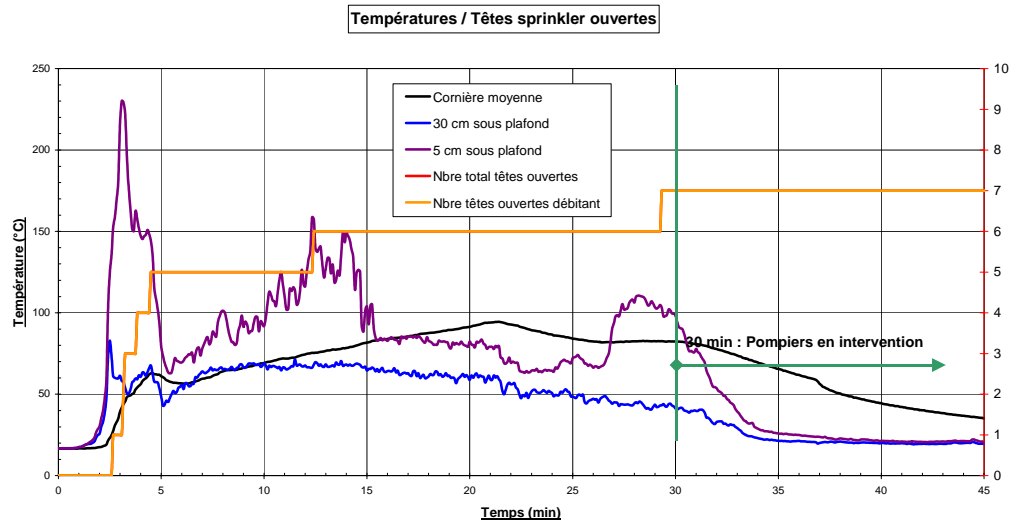
- ✓ tableaux des paramètres et résultats
- ✓ schéma des têtes ouvertes et leur moment d'ouverture par rapport à l'instant 0 d'allumage
- ✓ courbes superposées de températures et de débit d'eau

Annexe 1 – Essai CNPP21 (VG7)

Stockage de pneumatiques			
Arrangement des pneus	Sur sommet	Nombre de pneus par palette	36
Hauteur nominale de stockage	7,45 m	Niveaux de palettes monobloc	5
Nombre de palettes au sol	14	Nombre total de palettes	70
Espacement entre palettes	x = 5 cm	Nombre de pneus stockés	2 520
Disposition du stockage sous le plafond		Point d'allumage entre les têtes 13 et 14	
Configuration de l'installation d'extinction			
Hauteur libre sous plafond	9 m	Hauteur des têtes (déflecteur)	8,7 m
Distance déflecteurs – sommet du stockage (Clearance)	1,25 m	Distance tête (déflecteur) – plafond	0,3 m
Type de sprinklers	ESFR K25	Facteur de débit sprinkler	k = 363
RTI sprinklers	26	Température déclenchement	74 °C
Ecartement entre les sprinklers	3 m x 3 m	N° SIN Sprinklers	TY 9226
Taux d'application nominal	42 l.m ² .min ⁻¹	Pression aux sprinklers	1,1 bar
Débit nominal par sprinkler	378 l/min	Agent extincteur	Eau seule
Conditions de l'essai			
Date de l'essai	21/06/2005	Température extérieure	18 °C
Introduction d'air	Naturelle, ouverture seulement porte Nord à 3 m du sol		
Extraction des fumées	Naturelle, ouverture exutoire central à 100 %		
Conditions d'arrêt de l'essai	La température moyenne cornière dépasse 638 °C Une des températures structure plafond dépasse 350 °C		
Résultats de l'essai			
Ouverture du premier sprinkler	2 min 38 s	Nbre total sprinklers ouverts	7
Ouverture du dernier sprinkler	29 min 20 s	T° Max 5 cm sous plafond	230 °C
Atteinte des pneus cibles	Non	T° Max 30 cm sous plafond	83 °C
T° Max moyenne cornière	95 °C	Temps atteinte Max cornière	21 min 25 s
T° Max charpente plafond	41 °C	Temps atteinte Max charpente	22 min 05 s
Nombre de palettes touchées	22	---	---
Equivalent de pneus brûlés	61 pneus soit 2,5 % du stockage d'essai		
Efficacité de l'extinction	Mode contrôle obtenu		

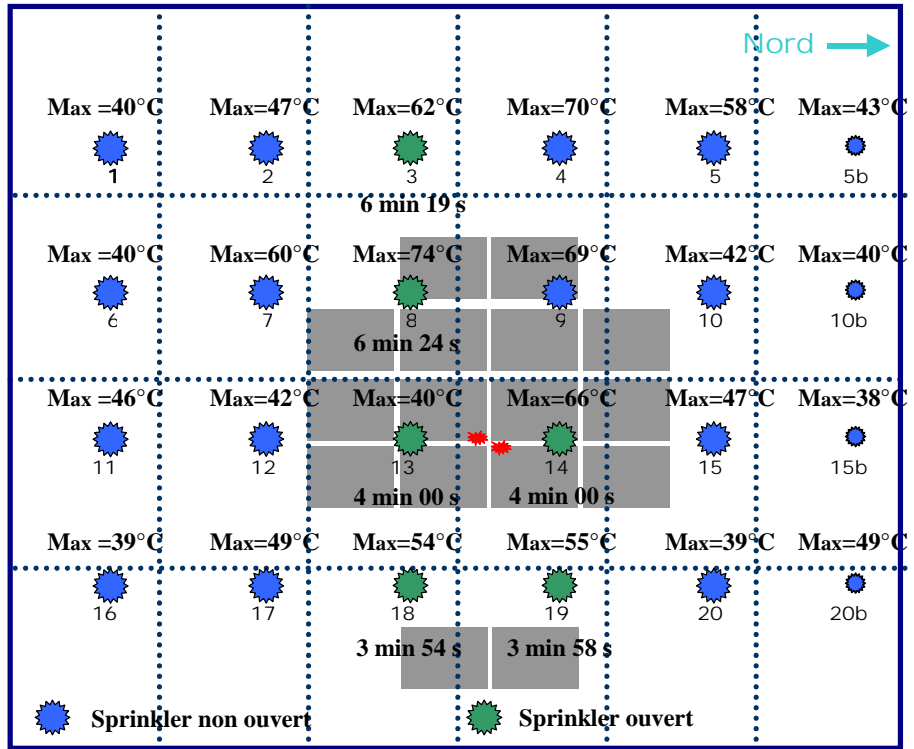


Températures / têtes sprinklers ouvertes



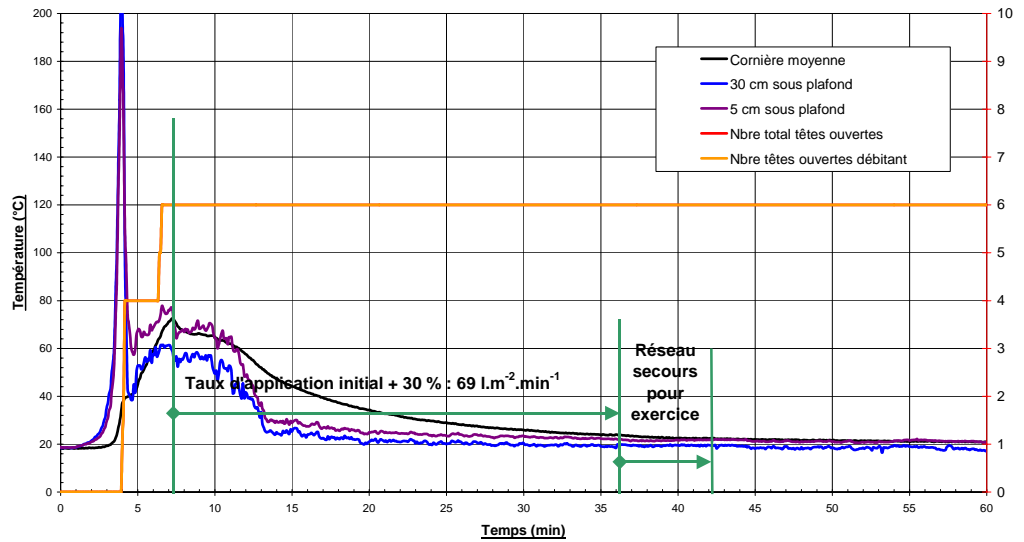
Annexe 2 – Essai CNPP22 (VG10)

Stockage de pneumatiques			
Arrangement des pneus	Chaîne	Nombre de pneus par palette	40 à 48
Hauteur nominale de stockage	7,45 m	Niveaux de palettes monobloc	5
Nombre de palettes au sol	14	Nombre total de palettes	70
Espacement entre palettes	x = 5 cm	Nombre de pneus stockés	2 952
Disposition du stockage sous le plafond		Point d'allumage entre les têtes 13 et 14	
Configuration de l'installation d'extinction			
Hauteur libre sous plafond	9 m	Hauteur des têtes (déflecteur)	8,7 m
Distance déflecteurs – sommet du stockage (Clearance)	1,25 m	Distance tête (déflecteur) – plafond	0,3 m
Type de sprinklers	ESFR K25	Facteur de débit sprinkler	k = 363
RTI sprinklers	26	Température déclenchement	74 °C
Ecartement entre les sprinklers	3 m x 3 m	N° SIN Sprinklers	TY 9226
Taux d'application nominal	52 l.m ² .min ⁻¹ puis 67	Pression aux sprinklers	1,7 bar puis 2,8
Débit nominal par sprinkler	468 l/min	Agent extincteur	Eau seule
Conditions de l'essai			
Date de l'essai	29/06/2005	Température extérieure	19 °C
Introduction d'air	Naturelle, ouverture des 4 portes de façades à 40 cm du sol		
Extraction des fumées	Naturelle, ouverture exutoire central à 100 %		
Conditions d'arrêt de l'essai	La température moyenne cornière dépasse 638 °C Une des températures structure plafond dépasse 350 °C		
Résultats de l'essai			
Ouverture du premier sprinkler	3 min 54 s	Nbre total sprinklers ouverts	6
Ouverture du dernier sprinkler	6 min 24 s	T° Max 5 cm sous plafond	193 °C
Atteinte des pneus cibles	Non	T° Max 30 cm sous plafond	227 °C
T° Max moyenne cornière	73 °C	Temps atteinte Max cornière	7 min 15 s
T° Max charpente plafond	30 °C	Temps atteinte Max charpente	14 min 20 s
Nombre de palettes touchées	22	---	---
Equivalent de pneus brûlés	57 pneus soit 2 % du stockage d'essai		
Efficacité de l'extinction	Mode contrôle obtenu avec 52 l/mn/m² Mode suppression obtenu avec 67 l/mn/m²		



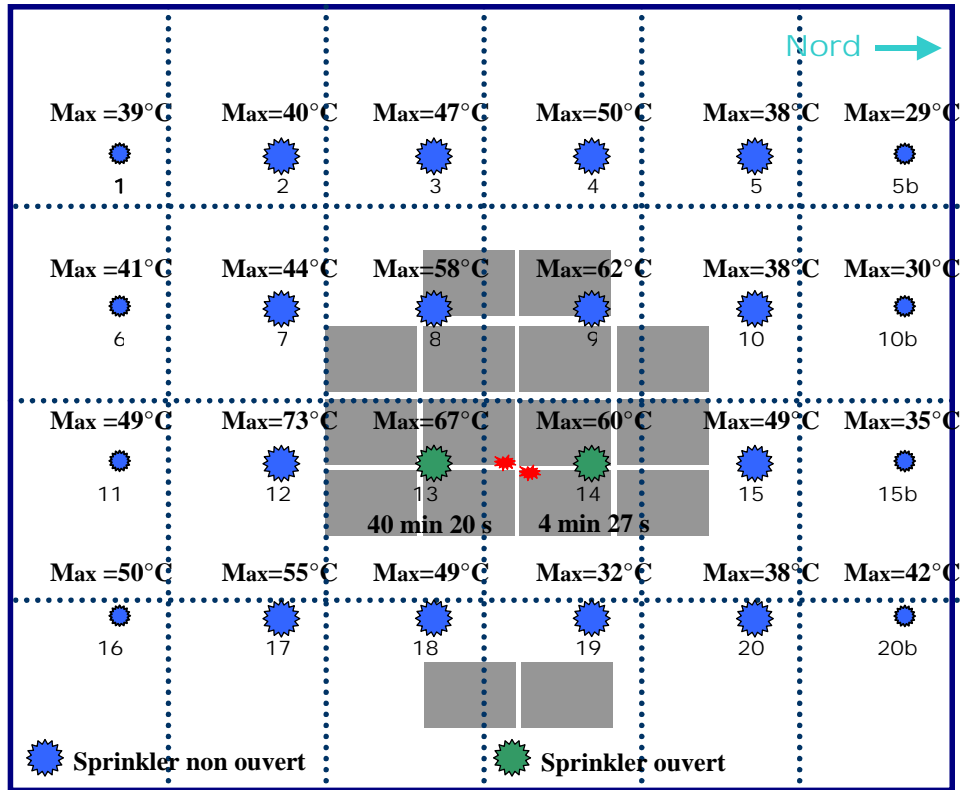
Températures / têtes sprinklers ouvertes

Températures / Têtes sprinkler ouvertes



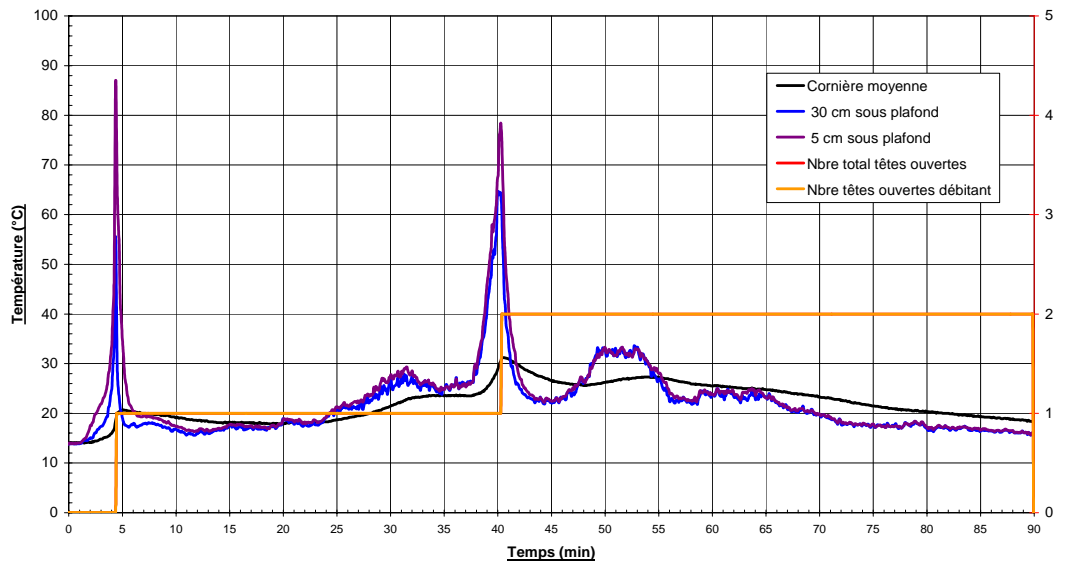
Annexe 3 – Essai CNPP23 (VG7-0)

Stockage de pneumatiques			
Arrangement des pneus	Sur sommet	Nombre de pneus par palette	32 à 36
Hauteur nominale de stockage	7,45 m	Niveaux de palettes monobloc	5
Nombre de palettes au sol	14	Nombre total de palettes	70
Espacement entre palettes	x = 5 cm	Nombre de pneus stockés	2 280
Disposition du stockage sous le plafond		Point d'allumage entre les têtes 13 et 14	
Configuration de l'installation d'extinction			
Hauteur libre sous plafond	10,5 m	Hauteur des têtes (déflecteur)	10,2 m
Distance déflecteurs – sommet du stockage (Clearance)	2,75 m	Distance tête (déflecteur) – plafond	0,3 m
Type de sprinklers	ESFR K25	Facteur de débit sprinkler	k = 363
RTI sprinklers	26	Température déclenchement	74 °C
Ecartement entre les sprinklers	3 m x 3 m	N° SIN Sprinklers	TY 9226
Taux d'application nominal	67 l.m ² .min ⁻¹	Pression aux sprinklers	2,8 bar
Débit nominal par sprinkler	603 l/min	Agent extincteur	Eau seule
Conditions de l'essai			
Date de l'essai	06/10/2005	Température extérieure	13 °C
Introduction d'air	Naturelle, ouverture des 4 portes de façade à 50 cm du sol		
Extraction des fumées	Naturelle, ouverture exutoire central à 50 %		
Conditions d'arrêt de l'essai	La température moyenne cornière dépasse 400 °C Une des températures structure plafond dépasse 350 °C		
Résultats de l'essai			
Ouverture du premier sprinkler	4 min 27 s	Nbre total sprinklers ouverts	2
Ouverture du dernier sprinkler	40 min 20 s	T° Max 5 cm sous plafond	87 °C
Atteinte des pneus cibles	Non	T° Max 30 cm sous plafond	65 °C
T° Max moyenne cornière	31 °C	Temps atteinte Max cornière	40 min 25 s
T° Max charpente plafond	24 °C	Temps atteinte Max charpente	---
Nombre de palettes touchées	10	---	---
Equivalent de pneus brûlés	14 pneus soit 0,7 % du stockage d'essai		
Efficacité de l'extinction	Mode suppression obtenu		



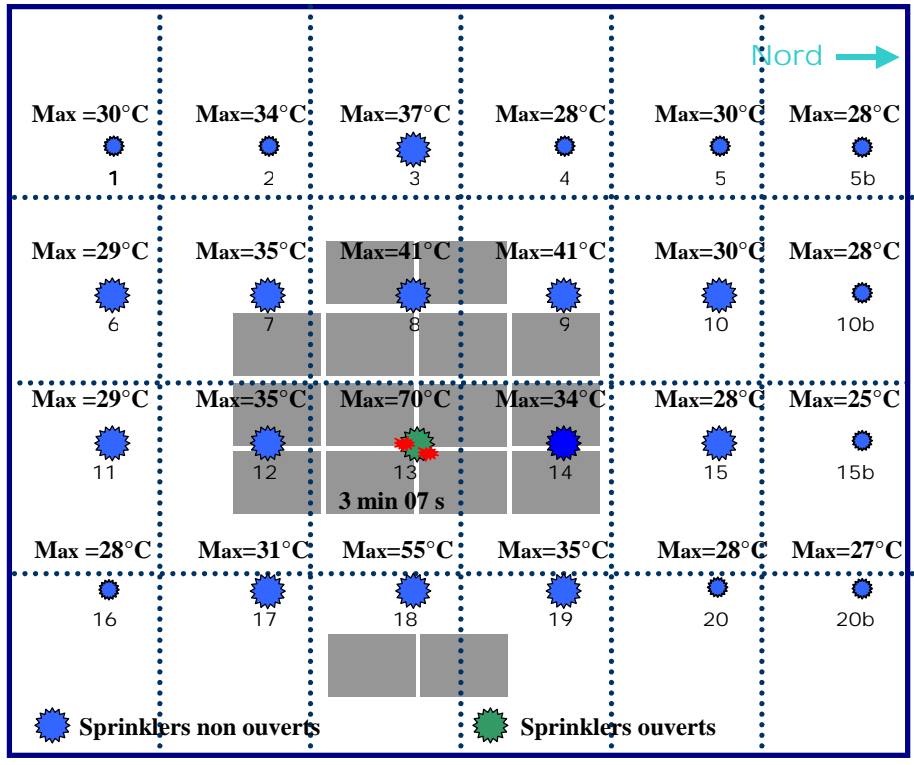
Températures / têtes sprinklers ouvertes

Températures / Têtes sprinkler ouvertes



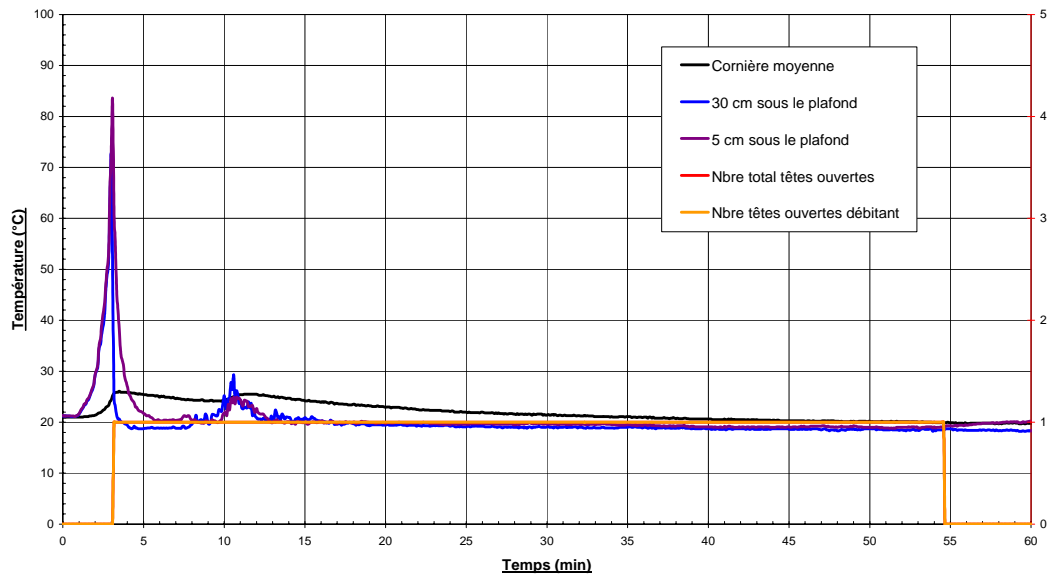
Annexe 4 – Essai CNPP24 (VG8)

Stockage de pneumatiques			
Arrangement des pneus	Mixte	Nombre de pneus par palette	32 à 40
Hauteur nominale de stockage	7,45 m	Niveaux de palettes monobloc	5
Nombre de palettes au sol	14	Nombre total de palettes	70
Espacement entre palettes	x = 5 cm	Nombre de pneus stockés	2 444
Disposition du stockage sous le plafond		Point d'allumage sous la tête 13	
Configuration de l'installation d'extinction			
Hauteur libre sous plafond	12 m	Hauteur des têtes (déflecteur)	11,7 m
Distance déflecteurs – sommet du stockage (Clearance)	4,25 m	Distance tête (déflecteur) – plafond	0,3 m
Type de sprinklers	ESFR K25	Facteur de débit sprinkler	k = 363
RTI sprinklers	26	Température déclenchement	74 °C
Ecartement entre les sprinklers	3 m x 3 m	N° SIN Sprinklers	TY 9226
Taux d'application nominal	67 l.m ² .min ⁻¹	Pression aux sprinklers	2,8 bar
Débit nominal par sprinkler	603 l/min	Agent extincteur	Eau seule
Conditions de l'essai			
Date de l'essai	13/10/2005	Température extérieure	21 °C
Introduction d'air	Naturelle, ouverture des 4 portes de façade à 50 cm du sol		
Extraction des fumées	Naturelle, ouverture exutoire central à 50 %		
Conditions d'arrêt de l'essai	La température moyenne cornière dépasse 400 °C Une des températures structure plafond dépasse 350 °C		
Résultats de l'essai			
Ouverture du premier sprinkler	3 min 07 s	Nbre total sprinklers ouverts	1
Ouverture du dernier sprinkler	3 min 07 s	T° Max 5 cm sous plafond	83 °C
Atteinte des pneus cibles	Non	T° Max 30 cm sous plafond	73 °C
T° Max moyenne cornière	26 °C	Temps atteinte Max cornière	3 min 30 s
T° Max charpente plafond	22 °C	Temps atteinte Max charpente	---
Nombre de palettes touchées	7	---	---
Equivalent de pneus brûlés	6 pneus soit 0,3 % du stockage d'essai		
Efficacité de l'extinction	Mode suppression obtenu		



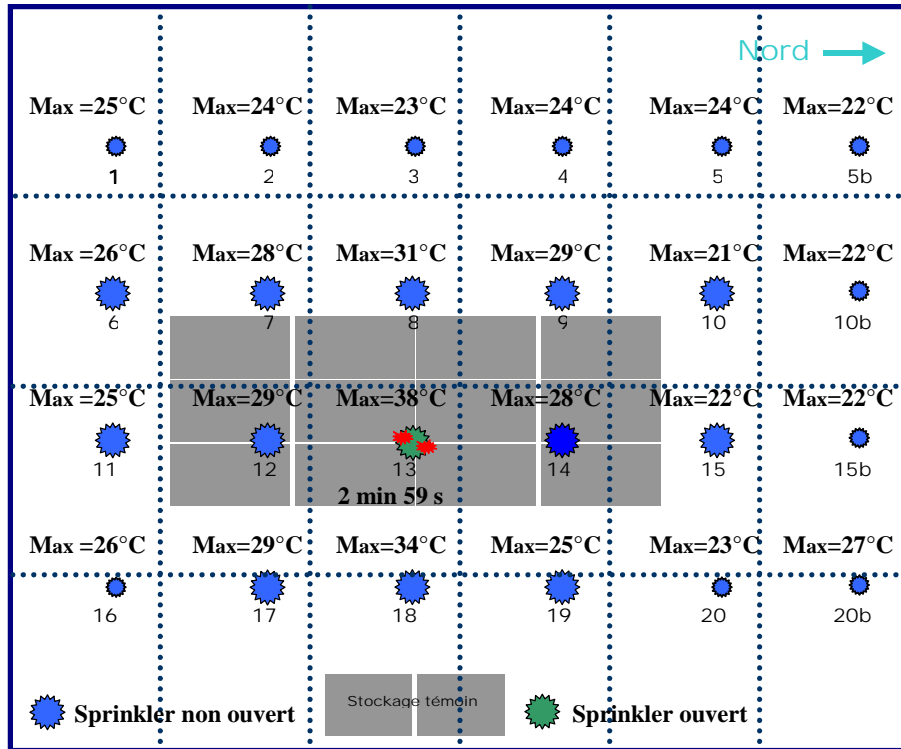
Températures / têtes sprinklers ouvertes

Températures / Têtes sprinkler ouvertes



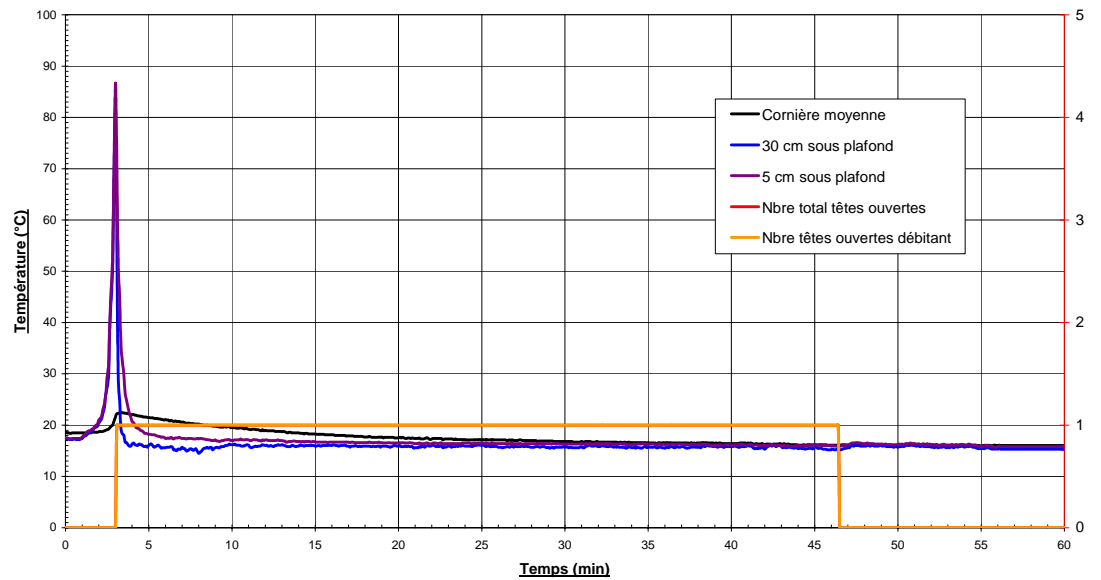
Annexe 5 – Essai CNPP25 (VG11)

Stockage de pneumatiques			
Arrangement des pneus	Chaîne	Nombre de pneus par palette	56 à 96
Hauteur nominale de stockage	8,75 m	Niveaux de palettes E4	4
Nombre de palettes au sol	12	Nombre total de palettes	48
Espacement entre palettes	x = 1 à 27 cm	Nombre de pneus stockés	3 799
Disposition du stockage sous le plafond		Point d'allumage sous la tête 13	
Configuration de l'installation d'extinction			
Hauteur libre sous plafond	12 m	Hauteur des têtes (déflecteur)	11,7 m
Distance déflecteurs – sommet du stockage (Clearance)	2,95 m	Distance tête (déflecteur) – plafond	0,3 m
Type de sprinklers	ESFR K25	Facteur de débit sprinkler	k = 363
RTI sprinklers	26	Température déclenchement	74 °C
Ecartement entre les sprinklers	3 m x 3 m	N° SIN Sprinklers	TY 9226
Taux d'application nominal	91 l.m ² .min ⁻¹	Pression aux sprinklers	5,2 bar
Débit nominal par sprinkler	819 l/min	Agent extincteur	Eau seule
Conditions de l'essai			
Date de l'essai	20/10/2005	Température extérieure	17 °C
Introduction d'air	Naturelle, ouverture des 4 portes de façades à 50 cm du sol		
Extraction des fumées	Naturelle, ouverture exutoire central à 50 %		
Conditions d'arrêt de l'essai	La température moyenne cornière dépasse 400 °C Une des températures structure plafond dépasse 350 °C		
Résultats de l'essai			
Ouverture du premier sprinkler	2 min 59 s	Nbre total sprinklers ouverts	1
Ouverture du dernier sprinkler	2 min 59 s	T° Max 5 cm sous plafond	87 °C
Atteinte des pneus cibles	Non	T° Max 30 cm sous plafond	82 °C
T° Max moyenne cornière	23 °C	Temps atteinte Max cornière	3 min 20 s
T° Max charpente plafond	19 °C	Temps atteinte Max charpente	---
Nombre de palettes touchées	6	---	---
Equivalent de pneus brûlés	7 pneus soit moins de 0,2 % du stockage d'essai		
Efficacité de l'extinction	Mode suppression obtenu		



Températures / têtes sprinklers ouvertes

Température / Têtes sprinkler ouvertes



Annexe 6 – Tableau de synthèse des essais en Vraie Grandeur au CNPP avec des têtes sprinkler ESFR K25 (optimisation des futurs magasins)

Ensemble des essais pour définir les caractéristiques de la protection des magasins futurs :

- ✓ par sprinkler de type ESFR, K25
- ✓ pour des bâtiments de hauteur jusqu'à 12 m
- ✓ pour tous types de rangement des pneumatiques (sur flanc, sur sommet, en chaîne)
- ✓ pour des hauteurs de stockage jusqu'à 8,75 m

Syndicat National du Caoutchouc et des Polymères - Comité de Prévention et Protection Incendie

Tableau de synthèse des essais en Vraie Grandeur au CNPP avec des têtes sprinkler ESFR K25 (optimisation des magasins futurs)

Ensemble des essais pour définir les caractéristiques de la protection des magasins futurs:

- ☒ par sprinkler de type ESFR, K25
- ☒ pour des bâtiments de hauteur jusqu'à 12 m
- ☒ pour tous types de rangement des pneumatiques (sur flanc, sur sommet, en chaîne)
- ☒ pour des hauteurs de stockage jusqu'à 8,75 m

essais date		CNPP 21 (VG 7) 21/6/05	CNPP 22 (VG 10) 29/6/05	CNPP 23 (VG 7-0) 6/10/05	CNPP 24 (VG 8) 13/10/05	CNPP 25 (VG 11) 20/10/05
Objectifs de l'essai		Vérifier la Règle NFPA 13 pour des pneus sur sommet	Vérifier la règle NFPA 13 pour des pneus en chaîne, avec des têtes K25. Tester si la densité d'eau de 67 l/mn/m ² permet d'obtenir le mode suppression.	Tester si la densité d'eau de 67 l/mn/m ² permet d'obtenir le mode suppression avec un plafond à 10.5 m	Tester si la densité d'eau de 67 l/mn/m ² permet d'obtenir le mode suppression avec un plafond à 12 m, et pour les 2 types de stockage en chaîne et sur sommet	Tester si la densité d'eau de 91 l/mn/m ² permet d'obtenir le mode suppression avec un plafond à 12 m, une hauteur de stockage de 8.75m, avec un rangement des pneumatiques en chaîne
Stock	Type de rangement	sur sommet	en chaîne	sur sommet	en chaîne et sur sommet	en chaîne
	Hauteur stock (m)	7,45	7,45	7,45	7,45	8,75
	Hauteur plafond (m)	9	9	10,5	12	12
	Clearance (m)	1,25	1,25	2,75	4,25	2,95
	Nombre de palettes au sol	3x4 + 2	3x4 + 2	3x4 + 2	3x4 + 2	3x4
	Nombre d'étages de palettes	5	5	5	5	4
Sprinkler	Nombre de pneumatiques	2520	2952	2280	2444	3799
	Type de sprinkler	ESFR	ESFR	ESFR	ESFR	ESFR
	Numéro SIN	TY 9226	TY 9226	TY 9226	TY 9226	TY 9226
	Coefficient K	25,2 / 363	25,2 / 363	25,2 / 363	25,2 / 363	25,2 / 363
	Température ouverture (°C)	74	74	74	74	74
Eau (seule)	RTI	26	26	26	26	26
	Pression réelle à la tête (bar)	1,1	1,7 puis 2,8	2,8	2,8	5,2
	Débit par tête (l/mn)	378	468 puis 600	603	603	819
Feu	Densité d'eau au sol (l/mn/m ²)	42	52 puis 67	67	67	91
	Position allumage sous têtes	entre 2 têtes	entre 2 têtes	entre 2 têtes	sous 1 tête	sous 1 tête
Evaluation globale du résultat de l'essai		contrôle	contrôle avec 52 l/mn/m ² suppression avec 67 l/mn/m ²	suppression	suppression	suppression
Faits principaux	Temps ouverture 1ère tête	2'38"	3'54"	4'27"	3'07"	2'59"
	Nombre de têtes ouvertes	7	6	2	1	1
	Temps ouverture têtes 2 à n	3'10"/3'14"/3'50"/4'30"/12'25"/29'20"	3'58"/4'4"/6'19"/6'24"	40'20"		
	Température max cornière (°C)	0"	0"	0"	0"	0"
	Température max gaz plafond (°C)	95	73	31	26	23
	Masse brûlée (kg, % stock essai)	230	223	87	83	87
Enseignements tirés de l'essai		600 kg / 2 %	570 kg / 2 %	140 kg / 0,6 %	60 kg / 0,3 %	60 kg / 0,2 %
Enseignements tirés de l'essai		Avec 7 têtes ouvertes, seul le mode contrôle est obtenu. La 7ème tête s'est ouverte tardivement à 29'20", avec un feu bien maîtrisé et de faible puissance. Le mode suppression donné par la règle n'est pas confirmé avec certitude	Avec 52 l/mn/m ² : Le mode contrôle est obtenu (observation visuelle, température cornière faible, température des gaz au plafond fortement réduite). Avec 67 l/mn/m ² , le mode suppression est obtenu. La cinétique du feu est similaire pour les 2 types de stockage, en chaîne et sur sommet. La règle est confirmée, avec des têtes K25.	Le mode suppression est obtenu. La clearance n'a pas d'effet visible ou mesurable. Le feu est abrité dans les roues de pneus, jusqu'à ce que le haut du pneu soit détruit et laisse passer l'eau. Le feu ne se communique pas aux roues adjacents (haut, bas, gauche, droit), il peut se propager par les bouts des roues.	Le mode suppression est obtenu. La clearance n'a pas d'effet visible ou mesurable. Le feu présente la même cinétique pour les 2 types de rangement en chaîne et sur sommet. La maîtrise du feu a la même efficacité dans les 2 cas.	Le mode suppression est obtenu