

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

Dossier de retour d'expérience du SNCP



Incendie dans un entrepôt de stockage de pneumatiques équipé d'une installation sprinkler

Impact environnemental sur l'air et sur l'eau

Synthèse

03



Dossier de retour d'expérience du SNCP

Réf : SNCP/REX-ENV/03-2007/S

- **Objet : Analyse des fumées et des eaux d'extinction issues d'un incendie dans un entrepôt de stockage de pneumatiques équipé d'un dispositif d'extinction automatique de type sprinkler.**

Une campagne d'essais⁽¹⁾ d'extinction d'incendies de stockages de pneumatiques ainsi qu'une étude de dispersion atmosphérique des fumées ont été commanditées par le SNCP (Syndicat National des Caoutchoucs et Polymères) entre 2005 et 2007 afin d'approfondir les connaissances relatives à la maîtrise du risque incendie et à l'éventuel impact environnemental associé. Ces essais^[A] et cette étude de dispersion^[B] réalisés au CNPP (Centre National de Prévention et de Protection) ont permis d'obtenir des informations sur les fumées et les eaux d'extinction.

L'objet de ce document est de fournir une synthèse d'informations disponibles sur les incendies d'entrepôt de stockage de pneumatiques contrôlés par une installation automatique d'extinction à eau de type sprinkler.

I. Caractéristiques thermiques des pneumatiques

Tableau n° 1 : Quelques caractéristiques thermiques des pneumatiques

	En moyenne
Point éclair ⁽²⁾	280°C
Température d'inflammation ⁽³⁾	340°C
Température d'auto inflammation ⁽⁴⁾	470°C
Pouvoir calorifique inférieur (PCI) ⁽⁵⁾	30 MJ/Kg

Notes :

- les valeurs mentionnées dans le tableau n° 1 sont issues d'essais^[C] réalisés en 1992 au CNPP à la demande du SNCP.
- pour le PCI, il s'agit d'une valeur par excès.

⁽¹⁾ Essais réalisés à moyenne échelle et en grandeur réelle.

Norme ISO 8421-1 :

⁽²⁾ Température minimum à laquelle, selon des conditions déterminées, un liquide produit suffisamment de vapeurs inflammables pour produire une flamme à l'application d'une source d'allumage.

⁽³⁾ Température minimum à laquelle les vapeurs d'un liquide (ou par extension d'un solide chauffé dégageant des vapeurs) restent enflammées.

⁽⁴⁾ Température minimum à laquelle les vapeurs d'un liquide (ou par extension d'un solide chauffé dégageant des vapeurs) peuvent s'enflammer sans apport d'énergie.

⁽⁵⁾ Norme NF M07-030 : Le pouvoir calorifique inférieur est la quantité de chaleur que peut libérer l'unité de masse ou de volume d'un combustible, lors de sa combustion complète. Il s'exprime en Mégajoules/kg (MJ/kg) pour les solides et les liquides et en Mégajoules/m³ pour les gaz (MJ/m³).

2. Fumées

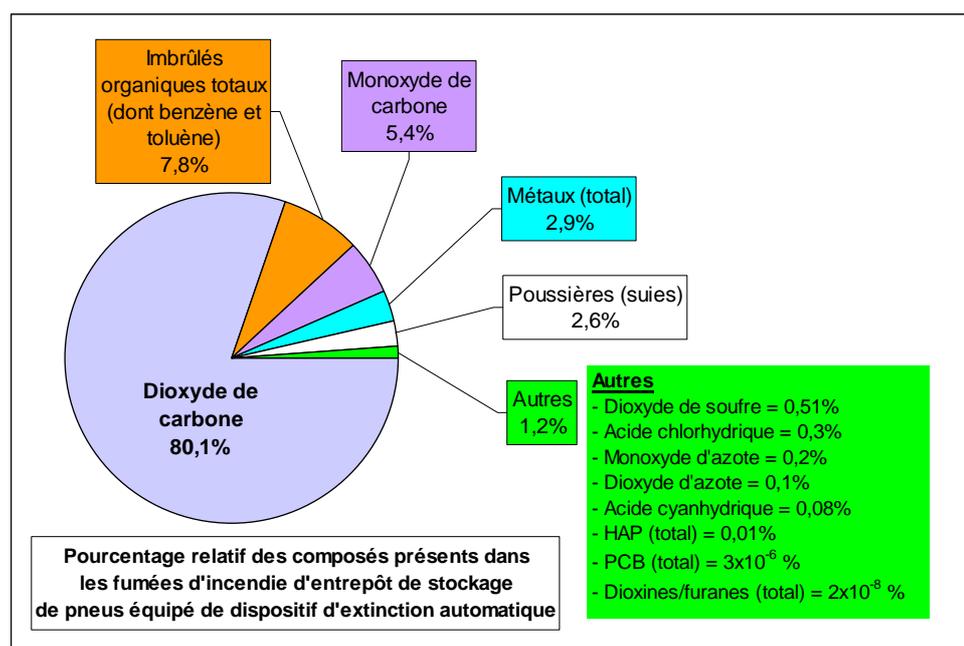
Un incendie contrôlé par une installation sprinkler affectant un entrepôt de stockage de pneumatiques entraînerait une émission de fumées dont les caractéristiques figurent ci-dessous.

2.1 Caractéristiques des fumées

Tableau n°2 : Composition moyenne des fumées au point d'émission
(incendie en présence d'arrosage sprinkler)

Composés	Taux de production (g/kg de pneumatique brûlé)
Dioxyde de carbone	626
Monoxyde de carbone	42
Dioxyde d'azote	0,75
Monoxyde d'azote	1,6
Dioxyde de soufre	4
Acide cyanhydrique	0,6
Acide chlorhydrique	2
Imbrûlés organiques totaux (dont benzène et toluène) (équivalent toluène)	61
Poussières (suies)	20
Métaux (total) (dont Aluminium+Zinc > 99 %)	22,74
HAP ⁽¹⁾ (total)	0,093
PCB ⁽²⁾ (total)	$2,16 \times 10^{-5}$
Dioxines/furanes (total)	$1,9 \times 10^{-7}$
Composés recherchés mais pas détectés (< à la limite de détection analytique)	
Formaldéhyde, Acide bromhydrique, Acroléine, Ammoniac, Etain	

Schéma n° 1 : Pourcentage relatif des composés présents dans les fumées
au point d'émission
(incendie en présence d'arrosage sprinkler)



⁽¹⁾ HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

⁽²⁾ PCB : Polychlorobiphényles

La composition des fumées dépend directement des conditions de combustion :

- la température influence directement la proportion de monoxyde de carbone (CO) : plus la température est élevée, plus la quantité de CO diminue ;
- l'apport en oxygène influence directement la quantité de suies et de CO : plus l'apport en oxygène est élevé, plus la quantité de CO et de suies diminue.

Un incendie de pneumatiques contrôlé par une installation sprinkler se caractérise par l'émission d'une fumée grisâtre chargée de vapeur d'eau contenant de faibles quantités de suies, ces dernières étant en grande partie mécaniquement rabattues par l'action des sprinklers et entraînées dans les eaux. L'arrosage automatique, refroidissant largement le foyer d'incendie, le taux de production des composés (quantité par kg de pneu brûlé) qui résultent de la combustion incomplète (imbrûlés organiques et CO), est plus important par rapport à un foyer d'incendie non refroidi (feu libre).

Comme dans tout incendie, des composés divers, irritants, asphyxiants et toxiques sont émis. Dans l'état actuel des connaissances, il s'avère que les fumées émises au cours d'un tel incendie se composent :

- principalement de dioxyde de carbone,
- en faible quantité, d'imbrûlés organiques, de monoxyde de carbone, de suies (poussières) et de certains métaux (zinc et aluminium),
- en très faible quantité, de dioxyde de soufre, de composés azotés (monoxyde d'azote, dioxyde d'azote, acide cyanhydrique), d'acide chlorhydrique et de HAP,
- et enfin à l'état de traces (concentrations comparables à celles de l'air ambiant) de PCB et de dioxines/furanes.

Ainsi, hormis la présence de dioxyde de soufre, les fumées d'incendie de pneumatiques s'apparentent à celles d'un incendie de matériaux polymères. Le pneu est en fait, assimilable à un combustible de type charbon.

2.2 Effet des fumées

Comme toutes les combustions incomplètes de produits hydrocarbonés, les fumées d'incendie de pneumatiques présentent un risque lorsqu'elles sont inhalées à de fortes concentrations. Elles peuvent alors provoquer des intoxications aiguës ou subaiguës, principalement liées à la présence de produits asphyxiants et irritants :

- irritation et encombrement des voies aériennes supérieures et pulmonaires par les particules de suies,
- suffocation par les vapeurs acides (notamment composés soufrés et azotés),
- intoxication par le monoxyde de carbone ou provoquée par la synergie monoxyde de carbone / acide cyanhydrique.

L'ensemble de ces phénomènes peut conduire au coma ou à la mort par asphyxie au cours d'expositions intenses.

En revanche, la quantité de fumées émise dans l'environnement lors d'un incendie d'entrepôt de stockage de pneumatiques contrôlé par une installation sprinkler, est faible et n'aurait pas d'effet notable sur la population exposée. **La dispersion de ces fumées ne conduirait donc pas à la mise en place d'une zone de danger autour de l'entrepôt.** Dans le cas de l'utilisation d'une installation sprinkler de type ESFR (mode suppression), la quantité de fumées émise est encore plus faible et l'impact de ces fumées se limite à l'intérieur de l'entrepôt.

3. Eaux d'extinction

Les caractéristiques des eaux d'extinction d'un incendie d'entrepôt de stockage de pneumatiques contrôlé par une installation sprinkler figurent dans le tableau n°3 suivant. A défaut de valeurs limites réglementaires spécifiques au rejet d'eaux d'extinction d'incendie, les concentrations des différents composés détectés ont été comparées aux valeurs limites réglementaires autorisées pour le rejet des installations industrielles dans les eaux de surface^[1].

Parmi l'ensemble des paramètres et composés recherchés, trois d'entre eux dépassent les valeurs limites de rejet autorisées dans les eaux de surface : les matières en suspension (MES), la demande chimique en oxygène (DCO) et le fluoranthène (HAP). **A noter que ces valeurs limites de rejet sont utilisées pour les rejets journaliers des installations industrielles alors que les eaux d'extinction d'incendie correspondent à un rejet accidentel donc ponctuel et limité dans le temps.**

Enfin, grâce à la rapidité d'action des sprinklers, la quantité de pneumatiques qui brûle au cours d'un tel incendie est très faible. **Les quantités de composés émises dans l'eau au cours d'un incendie contrôlé par des sprinklers sont globalement compatibles avec les valeurs limites admises pour les rejets des installations classées soumises à autorisation (émissions en continu).**

Tableau n°3 : Caractéristiques des eaux d'extinction
(incendie en présence d'arrosage sprinkler)

Paramètres ou composés recherchés	Unités	Concentration des eaux d'extinction	Concentration limite de rejet dans les eaux de surface
Paramètres de base			
pH	Unité pH	6,45	5,5 -8,5
Conductivité	µs/cm	998	Non spécifié
Matières en suspension (MES)	mg/l	115	35
DBO ₅	mg/l O ₂	23	30
DCO	mg/l O ₂	343	300
Azote Kjeldahl	mg/l	10,7	30
Métaux			
Mercuré et ses composés	mg/l	0,00028	0,05
Zinc et ses composés	mg/l	1,23	2
Manganèse et ses composés	mg/l	0,18	1
Aluminium et ses composés	mg/l	0,20	5
Fer et ses composés	mg/l	2,09	5
Anions			
Nitrate	mg/l	3	30
Sulfate	mg/l	111	Non spécifié
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)			
Naphtalène	µg/l	346	1500
Acénaphthène	µg/l	15,8	50
Anthracène	µg/l	44,4	1500
Fluoranthène	µg/l	55,7	50
Benzo(b)Fluoranthène	µg/l	7,3	50
Benzo(k)Fluoranthène	µg/l	6,2	50
Benzo(a)pyrène	µg/l	11,7	50
Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l	2,7	50
Indéno(1-2-3-cd)pyrène	µg/l	7,5	50
Composés recherchés mais pas détectés (< à la limite de détection analytique)			
Paramètres de base : Phosphore total, Hydrocarbures totaux			
Métaux : Cadmium, Plomb, Nickel, Arsenic, Cuivre, Etain et leurs composés - Chrome total Chrome - VI hexavalent			
Anions : Cyanure, Fluorure			
PolyChloroBiphényles (PCB) : PCB28, PCB52, PCB101, PCB118, PCB138, PCB153, PCB180			

4. Conclusion

Dans le cas d'un incendie dans une cellule de stockage de pneumatiques protégée par une installation sprinkler, les fumées émises dans l'environnement n'auraient pas d'effet réversible, ni irréversible ni létal sur la population voisine et ne conduiraient donc pas à l'établissement d'une zone de danger autour de l'entrepôt. En outre, les niveaux d'émissions dans l'eau générées par l'extinction d'un tel incendie sont globalement compatibles avec les valeurs limites admises pour les rejets journaliers des installations classées soumises à autorisation, alors que les eaux d'extinction d'incendie correspondent à un rejet accidentel donc ponctuel et limité dans le temps.

5. Références bibliographiques

- ^[A] Campagne d'essais concernant l'extinction d'incendie de stockages de pneumatiques. « Essai avec installation d'extinction par sprinkleurs. Analyse des fumées et des eaux d'extinction » - Rapport d'essai n° PE 05 6903-1 - 6/02/2006 - CNPP.
- ^[B] Modélisation de la dispersion atmosphérique des fumées d'incendie pour différents scénarios d'incendie de pneumatiques - Rapport d'étude n° CR 07 7371 - 16/05/2007 - CNPP.
- ^[C] Compte rendu d'essai n°PE 92 4404-P1 «Etude prévisionnelle d'un incendie de stockage de caoutchouc», CNPP - 3/12/1992.
- ^[D] Arrêté ministériel du 2 février 1998 (modifié par l'arrêté du 24/11/2006) relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation - Journal Officiel de la République Française n° 283 du 7 décembre 2006.