

Modification proposée 2153

Renvoi(s) :	CNPI25 Div.B 4.1.2.2. (première impression)
Sujet :	Liquides inflammables et combustibles
Titre :	Classement de mélanges de liquides miscibles avec l'eau supplémentaires
Description :	La présente modification proposée établit le classement de quatre mélanges de liquides miscibles avec l'eau supplémentaires.
Modification(s) proposée(s) connexe(s) :	FMP 2145

La présente modification pourrait avoir une incidence sur les éléments suivants :

- | | |
|--|---|
| ☐ Division A | ☒ Division B |
| ☐ Division C | ☐ Conception et construction |
| ☐ Exploitation du bâtiment | ☐ Maisons |
| ☐ Petits bâtiments | ☐ Grands bâtiments |
| ☒ Protection contre l'incendie | ☐ Sécurité des occupants |
| ☐ Accessibilité | ☐ Exigences structurales |
| ☐ Enveloppe du bâtiment | ☐ Efficacité énergétique |
| ☐ Chauffage, ventilation et conditionnement d'air | ☐ Plomberie |
| | ☐ Chantiers de construction et de démolition |

Problème

Afin de gérer les risques associés aux mélanges de liquides miscibles avec l'eau, le Code national de prévention des incendies – Canada (CNPI) classe les mélanges composés d'eau et de méthanol, de 2-propanol, d'acétone ou d'acide acétique selon leur inflammabilité ou leur combustibilité.

Quand il s'agit d'autres mélanges de liquides miscibles avec l'eau, l'industrie fait souvent face à des exigences de stockage et de manutention plus strictes selon les risques associés au solvant pur. Ceux-ci comprennent l'inflammabilité et la combustibilité. Bien qu'il soit possible de réduire ces risques en ajoutant de l'eau au solvant dangereux, il est impossible de les éliminer complètement. Ainsi, des lignes directrices plus strictes sont habituellement suivies pour le stockage de solvants purs. À cette fin, il faut assurer une ventilation adéquate, l'utilisation de récipients convenables et la mise en œuvre de mesures de sécurité incendie et de contrôle des déversements.

Ces précautions peuvent entraîner des coûts supplémentaires qui pourraient être évités si le risque associé au mélange de liquide miscible avec l'eau était évalué correctement, puis classé en conséquence.

Justification

Les mélanges de liquides miscibles avec l'eau sont fréquemment utilisés dans les produits cosmétiques (p. ex., le 1-propanol), les produits de nettoyage (p. ex., le 1,4-dioxane et le tert-butanol), les articles ménagers (p. ex., le 1,4-dioxane) et les articles d'art et d'artisanat (p. ex., la morpholine).

Habituellement, la dilution de solvants purs avec de l'eau réduit leur niveau de risque. Afin de permettre aux utilisateurs du CNPI d'évaluer l'inflammabilité ou la combustibilité des mélanges de liquides miscibles avec l'eau et de réglementer leur stockage, la présente modification proposée ajouterait quatre de ces mélanges au classement des mélanges inflammables et combustibles du tableau A-4.1.2.2. du CNPI : les mélanges composés d'eau et de 1,4-dioxane, de 1-propanol, de morpholine ou de tert-butanol.

Les quatre mélanges de liquides miscibles avec l'eau dont l'ajout est proposé dans le CNPI ont tous un point d'ébullition supérieur à 37,8 °C (voir le tableau 1 ci-dessous). Par conséquent, aucun des mélanges ne serait classé comme un liquide inflammable de classe IA. Parmi les mélanges de liquides proposés, les plus dangereux d'entre eux seraient classés comme des liquides inflammables de classe IB [1].

Tableau 1. Point d'ébullition des solvants à inclure dans le CNPI

Solvant	Point d'ébullition, en °C
1,4-dioxane	101,2 [1]
1-propanol	97,2 [3]
Morpholine	128 [1]
tert-Butanol	82,3 [1]

La présente modification proposée classe les quatre mélanges de liquides miscibles avec l'eau supplémentaires selon des données provenant de la littérature sur les essais de détermination du point d'éclair en vase clos. Les données d'essai de chaque mélange de liquide miscible avec l'eau sont fournies ci-dessous.

1. 1,4-dioxane

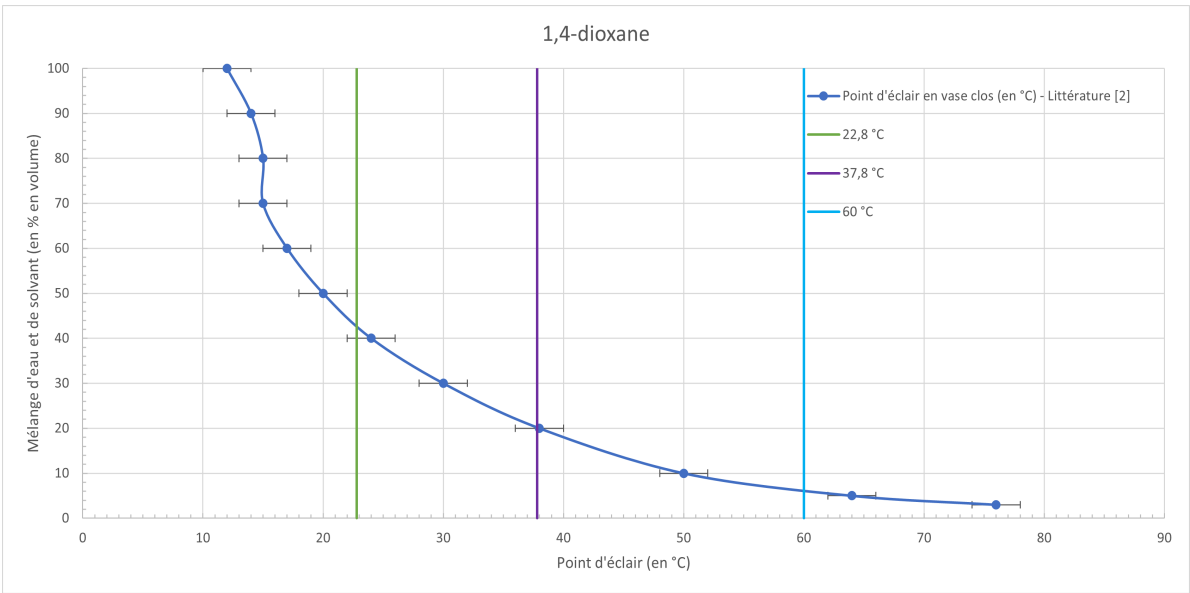


Figure 1. Points d'éclair en vase clos d'un mélange de 1,4-dioxane et d'eau

Tableau 2. Points d'éclair en vase clos d'un mélange de 1,4-dioxane et d'eau [2]

1,4-dioxane, en % en volume	Point d'éclair en vase clos, en °C	Incertitude, +/- °C
100	12	2
90	14	2
80	15	2
70	15	2
60	17	2
50	20	2
40	24	2
30	30	2
20	38	2
10	50	2
5	64	2
3	76	2

2. 1-propanol

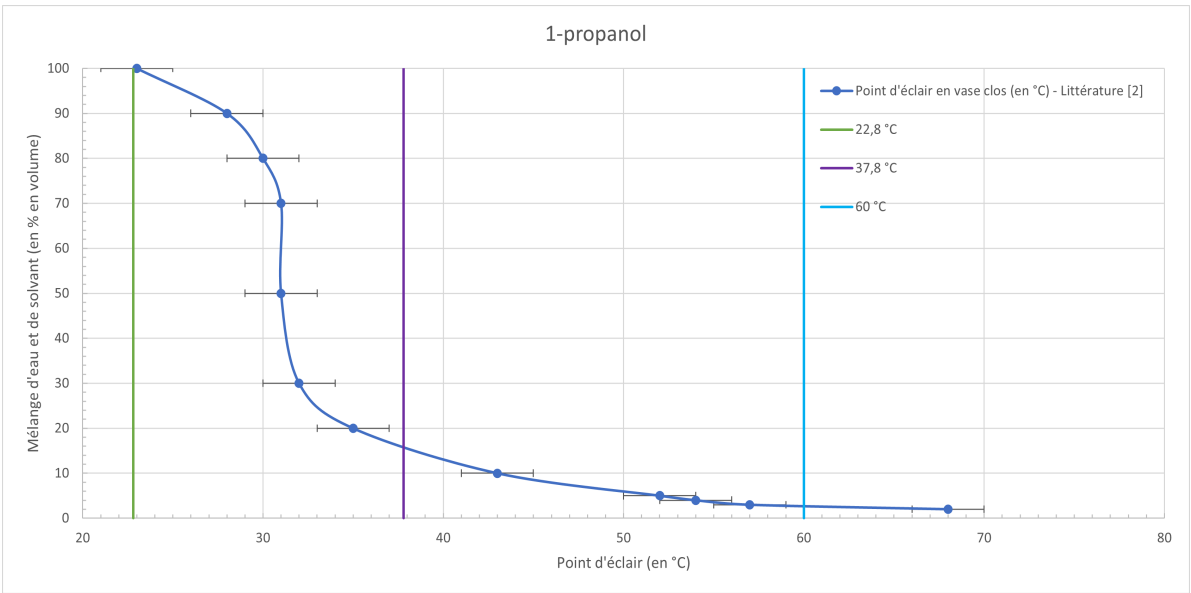


Figure 2. Points d'éclair en vase clos d'un mélange de 1-propanol et d'eau

Tableau 3. Points d'éclair en vase clos d'un mélange de 1-propanol et d'eau [2]

1-propanol, en % en volume	Point d'éclair en vase clos, en °C	Incertitude, +/- °C
100	23	2
90	28	2
80	30	2
70	31	2
50	31	2
30	32	2
20	35	2
10	43	2
5	52	2
4	54	2
3	57	2
2	68	2

3. Morpholine

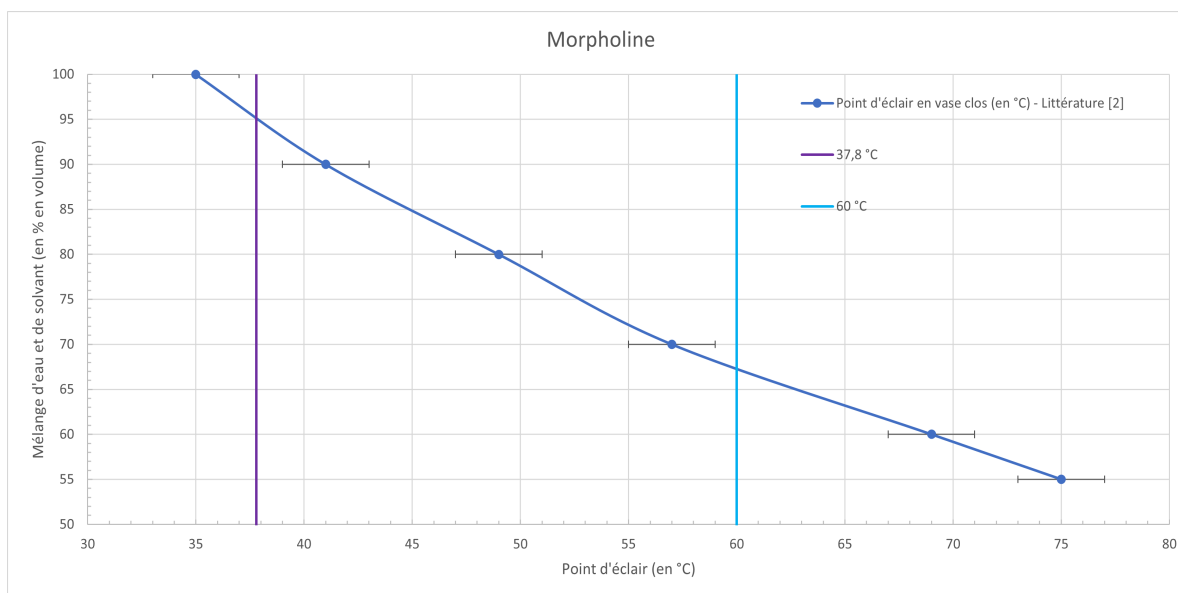


Figure 3. Points d'éclair en vase clos d'un mélange de morpholine et d'eau

Tableau 4. Points d'éclair en vase clos d'un mélange de morpholine et d'eau [2]

Morpholine, en % en volume	Point d'éclair en vase clos, en °C	Incertitude, +/- °C
100	35	2
90	41	2
80	49	2
70	57	2
60	69	2
55	75	2

4. tert-Butanol

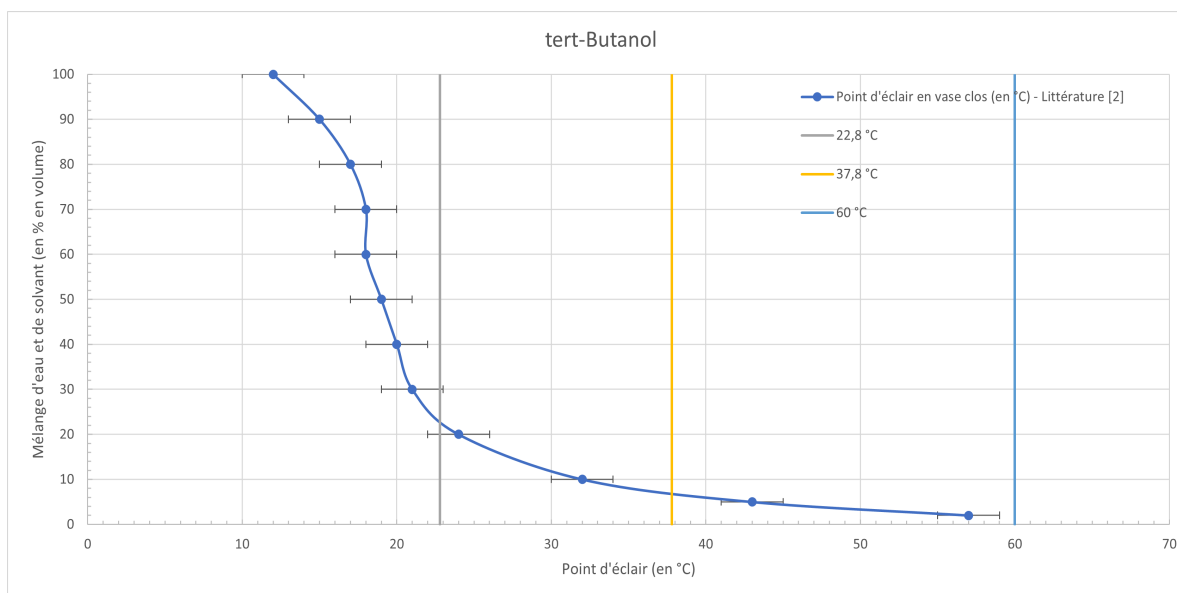


Figure 4. Points d'éclair en vase clos d'un mélange de tert-butanol et d'eau

Tableau 5. Points d'éclair en vase clos d'un mélange de tert-butanol et d'eau [2]

tert-Butanol, en % en volume	Point d'éclair en vase clos, en °C	Incertitude, +/- °C
100	12	2
90	15	2
80	17	2
70	18	2
60	18	2
50	19	2
40	20	2
30	21	2
20	24	2
10	32	2
5	43	2
2	57	2

Selon la sous-section 4.1.2. du CNPI, les données provenant de la littérature sur les essais de détermination du point d'éclair en vase clos et l'interpolation entre les points de données pertinents, le classement des quatre nouveaux mélanges de liquides miscibles avec l'eau dans le CNPI devrait être comme indiqué dans le tableau A-4.1.2.2.-2030 révisé.

Références

[1] Haynes, W. M., Lide, D. R., et Bruno, T. J., *CRC Handbook of Chemistry and Physics*, 97^{ème} édition, Boca Raton, FL 33487-2742: Taylor & Francis Group, 2016–2017.

[2] Astbury G., Bugand-Bugandet J., Grollet E., et Stell K., *Flash Points of Aqueous Solutions of Flammable Solvents*, IChemE Symposium Series No. 150, pp. 1–18, 2004.

[3] National Center for Biotechnology Information, *1-Propanol*. PubChem, National Institutes of Health. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/1-Propanol> (consulté le 20 novembre 2025).

Pour plus de renseignements sur ces mélanges de liquides miscibles avec l'eau, veuillez consulter le site Web du National Center for Biotechnology Information :

- 1,4-dioxane : https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/1_4-Dioxane
- 1-propanol : <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/1-Propanol>
- Morpholine : <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Morpholine>
- tert-Butanol : <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/tert-Butanol>

MODIFICATION PROPOSÉE

[4.1.2.2.] 4.1.2.2. Mélanges de liquides miscibles avec l'eau

(Voir la note A-4.1.2.2.)

[1] 1) Aux fins de la présente partie, les mélanges de liquides miscibles avec l'eau composés d'eau et des solvants indiqués ~~de méthanol, d'éthanol, de 2-propanol, d'acétone ou d'acide acétique~~ doivent être classés conformément aux paragraphes 2) ~~à 6)~~ à 10).

[2] 2) Un mélange de méthanol et d'eau doit être classé comme :

- [a] a) un liquide de classe IB si la concentration de méthanol est égale ou supérieure à 90 % en volume;
- [b] b) un liquide de classe IC si la concentration de méthanol est égale ou supérieure à 30 %, mais inférieure à 90 %, en volume; ou
- [c] c) un liquide de classe II si la concentration de méthanol est égale ou supérieure à 20 %, mais inférieure à 30 %, en volume.

[3] 3) Un mélange d'éthanol et d'eau doit être classé comme :

- [a] a) un liquide de classe IB si la concentration d'éthanol est égale ou supérieure à 90 % en volume;
- [b] b) un liquide de classe IC si la concentration d'éthanol est égale ou supérieure à 30 %, mais inférieure à 90 %, en volume; ou
- [c] c) un liquide de classe II si la concentration d'éthanol est égale ou supérieure à 20 %, mais inférieure à 30 %, en volume.

[4] --) Un mélange de 1-propanol et d'eau doit être classé comme :

- [a] --) un liquide de classe IC si la concentration de 1-propanol est égale ou supérieure à 16 % en volume; ou
- [b] --) un liquide de classe II si la concentration de 1-propanol est égale ou supérieure à 2 %, mais inférieure à 16 %, en volume.

[5] 4) Un mélange de 2-propanol et d'eau doit être classé comme un liquide de classe IC si la concentration de 2-propanol est égale ou supérieure à 20 % en volume.

[6] --) Un mélange de 1,4-dioxane et d'eau doit être classé comme :

[a] --) un liquide de classe IB si la concentration de 1,4-dioxane est égale ou supérieure à 43 % en volume;

[b] --) un liquide de classe IC si la concentration de 1,4-dioxane est égale ou supérieure à 20 %, mais inférieure à 43 %, en volume; ou

[c] --) un liquide de classe II si la concentration de 1,4-dioxane est égale ou supérieure à 6 %, mais inférieure à 20 %, en volume.

[7] 5) Un mélange d'acétone et d'eau doit être classé comme un liquide de classe IB si la concentration d'acétone est égale ou supérieure à 5 % en volume.

[8] 6) Un mélange d'acide acétique et d'eau doit être classé comme un liquide de classe IB si la concentration d'acide acétique est égale ou supérieure à 8 % en volume.

[9] --) Un mélange de morpholine et d'eau doit être classé comme :

[a] --) un liquide de classe IC si la concentration de morpholine est égale ou supérieure à 95 % en volume; ou

[b] --) un liquide de classe II si la concentration de morpholine est égale ou supérieure à 67 %, mais inférieure à 95 %, en volume.

[10] --) Un mélange de tert-butanol et d'eau doit être classé comme :

[a] --) un liquide de classe IB si la concentration de tert-butanol est égale ou supérieure à 24 % en volume;

[b] --) un liquide de classe IC si la concentration de tert-butanol est égale ou supérieure à 7 %, mais inférieure à 24 %, en volume; ou

[c] --) un liquide de classe II si la concentration de tert-butanol est égale ou supérieure à 1 %, mais inférieure à 7 %, en volume.

Note A-4.1.2.2.

Selon des résultats de recherches et d'essais, les mélanges contenant de l'eau et moins de 20 % en volume de méthanol, d'éthanol ou de 2-propanol, moins de 2 % en volume de 1-propanol, moins de 5 % en volume d'acétone, ~~ou~~ moins de 8 % en volume d'acide acétique, moins de 6 % en volume de 1,4-dioxane, moins de 67 % en volume de morpholine ou moins de 1 % en volume de tert-butanol sont peu susceptibles de présenter un risque d'incendie. Bien que ces mélanges de liquides miscibles avec l'eau présentent toujours un point d'éclair, il se peut qu'ils ne puissent pas produire une combustion soutenue étant donné qu'ils contiennent également de l'eau. Pour cette raison, ces mélanges ne sont pas classés comme liquides inflammables ou combustibles. Ils pourraient toutefois être classés comme des marchandises dangereuses, auquel cas les exigences de la partie 3 s'appliqueraient.

Le point d'éclair et le point de feu des mélanges de liquides miscibles avec l'eau dépendent de la concentration du liquide miscible avec l'eau. Le classement des mélanges composés d'eau et de méthanol, d'éthanol, de 1- ou 2-propanol, d'acétone,

~~ou~~ d'acide acétique, de 1,4-dioxane, de morpholine ou de tert-butanol présenté à l'article 4.1.2.2. et résumé au tableau A-4.1.2.2., tient compte du point d'éclair et du point de feu de ces mélanges à différentes concentrations du liquide miscible avec l'eau, en plus de prendre en considération les propriétés chimiques et le degré d'inflammabilité particuliers de ces mélanges.

Tableau [4.1.2.2.] A-4.1.2.2.

Classement des mélanges composés d'eau et d'un liquide miscible avec l'eau
Faisant partie intégrante de la note A-4.1.2.2.

Concentration volumique du liquide miscible avec l'eau, en % Solvant	Classement		
	Classe IB	Classe IC	Classe II
	<u>Plage de concentrations volumiques du solvant dans l'eau, en % en volume</u>		
Méthanol	<u>≥ 63</u> (FMP 2145)	<u>≥ 30 et < 63</u> (FMP 2145)	<u>≥ 10 et < 30</u> (FMP 2145)
~~≥ 90~~	~~✓~~	~~—~~	~~—~~
~~≥ 30 et < 90~~	~~—~~	~~✓~~	~~—~~
~~≥ 20 et < 30~~	~~—~~	~~—~~	~~✓~~
Éthanol	<u>≥ 56</u> (FMP 2145)	<u>≥ 18 et < 56</u> (FMP 2145)	<u>≥ 5 et < 18</u> (FMP 2145)
~~≥ 90~~	~~✓~~	~~—~~	~~—~~
~~≥ 30 et < 90~~	~~—~~	~~✓~~	~~—~~
~~≥ 20 et < 30~~	~~—~~	~~—~~	~~✓~~
<u>1-propanol</u>	<u>—</u>	<u>≥ 16</u>	<u>≥ 2 et < 16</u>
2-propanol	<u>≥ 41</u> (FMP 2145)	<u>≥ 12 et < 41</u> (FMP 2145)	<u>≥ 3 et < 12</u> (FMP 2145)
~~≥ 20~~	~~—~~	~~✓~~	~~—~~
<u>1,4-dioxane</u>	<u>≥ 43</u>	<u>≥ 20 et < 43</u>	<u>≥ 6 et < 20</u>
Acétone	<u>≥ 7 (FMP 2145)</u>	<u>< 7 (FMP 2145)</u>	<u>— (FMP 2145)</u>
~~≥ 5~~	~~✓~~	~~—~~	~~—~~

~~Concentration volumique du liquide miscible avec l'eau, en %~~ <u>Solvant</u>	Classement		
	Classe IB	Classe IC	Classe II
	<u>Plage de concentrations volumiques du solvant dans l'eau, en % en volume</u>		
<u>Morpholine</u>	—	≥ 95	≥ 67 et < 95
<u>tert-Butanol</u>	≥ 24	≥ 7 et < 24	≥ 1 et < 7
~~Acide acétique~~ <u>(FMP 2145)</u>			
≥ 8	↙	—	—

Il n'est pas pratique de classer dans le CNPI tous les types de mélanges de liquides miscibles avec l'eau selon toutes leurs concentrations. On peut déterminer le classement d'un mélange non visé par l'article 4.1.2.2. en mesurant son point de feu au moyen de l'essai en vase ouvert décrit dans la norme ASTM D92, « Standard Test Method for Flash and Fire Points by Cleveland Open Cup Tester », puis en le classant conformément aux paragraphes 4.1.2.1. 2) et 3) en considérant le point de feu ainsi mesuré comme le point d'éclair du mélange. La même procédure devrait être suivie pour déterminer le classement d'un mélange contenant de l'eau et plusieurs liquides miscibles avec l'eau, car le point d'éclair et le point de feu du mélange sont susceptibles de différer de ceux de chaque liquide mélangé à l'eau. (Il est à noter que les essais en vase clos servent à déterminer le point d'éclair des liquides purs.)

Analyse des répercussions

La présente modification proposée pourrait alléger le fardeau de conformité pour les utilisateurs du CNPI qui stockent et manutentionnent ces mélanges de liquides miscibles avec l'eau. De plus, la norme de classement éliminerait le coût ponctuel associé à l'essai d'inflammabilité ou de combustibilité.

Réduction des coûts liés à la conformité

Selon leur classe d'inflammabilité ou de combustibilité, les liquides inflammables et combustibles sont visés par différentes exigences concernant la quantité maximale pouvant être stockée, les dégagements, l'emplacement pour le stockage, l'installation de systèmes d'extinction, l'installation de réservoirs de stockage et d'équipement auxiliaire ainsi que les procédures de distribution, de chargement et de déchargement sécuritaires. Ainsi, le coût associé à un stockage et une manutention conformes au CNPI pourrait varier grandement entre un liquide de classe I et un liquide de classe II.

Mélanger un solvant inflammable ou combustible avec de l'eau peut réduire le risque d'incendie de manière à ce que le mélange obtenu appartienne à une classe de risque inférieure à celle du solvant pur. Puisque les classes de risque inférieures exigent des protocoles de stockage et de manutention moins stricts, le classement adéquat des

mélanges de liquides miscibles avec l'eau pourrait réduire les coûts de manière significative. Cependant, en raison de la diversité des situations réelles, la réduction exacte ou moyenne des coûts de conformité ne peut pas être calculée.

Par exemple, le 1,4-dioxane, un solvant largement utilisé comme substitut du chlorure de méthylène dans les décapeurs de peinture en raison de sa volatilité moindre, est classé comme liquide de classe IB lorsqu'il est sous forme pure. Par contre, lorsqu'il est dilué avec de l'eau en raison d'une concentration inférieure à 20 % en volume, le mélange obtenu est classé comme liquide de classe II. En vertu du paragraphe 4.2.5.2. 2) du CNPI, la quantité maximale de mélange de 1,4-dioxane et d'eau (liquide de classe II) pouvant être stockée dans des établissements commerciaux non protégés par gicleurs correspond à 8 L/m² de l'aire totale de la suite, jusqu'à un maximum absolu de 8000 L. En revanche, la quantité maximale de 1,4-dioxane pur (liquide de classe IB) pouvant être stockée correspond à 0,3 L/m² de l'aire totale de la suite, jusqu'à un maximum absolu de 300 L. Le classement du mélange de 1,4-dioxane et d'eau permettrait donc de stocker dans un même établissement commercial une quantité supérieure de ce mélange dont la concentration de 1,4-dioxane est inférieure à 20 % en volume, ce qui allégerait les contraintes pour les commerçants qui doivent stocker de grandes quantités de 1,4-dioxane dans un espace limité.

Réduction des coûts liés aux essais de classement

Actuellement, on peut classer les mélanges de liquides miscibles avec l'eau qui ne sont pas visés par l'article 4.1.2.2. du CNPI en mesurant les points d'éclair en vase clos des mélanges conformément à la sous-section 4.1.3., puis en classant les mélanges conformément aux paragraphes 4.1.2.1. 2) et 3).

Le coût d'un essai de détermination du point d'éclair en vase clos conforme à la sous-section 4.1.3. peut varier grandement. Le coût de base est d'environ 150 \$, mais le coût total dépend du laboratoire, des matières premières utilisées, du nombre d'échantillons et du délai d'exécution nécessaire.

Références

[1] Petro-Lubricant Testing Laboratories, Inc., ASTM D56: Flash Point by Tag Closed Cup, <https://www.petrolube.com/price-list-catalog/astm-d-56a-10927/>.

[2] MaTestLab, ASTM D56 Standard Test Method for Flash Point by Tag Closed Cup Tester, <https://matestlabs.com/test-standards/astm-d56/>.

Répercussions sur la mise en application

La présente modification proposée pourrait être mise en application au moyen de l'infrastructure existante.

Personnes concernées

Responsables de la réglementation, ingénieurs, propriétaires de bâtiment, entrepreneurs, services d'incendie et certains commerces utilisant des mélanges de liquides miscibles avec l'eau.

ANALYSE AXÉE SUR LES OBJECTIFS DES EXIGENCES NOUVELLES OU MODIFIÉES

[4.1.2.2.] 4.1.2.2. [1] 1) aucune attribution

[4.1.2.2.] 4.1.2.2. [2] 2) aucune attribution

[4.1.2.2.] 4.1.2.2. [3] 3) aucune attribution

[4.1.2.2.] -- [4] --) aucune attribution

[4.1.2.2.] 4.1.2.2. [5] 4) aucune attribution

[4.1.2.2.] -- [6] --) aucune attribution

[4.1.2.2.] 4.1.2.2. [7] 5) aucune attribution

[4.1.2.2.] 4.1.2.2. [8] 6) aucune attribution

[4.1.2.2.] -- [9] --) aucune attribution

[4.1.2.2.] -- [10] --) aucune attribution