

**COMPTE RENDU RELATIF A UNE EXPLOSION SUIVIE D'INCENDIE DANS LE CADRE
D'UN TRANSVASEMENT DE PEINTURE**

1.**Les faits****1.1**

- La firme A a acheté un camion VOLVO et l'a fait équiper, par la firme B, d'une installation de peinture sur route.

La peinture comprend des solvants :

- Toluène, $C_6H_5CH_3$ ou $C_6H_5-CH_3$
- Acétone $CH_3-CO-CH_3$ ou C_3H_6O
- acétate d'éthyle $CH_3COOC_2H_5$

Pour ces solvants les points d'éclair sont très inférieurs à 55°C / 61°C.

- B a placé sur le véhicule deux cuves :
 - Chaque cuve était remplie de peinture via une pompe.
 - Chaque cuve possédait donc sa propre pompe.
- Très rapidement, une pompe est tombée en panne (cuve 2) si bien que la Firme A ne pouvait plus utiliser qu'une citerne (la cuve 1)

1.2

À titre provisoire, la Firme B a demandé à A d'agir comme suit :

- Remplissage de la cuve 1 avec la pompe 1 en ordre de fonctionnement.
- Transvasement de la cuve 1 remplie dans l'autre cuve (cuve 2) au moyen d'air comprimé (gaz « pousseur »).

Ce transvasement de la peinture de la cuve 1 vers la cuve 2 est réalisé dans la situation suivante :

- o couvercle de la cuve 1 fermé ;
 - o couvercle de la cuve 2 ouvert.
- La cuve 1 étant vidée, niveau remplissage de cette dernière afin d'avoir les deux **cuves** remplies.

1.3

Sinistre ? :

Lors du transvasement de la cuve 1 vers la cuve 2 et alors que la cuve 2 était quasi remplie, il y a eu une « explosion », explosion suivie d'incendie.

Cela avec comme conséquence la destruction totale du véhicule.

Annexe :

Voir 6 photographies

Note :

Lors des faits, le couvercle de la cuve 2 était ouvert et l'opération de transvasement allait se terminer.

La cuve 2 contenait alors +/- 1.000 litres de peinture.

Subitement :

- il y a eu explosion ;
- la couleur est montée et a débordé ;
- la couleur a pris feu en retombant (audition de l'ouvrier qui a été brûlé avant de se

Sauver...)

2.

Avis sur la cause du sinistre.

2.1

A préciser que la tuyauterie raccordant la cuve 1 à la cuve 2 :

- est du type « polypropylène.. » ;
- son diamètre est de un pouce/ 25mm –DN 25

Le transvasement par air comprimé des 1.000 l de peinture se fait en +/- 20 minutes.

Cela donne un transvasement à raison de 50 l/minute ou 0,833 l/seconde.

Cela donne une vitesse de transfert dans la tuyauterie de +/- 1,7 m/seconde.

Note :

La présence d'anciennes peintures séchées encombrant l'intérieur du tuyau, par exemple de moitié, fait quadrupler la vitesse qui sera alors voisine de $(1,7 \times 4) = 7\text{m/seconde}$.

Soit la vitesse de pompage limite à ne jamais dépasser (conseil pratique).

2.2

La peinture arrive dans la citerne 2 à « bouillons », soit donc dans des conditions favorisant l'émanation de vapeurs de solvants.

Le transvasement a été réalisé :

- sans aucune mise à la terre ;
- sans aucune réalisation de liaisons équipotentielles.

Ces 2 points doivent être réalisés en vue :

- d'une part d'écouler les charges qui se développent sur les appareils et les tuyauteries (cela au sens le plus large) ainsi que sur les filtres métalliques et
- d'autre part d'éviter la production d'une différence de potentiel entre le récipient recevant la peinture (cuve 2) et le tuyau « conduisant cette dernière ».

En l'absence de ces deux données, de grands risques sont pris.

2.3

Avis de l'expert sur la cause du sinistre :

- Lors du transvasement de la peinture, il s'est formé des charges électrostatiques lesquelles n'ont pu s'évacuer par manque de précautions, c'est-à-dire de mise à la terre.
- La nature de la chaleur nécessaire à « l'explosion-incendie » est une étincelle qui s'est produite par la décharge de l'électricité statique qui s'est accumulée lors du transfert de la peinture.

La température d'une telle étincelle (plusieurs milliers de degrés) est largement suffisante pour déclencher l'inflammation du mélange (vapeurs de solvants + air).

3.

Les questions complémentaires posées à l'expert.

3.1

« Donner son avis sur le point de savoir si, en tout état de cause, la machine devait être munie, à l'origine :

- * d'un système de mise à la terre ainsi
- * qu'une liaison équipotentielle »

3.2

« Dire si compte tenu de toutes les circonstances de l'accident, l'utilisation d'air comprimé a joué un rôle déterminant dans l'explosion et l'incendie ou, en d'autres termes, de dire si, même si la machine avait été équipée des éléments de sécurité ci-dessus, le sinistre se serait produit en raison du seul mélange air + vapeurs de solvants ».

4.**Documents de référence et commentaires.****4.1****Documents de références :**

- Réglementation ADR.
Citernes routières pour transport de matières inflammables à point d'éclair inférieur ou égale à 61°C.
Référence marginale 10417.
- Règlement Général pour la Protection du Travail (RGPT) – date 1948.
Plus particulièrement les articles 28, 52, 52.8.2, 53, 54 quater, 600, 603, 615
- Règlement Général sur les Installations Electriques articles 104, 105, 106, 108.

4.2**Commentaires**

- Un véhicule équipé de citernes servant à l'emmagasinage de produits ayant un point d'éclair inférieur ou égal à 61°C, doit être équipé d'un système permettant la mise à la terre et l'écoulement des charges électrostatiques durant les transvasements de remplissage ou de vidange.
- Dans toute installation de traitement de produits à point d'éclair $< 55^{\circ}\text{C} / 61^{\circ}\text{C}$, des dispositions appropriées doivent être prises pour éviter l'apparition d'étincelles dangereuses.
Une des dispositions étant les liaisons équipotentielles entre masses différentes.
- En cas de distribution par pression sur des liquides à point d'inflammabilité inférieure à 25°C contenu dans le réservoir, l'emploi de l'air comprimé comme agent de pression est interdit
- On retiendra que les produits ont tous des points d'éclair largement inférieurs à 55°C/61°C, soit donc :
 - * - 18°C pour l'acétone,
 - * + 4°C pour l'acétate d'éthyle,
 - * + 4°C pour le toluène.

Point éclair (Il est exprimé en degrés Celsius(C°):**a)**

De manière générale, il est recommandé d'utiliser les définitions ISO 13943

Pour le point éclair, il est toujours mesuré en présence d'une flamme.

NBN EN ISO 13943 (2010)

4.154 point d'éclair :

«Température minimale à laquelle doit être chauffé un matériau ou un produit pour que les gaz émis s'enflamment momentanément en présence d'une flamme dans des conditions spécifiées »

b)

On utilise aussi la définition suivante :

« C'est la température la plus basse à laquelle le liquide(ou solide) inflammable émet suffisamment de vapeurs pour que celles-ci, mélangées à l'air, s'enflamment à la pression atmosphérique normale, sous l'effet d'une source de chaleur normalisée (flamme pilote...) »

c)

C'est une mini-explosion brève, la combustion ne dure pas.

Une source d'allumage est nécessaire pour allumer ces vapeurs.

d)

Annexe à titre purement exemplatif :

Exemple d'inflammation d'un combustible : le Gas-oil

- Il est rappelé le rôle qu'a pu jouer l'utilisation d'air comprimé :
 - soit d'une part en « enrichissant l'air => le comburant »,
 - soit d'autre part en « favorisant le mélange intime combustible => vapeurs de solvants et le comburant ».

5.

Les réponses de l'expert aux deux questions posées.

5.1

Question n°1

-Le véhicule a été équipé, dès l'origine, d'un appareillage relatif à la distribution de couleur pour le marquage routier.

-La couleur comprend des solvants (Toluène, acétone, acétate d'éthyle) dont les points d'éclair sont très inférieurs à 55°C / 61°C.

-Conformément aux commentaires précédents, nous disons qu'à l'origine :

- La machine devait être munie d'un système permettant la mise à la terre et l'écoulement des charges électrostatiques.
- La machine devait être munie d'un dispositif approprié en vue d'éviter l'apparition d'étincelles dangereuses, les liaisons d'équipotentielles entre masses différentes étant une disposition adéquate.

5.2

Question n°2

-L'air comprimé a été utilisé comme gaz pousseur pour le transvasement.

Note :

- L'utilisation d'air comprimé pour pousser des produits inflammables n'est pas recommandé ;
- L'utilisation d'air comprimé est de plus interdite par le RGPT (article 615) pour les produits à point d'éclair < à 25°C.
C'est ici le cas.

-L'air comprimé a joué le rôle de comburant (oxygène de l'air), soit donc le rôle d'un des composants du « Triangle du Feu », c'est-à-dire :

- Comburant (oxygène),
- Combustible (vapeurs de solvants),
- La source de chaleur.

L'air comprimé a aussi, dans ce cas, favorisé le mélange intime « Combustible – Comburant enrichi ».

-En conclusion, sur base des données précitées, nous considérons que l'utilisation d'air comprimé a joué un rôle déterminant dans le sinistre :

- Si la machine avait été équipée d'un système permettant la mise à la terre et d'un dispositif approprié en vue d'éviter l'apparition d'étincelles dangereuses dues au mode de transvasement choisi, la source de chaleur indispensable à l'explosion suivie d'incendie aurait été évacuée et le sinistre ne se serait pas produit.

- On ne peut donc prétendre que le sinistre se serait produit en raison du seul mélange « air + vapeurs de solvants ».

Charles Duyckaerts, ing.
Senior Expert CED Arbis