

# Danger technique des colles

Armand Jotterand

Caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accidents, Lausanne

## Risques

Le danger débute dès la préparation des surfaces à revêtir, durant le dégraissage, le nettoyage, le décapage ou l'application de primaires contenant des solvants.

Ensuite seulement intervient le problème de la colle. On utilise actuellement des polymères de synthèse ou naturels en solution dans des solvants organiques ou en dispersion dans l'eau. Le solvant ou l'eau donnent de la fluidité à la colle et permet son application. Après l'enduction, le solvant doit sécher (s'évaporer) rapidement. On utilise donc des solvants volatils. Ce sont des composés organiques combustibles par exemple: le toluène, le xylène, des esters (acétate d'éthyle, de butyle), des alcools, etc ou des composés non combustibles, mais tout de même nocifs, par exemple: le trichloréthylène, le perchloréthylène ou le 1,1,1-trichloréthane. Dans le cas de dispersions aqueuses, l'eau s'évapore plus lentement que les solvants et cette évaporation dépend fortement de l'humidité relative ambiante [1].

Il est important de noter que ce n'est pas le liquide qui est dangereux mais les vapeurs qui se dégagent. Ces vapeurs sont toutes plus denses que l'air. Elles peuvent se répartir de manière plus ou moins insidieuse selon la disposition des locaux ou l'aération et former un mélange explosible principalement au niveau du sol. En présence d'une source d'inflammation quelconque - un radiateur électrique, un corps de chauffe nu, une cigarette allumée, un brûleur à mazout, une lampe qui se brise, une étincelle due à un outil, une décharge électrostatique, etc. - une explosion ou un incendie peuvent se produire.

La combustion et l'explosion sont des phénomènes analogues, cette dernière est en réalité une combustion rapide. On distingue la *déflagration*, l'*explosion* et la *détonation* suivant la vitesse de propagation, selon les définitions données au *tableau 1*.

Lors d'une explosion due aux solvants des colles, il s'agit en fait d'une *déflagration*.

La concentration de vapeurs de solvants doit être suffisamment élevée pour conduire à un incendie ou à une explosion.

Tab. 1

	Vitesse de propagation	Augmentation de pression
Déflagration	env. cm/s	env. 1 bar
Explosion	env. m/s	3-10 bar
Détonation	env. km/s	20-100 bar

Pour un liquide donné, cette concentration dépend de la température et est caractérisée par le *point d'éclair*, température la plus basse à laquelle un liquide dégage suffisamment de vapeurs pour que celles-ci s'enflamment à l'approche d'une flamme.

On considère un liquide dont le point d'éclair est inférieur à 30 °C comme facilement inflammable et comme très dangereux. La plupart des solvants utilisés dans les colles possèdent un point d'éclair inférieur à cette température de sécurité. Le *tableau 2* présente quelques-unes des valeurs des solvants courants.

Tab. 2

acétate de méthylglycol	60 °C
white spirit	35 °C
xylène	27 °C
éthanol	16 °C
toluène	7 °C
acétate d'éthyle	- 4 °C
méthyléthylcétone	- 14 °C
acétone	- 20 °C

Un incendie ou une explosion ne peuvent se produire que lorsqu'il existe une concentration optimale de vapeurs dans l'air.

On définit ainsi un domaine d'inflammabilité caractérisé par une *limite d'inflammabilité inférieure LII* et une *limite supérieure d'inflammabilité LSI* (ou d'explosion) qu'on exprime en % vol. ou en g/m<sup>3</sup>. Ces valeurs sont connues et figurent dans [1].

En pratique la limite inférieure d'inflammabilité se situe à environ 1% en volume ou 50 g/m<sup>3</sup>. Cette concentration est aisément atteinte lorsqu'on applique 250-300 g/m<sup>2</sup> de colle avec parfois plus de 50% de solvant et aussi lors de l'utilisation de solvants pour le dégraissage ou l'application de primaires contenant des solvants.

Pour déclencher un incendie ou une explosion, il suffit d'échauffer un point du mélange explosible, sans qu'il y ait présence d'une flamme ou d'une étincelle, la *température d'inflammation* ou *d'auto-combustion*, température la plus basse à laquelle un mélange combustible s'enflamme *spontanément*. Ces températures peuvent être relativement basses comme le montre le *tableau 3*.

Aucune corrélation directe n'existe entre la température d'auto-combustion et le point d'éclair.

Une explosion n'est à craindre qu'avec une concentration de vapeurs de solvants relativement élevée; par

Tab. 3

white spirit	220 °C
éthylglycol	235 °C
acétate de butyle	370 °C
acétate d'éthyle	460 °C
éthanol	425 °C
acétone	535 °C
xylène	470 °C
toluène	535 °C

contre des concentrations beaucoup plus faibles sont déjà nuisibles pour la santé.

C'est pour cette raison que les hygiénistes industriels ont fixé des concentrations maximums admissibles à un poste de travail. Ces valeurs sont plus de 50 fois inférieures à celles correspondant à un danger d'explosion; elles sont publiées et mises à jour par la CNA.

La valeur limite de concentration (valeur MAC) indique la concentration dans l'air d'une substance donnée qui, selon les connaissances actuelles, ne provoque pas d'atteinte à la santé chez la très grande majorité des personnes saines exposées lorsque l'exposition dure 9 heures par jour pendant chaque semaine de travail et ceci même pour des longues périodes. La substance peut être sous forme de gaz, de vapeur ou de poussière [2].

On notera que si l'aération est suffisante pour prévenir le risque d'intoxication et de maladies professionnelles, on préviendra a fortiori les dangers d'incendie et d'explosion.

### Exemple d'accident

Deux ouvriers étaient chargés de poser, au moyen d'une colle à solvants, une moquette dans la cage de l'escalier menant au sous-sol d'une villa. Ces escaliers aboutissaient à la cave et à une chaufferie. L'aération ne provenait que de la porte de la cave et des deux soupiraux ouverts.

Il était midi, le travail terminé, lorsque soudain une violente explosion se produisit soulevant le toit de la villa, endommageant les plafonds et faisant voler les vitres en éclats. Un violent incendie se déclara et les deux ouvriers, en flammes, se précipitèrent à l'extérieur, gravement brûlés. Le plus sérieusement atteint décéda le jour même, le second quelques jours plus tard.

Les causes de l'accident sont probablement les suivantes:

Les vapeurs inflammables dégagées par la colle se sont répandues dans la cave par suite de l'aération déficiente et ont atteint la chaufferie. Une veilleuse de chauffage à gaz est la source d'allumage la plus probable, bien qu'une lampe baladeuse de type non-antidéflagrant ait été également trouvée sur les lieux.

### Mesures de prévention

#### 1. Remplacement des produits dangereux

Chaque fois que cela est techniquement possible, on

remplacera les colles à solvants par des colles à base d'eau. A l'heure actuelle, il existe des colles en dispersion qui permettent d'effectuer une grande partie des travaux de revêtements quels qu'ils soient (textiles, parquet, mosaïque, céramique, dallage plastique...).

#### 2. Mesures techniques

Dans les cas où il n'est pas possible d'éviter l'utilisation de colles à solvants (par exemple revêtements sur des marches d'escalier), on prendra les mesures indispensables pour éviter tout danger d'explosion et d'intoxication [3, 4].

##### 2.1 Aération / ventilation

Les locaux dans lesquels on emploie des colles base de solvants doivent être aérés en permanence en laissant portes et fenêtres ouvertes.

Si la ventilation naturelle est insuffisante ou impossible, il faut évacuer les vapeurs au moyen d'un ventilateur relié à des tuyaux souples de gros diamètre et de longueur suffisante. Les vapeurs aspirées au niveau du sol seront chassées l'extérieur en lieu sûr et en évitant toute possibilité de retour dans le bâtiment. Le système électrique du ventilateur doit être antidéflagrant. Dans les locaux en sous-sol et les pièces confinées, l'emploi d'un ventilateur est obligatoire.

##### 2.2 Elimination des sources d'allumage

Il faut éviter toute source d'allumage lors de l'application et pendant le séchage de la colle en prenant les mesures suivantes:

- N'utiliser que des appareils et installation électriques antidéflagrants (symbole «Ex») et des outils ne provoquant pas d'étincelles.
- Arrêter toutes sources d'inflammation (brûleurs, veilleuses, chalumeaux).

### Mesures de protection personnelles

- Des masques à filtres pour vapeurs organiques (charbon actif) doivent être mis à disposition du personnel car le risque d'intoxication ne peut être totalement éliminé au moyen de la ventilation par exemple dans les angles morts, les niches, etc.
- Des gants et des lunettes de protection doivent être disponibles si un contact de substances dommageables avec la peau ou avec les yeux est à craindre. Les indications correspondantes figurent sur l'étiquette du produit.

### Mesures d'organisation

- Délimiter une zone de danger avec panneaux «Danger d'explosion», «Défense de fumer» et «Accès interdit».
- L'entretien du matériel (ventilateur et tuyaux ainsi que masques à filtre) doit être effectué soigneusement et régulièrement.
- Les prescriptions et indications relatives au danger d'incendie et d'explosion des constituants de la colle doivent être respectées scrupuleusement.

### Résumé

Lors de travaux de revêtements de sols ou de parois, il existe des risques d'explosion et d'incendie mais également d'intoxication et de maladies professionnelles en présence de colles à solvants. Les risques d'explosion et les mesures de prévention préconisées par la Caisse nationale suisse d'assurance sont plus particulièrement décrits.

### Zusammenfassung

#### Technische Aspekte der Gefahr der Klebstoffe

Beim Verlegen von Boden- und Wandbelägen besteht bei Verwendung lösemittelhaltiger Klebstoffe nicht nur Explosions- und Brandgefahr, sondern auch Vergiftungsgefahr und das Risiko von Berufskrankheiten.

Die Explosionsgefahren und die von der Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt zu deren Verhütung vorgeschriebenen Massnahmen werden im einzelnen beschrieben.

### Summary

#### Technical risks associated with adhesives

Floor and wall carpeting by means of adhesives containing solvents

not only represent an explosion and fire risk but also mean a toxic hazard and furthermore a danger to contract occupational diseases. The risks of explosion and their prevention, as stipulated by the Swiss Accident Insurance Fund, are described in detail.

### Bibliographie

- [1] Form. CNA 1469 «Caractéristiques de liquides et gaz»
- [2] Form. CNA 1903 «Valeurs limites tolérables aux postes de travail 1987»
- [3] Form. CNA 1416 «Règles relatives aux travaux exécutés à l'intérieur de réservoirs et dans des locaux exigus»
- [4] Cahier suisse de la sécurité du travail (CSST) no 124 «Travaux à l'intérieur de réservoirs et dans des locaux exigus»

#### Adresse pour correspondance:

Armand Jotterand  
Caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accident  
Division sécurité au travail pour la Suisse romande  
Secteur chimie  
19, avenue de la Gare, 1001 Lausanne