

LES SOLVANTS INFLAMMABLES ET LE PERCHLORÉTHYLÈNE

Ce n'est pas nouveau, les solvants inflammables proposés aux professionnels de l'entretien des textiles constituent des alternatives possibles au nettoyage à sec au perchloréthylène. Le perchloréthylène, ininflammable pour sa part (absence de point d'éclair, absence de limite inférieure ou supérieure d'explosivité : LIE et LSE) présente une toxicité pour l'homme et l'environnement, avec des risques associés. Utiliser du perchloréthylène, aujourd'hui, nécessite de mettre en place des mesures de prévention ressortant notamment de la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), mais aussi de la réglementation du travail.

Concernant les solvants inflammables (hydrocarbures ou siliconés), ils sont jugés, à ce jour, moins dangereux pour l'homme car moins toxiques ou peu toxiques. Mais, en ce qui concerne l'environnement, ils présentent également certains risques. Des études d'impact complémentaires sont d'ailleurs en cours. Opter pour ces solvants permet, en effet, d'échapper à certaines contraintes réglementaires, mais il serait illusoire de penser échapper à toutes mesures.

Il faut aussi se rappeler que l'arrêté-type 2345 en vigueur a été rédigé et finalisé en 2002, en considérant que l'utilisation de solvants alternatifs restait infime en France, alors que le perchloréthylène était quasiment le seul solvant employé. Le texte actuel est donc axé principalement sur l'emploi du perchloréthylène (solvant halogéné car contenant du chlore).

Aujourd'hui, les machines aux solvants inflammables connaissent un certain développement, tout en restant encore marginales en regard du potentiel que représente les quelques 5 000 pressings recensés en France. Toutefois, ce développement n'a pas échappé aux autorités. Les autorités sanitaires encouragent d'ailleurs les exploitants à opter pour ces alternatives, de même qu'elles encouragent la modernisation des installations utilisant du perchloréthylène, dans le sens d'une maîtrise des risques plus efficace. L'Arrêté-type 2345 a été publié aussi dans le but de faire appliquer, dans le cadre de l'activité de nettoyage à sec, la directive 1999/13/CE sur la limitation des émissions de composés organiques volatils (COV). Certes, le perchloréthylène est un COV, mais les solvants inflammables dont nous parlons, également.

L'usage de ces solvants alternatifs se développant, une nouvelle version de l'arrêté-type 2345 les prendra vraisemblablement en compte de manière plus ciblée qu'aujourd'hui, d'abord en tant que COV, mais aussi quant au risque d'inflammabilité. Cette nouvelle version est d'ailleurs en chantier au sein du MEEDDAT (Ministère



Source : Renzacci

de l'environnement). Cependant, il est difficile de dire, aujourd'hui, quelles seront les mesures nouvellement instaurées, que ce soit pour le perchloréthylène, comme pour les solvants alternatifs et quel sera le bilan comparatif des dispositions applicables.

Hydrocarbures : qui contiennent de l'hydrogène et du carbone.

Abréviation anglosaxonne :

HCS pour HydroCarbonS = hydrocarbures

Abréviation germanique : KWL pour KohlenWasser-Losemittel = solvant hydrocarbure

Rappel de définitions officielles données par Directive européenne COV 1999/13/CE (Article 2, définitions) :

Composé organique : tout composé contenant au moins l'élément carbone et un ou plusieurs des éléments suivants : hydrogène, halogènes, oxygène, soufre, phosphore, silicium ou azote, à l'exception des oxydes de carbone et des carbonates et bicarbonates inorganiques.

Composé Organique Volatil (COV) : tout composé organique ayant une pression de vapeur de 0,01 kPa ou plus à une température de 293,15 K ou ayant une volatilité correspondante dans les conditions d'utilisation particulières.

Solvant organique : tout COV utilisé seul ou en association avec d'autres agents, sans subir de modification chimique, pour dissoudre des matières premières, des produits ou des déchets, ou utilisé comme agent de nettoyage pour dissoudre des salissures, ou comme dissolvant, dispersant, correcteur de viscosité, correcteur de tension superficielle, plastifiant ou agent protecteur.

Solvant organique halogéné : un solvant organique contenant au moins un atome de brome, de chlore, de fluor ou d'iode par molécule.

En regard de ces définitions, le perchloréthylène comme les solvants hydrocarbures, comme le solvant silicoané (décaméthylpentasiloxane-noté D5-, de formule $C_{10}H_{20}O_5Si_5$) sont des solvants organiques, rentrant dans la catégorie des Composés Organiques Volatils.

P.M. : C = carbone ; H = hydrogène ; O = oxygène ; Si = silicium

■ QUELQUES CARACTÉRISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DES SOLVANTS UTILISABLES EN NETTOYAGE À SEC

	Hydrocarbures (2 exemples)		Silicoané	Perchloréthylène
	ACTREL 3356 D	EXXOL D60	D5 ($C_{10}H_{20}O_5Si_5$)	$Cl_2C=CCl_2$
Famille chimique ou catégorie	Hydrocarbure saturé	Hydrocarbure aliphatique	Décaméthylpentasiloxane	Solvant halogéné
Pression vapeur (20°C ou 293,15K)	0,06 kPa	0,05 kPa	0,02 kPa	1,9 kPa
Point éclair PMCC ASTM D93	56°C	65°C	77°C	Néant
T°C auto-inflammation	> 200°C		392°C	Néant
Limites inf. d'explosivité (air)	entre 0,5 % vol	entre 0,6 % vol	0,7 % vol	Néant
Densité	0,764 (15°C)	0,793 (15°C)	0,955 (25°C)	1,623 (70°C)
Solubilité dans l'eau à 20°C	100 ppm		17 ppb	150 ppm
Point ébullition ASTM D-86	entre 182 et 192°C	185°C	210°C	121,2°C
Chaleur latente de vaporisation	64 cal/g		33 cal/g	50 cal/g
Chaleur spécifique à 20°C	0,485 cal/g/°C	0,485 cal/g/°C	0,420 cal/g/°C	0,216 cal/g/°C
Poids mol. (g/mole)	166	158	370,77	165,35
KB (Indice de Kauri-Butanol)	28	31	13	93
Tension superficielle (mN/m)	24		18	32

■ COMMENTAIRES

Pression de vapeur : plus elle faible, moins le solvant est volatil mais plus les textiles sont difficiles à sécher (températures plus élevées et durées plus longues : consommations d'énergie accrues).

Solubilité dans l'eau : le perchloréthylène présente la solubilité la plus élevée mais sa densité nettement supérieure favorise la séparation de phases (entre eau et solvant, dans le séparateur).

Chaleurs latente et spécifique : influent directement sur les consommations d'énergie et d'eau de réfrigération

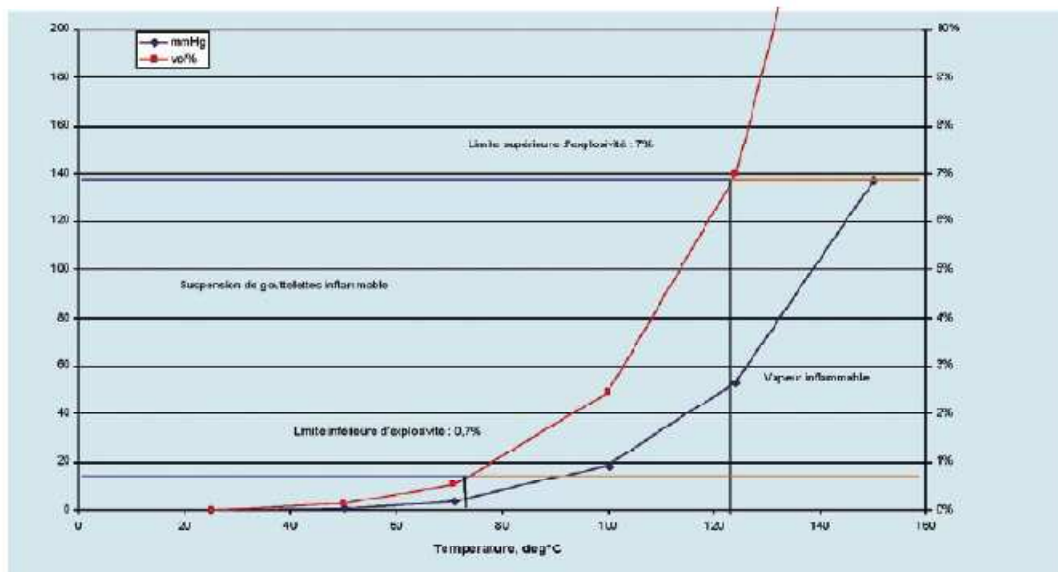
Point d'éclair et point d'ébullition : implique une distillation sous vide pour hydrocarbures et D5 (raréfaction de l'oxygène en présence et abaissement de la température de distillation).

Indice KB : plus il est élevé, plus le pouvoir dégraissant est fort.

Tension superficielle : plus elle est faible, plus la «mouillabilité» est grande (pour l'eau - référence : 73 mN/m).

Les hydrocarbures et le D5, relativement peu volatils, nécessitent des températures de séchage supérieures au point d'éclair ou voisines de celui-ci, ce qui implique une maîtrise du risque d'inflammabilité pendant le séchage et donc des machines sécurisées sur ce point.

■ EXEMPLE D'UN DIAGRAMME DE PRESSION DE VAPEUR D'UN SOLVANT INFLAMMABLE



■ PHRASES DE RISQUE MENTIONNÉES DANS LES FICHES DE DONNÉES DE SÉCURITÉ (FDS) FOURNIES PAR LES FABRICANTS DE CES SOLVANTS

Perchloréthylène :

R40 - Effet cancérigène suspecté - Preuves insuffisantes
 R51/53 - Toxique pour les organismes aquatiques - Peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique

Hydrocarbures :

R53 - Peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique
 R65 - Nocif : peut provoquer une atteinte des poumons par ingestion
 R66 - L'exposition répétée peut provoquer dessèchement ou gerçures de la peau

Decaméthylpentasiloxane :

Aucune phrase de risque n'est mentionnée à ce jour

■ COÛT DE PRODUCTION AU POSTE DE NETTOYAGE À SEC

Cycles à distillation continue, chargement à capacité maximale pour 140 kg de vêtement par jour :

Perchloréthylène : 0,45 € HT/kg

Hydrocarbure : 0,70 € HT/kg

D5 : 0,80 € HT/kg

Paramètres pris en compte : coûts des consommables (renforceurs spécifiques, énergie et eau), amortissement machine, frais financiers, frais d'entretien, coût de main d'œuvre, productivité, droit d'usage éventuel, traitement des déchets solvantés) – hors locaux et équipement des locaux.

Concernant les résidus de distillation, quel que soit le solvant utilisé, les instances environnementales considèrent qu'il s'agit de déchets dangereux pour l'environnement, y compris le D5 au sujet duquel elles manquent encore d'éléments, tout en sachant que certains pays le considèrent comme toxique pour l'environnement. **Ces déchets doivent donc être confiés à des filières agréées pour traitement, de même que n'importe quel déchet solvanté (filtres, chiffons, contenants, ...).**

Pour les mêmes raisons, bien sûr, ces solvants ne peuvent être rejetés avec les eaux usées, que ce soit à l'égout ou dans le milieu naturel.