

Quelques applications industrielles de solvants

Encres, peintures solvant et à l'eau, vernis, enduits, mastics...

Résultats statistiques bruts :

White-spirit 30%

Naphta 11%

Esters 11%

Alcools 11%

Cétones 6%

Halogénés 3%....

Quelques applications industrielles de solvants

Cas des peintures à l'eau

Hydrodiluable : le liant est en émulsion dans la phase aqueuse

Présence d'agents de coalescence

Coalescence : étape critique du séchage d'une peinture acrylique. Les particules de résine acrylique dispersées dans l'eau fusionnent entre elles pour former un film continu.

Hydrosoluble : le liant est en solution dans la phase aqueuse

Présence de co-solvants



Quelques applications industrielles de solvants

Cas des peintures à l'eau

Utilité des agents de coalescence et co-solvants ?

Hydrodiluable : Abaisser la T° de formation du film,

- Hydrosoluble :
- facilitent la solubilisation du liant dans l'eau,
 - adaptent la peinture à l'application envisagée (séchage, Tv),
 - réduisent la viscosité,
 - améliorent la formation du film, évitent le durcissement du film avant le séchage de l'eau (T° élevée)

Quelques applications industrielles de solvants

Cas des peintures à l'eau

Les agents de coalescence et co-solvants sont les mêmes molécules ...

Hydrocarbures : white spirit, solvant naphta, xylènes, dipentène....

Esters : isobutyrate de triméthylpropanediol,

Alcools : éthanol, isopropanol...

Diols : hexylène glycol, propylène glycol,

Ethers de glycol : méthoxypropanol.... **Très largement utilisés**

Quelques applications industrielles de solvants

Cas des peintures à l'eau

Formulation classique d'une peinture hydrosoluble :

Liant :	20 à 25%
Eau :	35 à 40%
Co-solvants :	35 à 40%
Agent de neutralisation (amine) :	2 à 3%
Pigments:	2,5 à 25 %

+ charges, dispersants, tensio-actifs, anti-mousses, siccatifs...



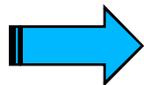
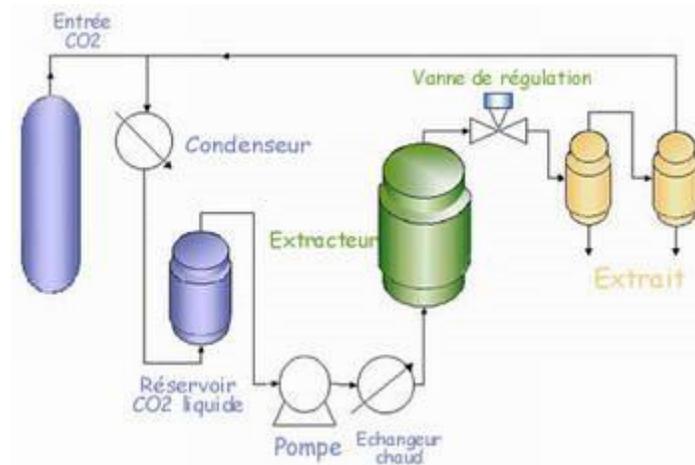
Les peintures à l'eau sont très rarement étiquetées et contiennent souvent 40% de COV

Quelques applications industrielles de solvants

Extraction des parfums

Extraction d'aromes alimentaires avec dichlorométhane CH_2Cl_2

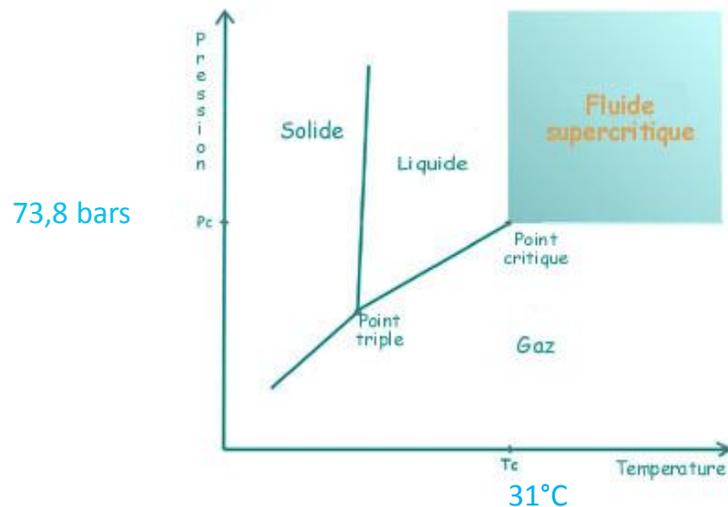
Vanille,
Café,
Anis étoilé...



Substitué par du CO₂ supercritique

Quelques applications industrielles de solvants

Extraction des parfums



Lorsqu'un fluide est placé dans des conditions de température et de pression supérieures au point critique il entre dans un état **supercritique**. Cet état n'existe pas dans la nature

Les fluides supercritiques ont des propriétés différentes de celles d'un gaz ou d'un liquide mais qui sont comprises entre les deux. Ils ont une viscosité proche de celle d'un gaz, une densité proche de celle du liquide avec un pouvoir de diffusivité très élevé par rapport au fluide liquide. **Ce qui facilite leur pénétration dans des milieux poreux.**

A la fin de l'extraction, par abaissement de la pression (phase de détente), on provoque le passage du gaz carbonique de l'état supercritique à l'état gazeux et le CO_2 s'élimine tout seul de l'extrait sous pression atmosphérique.

Quelques applications industrielles de solvants

Extraction des parfums

Le remplacement de la technique d'extraction par solvant par une technique d'extraction par fluide supercritique a permis de diminuer les pertes annuelles en solvants de 5 tonnes.



Inconvénient : cout de l'installation et de l'énergie

Quelques applications industrielles de solvants

Dégraissage des métaux

Historique :

substitution des chlorés et inflammables par le 1,1,1 TCE,
interdiction par protocole de Montréal

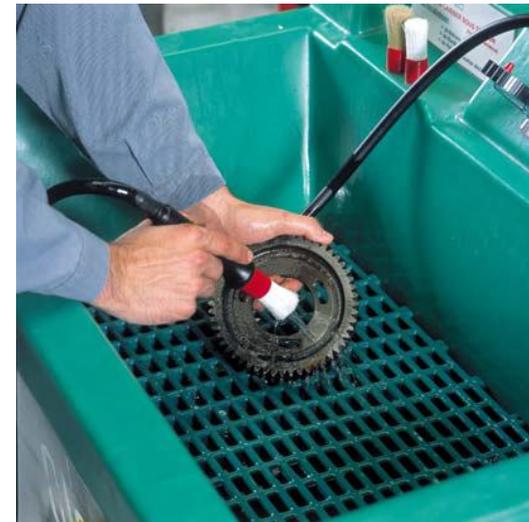
➡ réutilisation du trichloréthylène et des dérivés pétroliers.

Graisses apolaires ➡ **Solvants apolaires**

Le dégraissage peut se faire :

- à chaud ou à froid,
- au trempé,
- avec un chiffon,
- ou une brosse en tenant la pièce avec les mains (contact cutané)

Quelles solutions ?



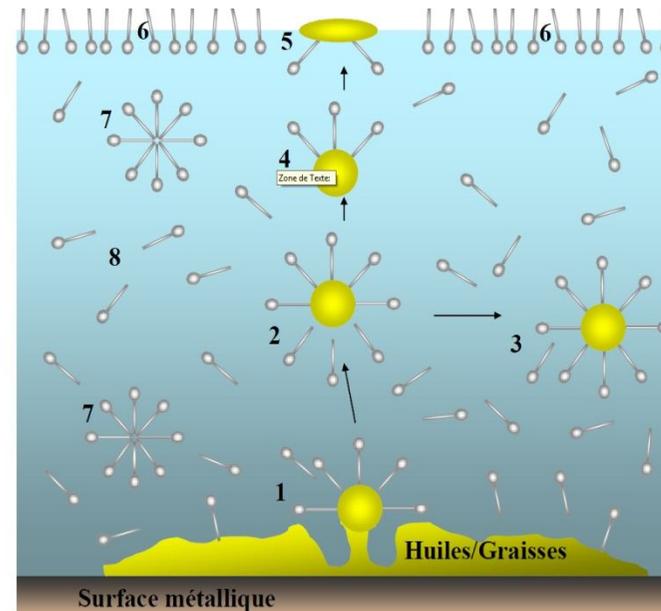
Quelques applications industrielles de solvants

Dégraissage des métaux, les solutions de remplacement

1 - les produits « lessiviels »

Mélanges complexes de sels et hydroxydes (bases) en solution avec des tensio-actifs

Les tensioactifs sont des molécules amphiphiles, c'est-à-dire qu'ils se présentent sous la forme d'une longue chaîne dont une extrémité polarisée est *hydrophile* (ou lipophile) tandis que l'autre extrémité apolaire est *lipophile* (ou hydrophobe). Cette dernière se fixe donc facilement sur les graisses, l'autre restant en contact avec l'eau de la solution.



Quelques applications industrielles de solvants

Dégraissage des métaux, les solutions de remplacement

1 - les produits « lessiviels »

Ces lessives peuvent être :

- **Alcalines (pH>9)**, les bases permettent d'accélérer la saponification des graisses,
- **Neutres (7<pH<9)**, principalement composées de tensioactifs et par conséquent employées en tant qu'additifs de détergents tensioactifs,
- **Acides (pH<7)**, utilisées pour nettoyer des surfaces peu sales ou pour réaliser des combinaisons de techniques spécifiques à chaque industrie (ex : dégraissage et désoxydation)

Ces produits contiennent également des solvants hydrosolubles (**éthers de glycol**) pour dissolution des souillures très grasses et difficiles à éliminer,

L'efficacité relative des lessives ➡ travail à chaud (40 à 80°C) sous agitation...

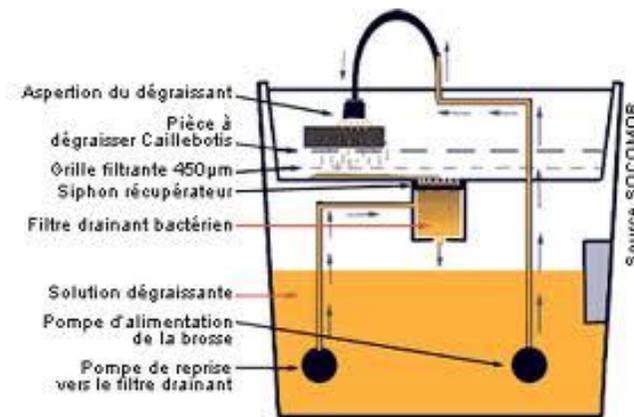
Quelques applications industrielles de solvants

Dégraissage des métaux, les solutions de remplacement

2 - les fontaines biologiques

Fonctionnent à froid en milieu aqueux grâce à des associations de souches bactériennes de groupe 1 (non infectieux pour l'homme),

les bactéries vont transformer les graisses en CO₂ et en eau, sous réserve qu'elles aient assez de nutriments pour pouvoir se développer correctement et qu'elles soient maintenues à une température constante, en général autour de 37 °C.



Quelques applications industrielles de solvants

Dégraissage des métaux, les solutions de remplacement

3 - les solvants organiques

Solvants A3 : hydrocarbures, alcools modifiés et produit à base d'acide lactique (ester hydroxylé fabriqué à partir d'acide lactique issu d'amidon de maïs d'odeur très désagréable), **alcool benzylique**.... qui sont non inflammables à température ambiante (point d'éclair supérieur à 55°C)



Leur pouvoir dégraissant augmente avec la température



Le point éclair peut être masqué par addition d'un solvant chloré → risque accru d'incendie explosion

Quelques applications industrielles de solvants

Application de résines dans le bâtiment

Terrains de sport, parkings, cuves, grandes surfaces ... appliquées par pulvérisation ou au contact



Quelques applications industrielles de solvants

Application de résines dans le bâtiment

Quels produits ?

- résines époxydiques (durcisseur = amine)
- résines polyuréthanes (durcisseur contient un monomère isocyanate),
- résines (méth)acryliques (polymérisent sous l'action de peroxydes),
- résines polyester (avec le solvant monomère styrène),

**+ solvant
organique ?**

Quelques applications industrielles de solvants



PEINTURES RESINES PROVENCE

29 avenue Jean Monnet - Z.A. de Bertoire 13410 LAMBESC
 Tel : 04.42.92.87.76 Fax : 04.42.57.09.49
 e.mail : peint-res-prov@wanadoo.fr

Application de résines dans le bâtiment

DECASOL LR

Peinture de sols à base de liant époxydique à deux composants sans solvant pour revêtement garnissant. • SANS ODEUR.
 • APPLICABLE AU ROULEAU EN UNE SEULE COUCHE.
 • BONNE RESISTANCE A L'ABRASION ET AUX PRODUITS CHIMIQUES.

DOMAINE D'UTILISATION

TRAVAUX : Neufs ou de rénovation. Selon normes NF P 74-203(DTU 59.3) et/ou Règles et Recommandations SNFORES

EMPLACEMENT : A l'intérieur

DESTINATION : Locaux soumis au trafic. Sols industriels tels que : usines et ateliers, laboratoires, stockage.
 Sols de garages et parcs de stationnement automobile. Magasins de vente.

SUPPORTS CONVENABLEMENT PREPARES : • Planchers neufs en béton sur
 • Chapes ou dalles neuves à base de liant hydraulique conformes au DTU 26.2.
 • Dallages neufs en béton sur terre-plein conforme au DTU 13.3.
 • Supports similaires conformes aux normes et règles applicables lors de compatibles en bon état de conservation et parfaitement adhérentes.

	Ethylbenzène	Xylènes	I*
VLEP	88.4 mg/m ³	221 mg/m ³	1
Opérateur 1	44.7	156.2	1.32
Opérateur 2	38.3	133.8	1.10
Opérateur 3	36	127.7	1.06

$$* I = C_1/VLEP_1 + C_2/VLEP_2 < 1$$

Quelques applications industrielles de solvants

Application de résines dans le bâtiment

Pourquoi des solvants : **Raisons économiques**

- Nettoyage des outils
- Faciliter l'application (réduction viscosité)
- Diminution du coût de la résine !!!

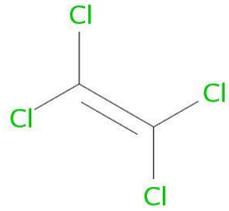


Négociations avec l'entreprise pour réduire les consommations de solvant

Quelques applications industrielles de solvants

Pressing : choix d'un substitut au perchloréthylène,





Quelques applications industrielles de solvants

Pressing : choix d'un substitut au perchloréthylène,



PERCHLORETHYLENE = tétrachloroéthylène



- Absorbé par l'homme principalement par inhalation, mais aussi par voie orale et cutanée lorsqu'il est sous forme liquide
- **Cancérogène de catégorie 3 (R40) pour l'homme: 'possible'**
- Toxique pour le système nerveux et les reins
- Peut provoquer des irritations des voies respiratoires et des yeux, des vertiges, des nausées, des maux de tête, des pertes de mémoire
- Peut provoquer une somnolence pouvant aller jusqu'à des évanouissements, voire la mort dans de rares cas
- Toxique pour l'environnement et les milieux aquatiques (classé R51/53)

Quelques applications industrielles de solvants

Pressing : choix d'un substitut au perchloréthylène,

Réglementation Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (**ICPE**) de plus en **plus stricte**.

Évaluation sanitaire 2002-2008 (INERIS)

Les niveaux de risques sanitaires ont été considérés comme **préoccupants** dans certains appartements

Action coup de poing 2008 (DRIRE): 275 installations

31% des pressings ne présentent pas de non conformité

189 mise en demeure et **80 PV !!** : ventilation, captation et épuration rejet extérieur...

→ **Évolution arrêté 2345 du 31/08/2009 sur nettoyage à sec**

Quelques applications industrielles de solvants

Pressing : choix d'un substitut au perchloréthylène,

CONTENU nouvel arrêté 2345:

- 1. Limitation des risques liés aux rejets de perchloréthylène:** définition d'un **taux mini de renouvellement**, ventilation permanente, **vérification et entretien** de la ventilation
- 2. Conception machine:** objectif rejet <20g COV par kg de linge
prescription sur nouvelle machine: condenseur réfrigéré, **contrôleur séchage...**
- 3. Amélioration de la formation du personnel:** 2jours puis 1jour/5 ans
- 4. Contrôle périodique**
 - Ventilation
 - Vérification annuel machine par organisme compétent notamment étanchéité
 - Consigne d'utilisation
 - ...

Quelques applications industrielles de solvants

Pressing : choix d'un substitut au perchloréthylène,

Les éléments pour l'évaluation

- Fiches de Données de Sécurité
- Conclusions du rapport de vérification périodique
- Taux de renouvellement de l'air et caractéristique ventilateur(s)
- Consignes d'exploitation et de sécurité

Directive Cadre sur l'Eau (DCE) en 2000 :

Élément important :

- **réduction 50%** rejet perchlo **2015**
- **suppression** totale d'ici **2021**

Quelques applications industrielles de solvants

Pressing : choix d'un substitut au perchloréthylène,

Un procédé très apprécié :

- Qualité globale satisfaisante, et éprouvée de longue date
- Productivité (service rapide aisé à proposer)
- Coûts de production réduits
- Ininflammabilité

mais

- Toxicité :
- Cancérogène probable
- Atteinte système nerveux central
- Toxique pour la reproduction?
- Impact sur le voisinage +++

Quelques applications industrielles de solvants

Pressing : choix d'un substitut au perchloréthylène,

PROCEDE HYDROCARBURES

(KWL, ACTREL 3356 D , SOLTROL 130...)

(trempé ou pulvérisation)

Quelques applications industrielles de solvants

Pressing : choix d'un substitut au perchloréthylène,

Quelques points sur les isoalcanes

Les **hydrocarbures aliphatiques** sont présents essentiellement dans les solvants pétroliers (essences spéciales ou solvant naphta, ex-white-spirit).

Les hydrocarbures aliphatiques ont une **toxicité généralement modérée**, avec des effets communs à de nombreux autres solvants.

A fortes concentrations, ils entraînent des troubles du système nerveux et du système digestif. Le contact répété avec la peau entraîne un dessèchement de la peau prédisposant aux dermatoses. Atteinte possible des poumons en cas d'ingestion.

Données toxicologiques plutôt rassurantes

Quelques applications industrielles de solvants

Pressing : choix d'un substitut au perchloréthylène,

Avantages (procédé rencontré : pulvérisation)

Substitution du perchloroéthylène

Toxicité plus faible

Expositions faibles, < 10 % VLEP préconisée (moy.)

Plus de vidange des boues

Quantité de solvant faible (pas de trempé dans ce cas)

Pas d'odeur, pas de plaintes

...

Quelques applications industrielles de solvants

Pressing : choix d'un substitut au perchloréthylène,

Mesures de prévention

Préconiser le port de gants et lunettes lors des manipulations de solvant (projections, contacts cutanés)

Protection respiratoire à la vidange du filtre

Attention néanmoins au stockage ... (produits **inflammables**)

Machine globalement intéressante dans le cadre de la substitution du perchlo (sous réserve de la prise en compte de l'incendie explosion).

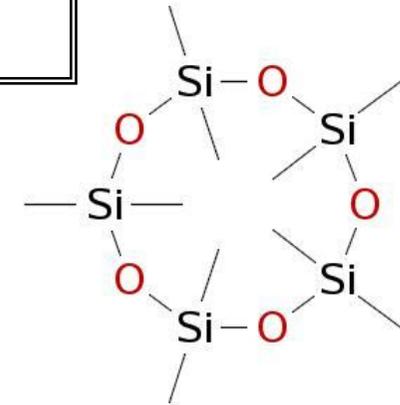
Soumis à l'arrêté 2345

Quelques applications industrielles de solvants

Pressing : choix d'un substitut au perchloréthylène,

PROCEDE au SILOXANE

(D5 , GREEN EARTH[®] ...)
(trempé)



Quelques applications industrielles de solvants

Pressing : choix d'un substitut au perchloréthylène,

Le D5 est-il dangereux ?

En examinant toutes les données disponibles, il apparait que ce produit est moins dangereux pour l'homme que le perchlo.
(confirmé par le Centre Anti-Poison de Paris)

Des études doivent être poursuivies.

Caractère **inflammable** également à prendre en compte

Quelques applications industrielles de solvants

Pressing : choix d'un substitut au perchloréthylène,

Exposition des opérateurs ?

Très peu ! Par voie respiratoire (0,2 – 0,8 ppm).

Très peu de passage au travers la peau.

Quelques applications industrielles de solvants

Pressing : choix d'un substitut au perchloréthylène,

Mesures de prévention

Préconiser le port de gants et lunettes lors des manipulations de solvant (projections, contacts cutanés)

Attention néanmoins au stockage ... (produits **inflammables**)

Machine globalement intéressante dans le cadre de la substitution du perchlo (sous réserve de la prise en compte de l'incendie explosion).

Soumis à l'arrêté 2345

Quelques applications industrielles de solvants

Pressing : choix d'un substitut au perchloréthylène,

PROCEDE
AQUEUX

(Aquanettoyage, Aquacleaning)
(trempé)

Quelques applications industrielles de solvants

Pressing : choix d'un substitut au perchloréthylène,

Produits dangereux ?

Les différents produits utilisés pour le nettoyage à l'eau sont des **mélanges de nombreux composés lessiviels** dans l'eau.

Les produits dont la composition est connue présentent **peu de dangers pour l'homme** (caractère irritant dans certains cas - gants).

Substances **peu volatiles** et évacuées avec l'eau !

Quelques applications industrielles de solvants

Pressing : choix d'un substitut au perchloréthylène,

Mesures de prévention

Préconiser le port de gants et lunettes lors des manipulations de produits purs et concentrés (projections, contacts cutanés)

Machine globalement intéressante dans le cadre de la substitution du perchlo.

Conception des locaux à réfléchir pour éviter l'apparition de nouveaux risques
Ex TMS : manipulation de linge trempé et lourd

Non soumis à l'arrêté 2345

Quelques applications industrielles de solvants

Pressing : choix d'un substitut au perchloréthylène,

LES INCITATIONS FINANCIERES:

CONTRATS DE PREVENTION:

- CNO: **00FF070** (fin 18/08/2013)
- **Pas possible de financer des machines de nettoyage à sec (D5, KWL) !!!!!**
- **Mais... possibilité de financement machines à l'eau**

Quelques applications industrielles de solvants

Pressing : choix d'un substitut au perchloréthylène,

LES INCITATIONS FINANCIERES:

AFS REGIONALE: PRESSING

Nature du matériel		Participation Carsat Sud-Est
1	Installation de nettoyage avec technologie eau	40%
2	Installation de nettoyage avec technologie hydrocarbures ou siloxane	25%
3	Matériel de repassage mécanisé (mannequin, topper, presse, ...)	40%
4	Cabine de détachage	40%

CAS D'INSTALLATIONS
RECENTES AU PERCHLO:

A défaut de remplacement de machine: demander **captage à la source** pour les opérations de maintenance (nettoyage des filtre épingle et peluche)

bras aspirant

Quelques possibilités de substitution par des solvants atoxiques

les esters DBE

DBE : Esters d'acides dicarboxyliques. Adipate, glutarate, succinate diméthyliques
Solvants oxygénés à haut point d'ébullition

Sont déjà utilisés en tant que :

- Décapants de peinture, substitution : dichlorométhane
- Nettoyants (polyester et électronique), substitution : acétone
- Nettoyant pièces polyuréthane, substitution dicholorométhane ou éthers de glycol,
- Peintures, substitution éthers de glycol

Quelques possibilités de substitution par les esters DBE

Formulation de décapants

Ingrédients	Décapant A	Décapant B
DBE	15,6	35
Carbonate de propylène	15,6	
NMP	31,3	
Diméthylsulfoxyde		28
Ether monométhyle du dipropylène glycol		25
3-Ethoxypropionate d'éthyle		5
Eau		1
Epaississant		1
Agent tensioactif		4,5
Bentonite	37,5	

Exemple de substitution d'un décapant CH₂Cl₂ par alcool benzylique

Nom du produit : GRAFITIX BIODECAP Version n° 5 du 09/06/2010 Page 1 / 6

1- IDENTIFICATION DE LA PRÉPARATION ET DE LA SOCIÉTÉ *Identification de la préparation* : GRAFITIX®
BIODECAP *Identification de la société* : GRAFITIX Industries - 3 à 7 rue des Carrières - 93806 Epinay sur
Seine - Téléphone : 01.49.33.88.00 - Télécopie : 01.48.41.10.03 - mail : mlescaroux@grafitix.com. **Numéro
de téléphone d'appel d'urgence** : ORFILA au 01.45.42.59.59.

Utilisation de la préparation : Décapant biodégradable pour peinture en gel.

2- IDENTIFICATION DES DANGERS *La préparation n'est pas classée dangereuse suivant les Règlements
(CE) n° 1907/2006 du 18/12/2006 (« REACH »), 1272/2008 du 16/12/2008 (« CLP ») et 790/2009 du
10/08/2009 (« 1° adaptation »).*

Contact avec la peau : Pas de dangers connus sur la préparation au sens de la réglementation. **Contact
avec les yeux** : Pas de dangers connus sur la préparation au sens de la réglementation. **Inhalation** : Pas de
dangers connus sur la préparation au sens de la réglementation.

Ingestion : Pas de dangers connus sur la préparation au sens de la réglementation.

Inflammation : Préparation ininflammable (point éclair supérieur à 62°C).

3- COMPOSITION/INFORMATIONS SUR LES COMPOSANTS

Nom	CAS	EINECS / ELINCS
Concentration		
Alcool benzylique	100-51-6	603-057-00-5 de 15 à 25 % Xn R:20/22
Acétate d'Ethyle	141-78-6	607-022-00-5 de 5 à 15 % Xi R:36 - F R:11 R:66-67
Tétraméthyldécynediol éthoxylé	9014-85-1	- moins de 1 % Xi R:36

Nom	CAS	EINECS / ELINCS
Concentration		
Alcool benzylique	100-51-6	603-057-00-5 de 15 à 25 % Xn R:20/22
Acétate d'Ethyle	141-78-6	607-022-00-5 de 5 à 15 % Xi R:36 - F R:11 R:66-67
Tétraméthyldécynediol éthoxylé	9014-85-1	- moins de 1 % Xi R:36

Une autre possibilité de substitution des solvants

Le DMSO

Solvant polaire aprotique très efficace dans de nombreuses applications:

- Synthèse de substances actives
- Formulation agrochimique
- Décapage peinture
- Electronique Coatings (formulation et synthèse de polymères)
- Nettoyage industriel
- Extraction d'aromatiques