



Santé et sécurité au travail lors de l'emploi de solvants

Informations techniques destinées aux spécialistes de la sécurité au travail et autres professionnels

Les produits contenant des solvants sont très largement utilisés. Ils peuvent être dangereux pour l'être humain et l'environnement lorsqu'ils ne sont pas stockés, utilisés et éliminés dans les règles de l'art. Ils peuvent provoquer des explosions, des incendies ainsi que des atteintes à la santé (irritations, brûlures caustiques ou intoxications).

Cette publication fournit des informations sur les dangers des produits à base de solvants ainsi que les mesures de protection requises lors de l'utilisation de ces derniers.

Table des matières

1	L'essentiel en bref	5
1.1	Définition et caractéristiques générales des solvants	5
1.2	Étiquetage et fiches de données de sécurité	6
1.3	Utilisation	9
<hr/>		
2	Propriétés physico-chimiques	10
<hr/>		
3	Dangers d'incendie et d'explosion	11
3.1	Limites d'inflammabilité ou d'explosivité	12
3.2	Point d'éclair	12
3.3	Température d'auto-inflammation	14
3.4	Conductivité électrique	14
<hr/>		
4	Dangers pour la santé	15
4.1	Exposition aux solvants	15
4.2	Valeurs limites d'exposition à des substances dangereuses pour la santé aux postes de travail (VME/VLE)	16
4.3	Valeurs biologiques tolérables de substances dangereuses pour la santé (VBT)	17
<hr/>		
5	Mesures de prévention	18
5.1	Substitution des substances et procédés dangereux	18
5.2	Mesures techniques	20
5.2.1	Limitation des émissions de vapeurs (systèmes fermés)	20
5.2.2	Aération – ventilation lors du travail avec des solvants	21
5.2.3	Aération des locaux de stockage	22
5.2.4	Classification en zones des emplacements présentant un risque d'explosion	23
5.2.5	Suppression des sources d'inflammation	24
5.2.6	Limitation des conséquences d'un incendie ou d'une explosion	25
5.3	Mesures organisationnelles	26
5.3.1	Vérification de l'efficacité des mesures préventives (méthodes de mesure)	26
5.3.2	Document relatif à la protection contre les explosions	27
5.3.3	Formation et instruction des collaborateurs	27
5.3.4	Gestion des solvants usés	27
5.4	Équipements de protection individuelle	28
5.4.1	Protection respiratoire	28
5.4.2	Protection de la peau et des yeux	29
<hr/>		
6	Informations de référence	30
6.1	Moyens d'information de la Suva et d'autres institutions suisses	30
6.2	Autres publications	30
6.3	Informations diverses – Bases de données	31

1 L'essentiel en bref

Les produits contenant des solvants sont très largement utilisés tant dans la vie privée qu'en milieu artisanal ou industriel. Ces substances pures ou ces mélanges peuvent occasionner des risques plus ou moins importants pour la santé et la sécurité des personnes et de leur environnement s'ils ne sont pas stockés, utilisés et éliminés conformément aux consignes des fournisseurs.

Cette publication est destinée en premier lieu aux spécialistes de la santé et de la sécurité au travail ainsi qu'aux cadres et préposés à la sécurité. Elle complète la déjà très abondante documentation disponible sur les sites Internet spécialisés dont celui de la Suva (www.suva.ch/waswo-f).

1.1 Définition et caractéristiques générales des solvants

Un solvant est généralement un liquide qui a la propriété de dissoudre, de diluer ou d'extraire d'autres substances (solides, liquides ou gazeuses) sans les altérer et sans lui-même se modifier. Le mélange homogène, obtenu par la dissolution d'une substance dans un solvant est une solution.

L'eau est sans aucun doute le plus abondant, le moins coûteux et le plus indiqué des solvants pour ce qui a trait à la santé et à la sécurité des utilisateurs. Sa composition chimique limite toutefois ses applications.



1 De nombreux produits à usage ménager, artisanal ou industriel contiennent des solvants nocifs et/ou inflammables

Les solvants organiques actuellement les plus couramment utilisés sont:

Les solvants oxygénés

- alcools (p. ex.: isopropanol, éthanol)
- esters (p. ex.: acétate d'éthyle, acétate de butyle)
- cétones (p. ex.: acétone, méthyléthylcétone [MEK])
- glycols (p. ex.: éthylène glycol)
- éthers (p. ex.: diéthyléther, méthyltertiobutyléther [MTBE])

Les solvants hydrocarbonés

- solvants pétroliers non aromatiques et à faible teneur en aromatiques: (p. ex.: white-spirit désaromatisé, distillats de pétrole hydrotraités, naphtha lourd ou léger, essences spéciales)
- hydrocarbures aromatiques (p. ex.: toluène, xylène)

Les solvants halogénés (utilisation actuellement fortement limitée et réglementée)

- hydrocarbures chlorés (p. ex.: perchloréthylène, dichlorométhane)
- hydrofluoroalcanes [HFA]
- hydrofluoroéthers [HFE]

Notons encore que les solvants sont souvent commercialisés sous forme de mélanges. C'est, par exemple, le cas des «diluants» ou des «naphtas», etc., dont les caractéristiques physico-chimiques et toxicologiques peuvent varier d'une livraison à l'autre et sont souvent définies de façon quelque peu imprécise. Ces liquides de nettoyage sont très fréquemment des solvants régénérés.

Il arrive aussi régulièrement que les solvants ne soient pas connus sous leur appellation chimique mais sous un nom de marque voire sous un nom vernaculaire tel que «thinner», «terpinette», «alcool à brûler» ou «alcool ménager», «solvant A3», «Green Earth» ou «D5».

Tous les solvants courants sont des composés organiques volatils (COV)¹ et à ce titre visés par nombre de réglementations suisses et/ou européennes.

1.2 Étiquetage et fiches de données de sécurité

Les substances et les préparations (mélanges de substances) sont à emballer et à étiqueter conformément aux exigences de la loi sur les substances chimiques (LChim) en fonction de leur dangerosité. Les symboles et indications de danger renseignent sur ces propriétés dangereuses.

Exemple d'un des symboles de danger selon l'ancienne réglementation

Des informations supplémentaires sur la substance sont disponibles de façon concise sur **l'étiquette de danger**.



F+ Extrêmement inflammable

Substances formant des mélanges explosibles avec l'air et pouvant s'enflammer très facilement en présence d'une source d'inflammation (point d'éclair < 0°C, point d'ébullition ≤ 35°C).

Les phrases de risque (phrases R) renseignent sur les dangers de la substance. Dans les conseils de prudence (phrases S) est indiqué ce à quoi il faut faire attention pour utiliser cette substance en toute sécurité.

¹ Sont classés comme COV, au sens des réglementations suisses, les composés organiques dont la tension de vapeur est >0.1 mbar à 20°C ou dont le point d'ébullition est au maximum de 240°C pour une pression de 1013.25 mbar.

Acétone



F Facilement inflammable

R11 Facilement inflammable.
R36 Irritant pour les yeux.
R66 L'exposition répétée peut provoquer dessèchement ou gerçures de la peau.
R67 L'inhalation de vapeurs peut provoquer somnolence et vertiges.

Phrases de risque
(phrases R)



Xi Irritant

S9 Conserver le récipient dans un endroit bien ventilé.
S16 Conserver à l'écart de toute flamme ou source d'étincelles. Ne pas fumer.
S26 En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste.
S46 En cas d'ingestion, consulter immédiatement un médecin et lui montrer l'emballage ou l'étiquette.

Conseils de prudence
(phrases S)

Nom, adresse et numéro de téléphone de la société responsable en Suisse.

2 Étiquette d'une préparation dangereuse

Nouvel étiquetage SGH des produits chimiques

Le Système Général Harmonisé (SGH), issu d'une recommandation de l'Organisation des Nations Unies (ONU), a pour ambition l'uniformisation de l'évaluation des dangers et les méthodes d'information sur ces dangers. Ce SGH est à la base de la nouvelle réglementation européenne relative à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances chimiques et des mélanges, le règlement CLP, entré en vigueur début 2009.

La mise en œuvre de ce règlement s'effectuera par étapes. La période de transition allant jusqu'au 1^{er} décembre 2012 pour les substances et jusqu'au 1^{er} juin 2015 pour les mélanges.

La structure de l'information figurant sur les étiquettes reste la même que dans le système actuellement en vigueur:

- Un ou plusieurs pictogrammes indiquant les dangers (9 pictogrammes sont à disposition).
- Une mention d'avertissement «DANGER» ou «ATTENTION» renforçant l'indication des pictogrammes.
- Une ou plusieurs **mentions de danger** (phrases H).
- Les **conseils de prudence** qui indiquent les mesures appropriées à prendre pour le stockage, la manipulation et l'élimination sûres du produit (phrases P).

2 exemples de pictogrammes en relation avec l'étiquetage des solvants

	<p>Danger d'incendie</p> <p>Facilement inflammable en présence d'une source d'inflammation. Les vapeurs dégagées par les liquides ainsi que les gaz et les aérosols peuvent même provoquer des explosions. Sources d'inflammation possibles: étincelles d'origine électrique, flammes nues, étincelles d'origine mécanique, cigarettes, décharge électrostatique, surfaces chaudes, etc.</p>
	<p>Dangers pour la santé</p> <p>Possibilité de graves effets chroniques sur la santé, par ex. lésions organiques et troubles respiratoires.</p> <p>Les substances cancérogènes, mutagènes et reprotoxiques (CMR) sont également étiquetées avec ce pictogramme. La mention de danger H correspondante indique s'il s'agit d'une substance CMR suspectée ou avérée.</p>

Tableau 1 Pictogrammes et descriptifs des dangers

Des informations plus détaillées figurent dans le doc. Suva 11030 «Substances dangereuses: ce qu'il faut savoir» ou sur le site Internet de l'OFSP (www.ofsp.admin.ch), sous le thème «Produits chimiques».

Fiches de données de sécurité

Les fiches de données de sécurité (FDS) comprennent 16 rubriques. Elles sont destinées à fournir, aux utilisateurs professionnels de produits chimiques dangereux, les informations indispensables sur les propriétés physico-chimiques, la toxicité et les risques pour l'environnement, ainsi que des indications sur les mesures de protection requises.

L'établissement d'une FDS est obligatoire pour les produits contenant des substances dangereuses et incombe au fabricant ou à l'importateur du produit. Elle doit être remise gratuitement dans les langues officielles (en allemand, français ou italien) souhaitées par l'utilisateur.

L'utilisateur professionnel ou commercial de la fiche de données de sécurité doit tenir compte des indications qui y sont inscrites et la conserver aussi longtemps que le produit est utilisé dans l'entreprise. Pour sa part, le fournisseur doit mettre à jour son document lorsque de nouvelles données sur les dangers ou des informations susceptibles d'affecter les mesures de gestion des risques deviennent disponibles.

1.3 Utilisation

Les solvants sont utilisés dans toutes les branches professionnelles, mais particulièrement dans l'industrie, en fonction de leurs propriétés. La liste des applications ne saurait être exhaustive; elle va du dégraissage de pièces métalliques à la dilution de peinture en passant par l'extraction de substances chimiques, le nettoyage de vêtements et la fluidification de substances.

Application	Type d'entreprise
Extraction Séparation Dissolution Synthèse	Industrie chimique, pharmaceutique, agro-alimentaire, cosmétique.
Dissolution Additif Partie volatile de préparations (colles, peintures, encres)	Entreprises très variées fabriquant ou utilisant des colles, des polymères, des peintures, des encres, des vernis, des films, des fibres textiles.
Dégraissage	Pressings, blanchisseries. Métallurgie, horlogerie. Ateliers de réparation, bâtiment.
Traitements de sols	Bâtiment.
Fractionnement par distillation	Industrie pétrolière.

Tableau 2 Domaines d'application



3 Nombre de travaux font appel à des préparations contenant des solvants, p. ex., le nettoyage de cadres de sérigraphie



4 Giclage au pistolet d'une peinture solvantée. Protection respiratoire au moyen d'un appareil à apport d'air frais

2 Propriétés physico-chimiques

Les fiches de données de sécurité dans leur point 9 doivent donner toutes les informations pertinentes sur les propriétés physico-chimiques des substances ou mélanges. Il existe par ailleurs de nombreuses bases de données (voir références au § 6) qui permettent si nécessaire de compléter ou de confirmer certaines données. Les données les plus importantes sont décrites ci-dessous.

Point ou intervalle d'ébullition

La notion de point d'ébullition s'applique aux substances pures. Pour les mélanges, en particulier pour les fractions pétrolières, c'est généralement un intervalle d'ébullition (plage de distillation) qui est indiqué sur la fiche technique ou la fiche de données de sécurité du produit. Une «essence 80/110», p. ex., aura un intervalle d'ébullition compris entre 80 et 110°C.

Densité du liquide et de ses vapeurs

Les solvants peuvent être plus légers ou plus lourds que l'eau, mais les vapeurs de solvants, elles, seront toujours plus lourdes que l'air. Elles auront donc, en l'absence de courants d'air, une tendance à s'accumuler et à stagner au niveau du sol ainsi que dans les points bas tels que déclivités, puits, fosses ou canalisations.

Miscibilité

Les différences de polarité entre solvants feront qu'ils seront plus ou moins miscibles entre eux. Généralement on ne s'intéresse qu'à la miscibilité avec l'eau, c'est-à-dire, la quantité maximale de liquide qu'il est possible d'ajouter à l'eau pour que cela reste un mélange homogène.

Concentration de vapeur saturante, tension de vapeur

Dans un récipient fermé il s'établit un équilibre entre un liquide et sa vapeur. La «tension de vapeur» ou «pression de vapeur saturante» est la pression exercée par la vapeur au dessus du liquide. Plus la substance est volatile et plus sa pression de vapeur saturante et, par voie de conséquence, sa concentration de vapeur saturante sont élevées. Ces données sont fonction de la température; il est important de les connaître lorsque

l'on désire comparer le potentiel de danger d'explosion ou d'intoxication entre plusieurs solvants.

Volatilité ou indice d'évaporation

Cette notion sert à caractériser empiriquement la facilité d'évaporation d'un solvant. Elle s'exprime par un nombre sans dimension qui est le rapport entre la vitesse d'évaporation du solvant testé et la vitesse d'évaporation de l'éther éthylique. Les solvants très volatils ont des indices d'évaporation < 10 , ceux considérés comme peu volatils des indices d'évaporation > 35 .

Stabilité chimique

Les solvants doivent être stables et ne pas réagir avec les substances qu'ils dissolvent ou avec lesquelles ils sont en contact.

Certains peuvent toutefois réagir spontanément:

- Les solvants halogénés qui, s'ils ne sont pas stabilisés, s'acidifient au cours du temps. Ils peuvent alors devenir corrosifs pour les pièces métalliques avec lesquelles ils sont en contact.
- Les éthers, p. ex., le diisopropyléther, peuvent produire des peroxydes explosifs, en particulier s'ils sont exposés à la lumière ou à la chaleur.

Les conditions de stockage et d'utilisation peuvent aussi jouer un rôle important:

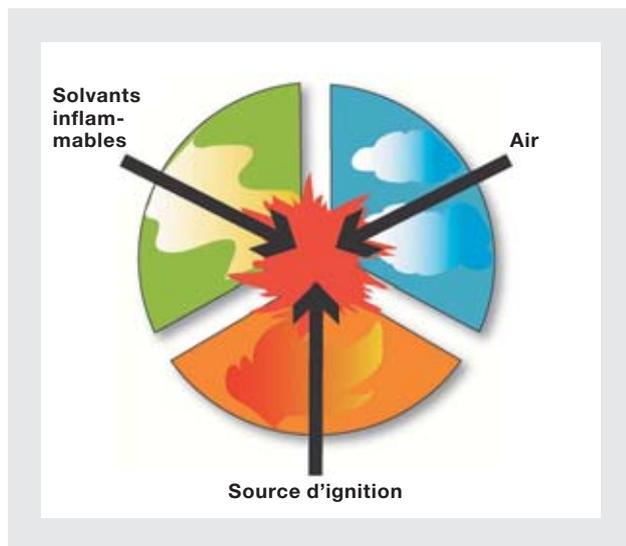
- L'utilisation de solvants halogénés à proximité d'équipements à haute température (fours, installations de soudage, etc.) occasionne un risque d'intoxication élevé. Les vapeurs de solvants halogénés sont ininflammables ou très difficilement inflammables. Elles peuvent par contre facilement se décomposer thermiquement pour produire des substances corrosives et éventuellement du phosgène très toxique (à partir des produits chlorés). Cette décomposition peut aussi se produire dans le bout incandescent d'une cigarette.
- Les substances oxydantes, comme p. ex., l'eau oxygénée, l'acide nitrique ou le permanganate de potassium, réagissent violemment avec la plupart des solvants en produisant un fort dégagement de chaleur. Il peut en résulter un incendie voire une explosion.

3 Dangers d'incendie et d'explosion

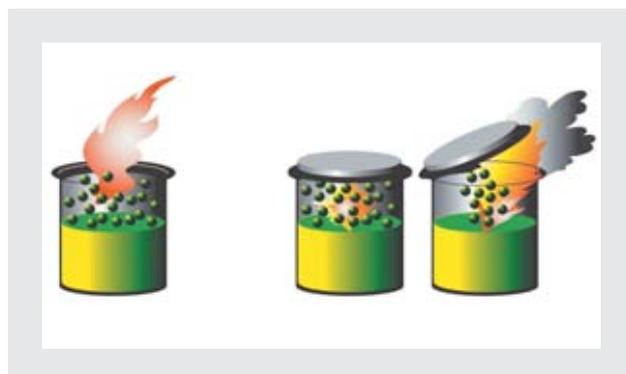
Un incendie ou une explosion ne peuvent se produire que lorsqu'il y a présence simultanée, au même endroit:

- d'un combustible (sous forme de gaz, de vapeurs, de brouillard ou de poussière)
- d'un comburant (généralement l'oxygène de l'air)
- d'une source d'ignition d'énergie suffisante

Il faut de plus que les proportions de combustible et de comburant soient adéquates pour former un mélange inflammable. Cette association est symbolisée par le triangle du feu.



5 Conditions à réunir pour le déclenchement d'un incendie ou d'une explosion



6 Combustion en milieu ouvert/fermé

Un incendie ne peut se déclarer si l'un de ces trois éléments est absent; la combustion cesse dès qu'un élément du triangle est enlevé.

Sauf cas particuliers la combustion occasionne un incendie si elle se déroule dans un espace ouvert et une explosion si elle se produit dans un espace fermé.

Les caractéristiques physico-chimiques les plus importantes pour apprécier les risques d'incendie et d'explosion sont décrites ci-dessous.

Une explosion est une réaction chimique (oxydation) très rapide entraînant une élévation de température et de pression.

Notons que **ce n'est pas le liquide qui brûle mais ses vapeurs en mélange avec l'air.**

² p. ex.:

BLEVE: «Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion» (explosion de gaz en expansion provenant d'un liquide en ébullition).

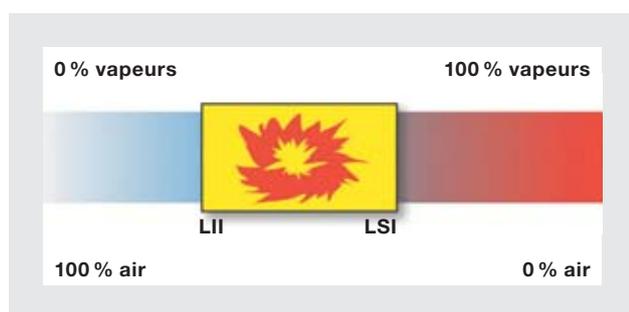
UVCE: «Unconfined Vapor Cloud Explosion» (explosion d'un nuage de gaz en milieu non confiné).

3.1 Limites d'inflammabilité ou d'explosivité

Une atmosphère explosive peut se former lorsqu'une concentration suffisante de substance inflammable est mélangée avec de l'air. Il existe un rapport de concentration optimal (mélange stœchiométrique) pour lequel l'énergie libérée lors de l'explosion est maximale. Lorsque l'on s'écarte de ce mélange optimal l'énergie libérée diminue jusqu'à ce que l'explosion devienne impossible.

Lorsque la concentration de vapeurs inflammables est inférieure à la LII le mélange est «trop pauvre» en combustible pour être enflammé. Au-delà de la LSI la concentration de vapeurs combustibles est trop élevée par rapport à la concentration d'oxygène, le mélange est dit «trop riche», il ne peut plus être enflammé.

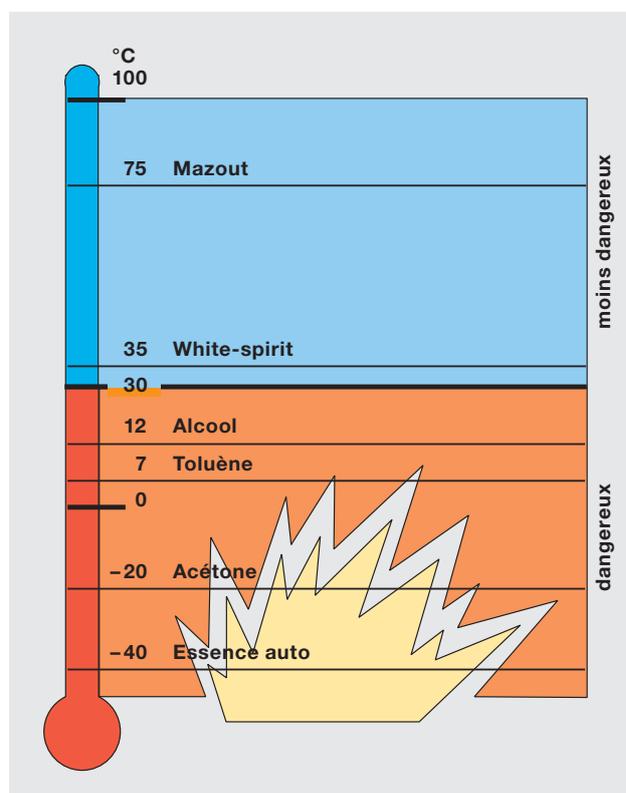
Il est à noter que pour les brouillards (gouttelettes de liquide finement pulvérisées dans l'air) aucun domaine d'inflammabilité ne peut être précisément défini.



7 Le domaine d'inflammabilité ou d'explosivité d'un mélange est caractérisé par une limite inférieure (LII ou LIE) et une limite supérieure (LSI ou LSE)

3.2 Point d'éclair

Le point d'éclair est la température la plus basse à laquelle, dans des conditions d'essais spécifiées, un liquide donne suffisamment de vapeurs combustibles capables de s'enflammer momentanément en présence d'une source d'inflammation active.

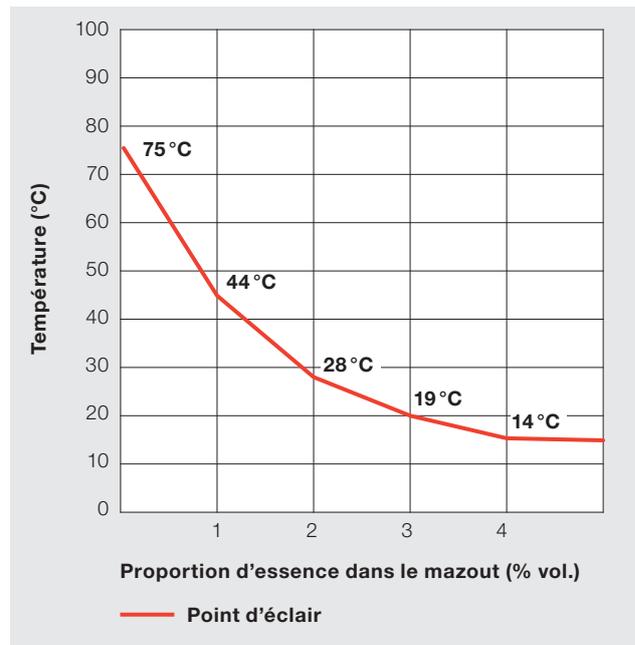


8 Points d'éclair de quelques solvants

Cette notion de point d'éclair est importante pour apprécier la propension d'un liquide à l'inflammation. Dans la directive CFST 1825 on qualifie un liquide de «facilement inflammable» lorsque son point d'éclair est inférieur à 30°C. Entre 30°C et 55°C il est qualifié «d'inflammable». Notons que ces définitions ne sont pas les mêmes que celles utilisées pour l'étiquetage des substances dangereuses où l'on distingue entre liquides «extrêmement inflammables», «facilement inflammables» ou «inflammables».

Certains points particuliers méritent d'être soulignés:

- Les vapeurs d'un liquide combustible peuvent s'enflammer si ce liquide est chauffé au-dessus de son point d'éclair. Par précaution il faut toujours garder une marge de sécurité, par rapport au point d'éclair, de 15°C pour les mélanges et de 5°C pour les liquides purs.
- Des liquides combustibles de point d'éclair nettement supérieur à la température ambiante peuvent, lorsqu'ils sont adsorbés sur un support poreux, augmenter si fortement leur surface d'évaporation qu'ils peuvent alors facilement s'enflammer (effet de mèche).
- Le critère du point d'éclair ne s'applique pas aux liquides combustibles pulvérisés sous forme de fin brouillard (aérosols), ceux-ci étant susceptibles à cause de leur très grande surface spécifique de s'enflammer à des températures très inférieures aux points d'éclair des liquides considérés.
- Des mélanges d'eau et d'alcool (éthanol ou isopropanol) contenant plus de 30 % d'alcool ont un point d'éclair inférieur à 30°C. Les eaux-de-vie ou boissons spiritueuses ne sont toutefois pas étiquetées comme telles car soumises à la réglementation sur les denrées alimentaires.
- De faibles quantités de solvants facilement inflammables ajoutées à un liquide combustible peuvent modifier considérablement le point d'éclair du mélange ainsi créé. Une quantité même inférieure à, p. ex., 2 % d'essence dans du mazout suffit pour abaisser son point d'éclair au-dessous des 30°C, le rendant ainsi «facilement inflammable».



9 Relation entre le point d'éclair et le pourcentage d'essence dans le mazout

3.3 Température d'auto-inflammation

Les surfaces chaudes peuvent aussi enflammer les vapeurs d'un mélange combustible. Il suffit pour cela d'échauffer celles-ci à une température appelée température d'auto-inflammation (ou encore température d'inflammation). Pratiquement, cette inflammation spontanée peut se produire au contact des parois chaudes d'un four, d'une étuve ou d'une canalisation.

La température d'auto-inflammation d'un gaz ou d'une vapeur est la température la plus basse à laquelle un mélange inflammable gaz-air ou vapeur-air s'enflamme spontanément.

Les classes de température sont établies sur la base de la température d'auto-inflammation. Elles jouent un rôle important dans le choix des appareils pouvant entrer dans une zone à risque d'explosion.

Un mélange de vapeurs d'essence et d'air a une température d'auto-inflammation d'environ 220 °C. Les appareils qui peuvent être en contact direct avec de tels mélanges doivent être conçus pour respecter au moins les exigences de la classe de température T3.

Mentionnons à titre indicatif, car ils ne sont que rarement utilisés, trois solvants ayant une température d'auto-inflammation particulièrement basse: le sulfure de carbone (102 °C), l'acétaldéhyde (140 °C) et l'éther éthylique (170 °C).

Classe de température	Température d'auto-inflammation de la vapeur ou du gaz en °C	Température maximale de surface en °C
T 1	> 450	450
T 2	300–450	300
T 3	200–300	200
T 4	135–200	135
T 5	100–135	100
T 6	85–100	85

Tableau 3 Classes de température en fonction de la température d'auto-inflammation

3.4 Conductivité électrique

La capacité d'un liquide à se charger électrostatiquement dépend principalement de sa conductivité électrique. On fait la distinction entre les solvants non polaires («non conducteurs»), à faible conductivité et les solvants polaires («conducteurs») dont la conductivité est relativement élevée.

La conductivité électrique s'exprime en siemens /mètre (S/m) et a pour symbole «σ». Pour les solvants, la plage de conductivité est telle que l'on utilise de préférence le pS/m, «un pico siemens par mètre»; 1 pS/m égale 10⁻¹² S/m.

Conductivité élevée Alcools Cétones Eau	100 000–10 000 000 pS/m
Conductivité moyenne Esters Combustibles et huiles contenant des additifs dissipatifs	100–1000 pS/m
Conductivité faible Essence Hydrocarbures aromatiques (xylène – toluène) Kérosène Éthers	0,1–100 pS/m

Tableau 4 Les solvants sont classés en 3 groupes sur la base de leur conductivité

En règle générale plus la conductivité d'un liquide est faible et plus la probabilité qu'il se charge électrostatiquement, p. ex., lors d'opération de transvasement, est importante.

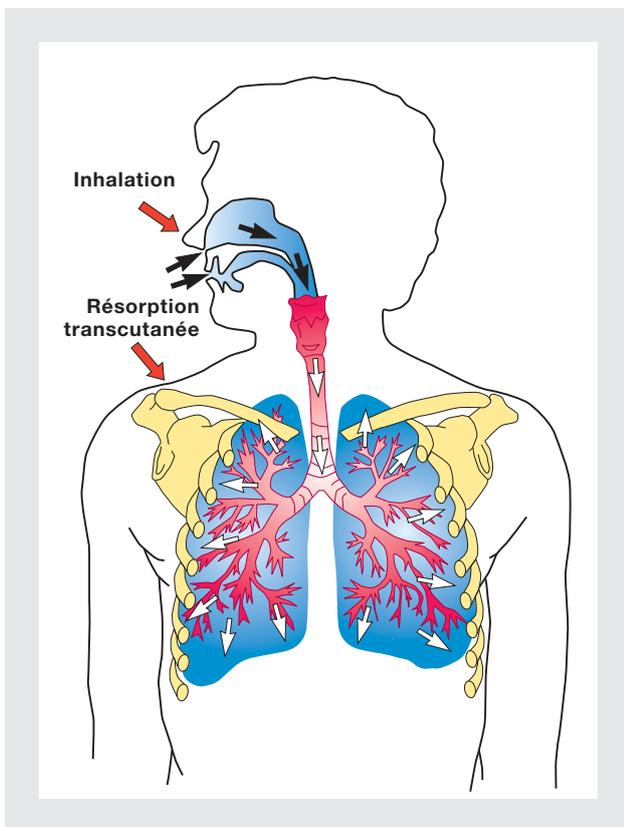
Une étincelle de décharge est suffisamment énergétique pour enflammer un mélange combustible de vapeurs et d'air. (voir DVD Suva 365).

4 Dangers pour la santé

4.1 Exposition aux solvants

Les dangers d'un solvant ne dépendent pas seulement de ses propriétés physico-chimiques, et ne se limitent donc pas aux dangers d'incendie et d'explosion. La plupart des solvants peuvent provoquer des irritations, des brûlures voire des intoxications lors d'une utilisation inadéquate.

Diverses voies de pénétration d'une substance dangereuse dans l'organisme sont possibles. Le risque principal d'intoxication par un solvant est lié à l'inhalation de ses vapeurs. La résorption transcutanée (pénétration à travers la peau) est en général moins fréquente mais ne doit néanmoins pas être négligée. Par ailleurs la peau peut être endommagée par contact avec un solvant.



10 Voies d'absorption



11 Il est rigoureusement interdit de conserver des liquides dangereux dans des bouteilles destinées aux boissons

L'ingestion accidentelle, par la bouche, est encore plus rare; elle peut, par exemple, se produire lorsque des substances dangereuses sont conservées dans des emballages destinés aux produits alimentaires.

Une exposition de courte durée à une concentration élevée de solvant peut provoquer une intoxication aiguë. Des contacts répétés durant des mois, voire des années avec de faibles concentrations de solvant peuvent conduire à une intoxication chronique.

Les propriétés chimiques d'un solvant font qu'il a tendance à se fixer principalement dans les organes riches en graisse. Le fonctionnement du cerveau, du foie et des nerfs peut ainsi être perturbé.

Les informations sur les propriétés des substances ou préparations sont décrites sur les étiquettes de danger et dans les fiches de données de sécurité.

Intoxication aiguë	
Organe atteint	Affection
Cœur	Troubles du rythme cardiaque
Cerveau	Fatigue Ivresse Vertiges Maux de tête Narcose Coma
Intoxication chronique	
Organe atteint	Affection
Peau	Dessèchement Suppression de la barrière protectrice Eczéma allergique (rare)
Yeux, muqueuse	Conjonctivite, inflammation
Cerveau	Perte de mémoire Atteinte du raisonnement Troubles de la personnalité
Système nerveux périphérique	Troubles de la sensibilité Paralysie
Foie	Stéatose
Sang	Anémie Leucémie (benzène uniquement)

Tableau 5 Effets principaux des intoxications par les solvants

4.2 Valeurs limites d'exposition à des substances dangereuses pour la santé aux postes de travail (VME/VLE)

La VME [**V**aleur (limite) **m**oyenne d'**e**xposition] permet d'estimer le risque d'intoxication chronique.

La VME indique la concentration moyenne d'une substance dans l'air des postes de travail en un polluant donné qui, en l'état actuel des connaissances, ne met pas en danger la santé de la très grande majorité des travailleurs sains qui y sont exposés, et ceci pour une durée de 42 heures hebdomadaire, à raison de 8 heures par jour, pendant de longues périodes.

Cette concentration s'exprime

- en **ml/m³** d'air (**ppm** [parties par million]) ou en **mg/m³** d'air pour les gaz et vapeurs, et
- en **mg/m³** d'air pour les substances en suspension.

Les VME ont un caractère contraignant. Elles sont définies pour un grand nombre de substances chimiques utilisées dans l'industrie et l'artisanat, en se basant principalement sur les données toxicologiques et expérimentales, disponibles dans la littérature scientifique. Il ne s'agit toutefois pas d'une limite nette entre concentrations inoffensives et concentrations dangereuses; la santé d'individus particulièrement sensibles, ou malades, pourrait être atteinte même si la VME était respectée.

Les VME correspondent à des concentrations moyennes journalières. Dans la pratique les concentrations de substances chimiques dans l'air varient fortement au cours de la journée. Pour de nombreuses substances des dépassements de cette concentration moyenne, même de courte durée, doivent être restreints.

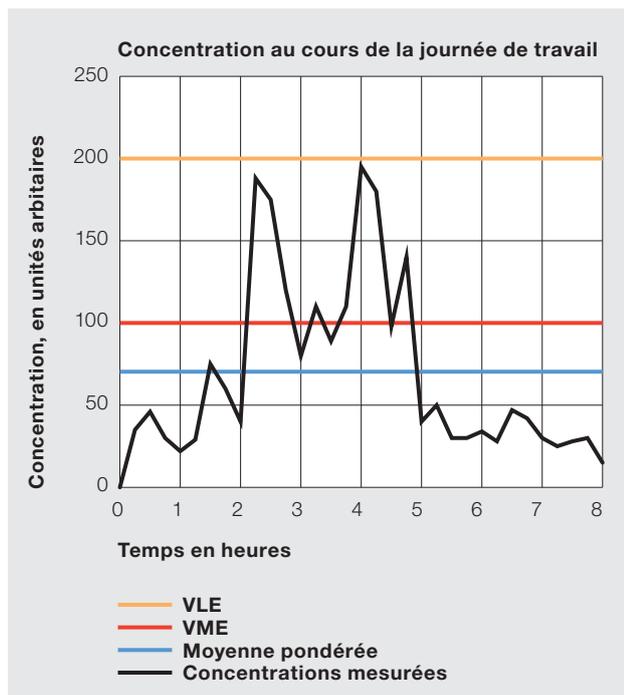
C'est pourquoi des limites de concentration, de temps et de fréquence journalière ont été fixées: il s'agit des

VLE [Valeur limite d'exposition, calculée sur une courte durée]. Dans tous les cas, la VME (sur 8 heures) ne doit pas être dépassée.

Des informations complémentaires figurent dans la liste des valeurs limites d'exposition aux postes de travail pour un certain nombre de substances donnant lieu à des risques particuliers tels que:

- Possibilité de résorption transcutanée (notation R)
- Action sensibilisatrice (notation S)
- Propriétés cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction. (Substances CMR)
- Nuisances fœtotoxiques possibles (notation dans la colonne SS)

La liste des valeurs limites d'exposition aux postes de travail (form. Suva 1903), périodiquement mise à jour en accord avec la Commission des valeurs limites de l'Association faitière des sociétés pour la protection de la santé et pour la sécurité au travail (suissepro), est publiée par la Suva.



12 Dans ce cas la VME est respectée, mais pas la VLE

4.3 Valeurs biologiques tolérables de substances dangereuses pour la santé (VBT)

Parallèlement aux mesures de concentration dans l'air d'une place de travail il est aussi possible de doser certaines substances dans l'urine ou le sang. Le risque pour la santé est apprécié en comparant les résultats de dosage obtenus avec les valeurs biologiques tolérables (VBT).

La VBT décrit, sur le plan de la toxicologie professionnelle, la concentration d'une substance, de ses métabolites ou d'un paramètre indicateur d'effet(s) dans un liquide biologique correspondant, pour laquelle la santé d'un travailleur n'est, dans la vaste majorité des cas, pas mis en danger, même lors d'exposition répétée ou à long terme.

La VBT est considérée comme dépassée, lorsque la concentration moyenne du paramètre mesuré est au dessus de la VBT lors d'examens répétés du travailleur.

5 Mesures de prévention

Objectifs des mesures de prévention

Les mesures de prévention liées à l'utilisation de solvants poursuivent toujours deux objectifs:

- Éviter les incendies et les explosions
- Éviter les intoxications aiguës ou chroniques occasionnées par une exposition aux vapeurs de solvant

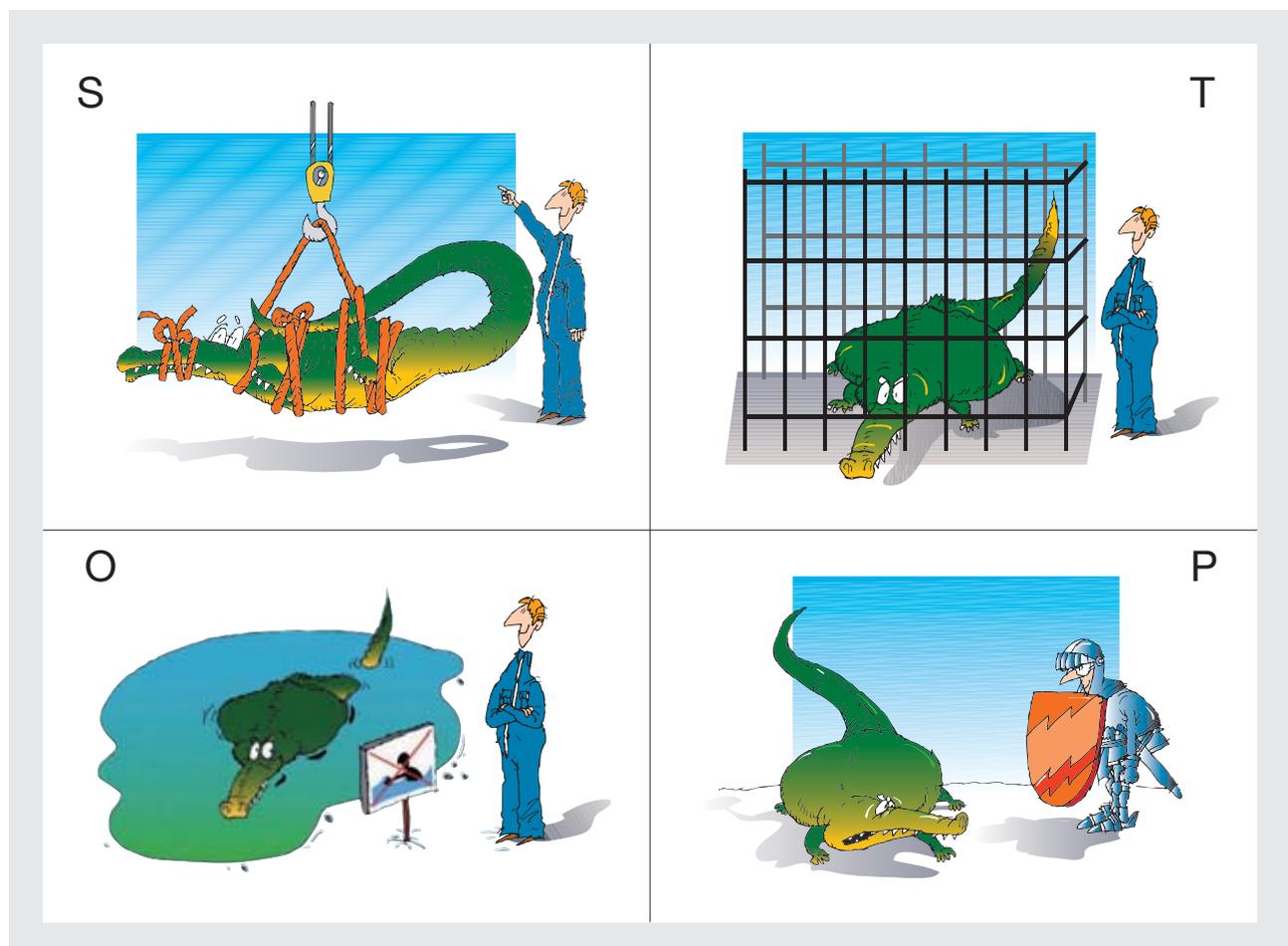
La mise en œuvre de mesures préventives destinées à limiter, respectivement éliminer, les risques sur les places de travail suit toujours la même logique (Mesures STOP):

- Substitution (remplacement) des substances et procédés dangereux

- Mesures techniques
- Mesures d'organisation du travail
- Mesures de protection personnelle

5.1 Substitution des substances et procédés dangereux

La substitution doit avoir pour but la diminution des risques pour les travailleurs et l'amélioration de leurs conditions de travail. Elle ne consiste pas simplement à remplacer un produit ou un procédé par un autre.



13 Hiérarchie des mesures de prévention

Il ne serait, p. ex., pas acceptable de déplacer un risque en remplaçant un produit classé comme CMR par un produit moins nocif mais facilement inflammable. De plus l'évolution des connaissances toxicologiques est telle qu'une solution considérée comme bonne actuellement pourrait devenir discutable après quelques années. C'est pour ces raisons qu'une évaluation approfondie des risques est nécessaire avant l'introduction de substances ou de procédés alternatifs.

Exemples de substitution ou de limitation de la consommation de solvants

Dégraissage

Comme solution alternative aux mélanges d'hydrocarbures ou aux solvants halogénés on dispose actuellement de:

- Dégraissage lessiviel; les «lessives» utilisées peuvent être acides, alcalines ou neutres et contenir de petites quantités de solvants tels des éthers de glycol.
- Solvants à relativement haut point d'éclair (entre 55°C et 100°C) utilisés dans des machines fermées. Ces installations dégraissent au trempé, nettoient en phase vapeur, sèchent sous vide et régénèrent le solvant en continu.

Peinture et vernissage

Les entreprises de production de vernis et peinture destinées au secteur du bâtiment, à l'industrie ou à la réparation de carrosseries ont fait de gros efforts afin de répondre aux exigences réglementaires en matière de protection des travailleurs et de protection de l'environnement. Même s'il reste encore un petit pourcentage de solvants dans beaucoup de produits, on trouve maintenant sur le marché:

Des peintures à haut extrait sec

Les constituants de ces peintures sont similaires à ceux des peintures à base solvantée, mais la concentration en extrait sec, la matière solide constituant le feuil de peinture, a été fortement augmentée, passant d'environ 30 % dans une peinture traditionnelle à 70 à 80 %. Ceci est rendu possible par l'utilisation de liants plus fluides, des polymères de basses masses molé-

culaires (généralement des résines alkyde, polyester, polyuréthane, acryliques, époxy, silicones) solubilisées dans des solvants appropriés. Ces types de peintures sont utilisables avec des installations traditionnelles.

Des peintures à base aqueuse

Les peintures à base aqueuse contiennent peu de solvant organique. Une petite quantité reste toutefois encore nécessaire afin d'améliorer l'homogénéité et la stabilité de la peinture au stockage ainsi que pour faciliter son application.

Selon le(s) type(s) de résine(s) utilisée(s) il pourra s'agir de peintures:

- Hydrosolubles, dans lesquelles la résine (alkyde ou acrylique) est solubilisée dans un mélange d'eau et de 10 à 20 % de cosolvants, très souvent un mélange d'éthers de glycol.
- Hydrodiluable dans lesquelles la résine est insoluble dans l'eau, mais dispersée (dispersion colloïdale) ou émulsionnée (émulsion) dans de l'eau additivée d'un agent de coalescente à raison de 2 à 5 %.



14 Pulvérisation de peinture à base aqueuse. Protection respiratoire au moyen d'un demi-masque filtrant à charbon actif.

Les peintures actuellement les plus couramment utilisées sont des dispersions polyuréthane ou polyuréthane-acrylique ainsi que des émulsions alkydes ou acrylique hydrodispersées. Les solvants typiquement utilisés sont des éthers de glycol.

Peintures en poudre pour le thermolaquage

Ce type de peinture ne contient aucun solvant. La poudre (granulométrie de 10 à 100 μm) est à base de résine thermodurcissable. Selon les applications il pourra s'agir de polyester, de polyuréthane, d'époxy, de résine acrylique, de polymère fluoré ou de compositions associant des résines de types différents.

La pellicule de poudre est déposée sur les pièces à peindre par projection électrostatique à l'aide d'un pistolet triboélectrique ou d'un pistolet électrostatique à effet Corona, les pièces à peindre étant reliée à la masse. Les pièces poudrées sont ensuite placées dans un four où la pellicule de peinture va se réticuler pour former un film lisse et résistant.

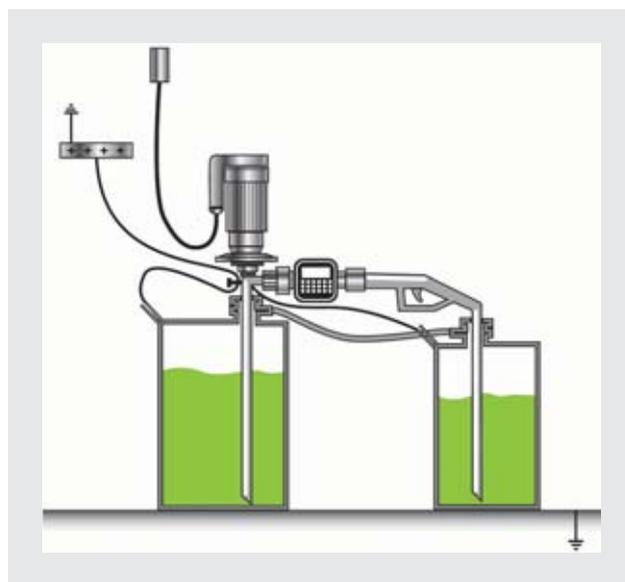
Cette technique est en très fort développement, tant pour l'amélioration des caractéristiques des poudres que pour les techniques de réticulation. Les fours traditionnels (fours à convection) sont progressivement remplacés par des systèmes de chauffage IR, UV ou à induction.

5.2 Mesures techniques

Si le remplacement d'un solvant est impossible, il faut prendre les mesures techniques suivantes en tenant compte des impératifs de protection de l'environnement.

5.2.1 Limitation des émissions de vapeurs (systèmes fermés)

Afin de limiter les dégagements de vapeurs dangereuses on travaillera chaque fois que possible en vase clos ou en limitant au maximum l'évaporation ou la dispersion des solvants.



15 Pompe vide-fût équipée d'un dispositif de reprise des vapeurs



16 Récipients destinés à limiter les évaporations

Exemple:

- Utilisation de dispositifs de reprise de vapeurs lors de transvasement de solvants.
- Utilisation d'installations travaillant sous dépression. C'est, p. ex., la façon de fonctionner actuelle des installations de dégraissage au moyen de solvants halogénés. Un des points critiques de ces systèmes était souvent l'étape de vidange des déchets et de remplissage avec du solvant frais. Ceci pouvait occasionner une exposition de courte durée, mais très importante.
- Utilisation de récipients collecteurs spéciaux pour déchets (récipients coupe-feu, poubelle ventilée, etc.).
- Utilisation de dispositifs humecteurs pour disposer de petites quantités de solvants sur les places de travail.

5.2.2 Aération – ventilation lors du travail avec des solvants

La ventilation peut s'effectuer de diverses manières:

- Aération naturelle:
Par les fenêtres, portes et ouvertures dans les murs.
- Aération artificielle (mécanique):
 - Ventilation générale (voir 5.2.3).
 - Aspiration à la source.



17 Paroi aspirante pour effectuer des travaux occasionnels de giclage de peinture dans une grande halle



18 Station d'enfûtage semi-automatique équipée d'un système de captage des vapeurs à la source

L'installation d'un système de ventilation ou d'aspiration à la source s'avère indispensable lorsque d'autres mesures sont insuffisantes pour réduire la quantité de polluants émis à un niveau acceptable.

Pour cela il s'agit en particulier:

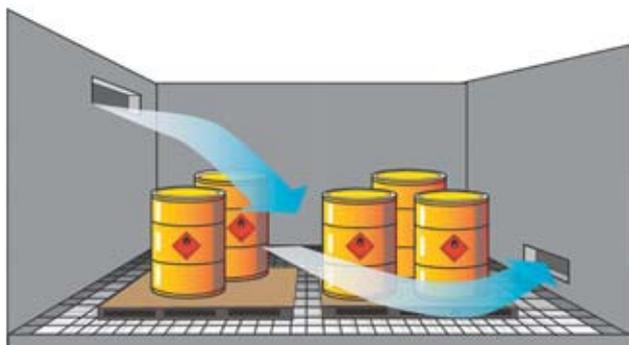
- de placer des dispositifs de captage le plus près possible des zones d'émission. L'objectif est d'induire une vitesse d'aspiration la plus élevée possible et de limiter les dispersions dues aux courants d'air parasites;
- de disposer le système de captage de manière telle que le travailleur ne soit pas placé entre celui-ci et la source de pollution;
- d'utiliser au maximum les mouvements naturels des polluants;
- de compenser l'air extrait par une entrée d'air passive (p. ex., grille coupe-feu dans une porte), ou par une pulsion mécanique. Cet apport d'air ne doit pas entraîner de nuisances telles que sifflement, courant d'air désagréables. Si l'arrivée d'air provoque un refroidissement trop important, il doit être réchauffé.

Le recyclage de l'air vicié dans le local de travail peut être toléré lorsque la concentration des impuretés dans l'air récupéré est aussi faible que possible. Par la mesure ou le calcul il faut démontrer que la concentration de polluant ne dépasse en aucun cas $\frac{1}{3}$ de la VME. En outre le système de ventilation doit comporter un dispositif permettant de passer en «tout air frais» si la concentration de polluants dans l'air recyclé excède le $\frac{1}{3}$ de VME.

Le recyclage de l'air est toutefois interdit lorsqu'il peut contenir des vapeurs de substances dangereuses, en particulier des CMR.

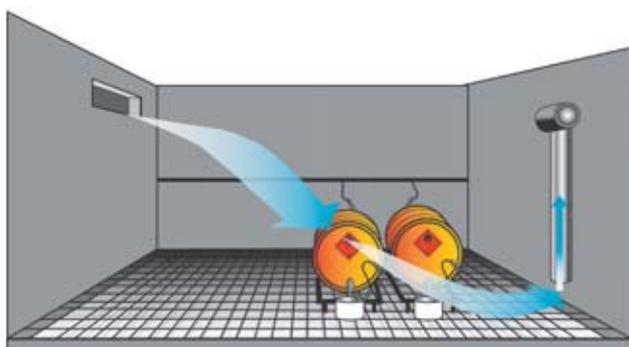
5.2.3 Aération des locaux de stockage

Les solvants inflammables doivent être entreposés dans des locaux conçus et équipés selon les principes décrits dans la directive CFST 1825 «Liquides inflammables». Un des points importants de cette directive concerne la ventilation des locaux de stockage de liquides facilement inflammables qui peut être naturelle ou artificielle.



19 Ventilation naturelle d'un local de stockage

L'aération naturelle nécessite deux orifices inobturables conduisant directement à l'air libre et placés sur des faces opposées. La dimension de chaque orifice doit être d'au moins 20 cm² par m² de surface de sol. L'un d'eux doit être placé directement au-dessus du sol, au plus à 10 cm.



20 Ventilation mécanique d'un local de stockage et de transvasement

La ventilation naturelle efficace n'est pas toujours possible, en particulier pour les entrepôts situés au-dessous du niveau du sol. Les vapeurs de solvants étant plus denses que l'air, il s'avère impossible d'assurer un renouvellement suffisant de l'air sans avoir recours à la ventilation mécanique. Ce système de ventilation doit être conçu de telle façon que les orifices d'aspiration soient situés immédiatement au-dessus du sol et que le taux de renouvellement de l'air soit de 3 à 5 fois par heure si l'on entrepose que des récipients fermés et que l'on n'opère pas de transvasement.

En cas de soutirage ou de transvasement de liquides, l'air doit être renouvelé 10 fois par heure. Si la ventilation artificielle est réglée par une minuterie et se met



21 Armoire destinée au stockage de petites quantités de liquides facilement inflammables dans les ateliers

en route à intervalles réguliers, il faut faire en sorte que la ventilation s'enclenche au plus tard lorsque l'on pénètre dans l'entrepôt ou pendant l'exploitation des installations, équipements et appareils. La ventilation intermittente est suffisante lorsqu'elle fonctionne pendant au moins 10 minutes par heure.

De petites quantités de liquides facilement inflammables (< 100 l.) sont tolérées, dans les locaux de travail, dans des armoires conçues dans un matériau ininflammable ou difficilement inflammable, pourvues d'un bac collecteur et dûment signalisées.

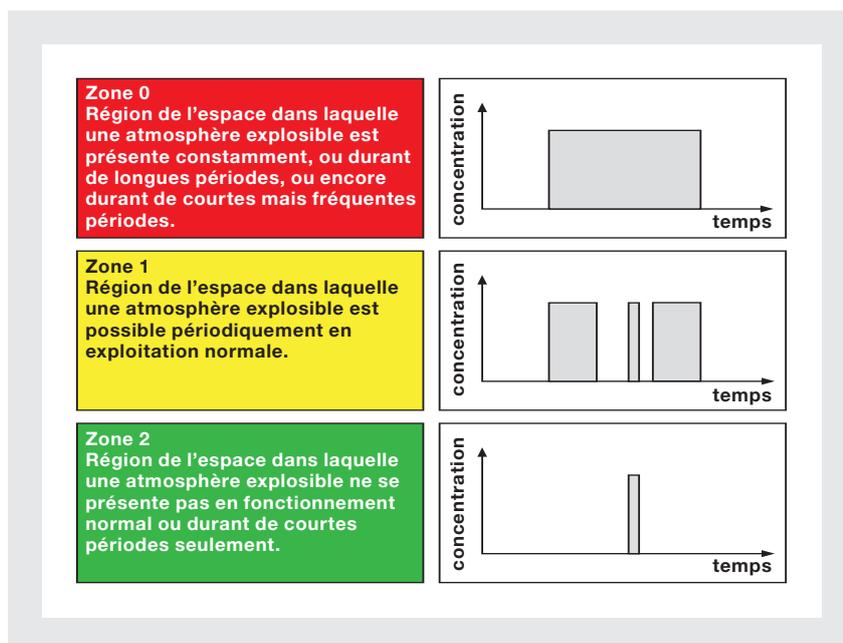
Aux emplacements de travail ne sont autorisées que les quantités de liquides facilement inflammables indispensables au déroulement normal des activités. On veillera également à ce que les solvants ne soient pas entreposés dans le voisinage de substances chimiques avec lesquelles ils pourraient réagir.

5.2.4 Classification en zones des emplacements présentant un risque d'explosion

Elle est utilisée lorsqu'il n'est pas possible d'exclure la présence d'une atmosphère explosible. Cette classification permet d'identifier les emplacements dans lesquels les sources d'ignition efficaces doivent être empêchées, ainsi que la probabilité de la formation d'atmosphères explosibles. Les principes utilisés pour le classement en zones sont décrits de façon détaillée dans le feuillet Suva 2153 «Prévention des explosions – Principes, prescriptions minimales, zones»



23 Les sources d'inflammation sont interdites dans les zones à risque d'explosion; ces dernières doivent être signalisées par un panneau d'avertissement «EX» approprié.

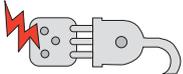
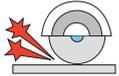
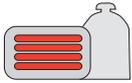


22 Ces zones sont définies en fonction de la fréquence et de la durée de l'existence d'une atmosphère explosible.

5.2.5 Suppression des sources d'inflammation

Les sources d'inflammation sont dites «efficaces» lorsqu'elles sont suffisamment énergétiques pour enflammer un mélange explosif de vapeurs et d'air. Les sources d'inflammation présentes en milieu industriel sont en règle générale d'énergie beaucoup plus élevées que l'énergie minimale d'inflammation nécessaire. Elles seront donc pratiquement chaque fois efficaces pour enflammer un mélange explosif.

Les sources d'inflammation les plus importantes

Décharges d'électricité statique	
Étincelles d'origine électrique	
Feu, flammes, braises	
Étincelles d'origine mécanique	
Surfaces chaudes	

24 Sources d'ignition possibles

Utilisation d'équipements conforme

Dans les zones à risque d'explosion ne doivent être utilisés que des appareils (électriques et non-électriques) et des systèmes de protection conformes aux groupes et catégories d'appareils selon l'OSPEX. Ceci est également valable pour des équipements fonctionnant sur batterie, tels que lampes de poche, calculatrices, téléphones portables. Les montres bracelet électroniques, de même que les prothèses auditives n'ont pas à répondre aux exigences de l'OSPEX.

Mesures permettant d'éviter les étincelles de décharge d'électricité statique

Des étincelles de décharge peuvent se produire lorsqu'une grande différence de potentiel existe entre 2 objets qui ne sont pas mis à terre.

La charge et donc la différence de potentiel peuvent se produire lorsque 2 matériaux se frottent, p.ex., lors de transferts de liquides ou lors du déroulement d'un film plastique. Les personnes aussi peuvent se charger lors d'actions banales. Ce problème de formation de charges électrostatiques est très répandu, mais dans la pratique pas facile à reconnaître et à évaluer. Dans ce qui suit seule la question en relation avec les liquides facilement inflammables est abordée.

En règle générale, lors du travail avec des liquides ayant une faible conductivité électrique, la possibilité d'une charge électrostatique dangereuse est présente, la décharge soudaine peut alors enflammer une atmosphère explosive présente.

Cette accumulation est aussi possible avec les liquides de conductivité moyenne lors d'écoulement dans des canalisations ou à travers des filtres ainsi qu'en cas de forte agitation. Avec les liquides à conductivité élevée



25 GRV en plastique conducteur utilisable en zone 1 et 2

ce phénomène ne peut se produire que dans des cas particuliers tels que processus de pulvérisation ou mise à terre défectueuse des équipements.

Pour ces raisons il n'est pas autorisé d'utiliser des parties d'installations, des équipements ou des récipients non-conducteurs pour travailler avec des liquides facilement inflammables pouvant occasionner des charges électrostatiques. En particulier, les récipients en verre, ou en plastique, ne sont tolérés que pour des volumes allant jusqu'à 5 litres. Pour des capacités plus importantes il est nécessaire de disposer de contenants conducteurs pouvant être mis à la terre.

Hormis les récipients métalliques il existe sur le marché des bidons, des fûts ou des grands récipients pour vrac (GRV)³ produits en tout ou partie avec des plastiques conducteurs pouvant être utilisés en zone 1 ou 2.



26 Mise à la terre des récipients (transfert de solvant par mise en surpression d'azote)

Mesures à prendre lors du transvasage de liquides facilement inflammables

Supprimer les décharges d'électricité statique, p. ex., en :

- Utilisant des tuyaux, récipients et accessoires conducteurs et mis à terre lors du transfert de solvants.
- Limitant la vitesse d'écoulement des liquides (< 1 m/s).
- Utilisant des revêtements de sol conducteurs et en portant des chaussures à semelles conductrices (résistance d'isolement inférieure à $10^8 \Omega$).

5.2.6 Limitation des conséquences d'un incendie ou d'une explosion

Il arrive que les mesures de protection contre les explosions dites préventives (ventilation, classification en zone, suppression des sources d'inflammation) lors du travail avec des liquides inflammables ne soient pas réalisables, insuffisamment efficaces ou trop complexes. Pour de tels cas des mesures constructives doivent être utilisées, n'empêchant pas l'explosion, mais la limitant à un niveau acceptable.

Les systèmes de sécurité suivants peuvent être utilisés afin de limiter les conséquences d'une explosion.

- Construction résistante aux explosions
- Soupape de décharge de la pression d'explosion ou disque de rupture
- Dispositif de suppression de l'explosion
- Dispositifs arrête-flammes

³ Les grands récipients pour vrac (GRV) sont aussi connus sous l'appellation IBC (Intermediate Bulk Container).

5.3 Mesures organisationnelles

Les mesures organisationnelles sont en règle générale des mesures d'accompagnement. Ces mesures permettent de s'assurer que les mesures techniques et de protection personnelle sont efficaces et vont le rester au cours du temps. Les mesures organisationnelles ne sont en aucun cas un substitut aux mesures techniques ou aux mesures de protection personnelle.

5.3.1 Vérification de l'efficacité des mesures préventives (méthodes de mesure)

Une appréciation de la concentration de vapeurs de solvants présentes dans l'air d'une place de travail peut être nécessaire lorsqu'il s'agit d'évaluer les risques de cette place de travail ou de valider les mesures préventives mises en place. Il existe à cet effet diverses techniques de mesure.

Mesure de concentration au moyen de tubes réactifs colorimétriques

Il s'agit d'une méthode quantitative utilisable lorsque le solvant à doser est connu. Elle donne des résultats relativement peu précis mais immédiats. La mesure consiste à faire passer un échantillon d'air au travers d'un tube en verre rempli d'un réactif solide. Si la substance recherchée est présente dans l'air, elle réagira pour donner une zone colorée dont la longueur



27 Mesure de la concentration de substances toxiques au moyen de tubes réactifs colorimétriques

sera proportionnelle à sa concentration. Comme il s'agit d'une mesure instantanée il est nécessaire de la répéter plusieurs fois afin de pouvoir apprécier les variations de concentrations.



28 Utilisation d'un « détecteur de gaz » en espace confiné

Mesures de concentrations au moyen d'appareils à lecture directe

Des appareils, fixes ou portables, équipés des capteurs appropriés peuvent aussi être utilisés pour le contrôle continu de l'air d'un poste de travail. Pour choisir le ou les capteurs les plus adéquats il est nécessaire de connaître les types de substances chimiques présentes.

Mesure de gaz et vapeurs inflammables

Un explosimètre enregistre la concentration de gaz et vapeurs inflammables dans l'air. Les résultats des mesures sont exprimés en % de la limite inférieure d'inflammabilité (LII). Cette LII étant une donnée spécifique

à chaque substance inflammable, l'explosimètre devra être chaque fois étalonné pour la substance ou le groupe de substances à considérer.

5.3.2 Document relatif à la protection contre les explosions

Toutes les mesures relatives à la protection contre les explosions doivent être consignées dans un document (p.ex., doc. Suva 67132). Ce document doit être élaboré avant le commencement du travail et doit être révisé lorsque des modifications, des extensions ou des transformations importantes sont apportées notamment aux lieux, aux équipements de travail ou à l'organisation du travail.



5.3.3 Formation et instruction des collaborateurs

La formation et l'instruction des collaborateurs, y compris ceux provenant d'entreprises tierces, doivent leur permettre de disposer des connaissances nécessaires pour effectuer leur travail en sécurité.

Cette formation et cette instruction doivent être dispensées lors de l'entrée en service ainsi qu'à intervalle régulier ou à chaque modification importante des conditions de travail.

Pour le travail avec des produits chimiques il s'agit en particulier d'instruire les collaborateurs sur:

- Les bases légales
- Les systèmes d'étiquetage des substances chimiques et des mélanges
- Le contenu des FDS (au besoin l'entreprise produira des fiches de données simplifiées)
- Les règles de comportement générales, les instructions de service
- Les exigences pour le port des EPI, les contrôles à effectuer, le nettoyage et l'entretien
- Les bonnes pratiques de travail en zone à risque d'explosion
- Les procédures particulières telles que «Permis de feu » ou « Intervention dans des locaux exigus »
- Les premiers secours, la protection incendie
- La procédure à suivre en cas de déversement accidentel
- Les directives pour le tri et l'élimination des déchets

5.3.4 Gestion des solvants usés

Les solvants usés présentent les mêmes risques que les produits neufs et doivent être stockés et manipulés en suivant les mêmes prescriptions.

Les déchets contenant des solvants non recyclables doivent être détruits. Lorsqu'ils contiennent moins de 30 % d'impuretés les solvants peuvent être recyclés (distillés). Ceci peut se faire au sein de l'entreprise ou à l'extérieur, par un prestataire.

Si le recyclage en interne peut sembler une bonne solution sur le plan écologique cela ne va pas sans poser de nombreux problèmes pour la santé et la sécurité en particulier lorsqu'il est pratiqué dans de petites entreprises telles que garages, carrosseries automobile, imprimeries.

Pour que ce travail de distillation de solvants usagés puisse s'effectuer en toute sécurité il est impératif de respecter les exigences décrites dans la règle CFST 2387. L'expérience pratique montre qu'une attention particulière doit être apportée aux points suivants:

- Le système de condensation des vapeurs doit être efficace en toutes circonstances.



29 Installation de distillation pour liquides inflammables

- Un interverrouillage entre le chauffage et la fermeture du couvercle doit être installé afin que le chauffage soit impossible si le couvercle n'est pas fermé.
- L'emplacement de l'installation de distillation doit être aménagé conformément aux prescriptions de protection incendie. Parmi celles-ci : compartimentage coupe-feu, ventilation et classification en zone ATEX.
- L'équipement doit être régulièrement entretenu.

Une bonne alternative est de confier les déchets contenant des solvants à recycler à un prestataire pouvant se charger de la logistique nécessaire à la collecte, au transport puis à l'élimination ou à la régénération dans le respect des réglementations en vigueur.

5.4 Équipements de protection individuelle

Le port d'équipements de protection individuelle (EPI) est nécessaire lorsque le danger n'a pas pu être totalement éliminé ou maîtrisé par des mesures de substitution ou des mesures techniques.

Les fiches de données de sécurité des produits utilisés pour un travail doivent donner toutes les indications pertinentes pour une utilisation sans risque. La FDS doit en particulier indiquer:

- le type de matériel de protection respiratoire approprié, appareil isolant ou appareil à filtre ainsi que le type de filtre;
- le type de gants (matériau, résistance) à porter. D'éventuelles mesures supplémentaires pour assurer la protection des mains ou de la peau;
- le type de protection oculaire;
- le type d'habit de protection;
- les équipements de protection complémentaires, et d'éventuelles mesures d'hygiène particulières à prendre.

Il est à noter que la responsabilité du chef d'entreprise ne se limite pas à la mise à disposition des EPI; il doit aussi assurer une formation au bon usage des EPI, à leur entretien ainsi qu'aux contrôles périodiques qu'ils requièrent. Par ailleurs, il doit s'assurer que ses collaborateurs respectent les directives réglementaires et internes pour le port des EPI.

5.4.1 Protection respiratoire

Le choix de l'équipement de protection respiratoire approprié va dépendre principalement du type et de la concentration des contaminants présents dans l'air, mais aussi de la durée et de la difficulté (charge physique) du travail à effectuer.

La protection contre de faibles émissions de solvant peut généralement être assurée par des masques à filtre à charbon actif de type A ou AX.

Il est important de noter que les masques filtrants, à charbon actif, ont des capacités limitées et ne rendent pas indépendant de l'air ambiant.

Des masques filtrants ne doivent en aucun cas être utilisés dans les situations suivantes:

- Forte concentration de vapeurs de solvant
- Présence de gaz très toxiques, comme p.ex., le monoxyde de carbone ou l'acide cyanhydrique qui peuvent être produits lors de l'incendie d'un dépôt de solvants
- Travail dans des zones où peut se produire une raréfaction de la teneur en oxygène

Les EPI isolants (rendant indépendants de l'air ambiant) sont les seuls équipements autorisés pour ces situations.

Conseils pour une utilisation correcte des appareils de protection respiratoire

• Facilité d'ajustement du masque sur le visage, test d'étanchéité

Pour les appareils les plus couramment utilisés, dits «à ventilation libre», l'efficacité de la protection dépend essentiellement du bon ajustement de la partie directement en contact avec le visage (la pièce faciale). En cas de fuite l'efficacité diminue fortement; c'est pourquoi un test d'étanchéité doit être pratiqué avant chaque utilisation.

Le recours à un appareil à «ventilation assistée» (air filtré, pulsé dans la zone respiratoire par un petit ventilateur porté à la ceinture) peut être une solution lorsque la forme du visage, le port de lunettes, de même que certaines particularités physiques telles que cicatrices ou barbe, empêchent l'utilisation d'équipements à «ventilation libre».

• Stockage des EPI

Les appareils filtrants à charbon actif doivent être stockés dans un endroit propre afin qu'ils ne puissent se saturer par simple diffusion s'ils étaient abandonnés sur le lieu de travail. Les fournisseurs proposent des boîtes ou des sachets étanches pour ce stockage.



30 Masque avec filtre à charbon actif

5.4.2 Protection de la peau et des yeux

Le port de gants en bon état, résistants aux solvants, est souvent suffisant pour écarter les risques d'intoxication par résorption transcutanée.

Le site Internet www.2mains.ch donne des indications pratiques sur les dangers et les mesures de prévention, par activités. Il y est proposé les types de gants appropriés aux diverses branches professionnelles, ainsi que des conseils relatifs aux bonnes pratiques pour les soins de la peau.

Depuis de nombreuses années se trouvent dans le commerce des préparations appelées «gants liquides» ou «gants invisibles». Cette appellation prête à confusion car il ne s'agit que de crèmes de protection qui ne sauraient en aucun cas remplacer de véritables gants.

La FDS doit indiquer, en fonction des travaux à effectuer, la nécessité de se protéger le visage au moyen de lunettes de protection, d'une visière de protection ou d'un masque de protection complet. La protection corporelle pourra nécessiter le port de vêtements de protection tels que vêtement de protection chimique à usage limité, tablier ou bottes résistants aux solvants.

6 Informations de référence

6.1 Moyens d'information de la Suva et d'autres institutions suisses

Tous sont référencés dans le système de Recherche et commande de moyens d'information de la Suva (www.suva.ch/waswo-f). La plupart sont librement téléchargeables.

Suva 1521

Ordonnance concernant les mesures techniques pour la prévention des maladies professionnelles provoquées par des substances chimiques.

Suva 1731

Ordonnance relative à la prévention des accidents et des maladies professionnelles lors de travaux de peinture par pulvérisation au pistolet

RS 734.6

Ordonnance sur les appareils et les systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles (OSPEX)

CFST 1825

Liquides inflammables. Entreposage et manipulation

CFST 2387

Installations de distillation pour liquides inflammables

CFST 6508

Directive relative à l'appel à des médecins du travail et autres spécialistes de la sécurité au travail (MSST)

Suva 1416

Règle relative aux travaux exécutés à l'intérieur de réservoirs et dans des locaux exigus

Suva 1469

Caractéristiques de liquides et gaz

Suva 1903

Valeurs limites d'exposition aux postes de travail

Suva 2153

Prévention des explosions - principes, prescriptions minimales, zones

Suva 2869/17

Maladies causées par les solvants

Suva 11030

Les substances dangereuses, ce qu'il faut savoir

Suva 11045

Précautions lors de travaux de revêtement de sols ou de parois

Suva 44013

Les produits chimiques utilisés dans l'industrie du bâtiment

Suva 44047

Attention, la mort guette dans les récipients vides!

Suva 44067

Que faire des déchets toxiques

Suva 44071

Explosions. Risques et mesures de prévention (Conférence avec démonstrations)

Suva 44074

Protection de la peau

Suva 66066

Installations de nettoyage dans lesquelles des liquides inflammables sont pulvérisés ou utilisés à chaud

Suva 67000

Listes de contrôle Suva

DVD Suva 351

Napo et les produits chimiques

DVD Suva 365

Électricité statique

CD 99065

Explosions – Risques et mesures de prévention

6.2 Autres publications

- Diverses publications de la Commission des Experts pour la Sécurité dans l'Industrie Chimique en Suisse (CESICS)
- Prescriptions de protection incendie (Directives AEAI)
- Diverses brochures (pour partie en français) dont les Best Practice Guidelines. European Solvents Industry Group
- Diverses publications de l'INRS Paris dont:
 - Guides pratiques de ventilation (Publications de l'INRS Paris)
 - Les réactions chimiques dangereuses (ED 697 INRS Paris)
 - Les mélanges explosifs. Gaz et vapeurs (ED 911 INRS Paris)
 - Les solvants organiques (ED 4220 INRS Paris)

- Recycleurs de solvants (ED 6047 INRS Paris)
- Électricité statique (ED 874 INRS Paris)
- Diverses normes et standards dont:
 - Atmosphères explosives – Prévention de l’explosion et protection contre l’explosion – Partie 1: Notions fondamentales et méthodologie (norme EN 1127-1)
 - Recommended Practice on Static Electricity (NFPA 77)
 - Rapport technique CLC/TR 50404 Electrostatics Code of practice for the avoidance of hazards due to static electricity
- Le Comité international pour la prévention dans l’Industrie Chimique, comité spécialisé de l’AISS (Association Internationale de Sécurité sociale)
- L’Institut syndical européen (ETUI), en particulier son département santé-sécurité dont l’objectif est de promouvoir un haut niveau de santé et de sécurité sur les lieux de travail en Europe
- Le «Programme International sur la Sécurité des Substances Chimiques» (IPCS), projet conjoint de l’Organisation mondiale de la santé (OMS), de l’Organisation internationale du travail (OIT) et du Programme des Nations Unies pour l’environnement (PNUE) qui publie entre autre des «Fiches Internationales de Sécurité Chimique»
- L’Institut national de l’environnement industriel et des risques (INERIS)
- L’Institut national de recherche et de sécurité (INRS)
- L’Agence nationale de sécurité sanitaire de l’alimentation, de l’environnement et du travail (Anses) dont l’une des missions est de contribuer à évaluer les risques pour la santé dans le domaine professionnel. En particulier son site spécialisé dédié à la substitution des substances CMR
- La Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec (CSST)

6.3 Informations diverses – Bases de données

L’Agence européenne pour la sécurité et la santé au travail (EU-OSHA) a pour rôle de contribuer à la protection des travailleurs en Europe en collectant, analysant et diffusant des informations en matière de sécurité et de santé au travail et en favorisant une culture de la prévention des accidents et des maladies.

Elle est l’un des principaux points de référence en matière de santé et de sécurité au travail à l’échelle européenne. Sur son site Internet on peut trouver de nombreuses informations et conseils sur les bonnes pratiques de travail ainsi que des renvois sur des sites de références (les points focaux) des états participants.

Pour la Suisse c’est le SECO, Centre de prestations Conditions de travail, qui coordonne la collaboration avec l’Agence européenne, rassemble et communique des informations par le réseau «Point Focal Suisse».

De nombreux autres points de références institutionnels nationaux ou internationaux diffusent des informations de haute qualité, p. ex.:

Des bases de données spécialisées sont disponibles :

- Sur le site de l’INRS, en particulier «Fiches toxicologiques» «solvants» et «CarAtex» (caractéristiques ATEX d’inflammabilité et d’explosivité des gaz, vapeurs, poussières)
- Sur le site de l’IFA (Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung) GESTIS une série de bases de données très complètes (en allemand et en anglais) couvrant les caractéristiques physico-chimiques et toxicologiques d’un grand nombre de substances chimiques
- Sur le site de l’Institute for Health and Consumer Protection (IHCP) ESIS (European chemical Substances Information System)

Suva

Sécurité au travail

Renseignements

Case postale, 1001 Lausanne

Tél. 021 310 80 40-42

Fax 021 310 80 49

Téléchargement

www.suva.ch/waswo-f/66126

Santé et sécurité au travail lors de l'emploi de solvants

Informations destinées aux spécialistes de la sécurité au travail et autres professionnels

Auteur

Sécurité au travail Lausanne

Secteur industrie et arts et métiers

Reproduction autorisée, sauf à des fins commerciales, avec mention de la source.

1^{re} édition: novembre 1993 (ancienne réf.: SBA 155.f)

Nouvelle édition: décembre 2012

Référence (disponible uniquement sous forme de fichier pdf)
66126.f

Le modèle Suva

Les quatre piliers de la Suva

- La Suva est mieux qu'une assurance: elle regroupe la prévention, l'assurance et la réadaptation.
- La Suva est gérée par les partenaires sociaux. La composition équilibrée de son Conseil d'administration, constitué de représentants des employeurs, des travailleurs et de la Confédération, permet des solutions consensuelles et pragmatiques.
- Les excédents de recettes de la Suva sont restitués aux assurés sous la forme de primes plus basses.
- La Suva est financièrement autonome et ne perçoit aucune subvention de l'État.