



La prise en compte de la dangerosité des solvants habituellement utilisés, renforcée par la réglementation, amènent les industriels à se pencher sur une étape particulière et commune à de nombreux procédés : le dégraissage. Toutes les personnes concernées par la prévention des risques professionnels sont impliquées dans la recherche de solutions adaptées. Ces solutions peuvent entraîner des modifications importantes au poste de travail nécessitant de réévaluer la nature et le niveau de risque et d'adapter les mesures de prévention. Cette fiche pratique présente les produits et les techniques utilisables suivis des obligations réglementaires actuelles. Elle propose enfin une démarche de prévention pour aider les utilisateurs à choisir le produit et la technique de mise en œuvre les plus adaptés à l'opération spécifique de nettoyage à entreprendre.

Dégraissage

Choix des techniques et des produits

LES PRODUITS ET LES TECHNIQUES

Généralités

Pour le dégraissage chimique, il existe une large variété de produits que l'on peut classer en trois familles :

- les solutions aqueuses,
- les solvants organiques halogénés,
- les solvants organiques non halogénés.

Les principales techniques de mise en œuvre sont les suivantes :

- opération manuelle ou automatique,
- trempage ou pulvérisation,
- application à chaud ou à froid

Pour traiter des pièces de petites dimensions, un procédé mécano-chimique est également applicable. Dans ce type de traitement, les pièces sont agitées au contact d'un abrasif, éventuellement en présence de solutions dégraissantes ou décapantes.

Les solutions aqueuses (lessives ou produits lessiviels aqueux)

Il s'agit de mélanges complexes contenant des phosphates, silicates, hydroxydes, agents tensio-actifs en solution dans l'eau. La formulation de ces produits est généralement adaptée à l'opération spécifique à réaliser. Les solutions aqueuses sont efficaces pour une majorité de salissures organiques.

Les deux principaux procédés sont l'immersion (traitement « au trempé ») et l'aspersion.

Critères de performance techniques

■ Performance de dégraissage

Il existe différentes méthodes permettant de caractériser le pouvoir solvant selon le type d'intervention :

• des méthodes normalisées de laboratoire :

- indice Kauri butanol (norme ASTM D1133) : méthode représentative uniquement pour les salissures de type gommages, caoutchouc, résines...,
- point d'aniline (norme ASTM D 611) : méthode particulièrement adaptée au choix des solvants hydrocarbonés, convenant à la majorité des cas au travail des métaux,
- paramètre de solubilité de Hildebrand et Hansen : méthode théorique permettant de définir le meilleur solvant pour solubiliser un type donné de salissures (en fonction des liaisons hydrogène, de la polarité, de la taille...);

• des méthodes « maison » :

- développées par les industriels eux-mêmes selon leurs procédés et les salissures : certains industriels ont établi leurs propres méthodes de sélection. Elles mettent généralement en œuvre des salissures types et des équipements de laboratoire adaptés,
- celles, simples et rapides, rencontrées fréquemment dans les ateliers, telles que le test au chiffon blanc ou le contrôle visuel.

■ Temps de séchage

- Vitesse de séchage par rapport à l'oxyde de diéthyle (norme DIN 53170).
- Vitesse de séchage par rapport à l'acétate de n-butyle (normes DIN 53170 - ASTM D3539).

■ Compatibilité avec les matériaux

- Métaux : peu de problèmes de compatibilité apparaissent avec les métaux, sauf avec le titane et les alliages de métaux facilement oxydables (aluminium, magnésium...).

– Matières plastiques et élastomères : de nombreuses incompatibilités existent. Les tests de laboratoire porteront sur la différence d'aspect (dégradation de surface) et la prise ou la perte de poids des matériaux plastiques immergés dans les solvants.

■ Emploi sur matériel électrique

La mesure de la rigidité diélectrique du solvant détermine sa possibilité d'emploi sur matériel électrique. La bonne pratique retient généralement la valeur de 20 kV/mm comme rigidité diélectrique minimale d'un produit destiné à cet usage (normes ASTM D 877 - ASTM D 1816 - ASTM D 3300).

■ Confort de l'utilisation

Il conviendra d'impliquer les utilisateurs dans le choix avant toute décision : le principal critère de confort étant l'odeur. Il existe des méthodes quantitatives pour évaluer les odeurs, mais l'intensité de la perception olfactive d'une substance reste fortement variable d'un sujet à l'autre.

■ Résidus

Les résidus sont facilement visualisés par séchage d'une goutte de solvant non usagé sur papier-filtre. Il faudra prêter attention à ne pas confondre résidu avec fraction lourde (le solvant peut sécher très lentement sans laisser de résidu). Les résidus peuvent favoriser l'assemblage des pièces et même apporter des propriétés protectrices, ils ne sont donc pas toujours à proscrire.

■ Recyclage et traitement

Les moyens de recyclage peuvent être la filtration, la déshydratation et la distillation. Seule la distillation permet d'éliminer les matières grasses dissoutes. Il sera opportun de choisir des produits purs ou des azéotropes dans les cas où une distillation est utilisée en aval.

■ Dans le cas de l'immersion, les pièces peuvent être accrochées sur un support, placées en vrac dans un panier si elles n'offrent pas de possibilité de rétention (présence de cavités) ou mises dans un tonneau rotatif si elles supportent des chocs légers. Les bains sont fréquemment chauffés entre 50 °C et l'ébullition. Cependant, il existe des produits de dégraissage qui agissent à basse température.

L'immersion a lieu en bain mort ou en bain agité. L'agitation est assurée par différents moyens tels qu'un agitateur mécanique, une pompe de circulation, l'injection d'air comprimé ou l'action des ultrasons.

■ Dans le cas de l'aspersion, la solution dégraissante est projetée sur les pièces dans des installations fixes telles que des enceintes ou des tunnels sous une pression de 1 à 4 bars, à une température voisine de 60 °C. L'aspersion peut se faire également à la lance avec de la lessive seule ou par projection mixte de vapeur et de lessive sous 30 ou 40 bars. Après traitement, il est souvent nécessaire de sécher les pièces.

Vis-à-vis de l'environnement, ce mode de

dégraissage met en œuvre des volumes importants de bains qu'il est nécessaire de traiter avant rejet.

Les risques pour la santé sont essentiellement liés au caractère caustique ou irritant de ces produits. Le risque est important lors de la manipulation des produits concentrés, en particulier au moment de la préparation des bains où il faut craindre des projections. Les bains à 60 °C et plus émettent des aérosols alcalins irritants pour les voies respiratoires.

Il est possible de travailler à des températures plus basses avec des produits moins agressifs (au voisinage de la neutralité) en raison de l'amélioration des performances des compositions tensio-actives. L'adjonction de micro-organismes dans les solutions aqueuses permet également la dégradation, par réaction enzymatique, des graisses et huiles. Ces solutions de biodégraissage sont utilisées en fontaines, cuves ou par pulvérisation. Des techniques d'ultrafiltration permettent de récupérer une partie des lessives et de séparer les huiles.

L'osmose inverse appliquée aux bains de rinçage permet de récupérer de l'eau purifiée utilisée pour maintenir la concentration des bains et compenser l'évaporation.

Les mesures spécifiques de prévention à adopter sont les suivantes :

- mettre en place des systèmes d'aspiration si la température du bain est supérieure à 40 °C ou s'il y a formation de brouillards,
- prévenir les risques de projections ou d'éclaboussures lors de la préparation des bains ou des déplacements de paniers,
- porter des EPI tels que des gants, vêtements ou écran facial.

Les solvants organiques halogénés

Il s'agit d'hydrocarbures comportant un ou plusieurs atomes d'halogènes, principalement de chlore (Cl), de fluor (F) ou de brome (Br). Les solvants chlorés sont largement utilisés industriellement. Ils sont d'excellents nettoyants pour les huiles et cires minérales et végétales, les goudrons, les polymères...

Ils sèchent rapidement et sont ininflammables.

Les plus courants, principalement pour les opérations de dégraissage des métaux, sont les produits suivants :

- tétrachloroéthylène ou perchloroéthylène,
- dichlorométhane ou chlorure de méthylène (produit interdit d'utilisation par les professionnels dans le décapage des peintures par le règlement UE 276/2010 modifiant l'annexe XVII du règlement REACH),
- solvants organiques fluorés (HFA, HFE, HFO).

Leur mise en œuvre s'effectue à froid ou à chaud, au trempé, en phase gazeuse ou en dégraissage mixte (trempé et phase vapeur). Les ultrasons sont également utilisés pour faciliter l'action des solvants.

Il a été mis en évidence, il y a quelques années, que certains solvants halogénés avaient une action destructrice sur la couche d'ozone, ce qui a amené les Nations Unies (ONU) à interdire la production de plusieurs solvants chlorés.

Par ailleurs, les solvants halogénés sont dangereux pour la santé humaine. En cas d'ingestion ou d'exposition par inhalation, aiguë

Combustible ou inflammable ?

Un produit est dit combustible dans la mesure où il va pouvoir participer à une réaction de combustion (il peut brûler). Le terme inflammable est, quant à lui, réglementaire et va désigner un produit ayant une facilité plus ou moins grande à brûler.

Selon le règlement CLP, un produit est dit inflammable si son point d'éclair (température minimale à laquelle un liquide dégage des vapeurs en quantité telle qu'il en résulte un mélange vapeur/air inflammable au contact d'une flamme ou d'une étincelle) est inférieur à 60 °C.

ou chronique, ils peuvent avoir un impact sur le système nerveux et sur des organes comme le foie. Quelques solvants chlorés peuvent être cancérogènes ou mutagènes, par exemple le trichloroéthylène.

Les mesures spécifiques de prévention à adopter sont les suivantes :

- substituer les solvants halogénés les plus dangereux, si cela est techniquement possible, par des solvants ou des procédés moins dangereux pour la santé des travailleurs,
- travailler en machines fermées et étanches,
- ventiler les locaux de travail,

- éviter le travail manuel, sinon l'effectuer à un poste de travail muni d'un dispositif d'aspiration des vapeurs à leur source d'émission.

Les solvants organiques non halogénés

Les plus connus sont le white-spirit désaromatisé et d'autres hydrocarbures hydrotraités à température d'ébullition au moins égale à 170 °C. S'ajoutent également les mélanges d'éthers et d'éthers de glycols. L'ensemble forme une classe de solvants appelés par l'industrie « solvants A3 » et caractérisés par un point d'éclair supérieur à 60 °C.

Nom	Point d'éclair (°C)	Limite inférieure d'explosivité (LIE) (%) à 20 °C	Limite supérieure d'explosivité (LES) (%) à 20 °C	Valeur limite d'exposition professionnelle sur 8 h (VLEP 8h)	Valeur limite d'exposition professionnelle court terme (VLEP CT)	Étiquetage	Pression de vapeur (Pa)
Toluène	4,4	1,2	7,1	20 ppm (76,8 mg/m ³)	100 ppm (384 mg/m ³)		3 000
Xylènes	27	1	7	50 ppm (221 mg/m ³)	100 ppm (442 mg/m ³)		800
Méthyléthylcétone	-9	1,8	11,5	200 ppm (600 mg/m ³)	300 ppm (900 mg/m ³)		10 330
Perchloroéthylène	Non combustible			20 ppm (138 mg/m ³)	40 ppm (275 mg/m ³)		1 900
Trichloroéthylène	Non déterminable	8	90	75 ppm (405 mg/m ³)	200 ppm (1 080 mg/m ³)		8 600
Dichlorométhane		13	22	50 ppm (178 mg/m ³)	100 ppm (356 mg/m ³)		46 500
Acétone	-18	2,15	13	500 ppm (1 210 mg/m ³)	1 000 ppm (2 420 mg/m ³)		24 700
Alcool Isopropylique	12	2	12		400 ppm (980 mg/m ³)		4 200
Hydrocarbures (solvants A3)	> 60	0,6 à 0,8	6 à 8	1 000 mg/m ³ (*)	1 500 mg/m ³		~200

* Une valeur objective de 500 mg/m³ est prévue par circulaire.

** La classification comme cancérogène ou mutagène peut ne pas s'appliquer s'il peut être établi que la substance contient moins de 0,1 % poids/poids de benzène.

De nombreux produits de cette catégorie sont combustibles (voir encadré p. 3 « Combustible ou inflammable ? »). Le personnel appelé à les manipuler est donc exposé directement à des risques d'incendie et d'explosion. De plus, une exposition aiguë ou chronique aux vapeurs de solvants entraînera des troubles neurotoxiques (atteinte du système nerveux) et psychophysiologiques (insomnie, troubles du comportement...).

Certains fournisseurs proposent des mélanges de solvants constitués sur la base de coupes pétrolières qui incorporent des solvants halogénés avec d'autres familles de produits tels que les éthers de glycol. La présence de solvant halogéné dans un mélange permet d'augmenter fortement le point d'éclair apparent. On parle alors de « point d'éclair masqué » et il y a risque de formation d'une atmosphère explosive lorsque le mélange s'appauvrit en solvant halogéné au cours de l'utilisation. Les produits liquides qui ne présentent pas de point d'éclair ou dont le point d'éclair est compris entre 60 °C et 93 °C, qui contiennent un hydrocarbure halogéné et plus de 5 % de substances inflammables ou facilement inflammables doivent porter, selon le cas, l'une des inscriptions suivantes : EUH 209 « *Peut devenir inflammable en cours d'utilisation* » ou EUH 209A « *Peut devenir facilement inflammable en cours d'utilisation* ».

Des émulsions d'hydrocarbures en milieu aqueux sont également utilisées. On trouve aussi sur le marché des agrosolvants et des DBE (esters dibasiques) qui, malgré leur bon pouvoir dégraissant, nécessitent néanmoins un rinçage ultérieur des pièces avec des solvants classiques industriels (cétones ou solvants halogénés).

Les mesures spécifiques de prévention à adopter sont les suivantes :

- pour les produits dont le point d'éclair est inférieur à 60 °C, l'application à chaud est à proscrire. Pour l'application à froid, il faut limiter le travail manuel, réserver la pratique à des interventions ponctuelles, déconseiller la pulvérisation, éviter l'accumulation de charges électrostatiques, caractériser les zones à risques d'explosion, interdire de fumer, éloigner les postes de tout point chaud et mettre en place des systèmes d'aspiration aux points d'émissions de vapeurs de solvants,
- pour les produits dont le point d'éclair est supérieur à 60 °C, l'application à chaud doit se faire exclusivement en machine fermée.

Les machines

Les machines mettant en œuvre ces différentes familles de produits ont également évolué. Les fabricants développent de plus en plus des machines complètement fermées et étanches pendant la phase de traitement. Pour les solvants, la condensation peut se

faire à basse température (jusqu'à - 40 °C) à l'aide d'un groupe frigorifique.

Normes européennes pour les machines de nettoyage

Des normes de sécurité concernant les machines utilisées pour les opérations de nettoyage des pièces industrielles ont été élaborées en application de la directive européenne relative aux machines (2006/42/CE).

NF EN 12921-1. Prescriptions générales de sécurité

NF EN 12921-2. Sécurité des machines utilisant des liquides de nettoyage à base aqueuse

NF EN 12921-3. Sécurité des machines utilisant des liquides de nettoyage inflammables

NF EN 12921-4. Sécurité des machines utilisant des solvants halogénés

LES CONTRAINTES RÉGLEMENTAIRES

Risque chimique

Afin de protéger la santé des salariés, des valeurs limites d'exposition professionnelle sont fixées par le Code du travail. Elles correspondent aux niveaux de concentration de solvant dans l'atmosphère à ne pas dépasser (voir tableau page 3). À noter que, parmi les solvants utilisés en dégraissage, le trichloroéthylène est classé notamment cancérigène catégorie 1B, le dichlorométhane et le perchloroéthylène en catégorie 2.

La majorité des solvants a un effet néfaste sur la santé humaine. Les solvants organiques utilisés industriellement sont, pour la plupart, susceptibles de provoquer des maladies professionnelles et apparaissent dans les tableaux des maladies professionnelles du régime général de la Sécurité sociale. Les tableaux correspondants aux solvants utilisés dans le domaine du dégraissage sont :

4 bis Affections gastro-intestinales provoquées par le benzène, le toluène, les xylènes et tous les produits en renfermant.

9 Affections provoquées par les dérivés halogénés des hydrocarbures aromatiques.

12 Affections professionnelles provoquées par les dérivés halogénés de certains hydrocarbures aliphatiques.

59 Intoxications professionnelles par l'hexane.

84 Affections engendrées par les solvants organiques liquides à usage professionnel : hydrocarbures liquides aliphatiques ou cycliques saturés ou insaturés et leurs mélanges : hydrocarbures halogénés liquides : dérivés nitrés des hydrocarbures aliphatiques : alcools ; glycols : éthers de glycol : cétones : aldéhydes ; éthers aliphatiques et cycliques, dont le tétrahydrofurane : esters : diméthylformamide et diméthylacétamine : acétonitrile et propionitrile : pyridine : diméthylsulfone et diméthylsulfoxyde.

Classement réglementaire de l'UE des substances cancérigènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction (CMR)

Selon le règlement n°1272/2008 modifié, ces substances sont classées en trois catégories :

Catégorie 1A : substances que l'on sait être cancérigènes et/ou mutagènes et/ou toxiques pour la reproduction pour l'homme.

Catégorie 1B : substances devant être assimilées à des substances cancérigènes et/ou mutagènes et/ou toxiques pour la reproduction pour l'homme.

Catégorie 2 : substances préoccupantes pour l'homme en raison d'effets cancérigènes et/ou mutagènes et/ou toxiques pour la reproduction possibles, mais pour lesquelles les informations disponibles ne permettent pas une évaluation satisfaisante.

Réglementation incendie et explosion

La prévention des incendies sur le lieu de travail vise essentiellement à assurer la protection des personnes. Le Code du travail précise les obligations de l'employeur (articles R. 4227-1 et suivants). D'une manière générale, les objectifs sont l'évacuation des personnes présentes, la limitation de la propagation de l'incendie et l'aide à l'intervention des secours extérieurs. Il faut également garder à l'esprit que ce type d'activité peut être soumis à d'autres réglementations, notamment la réglementation relative aux installations classées pour l'environnement (ICPE, voir *Bibliographie*, ED 5005).

La prévention des explosions sur les lieux de travail fait l'objet d'une réglementation spécifique communément appelée « Réglementation ATEX » et qui fait suite à deux directives européennes. Ces dispositions sont transposées notamment aux articles R. 4227-42 à R. 4227-54 du Code du travail.

Environnement

La réglementation pour la protection de l'environnement vise, entre autres, à :

- protéger la couche d'ozone stratosphérique,
- diminuer l'effet de serre,
- réduire les polluants photochimiques en particulier l'ozone troposphérique formé à partir des émissions d'oxydes d'azote (NOx) et des composés organiques volatils (COV).

DÉMARCHE DE PRÉVENTION

Généralités

Une opération de dégraissage est une opération spécifique qui fait intervenir de nombreux paramètres, tels que :

- la nature et la forme des pièces,
- le nombre de pièces à traiter,
- le type de salissure,
- le degré de salissure,
- la qualité du nettoyage souhaité,
- les caractéristiques du poste de travail qu'il est possible d'installer.

Pour toute nouvelle opération de dégraissage ou lorsqu'un changement du procédé ou du produit est envisagé, il est nécessaire d'étudier l'ensemble des caractéristiques de l'opération

Règles particulières de prévention des risques cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction (CMR)

Toute activité susceptible de présenter un risque d'exposition à une substance ou une préparation cancérogène, mutagène ou toxique pour la reproduction de catégorie 1A ou 1B doit faire l'objet de règles particulières de prévention (art. R. 4412-59 à R. 4412-93 du Code du travail). En particulier, l'employeur est tenu de réduire l'utilisation d'un agent CMR en le remplaçant dans la mesure où cela est techniquement possible, par un agent ou un procédé moins dangereux pour la santé ou la sécurité du travailleur.

Règles générales de prévention du risque chimique

Les mesures générales de prévention du risque chimique s'appliquent aux agents chimiques dangereux (art. R. 4412-1 à R. 4412-57). Les agents chimiques classés CMR de catégorie 2 sont soumis à ces règles. Elles consistent notamment à éviter les risques, si possible en les supprimant, à les évaluer, à remplacer ce qui est dangereux par ce qui ne l'est pas ou ce qui l'est moins, à privilégier les mesures de protection collective sur les mesures de protection individuelle, à assurer la formation et l'information des travailleurs.

à effectuer de façon à prendre en compte tous les paramètres qui interviennent.

Il convient de suivre les principes suivants :

1. Il ne faut pas chercher systématiquement à remplacer un produit par un autre mais analyser au préalable l'opération à effectuer pour orienter le choix du produit et de la technique associée.
2. Il faut s'interroger sur la nécessité réelle du dégraissage.
3. L'emploi d'un produit doit être examiné en liaison avec le mode de mise en œuvre de façon à intégrer l'ensemble des risques pour déterminer les mesures de prévention adaptées (choix des machines, type d'équipement complémentaire, aménagement du poste de travail).
4. Il convient de privilégier le travail en machine fermée et étanche dès que les conditions le permettent, en particulier dès que la série de pièces à traiter est suffisamment importante.
5. Il faut choisir les produits les moins dangereux et les moyens de mise en œuvre les moins exposants.

Choix du procédé (solvant/mise en œuvre)

Le choix de la famille de produit doit s'effectuer en suivant les conseils indiqués ci-après :

- Lorsque les conditions techniques le permettent, il faut choisir les solutions aqueuses. Dans la mesure du possible, il convient de choisir les produits les moins agressifs (compositions détergentes neutres ou faiblement alcalines) et les températures des bains les plus basses.
- Si les solutions aqueuses ne sont pas utilisables, les solvants combustibles (type A3) peuvent être envisagés si le risque incendie/explosion est parfaitement maîtrisé (installations et équipements adaptés). Dans ce cas, il faut choisir un solvant ayant un point d'éclair le plus élevé possible (supérieur à 60 °C) et, dans tous les cas, le choix se fera en fonction de la température d'utilisation du solvant (idéalement en dessous du point éclair diminué de

15 °C). L'utilisation de solvants dont le point d'éclair est inférieur à 60 °C doit être réservée pour les applications de dégraissage de métaux à froid. On peut aussi opter pour les solvants halogénés non étiquetés toxiques à condition d'utiliser des machines étanches maîtrisant efficacement les émissions.

De plus, il est indispensable d'évaluer correctement les dangers des solvants en se référant à leur étiquetage, leurs fiches de données de sécurité (FDS) et aux informations toxicologiques disponibles dans la littérature. Cette dangerosité peut, en effet, être différente à l'intérieur d'une même famille de produits (cas des éthers de glycol, par exemple).

Dégraissage en machine

Tous les dispositifs nécessaires pour empêcher l'exposition du personnel aux vapeurs de solvants doivent être pris en compte. Dans ce cadre, l'utilisation de machines fermées, équipées de systèmes de condensation fonctionnant avec des groupes frigorifiques, se révèle être une solution dans de nombreux cas, en particulier lors de l'utilisation de solvants halogénés.

De plus, pour satisfaire aux exigences environnementales, tous les événements vers l'extérieur peuvent être équipés de traitement des vapeurs résiduelles (utilisation de filtre à charbon actif, par exemple). L'émission au poste de travail et à l'extérieur est ainsi faible.

Il faut privilégier les machines automatiques qui permettent d'éloigner l'opérateur de la source d'émission. L'alimentation automatique des pièces est également préférable. Pour les installations fonctionnant à froid ou à température relativement basse, la condensation des vapeurs n'est pas réalisable.

Dégraissage manuel

Pour un nettoyage courant ne nécessitant pas une qualité de dégraissage particulière, la projection, à chaud ou à froid, d'une solution détergente neutre convient dans un grand nombre de cas.

La réglementation « Environnement »

- Le principal texte relatif, entre autres, à la protection de la couche d'ozone est le règlement européen 1005/2009/CE qui a abouti, notamment, à l'interdiction de produire, d'importer et d'utiliser certains solvants halogénés : tétrachlorure de carbone, 1,1,2 Trichloro-1,2,2- trifluoroéthane (CFC113), 1,1,1-Trichloroéthane (T111), Hydrobromofluorocarbures, Hydrochlorofluorocarbures (HCFC) dont le 141b.
- La directive européenne 2010/75/UE relative aux émissions industrielles prévoit des dispositions spéciales applicables aux composés organiques volatils (COV). Ses dispositions ont été transposées dans le Code de l'environnement et l'arrêté du 2 février 1998 modifié. Cet arrêté impose aux installations classées soumises à autorisation d'établir un plan de gestion des solvants (PGS), le respect de valeurs contraignantes d'émissions canalisées et diffuses ou la possibilité de mise en œuvre d'un schéma de maîtrise des émissions. Pour les entreprises soumises à déclaration, des arrêtés types par rubrique ICPE intègrent les dispositions de la directive.

Pour les petites pièces nettoyées par trempe dans un bac de petite dimension ou à l'aide d'un pinceau ou d'un chiffon, il faut choisir un solvant peu dangereux et peu inflammable. Les chiffons souillés seront stockés dans des poubelles hermétiquement fermées. Les déchets doivent être régulièrement évacués.

L'aménagement correct du poste de travail est primordial pour minimiser l'émission de vapeur et le contact cutané. Il faut l'équiper d'un dispositif de captage des vapeurs enveloppant ou, à défaut, d'un dossier aspirant. Il faut aussi équiper l'installation des accessoires adaptés (paniers, pinces...) pour éviter le contact direct avec la main de l'opérateur. Des machines fermées, type « boîte à gants », permettant le dégraissage manuel des pièces sont disponibles sur le marché et permettent de limiter tout contact avec le solvant.

Manipulation

Dans les ateliers où sont manipulés les dégraissants, il est recommandé :

- d'informer le personnel des risques présentés par les produits, des précautions à observer et des mesures à prendre en cas d'accident,
- d'entreposer dans les ateliers des quantités de produits relativement faibles et, de toute manière, ne dépassant pas celles nécessaires au travail d'une journée,
- d'éviter l'inhalation de vapeurs. Effectuer en appareil clos toute opération qui s'y prête. Prévoir une aspiration des vapeurs à leur source d'émission ainsi qu'une ventilation générale des locaux,
- de régler, en cas d'utilisation d'ultrasons conduisant à l'échauffement du solvant, le rapport puissance d'émission/volume de solvant de façon à obtenir la dispersion des calories suffisante,
- de contrôler les pertes dues à l'évaporation (par pesée de préférence ou, à défaut, par repérage du volume initial),
- d'empêcher le contact du produit avec la peau et les yeux. Mettre à la disposition du personnel des vêtements de protection, des gants et des lunettes de sécurité. Ces équipements seront maintenus en bon état et nettoyés après chaque usage. Le lavage des mains sera fréquent et systématique avant de manger ou de boire,
- en cas de fuite ou de déversement accidentel, de récupérer immédiatement les produits après les avoir recouverts de matériau absorbant inerte dont on maintiendra une

réserve à disposition. Si le déversement est important et dans le cas des produits combustibles, supprimer toute source potentielle d'ignition, aérer la zone, évacuer le personnel en ne faisant intervenir que des opérateurs entraînés munis d'un équipement de protection approprié,

■ de conserver les déchets dans des récipients spécialement prévus à cet effet et les éliminer dans les conditions autorisées par la réglementation.

Stockage

Pour les zones de stockage de dégraissants, il est recommandé de :

- Stocker les solvants dans des locaux frais et efficacement ventilés, à l'abri des rayonnements solaires et de toute source de chaleur ou d'ignition (flammes, étincelles...). Ne pas effectuer de travaux par point chaud (permis de feu, voir *Bibliographie* ED 6030).
- Stocker les emballages pleins et debout. Les séparer de ceux en cours ou des déchets.
- Ne pas gerber sur plus de deux hauteurs et ne pas exercer de pression sur les parois des emballages.
- Les déversements accidentels seront collectés par des bacs de rétention ou par le sol des locaux qui formera cuvette de rétention. Dans ce dernier cas, le sol sera résistant aux produits stockés et incombustible pour le stockage des produits inflammables.
- Fermer soigneusement les récipients et les étiqueter correctement. Reproduire l'étiquette en cas de fractionnement des emballages.
- Prendre toutes les dispositions pour éviter l'accumulation d'électricité statique (équipotentialité de l'installation et mise à la terre, dissipateur des charges...).
- Vérifier que le matériel électrique et non électrique est adapté au risque d'explosion si des produits combustibles sont présents (voir *Bibliographie* ED 5001).

CONCLUSION

Quelle que soit la solution choisie, il faut se renseigner sur la composition du produit en consultant sa fiche de données de sécurité qui doit être correctement renseignée (la fiche de données de sécurité doit comporter 16 rubriques). Le médecin du travail doit être consulté lors du choix d'un nouveau solvant ou d'une nouvelle technique de dégraissage. D'une façon générale, les mesures de prévention

du risque chimique à appliquer doivent se référer au Code du travail qui précise les points suivants :

- connaissance des produits à l'aide de leur étiquetage et de leurs fiches de données de sécurité,
- assainissement de l'air et entretien des dispositifs de ventilation,
- contrôle et respect des valeurs limites d'exposition,
- fourniture de protection individuelle en complément éventuel,
- signalisation, formation et information du personnel.

Il convient de privilégier le travail en appareillage clos de façon à limiter l'exposition du personnel et l'inhalation de substances dangereuses.

Les mesures de prévention doivent s'appliquer intégralement sans oublier de prendre en compte les opérations telles que le traitement des effluents et des déchets.

POUR EN SAVOIR PLUS

- *Procédés de dégraissage et de lavage.* ED 964, INRS.
- *Guide de choix et d'utilisation des solvants et dégraissants industriels.* Centre technique des industries mécaniques (CETIM). Aéropatiale, Senlis, 1998.
- *Les maladies professionnelles. Régime général. Aide-mémoire juridique.* TJ 19, INRS.
- *Produits chimiques cancérigènes, mutagènes, toxiques pour la reproduction. Classification réglementaire. Aide-mémoire technique.* ED 976, INRS.
- *Valeurs limites d'exposition professionnelle aux agents chimiques en France.* ED 984, INRS.
- *Explosion et lieu de travail. Le point des connaissances sur...* ED 5001, INRS.
- *Incendie et lieu de travail. Le point des connaissances sur...* ED 5005, INRS.
- *Le permis de feu.* ED 6030, INRS.

Auteurs : Cosmin Patrascu, INRS