

GUIDE TECHNIQUE

CONTRÔLE DES ÉMISSIONS

DE SOLVANTS DES PEINTURES

POUR CARROSSERIE

ET RÉPARATION

AUTOMOBILE

Guide des meilleures
techniques disponibles
préparé par le Comité
Technique "Carrosserie"
de CEPE – 1999



CEPE 

Conseil Européen de l'Industrie des Peintures, des Encres
d'Imprimerie et des Couleurs d'Art. Depuis 1951

INTRODUCTION

Ce guide a été préparé par le «CEPE Technical Committee Vehicle Refinishes» (Comité Technique 'Carrosserie' de CEPE), dans lequel sont représentés les principaux fournisseurs européens de peintures pour la carrosserie.

Ce document a pour objet de présenter les meilleures techniques disponibles (MTD) pour le secteur. Lors de sa rédaction, les quatre principes suivants ont été respectés:

- a. Les procédés retenus doivent présenter un risque minimum pour la santé;
- b. La qualité de la couche de réparation doit être comparable à celle du revêtement original du véhicule;
- c. Les conditions d'application de l'ensemble des produits de peinture doivent être suffisamment flexibles pour que la qualité optimale puisse être obtenue en toutes circonstances;
- d. Le processus mis en œuvre doit permettre la réduction nécessaire des émissions de solvants, sans créer de nouveaux dangers pour l'environnement.

Les propositions décrites ci-dessous répondent à ces principes. Par ailleurs, elles n'entraînent pas une augmentation notable des coûts, ce qui constitue un avantage important.

Champ d'application: Les recommandations données dans ce document se rapportent à la réparation des véhicules de tourisme et utilitaires, ainsi qu'à la mise en peinture initiale des véhicules utilitaires, lorsqu'elle n'est pas réalisée sur une chaîne de fabrication. Elles traitent de la réduction des émissions de solvants dans l'atmosphère, lors des opérations de mise en peinture et de nettoyage, ainsi que des mesures nécessaires au contrôle des rejets dans l'eau et dans les sols. Ces recommandations permettent de réduire l'exposition aux solvants des personnels sur le lieu de travail, grâce à des conseils de bonnes pratiques à ce sujet.

1. LA DIRECTIVE COV (1999/13/CE)

Ce texte, adopté par le Conseil Européen le 11 mars 1999, fixe des objectifs de réduction des émissions de solvants dans l'Union Européenne. Il s'applique à un large éventail de processus industriels, dont l'application des peintures dans des conditions maîtrisées, c'est à dire dans une installation close.

Les caractéristiques clés de la Directive concernant la carrosserie sont illustrées dans le Tableau 1. Les chiffres se rapportent à l'ensemble des produits utilisés tout au long du processus de mise en peinture, du nettoyage de la surface à l'application des couches de primaires, de bases, de finitions et au vernissage.

exécutés en-dehors des installations du constructeur, et toutes les opérations de remise en peinture des véhicules, ainsi que les opérations connexes de dégraissage à appliquer". La mise en peinture initiale des véhicules utilitaires avec des produits de carrosserie entre également dans le champ d'application de la directive avec les mêmes contraintes que la réparation, lorsque

- la mise en peinture de ces véhicules est effectuée "hors des installations de fabrication", ou
- le véhicule est une remorque, ou
- l'installation de mise en peinture emploie moins de 15 tonnes de solvant par an.

Tableau 1:

La Directive - objectifs clés et calendrier pour la carrosserie		
	Étape intermédiaire	Étape finale
Maximum de la teneur moyenne en solvants (hors eau)	64.3%	54.5%
Réduction correspondante des émissions	40%	60%
Date limite d'application pour les nouvelles installations	Oct 2001	Oct 2004
Date limite d'application pour les installations existantes	Oct 2005	Oct 2007
Seuil d'utilisation annuelle de solvants pour l'application de la directive	500 kg	500 kg

Contrairement aux réglementations californienne (SCAQMD 1988) et britannique (PG6/34 1997), la directive ne spécifie aucune limite de teneur en solvants dans les produits employés. Elle utilise par contre un modèle (voir Annexe D) permettant de déterminer un maximum pour la teneur moyenne en solvants appelé "teneur de référence". En fait, les teneurs en COV actuellement citées dans les réglementations britannique et californienne remplissent déjà l'objectif de l'étape finale (voir Annexe B). Par contre, la Règle nationale américaine (EPA 1998) n'atteint pas l'objectif de l'étape intermédiaire. A la différence des réglementations étrangères citées, il n'y a pas, dans la directive COV, d'objectifs de réduction des émissions, par modifications de procédés ou de matériels, comme l'emploi de pistolets de pulvérisation à rendement d'application plus élevé. Nous avons illustré séparément les économies provenant de ces sources (voir tableau 3).

L'activité «carrosserie» est définie de la façon suivante dans la directive COV: «toutes les réparations, l'entretien ou la décoration

A la grande différence de la réglementation américaine, les petits ateliers sont exclus du champ d'application de la Directive. Le seuil d'application de la Directive est fixé à une utilisation de 500 kg de solvants par an, et peut se comparer au seuil britannique actuel de 1000 kg par an.

La date prévue pour l'application de ces modifications est au plus tard octobre 2004 pour les nouveaux ateliers de carrosserie, et au plus tard octobre 2007 pour les ateliers existants (il existe une étape intermédiaire, avec un objectif de 64.3% pour le maximum de la teneur moyenne en solvants dans l'ensemble des produits employés).

La Directive est juridiquement fondée sur l'article 130s(1) du Traité de Rome. Ceci signifie qu'elle fixe des critères minimum pour les réglementations nationales, mais que les États Membres peuvent éventuellement choisir d'adopter des règles plus contraignantes.

2. POURQUOI LES ÉMISSIONS DE SOLVANTS CONSTITUENT-ELLES UN PROBLÈME?

Les gaz d'échappement constituent la plus importante source de pollution atmosphérique. Les véhicules à essence et diesel laissent échapper une variété de polluants: des oxydes d'azote (NOx), du monoxyde de carbone (CO) et des particules en suspension, ainsi que des composés organiques volatils (COV). Tous ces agents affectent la qualité de l'air.

De larges quantités de COV proviennent également de sources naturelles, comme les forêts de résineux. Mais les rejets de vapeurs de solvants provenant des activités industrielles, dont les procédés de mise en peinture, en sont aussi une source importante.

L'action de la lumière solaire sur les NOx et les COV entraîne, au niveau du sol, la formation d'ozone, un polluant secondaire à grande distance, qui peut exercer un impact sur les zones rurales situées à une certaine distance de la source d'émission. L'ozone peut irriter les yeux et les poumons, causant des difficultés respiratoires et peut réduire la résistance naturelle aux infections. L'ozone peut également endommager la végétation, les cultures et les arbres.

Les niveaux d'ozone élevés sont généralement observés les jours d'été ensoleillés par vent faible, quand l'air est déjà pollué par des NOx et des COV (par ex. les zones urbaines à circulation intense).

En raison du temps nécessaire aux réactions chimiques, la formation d'ozone a tendance à se produire plutôt dans la direction où souffle le vent de la source de pollution. Il se forme alors un "brouillard photochimique" qui peut persister pendant plusieurs jours et être transporté sur de longues distances. (Voir par ex. DETR 1998, WHO 1987).

3. POSSIBILITÉS DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE SOLVANTS

L'utilisation de produits et de méthodes d'organisation du travail appropriés permet de réduire les émissions de solvants. Les produits de peinture et solvants de nettoyage à faible teneur en COV, la réduction des quantités de solvants de nettoyage employés et l'utilisation de techniques d'application efficaces font partie des meilleures techniques disponibles examinées ci-après. Les procédés de récupération des solvants émis constituent une option théorique pour la réduction des émissions, mais ils sont généralement peu appropriés pour les installations de petite taille présentes dans ce secteur. Ils sont toutefois également examinés ci-dessous. La limitation des concentrations dans les rejets n'a pas d'incidence pour ce secteur d'activité, puisque les concentrations observées sont déjà proches des valeurs limites fixées par la directive. En conséquence, cette option ne sera pas traitée.

3.1 Produits de peinture et solvants de nettoyage à teneur réduite en solvants

Les solvants jouent un rôle essentiel dans les revêtements, en contrôlant leur viscosité pour l'application, et en facilitant l'écoulement et la tension de la mince couche de peinture liquide déposée. Ils n'ont aucune incidence sur le feuil (on appelle ainsi le film sec de revêtement appliqué sur le substrat), ce qui explique l'intérêt de la réduction des solvants à la source. Une telle réduction à la source permet d'obtenir, lorsque toutes les procédures de réduction présentées dans ce guide sont utilisées, une réduction des émissions pouvant atteindre près de 80% par rapport à celles dues à l'emploi de produits traditionnels.

La grandeur la plus pertinente pour mesurer les émissions de COV provenant d'un processus de mise en peinture, est la masse de solvants organiques émise par unité de surface peinte. Comme les propriétés du feuil final dépendent de l'épaisseur de la couche déposée, cela correspond à la masse du solvant émis par unité volumique de peinture sèche. Il s'agit là d'un paramètre complexe à

mesurer, c'est pourquoi on utilise une unité de substitution: la masse de solvant organique par litre de produit prêt à l'emploi, eau non comprise.

Parmi les nouvelles technologies en cours de développement, un certain nombre de produits utilisent l'eau pour remplacer les solvants organiques. Or les conséquences de l'introduction d'eau dans la peinture sur l'expression des rejets de solvants sont souvent mal comprises. L'estimation des émissions provenant de ces produits reste fondée sur le rapport des quantités de solvants organiques émis par rapport à l'extrait sec de la peinture. L'eau n'a aucun effet direct sur ce rapport. La dilution par l'eau d'une peinture contenant un solvant organique conduit à une teneur en solvant inférieure dans le produit liquide, mais les émissions restent inchangées si on les exprime en quantité de COV par unité de masse d'extrait sec. Cette particularité est expliquée par un exemple dans l'Annexe A.

Les teneurs en solvant des principaux produits employés dans la carrosserie sont illustrées dans le Tableau 2. Les définitions des produits correspondants sont présentées dans l'Annexe C.

Tableau 2:

Teneurs en COV proposées dans ce guide		
Teneur en COV	Valeurs réelles 1992 (issues de CEPE 1994)	Limites proposées, g/l (a)
Produits de nettoyage des pistolets	850	850
Produits de nettoyage des surfaces	850	200 (b)
Rebouchage et mastic de carrosserie	250	250
Couche primaire d'accrochage (c)	780	780
Précouche, primaire, primaire-surfaceur, surfaceur, bouche-pores	600-720	540 (d)
Finition, mono-couche	600-720	420
Base (e)	800	420
Vernis	600	420
Revêtements spéciaux (f)	840	840
Teneur moyenne en solvant %	env. 75%	env. 50%

- a.** La teneur en COV peut être mesurée par les méthodes décrites dans les normes ISO 11890-1 et -2. Quand des diluants réactifs volatils sont utilisés, comme par exemple dans les enduits de rebouchage et les mastics pour carrosserie, cette méthode donne des résultats inexacts. La norme ASTM D 3960-96, qui permet un temps de réaction avant le chauffage de l'échantillon, donnera dans ces cas des résultats exacts.
- b.** Dans le cas d'un solvant de nettoyage, qui ne contient aucune matière solide, la teneur en COV est calculée eau comprise
- c.** Les peintures primaires réactives à haute teneur en solvant sont nécessaires à l'adhérence des couches suivantes sur les surfaces métalliques mises à nu et à adhérence difficile, comme l'aluminium et les métaux électrozingués ou galvanisés. Sur d'autres substrats, l'application d'une couche d'adhérence ou d'une précouche est suffisante.
- d.** Bien que des produits à faible teneur en solvants existent déjà, ils ne satisfont pas encore à toutes les exigences de performance requises. Le Comité Technique Carrosserie du CEPE estime qu'il devrait être possible de réduire les solvants dans tous ces produits à une teneur en COV de 250 g/l, tout en répondant à toutes les exigences de performance, et ses membres se sont engagés à réaliser cet objectif pour 2007.
- e.** Une valeur moyenne avait été recommandée dans le guide de 1992, pour la teneur en solvant de la base et du vernis. Par la suite, il s'est révélé que la réduction des émissions en solvant dépend fortement de la teneur en COV de la base, d'où la recommandation de valeurs distinctes dans le présent guide.
- f.** Pour un nombre limité de produits spéciaux, les teneurs en COV de référence ne peuvent pas être obtenues avec la technologie actuelle. Ces produits spéciaux sont définis dans l'Annexe C. Quand les produits spéciaux portent la mention «Additifs», la teneur limite en COV s'applique à l'additif, qui est lui-même incorporé aux revêtements, qui eux respectent les limites adaptées à leur nature.

La directive propose un schéma de réduction des émissions de solvants en deux étapes, correspondant aux deux dates-cibles indiquées dans le Tableau 1. Cependant, depuis la publication du premier guide CEPE, les produits conformes aux exigences de l'étape 2 sont devenus partout disponibles.

Lors de l'application de la réglementation en deux étapes, CEPE recommande l'adoption des limites proposées de teneurs en COV, mais limitées dans la première phase, à certaines catégories de produits. Par exemple, le passage à un produit de nettoyage et à une base à faible teneur en solvants est suffisant pour réaliser les objectifs intermédiaires du schéma de réduction de la directive. Cette approche est préférable à la fixation de teneurs intermédiaires dans les produits, ce qui entraînerait pour les utilisateurs des coûts supplémentaires de formation à l'emploi de ces produits, et pour la chaîne d'approvisionnement, des coûts logistiques accrus.

3.2 Réduction des teneurs en solvants des produits de nettoyage

L'emploi de solvants est nécessaire au cours du processus de réparation des véhicules, pour nettoyer les pistolets et équipements de pulvérisation et pour préparer les surfaces à la mise en peinture. Les exigences sont très différentes dans les deux cas et elles seront traitées séparément. Il n'est pas nécessaire d'employer de solvants chlorés dans le processus de mise en peinture, bien que dans certains pays, ils soient toujours utilisés dans les décapants. Ils seront traités dans le chapitre 4 ci-dessous «émissions dans l'eau».

Jusqu'à présent, on n'a pas trouvé de substitut aux solvants utilisés pour le nettoyage des pistolets pulvérisateurs. Pour minimiser les émissions lors du processus de nettoyage, tous les pistolets et équipements de pulvérisation doivent être nettoyés dans un espace clos, conçu à cet effet, dans lequel le solvant usé est récupéré pour recyclage. De nombreux modèles appropriés existent et sont largement utilisés. Ce procédé réduit les émissions d'environ 80% par rapport au nettoyage à l'air libre sans récupération.

Généralement, le solvant de nettoyage est utilisé plusieurs fois avant d'être régénéré. Le solvant usé est récupéré (par un service spécialisé, ou par le distributeur de peintures), puis redistillé dans des installations spécialisées. Ensuite, il réintègre le système de distribution pour être réutilisé.

L'utilisation de solvants est également nécessaire à la préparation des surfaces, avant l'application de la peinture. Il s'agit d'éliminer les graisses ou d'éventuelles traces de silicones. Dans de nombreux cas, il est possible de remplacer un solvant pur par un mélange solvant/eau, ce qui permet de réduire les émissions. Les produits de ce type sont désignés par «produits de nettoyage», dans le Tableau 2 ci-dessus. Par ailleurs, il est possible de réduire les émissions de solvant en appliquant ces produits à l'aide de petits pulvérisateurs manuels ou en utilisant des chiffons pré-imprégnés jetables.

En fonction du substrat et du procédé, il peut s'avérer nécessaire d'utiliser un solvant pur à la place des produits de nettoyage à teneur réduite en COV. Dans ce cas, il est recommandé d'utiliser les solutions citées ci-dessus (pulvérisateurs manuels ou chiffons pré-imprégnés jetables).

Tous les récipients pleins ou entamés, contenant des produits ou des déchets renfermant des solvants organiques, doivent être hermétiquement fermés, quand ils ne sont pas utilisés. Les chiffons de nettoyage imprégnés de solvant doivent être enfermés dans des boîtes, après utilisation. Une réserve de matériau absorbant doit toujours se trouver sur place, en cas d'épandage accidentel de solvants organiques. Ces épandages doivent être nettoyés immédiatement et le liquide récupéré conservé dans un récipient fermé, en attendant d'être évacué du site.

3.3 Amélioration du rendement à l'application

Presque tous les produits de peinture pour la carrosserie sont appliqués à l'aide d'un pistolet pneumatique, mis à part les petites quantités d'enduit de rebouchage et de mastic. L'application au pinceau reste toujours un peu pratiquée dans la peinture des véhicules utilitaires.

Lors de la pulvérisation, le brouillard de peinture ne se dépose que partiellement sur la surface à peindre, pour former un mince feuillet. Le pourcentage de produit pulvérisé qui se retrouve dans le feuillet s'appelle l'efficacité de transfert. En utilisant un matériel de pulvérisation pneumatique traditionnel à haute pression (3-6 bars), l'efficacité de transfert est égale ou inférieure à 50%. L'augmentation de cette efficacité de transfert entraîne une réduction des émissions, bien que plus faible que celle obtenue en utilisant des revêtements à teneur réduite en solvants (voir Tableau 3).

Plusieurs types d'équipement de pulvérisation permettent d'obtenir une meilleure efficacité de transfert (voir également VDI 1998). Ce sont:

- la pulvérisation basse pression (par ex. basse pression haut volume (HVLP))
- Pulvérisation haute pression sans air (Airless)
- Pulvérisation Airless assistée pneumatique

L'assistance électrostatique peut augmenter considérablement l'efficacité de transfert dans de nombreux processus de pulvérisation sur chaîne de fabrication. Cependant, pour la plupart des travaux de carrosserie, elle n'est pas utilisable, car les charges électrostatiques peuvent causer des dégâts sur les commandes et les composants électroniques des véhicules (Ondratschek 1994).

3.4 Réduction des émissions de COV réalisable

Selon les lignes directrices de CEPE, la teneur moyenne en solvants des produits employés (eau non comprise) passe d'environ 75% à environ 50%. A l'aide de ces données, on peut calculer la réduction des émissions, à extrait sec appliqué constant. L'utilisation de matériel de pulvérisation plus efficace réduit en outre la quantité nécessaire de peinture liquide d'environ 20%, ce qui contribue encore à diminuer les émissions. L'emploi d'un espace entièrement clos lors du lavage du pistolet réduit d'au moins 80% les émissions dues à ce poste. Les effets cumulés de toutes ces mesures sont présentés en détail dans l'Annexe B. Les résultats sont indiqués dans le Tableau 3. La diminution globale de 69% d'émissions est au moins aussi satisfaisante que celle qui serait vraisemblablement obtenue par la généralisation des méthodes de traitement des rejets, et ceci à un coût nettement inférieur.

Tableau 3:

	Situation réelle en 1992	Proposition CEPE
Teneur globale moyenne en solvants du processus	environ 75%	environ 50%
Réduction des émissions		
● due à une réduction de la teneur en solvants des produits		56%
● due au rinçage du pistolet de pulvérisation dans un espace clos		6%
● due à l'utilisation de pistolet HVLP		7%
Réduction des émissions COV		69%

Il faut encore mentionner que les produits et équipements répondant aux spécifications présentées dans ce guide sont disponibles actuellement.

3.5 Les procédés de traitement des rejets de COV

D'une façon générale, la réduction à la source est préférable aux méthodes de traitement des rejets. Ce point de vue est exprimé dans la déclaration de Maastricht de 1991 dans un communiqué faisant autorité:

"La réduction des émissions de COV peut être réalisée de différentes manières. Le traitement des émissions par un équipement (technologie appliquée aux points de rejet) est habituellement une option à court terme, qui peut être indispensable dans certains cas spécifiques. Une autre solution consiste à utiliser des produits de substitution (ou, d'une façon plus générale toutes techniques de prévention), ce qui constitue (parfois) une option à plus long terme. On préférera cette option du point de vue d'un développement durable. Parfois, une combinaison des deux approches est possible." (Maastricht 1991)

En principe, les émissions de solvants peuvent être réduites par des procédés d'épuration de l'air rejeté, comme l'incinération thermique ou catalytique, l'adsorption et le traitement biologique.

L'incinération présente plusieurs inconvénients. En effet, le processus de peinture de carrosserie ne fonctionne que par intermittence, et rarement pendant plus de 8 à 10 heures par jour, alors que l'incinération thermique exige une charge constante et de préférence continue. Les épurateurs catalytiques atteignent leur température de fonctionnement beaucoup plus rapidement que les incinérateurs thermiques, mais 15 minutes leur sont quand même nécessaires, ce qui est du même ordre de grandeur que la durée d'un cycle de pulvérisation. Les taux de renouvellement d'air sont élevés (24.000 m³/heure), si bien que les pics de concentration en COV de courte durée dépassent rarement 150 mg C/m³ dans l'air rejeté. Il est donc nécessaire de rajouter une grande quantité de carburant supplémentaire pour maintenir la combustion, ce qui a pour conséquence inacceptable un taux élevé d'émissions de dioxyde de carbone et des émissions d'oxyde d'azote. Il est peu probable que la récupération et la réutilisation d'énergie soient intéressantes d'un point de vue économique, dans les installations relativement petites de ce type. Le coût de ces traitements, y compris les coûts d'investissement, se situe aux alentours de

17.000 Euros par tonne de solvant. Les coûts de l'installation se situent autour de 20 Euros/m³/heure - 0.5 millions d'Euros pour une seule cabine d'application de peinture au pistolet, et donc totalement hors de portée d'un carrossier. Il faut également prendre en compte le coût supplémentaire que représente la surveillance des émissions, qui est nécessaire pour garantir le fonctionnement correct du matériel. Enfin, il faut mentionner la sensibilité des catalyseurs à l'empoisonnement. Jusqu'à 3 mg/m³ de particules en suspension provenant du processus de pulvérisation passent dans les filtres, ce qui suffit à réduire considérablement la durée de service des catalyseurs.

Certaines législations nationales encouragent l'adsorption des solvants sur charbon actif, par exemple en Grèce (Loi du 6 février 1996) ou dans la province italienne du Piémont. Cette option est mieux adaptée au fonctionnement intermittent, et les coûts d'installation sont relativement faibles. Cependant, elle présente des inconvénients notables. D'abord, la concentration relativement faible des vapeurs de solvants dans les gaz rejetés signifie que, dans le meilleur des cas, le pourcentage d'élimination n'est pas supérieur à celui réalisé par la réduction à la source (paragraphe 3.1). Ensuite, le remplacement régulier et l'élimination du support adsorbant peuvent présenter des problèmes. La régénération du charbon actif, à l'aide de la vapeur, transfère l'impact sur l'environnement de l'atmosphère dans le milieu aquatique, à moins qu'elle soit effectuée par un système de retraitement correctement équipé. En pratique, on préfère souvent incinérer le charbon imprégné de solvants. Les frais d'exploitation sont élevés, aux alentours de 12.000 Euros par tonne de solvant capté. Il faut contrôler régulièrement les gaz rejetés pour surveiller la concentration en vapeurs de solvants, ce qui augmente encore le coût. Il est essentiel que l'opérateur change la cartouche de charbon dès que les concentrations en solvants commencent à monter. Cette opération est nécessaire non seulement pour empêcher les émissions, mais aussi pour réduire le risque de combustion spontanée, qui a été signalé dans les installations de ce type (Naujokas 1985).

Des processus d'adsorption basés sur des absorbants, autres que le charbon, ont été décrits. Ceux-ci exigent un investissement plus élevé que l'adsorption sur charbon actif: environ le double du coût d'une cabine de pulvérisation sans équipement de traitement des émissions. Bien qu'ils éliminent le risque d'incendie, ces adsorbants ont une efficacité limitée, en raison de la faible concentration de solvant dans l'air traité, et ils exigent la même surveillance régulière. Globalement, par rapport à la méthode de réduction à la source, ils constituent une méthode de contrôle plus onéreuse et sans avantages écologiques particuliers.

En principe, le traitement biologique des vapeurs de solvants est un procédé de traitement des solvants émis à faible impact environnemental. Toutefois, il est difficile de mettre en pratique un tel processus, par suite du caractère intermittent des émissions et de la difficulté à transférer efficacement dans la phase aqueuse, qui contient les bactéries actives, les faibles concentrations de COV de l'air des cabines. Cette option exige également un niveau élevé de contrôle technique, qu'un atelier de carrosserie normal aurait beaucoup de mal à assumer. De toute évidence, le traitement biologique n'a pratiquement pas trouvé d'emploi dans le secteur des revêtements industriels.

4. EFFLUENTS LIQUIDES ET ÉMISSIONS DANS L'EAU

Les déchets provenant du lavage des pistolets pulvérisateurs et les résidus de peinture présentent un risque potentiel pour le milieu aquatique.

Les résidus provenant de la peinture et contenant des solvants ne doivent jamais s'écouler dans les canalisations d'eaux usées. Le solvant présent dans ces déchets peut être valorisé en solvant de nettoyage. Les déchets doivent être récupérés pour être distillés et recyclés par un opérateur agréé. Si pour une raison ou une autre, la récupération est impossible, l'élimination des déchets doit être effectuée conformément aux textes en vigueur.

Dans le cas des peintures en phase aqueuse, on utilise des coagulants pour traiter les effluents liquides. Généralement, les déchets obtenus par coagulation sont considérés comme déchets dangereux, et doivent être éliminés par l'intermédiaire d'un transporteur de déchets agréé. La phase liquide, générée dans des conditions contrôlées, peut être réutilisée à des fins de nettoyage (par ex. pistolets pulvérisateurs et autre matériel). Cette phase liquide ne doit sous aucun prétexte être déversée dans le réseau public d'assainissement, sans obtenir l'autorisation préalable des autorités locales.

Il y a quelques années, on utilisait des décapants à base de chlorure de méthylène. Leur utilisation est désormais bien plus limitée, car le plus souvent on remplace les panneaux endommagés, plutôt que de les redresser, les décaper et les repeindre. Malgré tout, ces décapants restent employés dans la réparation des voitures de collection.

Les résidus de décapant ne doivent jamais être éliminés avec de l'eau, ce qui augmenterait les risques de contamination des eaux usées. Comme le chlorure de méthylène est persistant, il y aurait un risque de pollution éventuelle des eaux de surface et de l'eau potable.

L'emploi de ces décapants doit donc être réduit au minimum. Quand ils sont utilisés, tous les résidus doivent être récupérés soigneusement, à l'aide d'un matériau absorbant, comme la vermiculite, et être éliminés conformément aux réglementations en vigueur. Ces déchets ne doivent sous aucun prétexte être déversés dans le réseau public d'assainissement des eaux usées.

5. ÉLIMINATION DES DÉCHETS SOLIDES

Les déchets solides provenant du processus de mise en peinture peuvent comporter des résidus secs de peinture ou des résidus de peinture contenant encore des solvants. Les déchets contenant de la peinture sèche, comme le papier kraft ou les filtres secs des cabines de peinture, sont classés comme dangereux selon le Catalogue Européen des Déchets (JOCE 1994) lorsqu'on a utilisé des finitions contenant du plomb ou des primaires contenant du chromate de zinc. Ce cas est courant dans la mise en peinture des véhicules utilitaires, mais peut être évité dans le cas des voitures

de tourisme, où il est possible d'utiliser des produits sans plomb et sans chromate.

Les déchets contenant des solvants, comme les chiffons sales, sont classés dangereux, ils doivent donc être éliminés conformément aux règlements en vigueur. Dans le cas des boîtes vides, il est possible de les valoriser dans le cadre de programmes de récupération par des circuits agréés. Après déchetage dans des installations spécialisées, l'acier est séparé de la peinture sèche pour être recyclé; quant aux résidus de peinture, ils sont incinérés.

6. MAÎTRISE DES RISQUES PROFESSIONNELS

Lorsqu'on considère les risques professionnels, il est important de faire la distinction entre le danger:

la propriété intrinsèque qu'a un agent chimique de produire un effet nocif

et le risque:

la probabilité que l'effet nocif se manifeste dans les conditions d'utilisation ou d'exposition (JOCE 1997)

Les dangers les plus courants liés aux produits de peinture sont présentés ci-après ainsi que les méthodes pour maîtriser les risques qui en résultent. Il faut souligner qu'il est impératif de respecter les lois sur le contrôle des risques professionnels. Par ailleurs, pour chaque produit, la fiche de données de sécurité, transmise par le fournisseur, décrit les dangers spécifiques au produit.

Les conseils présentés ci-dessous concernent les dangers les plus courants des produits de réparation automobile. Ceux-ci sont principalement liés aux

- vapeurs de solvant
- particules en suspension dans l'air
- isocyanates

et sont traités successivement, avec les mesures de contrôle des risques appropriées.

Vapeurs de solvants

L'exposition à des vapeurs de solvants organiques, à des concentrations supérieures aux valeurs limites d'exposition (VLE), peut causer des effets nocifs sur la santé, l'irritation des muqueuses et du système respiratoire, ainsi que des effets nocifs sur les reins, le foie et le système nerveux central. Les symptômes se manifestent sous la forme de maux de tête, vertiges, fatigue, faiblesse musculaire, somnolence et dans les cas extrêmes, perte de conscience.

L'exposition aux solvants peut se produire

- durant la préparation de la peinture
- durant le nettoyage des surfaces avant l'application de la peinture
- durant l'application par pulvérisation

Le risque pour la santé peut être éliminé efficacement en réduisant l'exposition. La solution la plus efficace est une ventilation globale des locaux complétée par une ventilation localisée du lieu d'émission. Pour les cabines de pulvérisation, la vitesse de l'air est fonction de la géométrie de la cabine et elle est régie par l'arrêté du 3 mai 1990. On peut éviter les émissions inutiles lors du nettoyage des surfaces à peindre en appliquant les mesures décrites dans le paragraphe 3.2. La fermeture des récipients de solvants dès qu'ils ne sont plus utilisés, permet d'éviter leur évaporation dans la zone de travail.

Normalement, ces méthodes de prévention sont suffisantes. Le port d'un masque à charbon actif s'avérera nécessaire lors du nettoyage au solvant de grandes surfaces. Pendant la pulvérisation, on peut porter un masque à alimentation d'air frais extérieur. Cette mesure permet évidemment de réduire encore plus l'exposition aux vapeurs solvants, mais elle vise surtout à prévenir l'exposition aux particules en suspension dans l'air et aux isocyanates - voir ci-dessous.

Particules en suspension dans l'air

Le processus de pulvérisation produit un brouillard de particules, dont beaucoup sont de trop grande taille pour présenter un risque de santé. Cependant, une certaine quantité de ces particules (dont la taille est inférieure à 10 micromètres) peuvent pénétrer dans les poumons et causer un syndrome respiratoire chronique non spécifique (SRCNS). Le dépôt de particules sur les surfaces pulmonaires internes pendant une certaine durée, provoque une inflammation chronique des bronches et des bronchioles, pouvant conduire à un syndrome semblable à l'asthme. La valeur limite d'exposition à ces particules en suspension peut être dépassée, même dans les cabines de pulvérisation bien ventilées (TAK/VdL 1987). L'utilisation d'un masque à alimentation d'air frais extérieur pendant la pulvérisation est le meilleur moyen de maîtriser ce risque. Sinon, un

masque filtrant, équipé d'un filtre mixte pour particules et vapeurs de solvants, est une solution possible pour de courtes périodes d'exposition. Tous les masques à alimentation d'air doivent être conformes aux normes nationales, et ils doivent être homologués.

L'inhalation de particules de poussière produites lors du ponçage à sec des surfaces au papier abrasif peut aussi se produire. La prévention de celle-ci peut se faire grâce à une ventilation verticale efficace, complétée par une extraction locale. Un ponçage humide supprime les émissions de poussières.

Isocyanates

Les dangers associés aux isocyanates sont bien connus. L'inhalation des vapeurs d'isocyanates ou de particules en contenant peut causer une irritation aiguë du système respiratoire, provoquant symptômes asthmatiques, respiration bruyante et oppression. Certains individus peuvent développer une réaction allergique aux isocyanates, et, une fois sensibilisés, peuvent présenter des symptômes asthmatiques, quand ils sont exposés à des concentrations d'isocyanates dans l'air bien inférieures à la valeur limite d'exposition. La répétition des expositions peut entraîner une invalidité respiratoire permanente.

Les isocyanates sont utilisés, car ils sont les seuls à pouvoir répondre aux critères de performance exigés, tout en permettant d'atteindre les faibles niveaux d'émission de COV recherchés. Il est important de contrôler strictement leur niveau d'exposition à cause des dangers qu'ils présentent pour la santé. Les isocyanates utilisés dans les produits de peinture pour carrosserie contiennent des concentrations très faibles en isocyanate monomère libre. Si la zone de préparation des peintures est ventilée efficacement, le risque principal d'exposition a lieu lors de la pulvérisation, lorsque les plus petites particules pulvérisées contenant des fonctions isocyanate réactives, peuvent pénétrer dans les poumons. La prévention de l'exposition aux particules en suspension à l'aide d'un masque à alimentation d'air frais extérieur est donc le moyen efficace pour maîtriser ce risque.

Les affections professionnelles, notamment syndrome bronchique récidivant et asthme ou dyspnée asthmatiforme, provoquées par les isocyanates organiques sont inscrites, en France, au tableau 62 des maladies professionnelles.

Contact avec la peau et les yeux

La plupart des solvants peuvent pénétrer dans l'organisme à travers la peau. L'absorption cutanée des solvants constitue l'une des principales voies de pénétration des solvants dans l'organisme. Un contact répété ou prolongé avec les solvants peut assécher la peau par leur effet dégraissant, causant une dermatite de contact non-allergique. Cet effet dégraissant peut également contribuer à la sensibilisation de la peau.

Le contact de la peau avec les isocyanates peut entraîner une sensibilisation non seulement cutanée, mais également pulmonaire. Le premier contact de la peau avec des isocyanates (avec un durcisseur par exemple) peut provoquer la sensibilisation. Une inhalation d'isocyanates peut ensuite causer une réaction cutanée ainsi qu'un asthme allergique. Il faut par conséquent éviter les contacts de la peau avec les isocyanates.

Le contact cutané peut facilement être évité par le port de gants en caoutchouc. L'emploi de crèmes protectrices est une précaution supplémentaire, mais n'est pas une mesure suffisante de sécurité.

Les projections dans les yeux peuvent causer une irritation et des dommages localisés réversibles. Le port de lunettes de protection est recommandé, quand ce risque peut survenir.

RÉFÉRENCES

- CEPE 1992:** Technology guidelines for vehicle refinishes: CEPE, 12th February 1992
- CEPE 1994:** Solvent Emission Reduction In The Vehicle Refinishing Industry: CEPE, 24th March 1994
- DETR 1998:** Report of the expert panel on air quality standards, Stationery Office London, 29th October 1998
- EPA 1998:** National Volatile Organic Compound Emission Standards for Automobile Refinish Coatings, 63 FR 15016 03/27/98
- Maastricht 1991:** Status report on Volatile Organic Compounds "The Declaration of Maastricht" 1991.
- Naujokas 1985:** Naujokas, A.A., Plant Oper. Prog Vol. 4, No. 2, pp. 120-126, (1985)
- JOCE 1994:** 94/3/CE: Décision de la Commission, du 20 décembre 1993, établissant une liste de déchets en application de l'article 1er point a) de la directive 75/442/CEE du Conseil relative aux déchets
- JOCE 1997:** Position commune (CE) N° 41/97 arrêtée par le Conseil le 7 octobre 1997, JOCE. C375, du 10 décembre 1997
- JOCE 1999:** Directive 1999/13/CE du Conseil du 11 mars 1999 relative à la réduction des émissions de composés organiques dues à l'utilisation de solvants organiques volatils dans certaines activités et installations, JOCE. L 85/1 du 29.3.1999
- Ondratschek 1994** D.Ondratschek , Einsatz der oversprayarmen Niederdruck (HVLP)- und elektrostatikunterstützten Druckluft-Spritzlackiertechnik. Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) Stuttgart 1994
- PG6/34 1997:** Guidance Note PG6/34, DETR UK, revised March 1997
- SCAQMD 1988:** South Coast Air Quality Management District Rule 1151: Motor vehicle and mobile equipment non-assembly line coating operations, revised June 1997
- TAK/VdL 1987:** Autoreparaturlackierung: Konzentrationsmessungen in der Spritzkabinenluft, Farbe+Lack 11/1987, 911-914
- VDI 1998:** VDI 3456: Emission reduction - the repair and painting of private and commercial vehicles (small and medium-sized installations), Verein Deutsche Ingenieure, 1998
- WHO 1987:** World Health Organisation. Air Quality Guidelines for Europe. WHO Regional Publications, European Series No 23 Copenhagen: World Health Organisation 1987.

ANNEXE A:

INCIDENCE DE LA TENEUR EN EAU

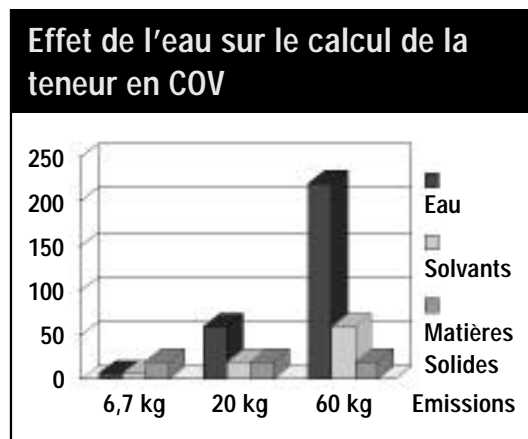
Le Diagramme 1 compare trois peintures contenant le même pourcentage de solvants, mais différentes quantités d'extrait sec et d'eau. Leur composition est la suivante:

Composant	pourcentage		
Eau	20	60	73.3
Solvant	20	20	20
Solides	60	20	6.7
Total	100	100	100
Rapport Solvant/solides	1:3	1:1	3:1

Bien que les trois peintures liquides contiennent le même pourcentage de solvants, les émissions à solides déposés constants dépendent uniquement du rapport solvants organiques/solides, et la teneur en eau de la peinture n'intervient pas. Ceci explique pourquoi toutes les teneurs en COV indiquées dans ce document sont exprimées «eau non comprise».

Le diagramme 1 établit la comparaison de ces trois peintures à quantité égale de solides déposés, c'est à dire à surface peinte identique.

Diagramme 1:



ANNEXE B:

CALCUL DE LA RÉDUCTION MOYENNE DES ÉMISSIONS DE COV

Afin de calculer les émissions de tout le processus de mise en peinture (tableau B1), on a estimé l'utilisation de chaque type de produit prêt à l'emploi (colonne A), exprimée par un pourcentage moyen en volume. Ces valeurs (colonne B) proviennent des statistiques CEPE. Les teneurs en COV du Tableau B1, exprimées en g/l, sont indiquées dans la colonne C. On peut calculer la masse correspondante (colonne D) et le volume (colonne E) du solvant, à l'aide d'une densité moyenne du solvant de 0.85 g/cm³. Donc, le volume des solides (colonne F) est la différence entre les colonnes B, volume de chaque type de produit et E, volume du solvant contenu.

On suppose que l'on travaille à surface peinte constante, c'est-à-dire que le volume de solides contenus dans la peinture utilisée est constant. On calcule ensuite (Tableau B2) la quantité de solvant correspondant aux nouvelles teneurs en COV proposées dans ce guide de la manière suivante (tous les calculs sont effectués "eau non comprise", comme il est expliqué dans l'Annexe A).

Si l'on pose:

m kg la nouvelle masse de solvant émise, avec une densité moyenne de 0.85 g/cm³

S1 le volume en litres de solides par litre de nouvelle peinture

P le volume en litres de nouvelle peinture (eau non comprise)

S le volume en litres de solides (colonne G)

K la teneur en g/l de COV proposée dans ce guide (colonne K)

Puisque P litres de peinture contiennent S litres de solides, et (m/0.85) litres de solvant,

$$(1) P = S + (m/0.85)$$

Mais 1 litre de peinture contient K grammes de solvant et S1 litres de solides, donc

$$(2) 1 = (K/(0.85*1000)) + S1$$

$$\text{et } S1 = 1 - K/850$$

Le volume S de matières solides est contenu dans P litres de peinture nouvelle, donc

$$(3) S = P*S1$$

$$S = P*(1 - K/850)$$

En combinant (1) et (3)

$$(4) S = (S + (m/0.85))*(1 - K/850)$$

et par réarrangement on obtient m (colonne L)

$$m = S*K*0.85/(850 - K)$$

La réduction totale des émissions de COV, obtenue grâce également au lavage du pistolet dans un espace clos et à l'utilisation de matériel de pulvérisation efficace (par ex. HVLP), est indiquée dans la colonne M. Ce chiffre est basé sur une réduction de 20% du volume de peinture utilisée, due à l'augmentation de l'efficacité de transfert grâce à un matériel de pulvérisation plus efficace. Le modèle détaillé du calcul des émissions est indiqué dans le Tableau B ci-dessous.

Tableau B 1:

Calculs du scénario de base (1992)							
A	B 1992	C 1992	D 1992	E 1992	F Masse Spécifique,	G 1992	H 1992
Produit	Pourcentage d'utilisation en vol.	COV (g/l)	COV (kg)	COV (litres)	Solides	Solides (litres)	Solides (kg)
Nettoyant pour pistolet	6	850	5,10	6,00		0,00	0,00
Pré-nettoyant	8	850	6,80	8,00		0,00	0,00
Peinture primaire réactive	5	780	3,90	4,59	1,70	0,41	0,70
Précouche					1,70	0,00	
Primaire surfaceur, 1	4	720	2,88	3,39	2,10	0,61	1,28
Primaire surfaceur, 2	10	600	6,00	7,06	2,30	2,94	6,76
Surfaceur humide sur humide	3	600	1,80	2,12	2,10	0,88	1,85
Finition Nitrocellulose	2	720	1,44	1,69	1,36	0,31	0,42
Finition Alkyde	2	600	1,20	1,41	1,36	0,59	0,80
Finition 2 couches	22	600	13,20	15,53	1,36	6,47	8,80
Vernis	15	600	9,00	10,59	1,10	4,41	4,85
Base	18	800	14,40	16,94	1,85	1,06	1,96
Spécialités/Plastiques	5	840	4,20	4,94	1,36	0,06	0,08
Total	100		69,92				27,51

Tableau B 2:

Calculs sur la base des propositions CEPE					
A	I	J	K	L	M
	CEPE	CEPE	CEPE	CEPE	CEPE
Produit	Volume de solides (litres)	Masse de solides (kg)	COV (g/l)	COV (kg)	+ HVLP
Nettoyant pour pistolet	0,00	0,00	850	1,02	1,02
Pré-nettoyant	0,00	0,00	200	1,60	1,60
Peinture primaire réactive	0,21	0,35	780	1,95	1,56
Précouche *	0,21	0,35	540	0,30	0,24
Primaire surfaceur, 1	0,61	1,28	540	0,91	0,72
Primaire surfaceur, 2	2,94	6,76	540	4,35	3,48
Surfaceur humide	0,88	1,85	540	1,31	1,05
Finition Nitrocellulose					
Finition Alkyde					
Finition, 2 couches **	7,36	10,02	420	6,11	4,89
Vernis	4,41	4,85	420	3,66	2,93
Base	1,06	1,96	420	0,88	0,70
Spécialités/Plastiques	0,06	0,08	840	4,20	3,36
Total		27,51		26,30	21,56
% moyen en solvant				48,87	49,49
Réduction des émissions			due à la peinture	62,39	62,39
			due au HVLP		6,77
			Total	62,39	69,16

* l'utilisation actuelle correspond à un remplacement partiel du primaire décapant
 ** Toutes les couches de finition de technologie obsolète sont remplacées par des finitions 2 couches

ANNEXE C:

DÉFINITION DES PRODUITS

Les types de produits et leurs champs d'application sont définis comme suit:

Nettoyant pour pistolet - Produit de nettoyage pour les pistolets pulvérisateurs et autres équipements.

Pré-nettoyant - Produit de nettoyage pour éliminer les contaminations de la surface à peindre, lors de la préparation et avant l'application des enduits.

Peinture primaire réactive - Revêtement contenant au moins 0,5% en poids d'acide phosphorique, qui est appliqué directement sur les surfaces métalliques nues, pour assurer la résistance à la corrosion et une bonne adhérence.

Précouche (primaire) - Revêtement appliqué sur le métal nu ou sur les finitions existantes, principalement pour fournir une protection contre la corrosion, avant l'application du primaire surfaceur.

Produit de Rebouchage - Composé épais, qui peut être pulvérisé ou appliqué au couteau, afin de reboucher les imperfections profondes de la surface, avant l'application du système de peinture.

Primaire surfaceur - Enduit utilisé avant l'application de la finition, pour assurer la résistance à la corrosion et l'adhérence de la couche de finition; il permet également d'obtenir une surface uniforme en rebouchant les petites imperfections de surface.

Surfaceur - Ce terme est utilisé pour les revêtements appliqués par-dessus un primaire ou des finitions existantes. Le surfaceur assure l'adhérence de la couche de finition et forme une surface uniforme en rebouchant les petites imperfections de surface. Les surfaceurs peuvent être qualifiés par les termes suivants: «ponçable», «non-ponçable» ou «humide sur humide», en fonction du processus d'application pour lequel ils sont conçus.

Quelquefois, le terme de «mastic» est interchangeable avec celui de «surfaceur». Pour assurer la clarté des termes retenus dans ce guide, l'emploi de «mastic» est limité au mastic pour carrosserie et au bouche-pores, définis ci-dessous.

Mastic pour carrosserie - Composé épais, applicable au couteau en couches épaisses, pour remplir les imperfections importantes dans les panneaux.

Bouche-pores - Il s'agit d'un mastic pour pièces moulées en plastique. On l'applique en surface à l'aide d'un chiffon, pour remplir les piqûres et les autres imperfections, issues du processus de moulage.

Finition - Finition traditionnelle monocouche: revêtement pigmenté, brillant et durable, sur lequel il est inutile d'appliquer une couche de vernis
Finition en 2 ou 3 couches, avec couche de base et vernis: procédés en deux ou trois étapes, dans lequel on applique une ou plusieurs couches de base pigmentée, qui sont ensuite recouvertes par une couche de vernis, qui apporte l'aspect et la durabilité désirés.

Base - Revêtement pigmenté, conçu pour fournir la couleur et l'effet optique désiré, mais pas le brillant ni la résistance de surface.

Vernis - Revêtement incolore qui apporte le brillant final et les propriétés de résistance du revêtement.

Produits spéciaux - Pour un petit nombre de produits spéciaux, les réductions de teneurs en COV recherchées ne peuvent pas être réalisées compte tenu de la technologie actuelle. Généralement, ces produits sont des auxiliaires, utilisés pour apporter des effets spéciaux et on estime que leur utilisation représente moins de 1% de l'ensemble des produits employés (BCF, 1995). Les différents types de produits et la justification de leur utilisation sont décrits ci-dessous.

Additifs: agents de matage, texturage et de grainage cuir

(Teneur moyenne en COV 500-600 g/l)

Ils sont ajoutés aux couches de finition conformes au présent guide, y compris les vernis, pour donner des états de surface spéciaux. Ils sont généralement employés sur de petites zones, situées sur des modèles de voiture bien spécifiques.

A ce jour, il est impossible de retrouver l'apparence de la finition d'origine, en conservant une teneur en COV inférieure à 420 g/l.

Revêtements pour composants en plastique (Teneur moyenne en COV 600-780 g/l)

Les produits spécifiques suivants sont nécessaires au revêtement des composants en plastique.

a. Primaires d'adhérence pour plastiques (Teneur en COV 800 g/l)

Certains polymères, comme le polypropylène, ont une très faible énergie de surface, ce qui pose des problèmes pour obtenir une adhésion satisfaisante. Les seuls primaires qui permettent de surmonter ce problème ont une teneur élevée en COV, mais ils sont appliqués en très fines couches (5 microns maximum).

b. Additifs: Plastifiants pour enduits de surface, finitions et vernis, employés sur plastiques (Teneur en COV 700 g/l)

Les composants en plastique sont moins rigides que le métal. Ce qui signifie que le revêtement doit être plastifié pour obtenir la souplesse nécessaire. A cet effet, on ajoute des résines plastifiantes, ce qui a pour conséquence d'accroître légèrement la teneur en COV.

Additifs: Diluant de réparation localisée (Teneur en COV 840 g/l)

Les techniques de réparation localisée constituent elles-mêmes un moyen efficace de réduire les émissions, puisqu'il s'agit de réparer de très petites zones endommagées, plutôt que des panneaux entiers. Elles sont également intéressantes d'un point de vue économique. Cependant, il existe un problème même avec les produits traditionnels. Pendant l'application du vernis, le brouillard de pulvérisation forme une auréole de peinture semblable à de la poussière, en bordure de la zone réparée. Même les techniques de vernissage ne réussissent pas à dissimuler les traces de la réparation.

La solution consiste à ajouter un diluant spécialement formulé à la couche finale, ce qui permet de dissoudre et d'intégrer cette auréole dans la couche. Ceci accroît la teneur en COV dans cette couche finale, qui est compensée par la quantité beaucoup moins importante de peinture utilisée, et finalement, la technique entraîne des émissions beaucoup moins importantes que les réparations de panneaux entiers.

Produit de recyclage (Teneur en COV 400-600 g/l)

A l'issue du processus de mise en peinture, on trouve couramment des petites quantités de peinture non diluées et non catalysées, qui restent inutilisées à la fin de chaque travail. Pour éviter la perte de ces résidus, on a développé des produits de rebouchage spéciaux auxquels peuvent être ajoutés un certain pourcentage de résidus, sans altération des propriétés. Il s'agit d'une technique utile pour la réduction des déchets et des coûts. Cependant, ces produits spéciaux n'existent pas encore sous une forme à faible teneur en COV.

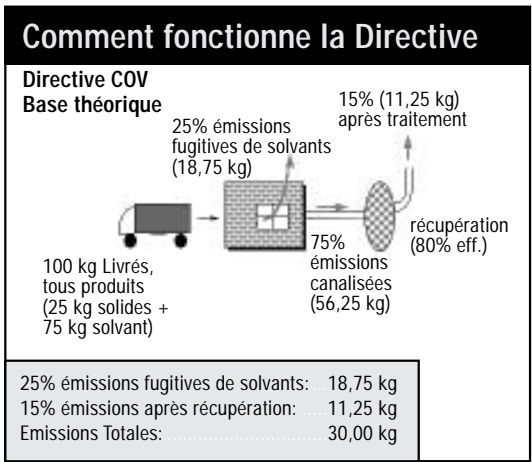
Couleurs transparentes (Teneur en COV 780 g/l)

Il s'agit de revêtements transparents à base de colorants solubles dans les solvants. Ils sont appliqués seuls ou mélangés avec une base traditionnelle contenant des solvants, pour apporter des effets colorés spéciaux. Ces produits sont très souvent utilisés sur les motos, mais ils peuvent être employés sur d'autres véhicules, comme couleurs pour modèles spéciaux. À cause de leur transparence et de la nécessité de les appliquer en couches fines et régulières, elles ne peuvent être livrées qu'à faible teneur en matières solides. Actuellement, les produits en milieu aqueux ne sont pas utilisables à cause de la faible solubilité des colorants.

ANNEXE D: COMMENT FONCTIONNE LA DIRECTIVE

La Directive est appliquée au modèle d'un atelier de carrosserie, qui fonctionne selon les meilleures techniques disponibles sans se préoccuper des coûts. Il reçoit une livraison de 100 kg de produits, contenant 75 kg de solvant. Cet exemple se rapproche beaucoup de la situation réelle avant emploi des produits recommandés par le présent guide.

Pendant l'utilisation, 25% du solvant est fugitif, c-à-d. qu'il n'est pas capturé dans la cabine pulvérisation de peinture. Le reste, les émissions canalisées, est supposé recevoir un traitement, effectué par ex. par un incinérateur, pour en éliminer 80%. Cet objectif est réalisable, bien qu'il ne soit pas économiquement acceptable.



Dans ce modèle, pour 25 kg de peinture solide, 30 kg de solvants sont émis à l'atmosphère. (à noter qu'on ne tient pas compte de l'eau dans ce calcul.)

Mais on peut obtenir le même résultat d'une manière plus simple et plus économique.

Si on élimine le solvant à la source, en utilisant des produits à faible teneur en solvant, on peut obtenir le même résultat final, comme c'est indiqué sur la deuxième illustration.

C'est cette dernière solution qui constitue l'objectif du schéma de réduction des émissions de solvants dans la directive COV.

Ce modèle est utilisé pour plusieurs autres secteurs d'application de peintures industrielles avec des hypothèses différentes concernant les teneurs initiales en solvants, le pourcentage d'émissions fugitives et l'efficacité du traitement des émissions canalisées.

