

RAPPORT D'ÉTUDE
N° DRC-08-94882-05862A

23/12/2008

**Petites activités non soumises à autorisation à
l'origine de pollutions de proximité en
environnement urbain**

***Revue de la littérature et choix des installations
prioritaires pour évaluer les risques sanitaires
pour la population générale***

INERIS

maîtriser le risque |
pour un développement durable |

Petites activités non soumises à autorisation à l'origine de pollutions de proximité en environnement urbain

Revue de la littérature et choix des installations prioritaires pour évaluer les risques sanitaires pour la population générale

Etude réalisée pour le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire

Par Laure Déléry, unité « Impact sanitaire liés aux activités humaines » (ISAE), direction des risques chroniques (DRC)

PRÉAMBULE

Le présent rapport a été établi sur la base des informations fournies à l'INERIS, des données (scientifiques ou techniques) disponibles et objectives et de la réglementation en vigueur.

La responsabilité de l'INERIS ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées.

Les avis, recommandations, préconisations ou équivalent qui seraient portés par l'INERIS dans le cadre des prestations qui lui sont confiées, peuvent aider à la prise de décision. Etant donné la mission qui incombe à l'INERIS de par son décret de création, l'INERIS n'intervient pas dans la prise de décision proprement dite. La responsabilité de l'INERIS ne peut donc se substituer à celle du décideur.

Le destinataire utilisera les résultats inclus dans le présent rapport intégralement ou sinon de manière objective. Son utilisation sous forme d'extraits ou de notes de synthèse sera faite sous la seule et entière responsabilité du destinataire. Il en est de même pour toute modification qui y serait apportée.

L'INERIS dégage toute responsabilité pour chaque utilisation du rapport en dehors de la destination de la prestation.

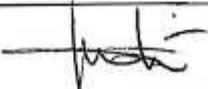
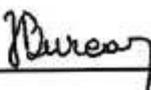
	Rédaction	Vérification	Approbation
NOM	Laure Déléry	Corinne Mandin	Jacques Bureau
Qualité	Ingénieur ISAE	Ingénieur ISAE	Responsable du pôle RISK
Visa			

TABLE DES MATIÈRES

1. RESUME.....	7
2. INTRODUCTION	9
2.1 Contexte.....	9
2.2 Méthode	10
3. LES POLLUANTS D'INTERET SANITAIRE PERMETTANT DE PRIORISER LES SECTEURS QUI EN SONT EMETTEURS.....	13
3.1 Classifications cancérogènes, mutagènes et reprotoxiques	13
3.2 Liste de polluants prioritaires.....	14
4. LES SECTEURS D'ACTIVITE ETUDIES	17
4.1 Introduction	17
4.2 Production de peinture, vernis, encres d'imprimerie, colles et adhésifs (rubrique IC 1433)	20
4.3 Activités de revêtement.....	23
4.4 Préservation du bois (rubrique IC 2415).....	29
4.5 Nettoyage / dégraissage, décapage (rubrique IC 2564).....	29
4.6 Cordonneries (rubrique IC 2360).....	33
4.7 Transformation de polymères (rubrique IC 2661).....	34
4.8 Ongleries (Beaumont, Collard <i>et al.</i> 2008)	35
5. CHOIX DES SECTEURS PRIORITAIRES	38
6. CONCLUSION.....	40
7. REFERENCES	41
8. LISTE DES ANNEXES	45

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Liste des fiches d'aide à la substitution (FAS) téléchargeables sur le site web de l'INRS (INRSb 2008)	14
Tableau 2: Liste des substances préoccupantes de l'ECHA (2008)	15
Tableau 3 : Liste des guides SME (ADEME) disponibles	17
Tableau 4 : Prévalence des solvants par type de poste de travail utilisant des solvants organiques (Samoto, Fukui <i>et al.</i> 2006)	19
Tableau 5 : Production de peinture, vernis, encres d'imprimerie, colles et adhésifs (IC 1433)	21
Tableau 6 : Application de peinture, vernis (IC 2940) sur plastique.....	24
Tableau 7 : Application de peinture, vernis (IC 2940) pour la fabrication de panneaux de bois (contre-plaqué, panneau de particules, etc.).....	25
Tableau 8 : Application de peinture, vernis (IC 2940) pour la fabrication de tables et de chaises.....	26
Tableau 9 : Réparation et entretien de véhicules et engins à moteur (rubrique IC 2930)	27
Tableau 10 : Exemples de substances utilisées dans la formulation des solvants de nettoyage pour le traitement des pièces mécaniques (FIM, SNFBM <i>et al.</i> 2004)	32
Tableau 12 : Transformation de polymères (IC 2661)	35
Tableau 13 : Exemples de compositions des produits utilisés dans les ongleries (Beaumont, Collard <i>et al.</i> 2008).....	36
Tableau 14 : Nombre d'installations de moins de 20 salariés pour les secteurs d'activité investigués.....	38

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Liste retenue par l'AFSSET pour établir des Valeurs guides pour la qualité de l'air intérieur	16
Figure 2 : Répartition des postes de travail utilisant des solvants des petites entreprises (1 – 50 salariés) investiguées au Japon (Samoto, Fukui <i>et al.</i> 2006)	18

ACRONYMES ET GLOSSAIRE

ADEME : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

AFSSET : Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail

ATSDR : Agency for Toxic Substances and Disease Registry

BTP : Bâtiment et Travaux Publics

CIRC : Centre International de Recherche sur le Cancer

CMR : Cancérogène, Mutagène, toxique pour la Reproduction

Composé organique Volatil (COV) : tout composé organique, à l'exclusion du méthane, ayant une pression de vapeur de 0,01 kPa ou plus à une température de 293,15K (20 °C) ou ayant une volatilité correspondant dans les conditions d'utilisation particulières (arrêté 2 février 1998 modifié et directive du 11 mars 1999)

CRAM : Caisse Régionale d'Assurance Maladie

CRAMIF : Caisse Régionale d'Assurance Maladie d'Ile de France

HAP : Hydrocarbure Aromatique Polycyclique

INRS : Institut National de Recherche et Sécurité

Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE): usines, ateliers, dépôts, chantiers et, d'une manière générale, les installations exploitées ou détenues par toute personne physique ou morale, publique ou privée, qui peuvent présenter des dangers ou des inconvénients soit pour la commodité du voisinage, soit pour la santé, la sécurité et la salubrité publiques, soit pour l'agriculture, soit pour la protection de la nature et de l'environnement, soit pour la conservation des sites et des monuments (Code de l'environnement, Livre V, Titre 1^{er})

MEK : Méthyl Ethyl Cétone (CAS 78-93-3)

MIBK : Méthyl IsoButyl Cétone (CAS 108-10-1)

OEHHA : Office of Environmental Health Hazard Assesement, California Environmental Agency

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PME : Petites et Moyennes Entreprises

REACH : nouveau règlement de l'Union européenne (UE) sur l'enregistrement, l'évaluation, l'autorisation et les restrictions des substances chimiques entré en vigueur le 1er juin 2007

RIVM : Institut national de santé publique et de protection de l'environnement hollandais

Schéma de Maîtrise des Emissions (SME) : plan de maîtrise des émissions qui garantit que le flux annuel total d'émissions de COV de l'installation, en prenant en compte les émissions de COV canalisées et diffuses, ne dépasse pas le flux qui serait atteint par une application stricte des valeurs limites d'émission canalisées et diffuses définies dans le présent arrêté. Il a fait l'objet d'une présentation dans la circulaire du ministère de l'écologie en date du 23 décembre 2003 (voir annexe A du rapport).

SESSI : Service des Etudes et des Statistiques Industrielles
(<http://www.industrie.gouv.fr/sessi/index.php>)

Solvant organique : tout COV utilisé seul ou en association avec d'autres agents, sans subir de modification chimique, pour dissoudre des matières premières, des produits ou des déchets, ou utilisé comme solvant de nettoyage pour dissoudre des salissures, ou comme dissolvant, dispersant, correcteur de viscosité, correcteur de tension superficielle, plastifiant ou agent protecteur (arrêté 2 février 1998 modifié et directive du 11 mars 1999)

TPE : Très Petite Entreprise

US EPA : Agence américaine de protection de l'environnement

VLE : Valeur Limite d'Emission

VMC : Ventilation Mécanique Contrôlée

1. RESUME

Dans le cadre du programme d'appui intitulé « Etude des impacts liés aux activités industrielles », cette étude vise à hiérarchiser les petites activités qui peuvent potentiellement contribuer à la dégradation de l'environnement des populations riveraines de façon à mettre en place, ultérieurement, des campagnes de mesure de l'exposition et des évaluations des risques sanitaires.

Elle repose sur une synthèse des données disponibles issues d'une analyse de la littérature et couvrant prioritairement l'émission de polluants atmosphériques (COV et particules) :

- production de peintures, vernis, encres, colles et adhésifs ;
- activités de revêtement : plasturgie, bois, ameublement, réparation et entretien de véhicules et engins à moteurs ;
- préservation du bois ;
- nettoyage/dégraissage et décapage ;
- cordonneries ;
- transformation de polymères,
- ongleries.

Un choix de secteurs prioritaires a été réalisé sur la base de 2 jeux de critères relevant des caractéristiques de l'activité d'une part, et du potentiel dangereux des polluants à l'émission d'autre part.

Il ressort, en l'état des connaissances, que le secteur de la réparation - entretien de véhicules est prioritaire. L'activité de prothésiste ongulair, actuellement non classée dans la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement, mérite également une attention spéciale du fait de son développement récent, du nombre et de la variété des polluants émis.

Certains métiers d'artisanat d'art comme la fabrication et le travail du verre n'ont pas été pris en compte faute de données disponibles mais nécessitent d'être mieux étudiés en ce qui concerne les caractéristiques d'émissions et les niveaux d'exposition des potentiels riverains.

2. INTRODUCTION

2.1 CONTEXTE

La nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)¹ distingue les installations soumises à « autorisation » de celles soumises à « déclaration ». Ces dernières ne présentent pas, de par la nature de leur activité et/ou de leur taille, de graves dangers ou inconvénients pour les intérêts visés à l'article L. 511-1 du Code de l'environnement. De ce fait, elles font l'objet de prescriptions réglementaires simplifiées prenant la forme d'arrêtés - types peu contraignants.

Ces installations font souvent partie des PME (entreprises indépendantes ayant moins de 250 salariés) et plus particulièrement de 2 catégories² :

- * les Micro - entreprises «0 à 9 salariés » ;
- * les Très petites entreprises (TPE) «0 à 19 salariés ».

D'après les chiffres-clefs 2007 du ministère de l'économie, on dénombrait 2 289 800 TPE appartenant au champ Industrie – Commerce - Services en France en 2005 (94,7 % de l'ensemble des entreprises) soit 6 104 200 personnes occupées (salariés et non-salariés).

La plupart de ces entreprises, de par leur activité de service, sont localisées en environnement urbain. Elles sont ainsi susceptibles de constituer des sources de pollutions atmosphériques de proximité et d'exposer les personnes qui résident ou travaillent dans des locaux mitoyens.

Depuis la parution de la directive 1999/13/CE *relative à la réduction des émissions de Composés Organiques Volatils (COV) dues à l'utilisation de solvants organiques dans certaines activités et installations industrielles*, la France s'est engagée à réduire d'ici 2010 ses émissions d'environ 50 % par rapport au niveau de 1998 pour tous les secteurs émetteurs en France. En application de cette directive, le ministère de l'écologie a précisé par circulaire ministérielle en date du 23 décembre 2003 les modalités de mise en œuvre d'un « schéma de maîtrise des émissions » ou SME au sein d'une ICPE en alternative du respect des Valeurs Limites d'Emission (VLE) réglementaires.

Par ailleurs, le Plan National Santé Environnement 2004-2008 avait pour objectifs :

- « celui de garantir un air de bonne qualité notamment en améliorant la connaissance des déterminants de la qualité de l'air intérieur » ;
- « celui de prévenir les pathologies d'origine environnementale et notamment les cancers en réduisant les expositions professionnelles aux agents cancérigènes, mutagènes et reprotoxiques (CMR) et en renforçant les

¹ Code de l'Environnement : Livre V, Titre 1^{er} , voir définition dans le glossaire et <http://www.ecologie.gouv.fr/Nomenclature-des-installations.html>

² site ministériel : <http://www.pme.gouv.fr/>

connaissances fondamentales des déterminants environnementaux (...) de la santé des populations (...) ».

Les acteurs de la santé au travail sont engagés depuis quelques années dans des actions de prévention à destination des petites entreprises (Durand and Lafon 2002; Favaro 2004). Dans ce cadre, l'INRS a conçu le projet EVEREST (Evaluation et VEille des Risques dans les petites Entreprises par un réseau Santé-Travail) qui se veut pluri-partenaires et pluri-organismes (services de santé au travail, CRAM, instituts de médecine au travail, ARACT – Association régionale pour l'amélioration des conditions de travail, IHIE – Institut d'hygiène industrielle et de l'environnement-, Direction du travail). L'objectif est de créer des « référentiels d'activité et des documents pouvant aider à l'évaluation et à la gestion des risques par métier ou type d'entreprise, ainsi qu'à la mise en place d'une veille sur les risques professionnels de ces secteurs » (Durand and Lafon 2002). Ainsi, différentes études ont été conduites³ dont une sur le secteur des petites imprimeries offset.

A la suite de quelques études conduites sur les installations de nettoyage à sec⁴, les chaufferies à bois domestiques (étude à paraître) et les stations – service (étude à paraître), l'INERIS a proposé au ministère de l'écologie, dans le cadre du programme d'appui intitulé « Etude des impacts liés aux activités industrielles » de hiérarchiser les activités qui peuvent potentiellement contribuer à la dégradation de l'air intérieur de façon à mettre en place des campagnes de mesure de l'exposition des populations riveraines. Ce travail permettra d'initier une série d'évaluation des risques sanitaires pour des secteurs prioritaires et contribuer par ce biais à l'évolution de la réglementation.

2.2 METHODE

Dans le cadre de ce travail, une recherche bibliographique a été réalisée pour croiser « petite activité » et polluants dangereux pour la santé humaine.

Les activités de la nomenclature des installations classées soumises à déclaration ont été examinées au regard des différentes classifications de substances dangereuses existantes d'une part (chapitre 4), ainsi que d'une synthèse des données disponibles (chapitre 5) issus d'une analyse de la littérature (ISI Web of Knowledge⁵) à partir des mots clés suivants d'autre part :

³ Evaluation et prévention des risques dans les petites imprimeries offset, TC 92, 2003

La coiffure : une enquête de terrain en Côte-d'Or, TF 133, 2004

Evaluation et prévention des risques chez les aides à domicile, TC 102, 2005

Evaluation et prévention des risques chez les agents de sécurité, TC 113, 2007

Evaluation et prévention des risques dans les petites imprimeries offset, TC 117, 2008

⁴ Voir dossier sur le site www.ineris.fr

⁵ <http://apps.isiknowledge.com>

Air intérieur	<i>Indoor air</i>
Composé organique volatil	<i>Volatile organic compound</i>
Solvant organique	<i>Organic solvent</i>
Vernis	<i>Varnish</i>
Peinture	<i>Paint</i>
Adhésif	<i>Adhesive</i>
Encre	<i>Ink</i>
Revêtement	<i>Coating</i>
Reprographie	<i>Photocopy center</i>
Nettoyage /dégraissage	<i>Cleaning / degreasing</i>
Réfection de peinture	<i>Refinishing</i>
Peintre-carrossier	<i>Refinisher</i>
Garage automobile	<i>Garage vehicle</i> <i>Autobody repair shop</i> <i>Car repair painter</i>
Traitement du bois	<i>Wood impregnation</i>
Cordonnier	<i>Shoe repair</i>
Prothésiste ongulaire	<i>Fingernail sculptor</i>

Les polluants atmosphériques couverts sont prioritairement les **composés organiques volatils** (COV) du fait de la directive « solvant » de 1999, de la rédaction, au niveau national, des « schémas de maîtrise des émissions » (SME) pour différents secteurs d'activité (coordination par l'ADEME) et d'autres travaux (Grange and Host 2007).

Les particules (métaux, HAP particuliers...) sont également étudiées bien que le niveau d'information soit moindre pour caractériser les émissions des activités.

L'étude exclut les secteurs ayant fait récemment ou faisant actuellement l'objet de travaux de caractérisation des émissions et de l'impact sanitaire. Ainsi, le champ de l'étude ne comprend pas :

- les **crématoriums**, dont l'activité ne fait pas partie du régime des installations classées suivies par le ministère de l'écologie ; les installations concernées sont sous la tutelle réglementaire du ministère de la Santé. Deux études ont été conduites sur ces installations : d'une part la caractérisation des rejets atmosphériques de 10 crématoriums, notamment le suivi du mercure et des dioxines (Livolsi and Labrousse 2005) et d'autre part une évaluation des risques sanitaires (Nédellec and Redaelli 2005) ;

- les **installations de nettoyage à sec** (rubrique IC 2345). Au niveau national, environ 5200 entreprises artisanales sont en fonctionnement selon la dernière estimation (Poirot, Lecler *et al.* 2007). L'arrêté type du 2 mai 2002 a été publié dans le Journal Officiel n°105 du 05 mai 2002. Le parc des machines est relativement ancien et le local n'est pas systématiquement équipé d'une ventilation mécanique contrôlée comme stipulé par l'arrêté - type (Déléry 2007). Deux études conduites par l'INERIS ont mis en évidence la pollution de l'air intérieur des logements situés au-dessus de ces installations pouvant générer des risques sanitaires préoccupants (Déléry and Cicoella 2002; Chiappini, Déléry *et al.* 2007). Une réduction importante des émissions de tétrachloroéthylène utilisé par les installations de nettoyage à sec serait possible si tout le parc français était composé de machines de dernière technologie ;
- les **stations service** (rubrique IC 1434). D'après les données du ministère de l'écologie, 13 500 stations services sont actuellement en activité. L'arrêté – type des « installations de remplissage ou distribution de liquides inflammables » est celui du 7 janvier 2003 paru au Journal Officiel n°79 du 3 avril 2003 et modifié par l'arrêté du 2 mars 2007. Une étude a été réalisée par l'INERIS en 2007-2008 dans le cadre du programme d'appui DRC-09 pour caractériser l'exposition au benzène des populations vivant au voisinage de stations –service (à paraître) ;
- les **imprimeries** (rubrique 2450) qui sont actuellement à l'étude dans l'opération B-2 du programme d'appui DRC-30 intitulé « Evaluation des risques sanitaires liés aux expositions dans les environnements intérieurs » ;
- les **chaufferies collectives au bois** (wood boiler) d'une puissance inférieure à 2 MW (en dessous du seuil de déclaration ICPE). Dans le cadre du programme biomasse-énergie 2007-2010, l'ADEME a lancé différentes études, dont une évaluation des risques sanitaires sur site pilote de 700 MW, pour étudier la pertinence de développer le parc français de ce type d'installation en environnement urbain. L'ensemble des études n'étant pas finalisé, il n'a pas été possible d'intégrer cette activité au champ d'étude de ce rapport.

Une proposition de secteurs prioritaires pour la mise en place d'évaluations de risques sanitaires pour les populations riveraines a été réalisée sur la base de 2 jeux de critères :

- l'activité :
 - nombre de petites installations en France ;
 - activité appartenant à la liste visée par la directive "solvants" et visée par un guide SME; prise en compte de l'actualisation de la réglementation européenne ;
- le potentiel dangereux des substances rejetées dans l'environnement :
 - existence d'une classification CMR (groupe 1 et 2A du CIRC, catégories C1, C2, M1, M2, T1 T2 de l'UE) et prise en compte des restrictions européennes actuelles de mise sur le marché et d'emploi ;
 - substance inscrite dans une liste de priorité de substitution (INRS, AFSSET) ;
 - existence d'une valeur toxicologique de référence en population générale dans l'une des 6 bases de données de référence (US EPA⁶, OMS⁷, ATSDR⁸, RIVM⁹, OEHHA¹⁰ et Santé Canada¹¹).

⁶ <http://cfpub.epa.gov/ncea/iris/index.cfm>

3. LES POLLUANTS D'INTERET SANITAIRE PERMETTANT DE PRIORISER LES SECTEURS QUI EN SONT EMETTEURS

3.1 CLASSIFICATIONS CANCEROGENES, MUTAGENES ET REPROTOXIQUES

Deuxième cause de mortalité en France, le cancer a fait l'objet d'un plan de mobilisation nationale en 2003 avec la création de l'Institut National du Cancer (INCA). La prévention du risque cancérigène dans sa globalité (origine professionnelle, environnementale, etc.) est l'une des priorités de la politique française de santé publique.

Plusieurs classifications des agents cancérigènes existent :

- Centre International de recherche sur le Cancer (CIRC)¹² : établie par des commissions d'experts internationaux, elle porte sur différents agents (chimiques, biologiques, physiques), sur des situations d'exposition et sur des procédés industriels. Elle n'a pas de valeur réglementaire (voir annexe A) ;
- Union européenne¹³ : elle porte uniquement sur les agents chimiques et a une portée réglementaire concernant l'information des utilisateurs, l'étiquetage par les fabricants et distributeurs et la prévention des risques au travail pour l'employeur. La classification a été étendue aux effets mutagènes et toxiques pour la reproduction (voir annexe A). La liste des substances classées est synthétisée dans l'aide-mémoire technique de l'INRS (Miraval 2006).

Pour les cancérigènes avérés (de catégorie 1 ou 2), le Code du travail a mis en place un certain nombre d'obligations pour l'employeur parmi lesquelles :

1. la substitution obligatoire de la substance dangereuse par un autre produit ou procédé lorsque cela est techniquement possible ;
2. le travail en système clos si la substitution ne peut être mise en place lorsque cela est techniquement possible ;
3. le captage des polluants à la source lorsque la substitution et le travail en système clos ne sont pas applicables.

L'enquête INRS sur l'utilisation des substances CMR en France en 2004 (Triolet 2005) faisait ressortir 10 substances pour lesquelles la consommation dépassait 100 000 tonnes par an :

- 1,2-dichloroéthane ;
- chlorure de vinyle ;
- benzène ;

⁷ <http://www.euro.who.int>

⁸ <http://www.atsdr.cdc.gov/toxpro2.html>

⁹ <http://www.rivm.nl>

¹⁰ http://www.oehha.ca.gov/air/chronic_rels/AllChrels.html

¹¹ <http://www.hc-sc.gc.ca>

¹² <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php>

¹³ <http://ecb.irc.it/classification-labelling/search-classlab>

- 1,3-butadiène ;
- monoxyde de carbone ;
- éthylène oxyde ;
- formaldéhyde ;
- chlorométhane ;
- phénol ;
- toluène.

3.2 LISTE DE POLLUANTS PRIORITAIRES

3.2.1 LES PRIORITES DE SUBSTITUTION

Pour améliorer la protection des travailleurs et limiter leur exposition aux substances chimiques cancérigènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction (CMR), le Plan Santé au Travail 2005-2009 prévoit la substitution des agents chimiques les plus dangereux par des substances ou des procédés moins nocifs (voir site web <http://www.enjeux-cmr.fr>). L'AFSSET a ainsi élaboré une liste de substances CMR 1 et 2 en cours d'étude (annexe B).

Par ailleurs, dans le cadre d'un plan d'action sur le risque cancérigène professionnel, l'INRS, accompagné d'autres acteurs de la santé au travail a élaboré des fiches d'aide à la substitution¹⁴ en milieu professionnel (Tableau 1).

Tableau 1: Liste des fiches d'aide à la substitution (FAS) téléchargeables sur le site web de l'INRS (INRSb 2008)

Trichloroéthylène	Nettoyage Dégraissage	FAS 1	 (39 ko)
Perchloroéthylène	Nettoyage à sec	FAS 2	 (38 ko)
Dichlorométhane	Décapage des surfaces	FAS 3	 (37 ko)
Benzène et Dichlorométhane	Extraction en chimie	FAS 4	 (36 ko)
Formaldéhyde	Usinage des métaux	FAS 5	 (39 ko)
Formaldéhyde	Fabrication de tourteaux pour l'alimentation	FAS 6	 (32 ko)
Trichloroéthylène	Travaux publics (dégoudronnage)	FAS 7	 (32 ko)
Oxydes de chrome VI	Chromage électrolytique de l'acier	FAS 8	 (35 ko)
Fibres céramiques réfractaires	Isolation thermique	FAS 9	 (40 ko)
Formaldéhyde	Désinfection de surfaces ou d'ambiances	FAS 10	 (57 ko)
Dichlorure de cobalt	Laboratoires / Manipulation de dessicants	FAS 11	 (50 ko)
Dichromate de potassium	Laboratoires / Analyse d'effluents gazeux	FAS 12	 (53 ko)
Hydroquinone	Métiers de l'impression / Préparation des plaques offset	FAS 13	 (50 ko)
Cadmium	Brasage à l'argent	FAS 14	 (51 ko)
Acétate de plomb	Laboratoires / Analyse en sucrerie	FAS 15	 (52 ko)

¹⁴ Dossier INRS « Agir sur le risque chimique cancérigène en entreprise », <http://www.inrs.fr>

3.2.2 LISTE REACH

L'agence européenne des produits chimiques (<http://echa.europa.eu>) a proposé une liste de substances préoccupantes devant faire l'objet d'une autorisation avant mise sur le marché européen.

Tableau 2: Liste des substances préoccupantes de l'ECHA (2008)

Substance name	CAS number	EC number
Anthracene	120-12-7	204-371-1
4,4'- Diaminodiphenylmethane	101-77-9	202-974-4
Dibutyl phthalate	84-74-2	201-557-4
Cyclododecane	294-62-2	206-33-9
Cobalt dichloride	7646-79-9	231-589-4
Diarsenic pentaoxide	1303-28-2	215-116-9
Diarsenic trioxide	1327-53-3	215-481-4
Sodium dichromate, dihydrate	7789-12-0	
5-tert-butyl-2,4,6-trinitro-m- xylene (musk xylene)	81-15-2	201-329-4
Bis (2-ethyl(hexyl)phthalate) (DEHP)	117-81-7	204-211-0
Hexabromocyclododecane (HBCDD)	25637-99-4	247-148-4
Alkanes, C10-13, chloro (Short Chain Chlorinated Paraffins)	85535-84-8	287-476-5
Bis(tributyltin)oxide	56-35-9	200-268-0
Lead hydrogen arsenate	7784-40-9	232-064-2
Triethyl arsenate	15606-95-8	427-700-2
Benzyl butyl phthalate	85-68-7	201-622-7

3.2.3 VALEURS GUIDES POUR LA QUALITE DE L'AIR INTERIEUR

A titre d'information, la liste de substances actuellement retenues pour l'élaboration de valeurs guides pour la qualité de l'air intérieur à l'AFSSET est donnée ci-dessous.

Groupe A		Groupe B	
<u>Formaldéhyde</u>		<u>Acétaldéhyde</u>	
<u>Benzène</u>		<u>Toluène</u>	
Dichlorvos		<u>Trichloréthylène</u>	
<u>Particules PM₁₀ et PM_{2,5}</u>		Dieldrine	
DEHP		<u>Tétrachloroéthylène</u>	
<u>Naphtalène</u>		Aldrine	
Dioxyde d'azote		<u>Xylènes</u>	
<u>Monoxyde de carbone</u>		<u>Styrène</u>	
Groupe C			
Ammoniac	<u>Ethylbenzène</u>	<u>1-méthoxy-2-propanol</u>	
BBP	Heptachlore	Folpel	
Heptachlore époxyde	d-limonène	<u>2-butoxyéthanol</u>	
Lindane	TBT	Diazinon	
<u>1,4-dichlorobenzène</u>	DBT	Methyl-parathion	
Alpha-HCH	DEP	Propoxur	
α -pinène	DnBP		
décaBDE	pentaBDE		

Groupe A : hautement prioritaire

Groupe B : très prioritaire

Groupe C : prioritaire

Figure 1 : Liste retenue par l'AFSSET pour établir des Valeurs guides pour la qualité de l'air intérieur

4. LES SECTEURS D'ACTIVITE ETUDIES

4.1 INTRODUCTION

4.1.1 REGLEMENTATION FRANÇAISE

Par circulaire ministérielle en date du 23 décembre 2003 (annexe C), le ministère de l'écologie a précisé les modalités de mise en œuvre d'un « schéma de maîtrise des émissions » (de COV) ou SME des ICPE en alternative au respect des valeurs limites réglementaires (VLE). Pour les installations soumises à déclaration, les arrêtés de prescriptions générales permettent de mettre en œuvre une telle procédure. Au lieu de respecter les VLE concernant les émissions canalisées et diffuses, il est possible, grâce à cette procédure, de se conformer à une valeur limite équivalente fixée sur le flux total de COV émis, appelée émission cible.

Dans le cadre de ses missions, l'ADEME accompagne les industriels dans le choix et la mise en œuvre de technologies adaptées à la réduction de leurs émissions, notamment des COV.

En collaboration avec le ministère de l'écologie et des organisations professionnelles, l'ADEME a participé à l'élaboration de 10 guides de rédaction d'un Schéma de Maîtrise des Emissions (SME) (documents à télécharger sur le site internet de l'ADEME). Ces guides ont pour but d'expliquer la démarche à suivre pour mettre en place un SME sur son site en présentant les installations de références, les installations cibles (donc l'émission annuelle cible) et des techniques ou méthodes qui permettent de réduire les émissions de COV pour se mettre en conformité.

Tableau 3 : Liste des guides SME (ADEME) disponibles

secteur de l'industrie aromatique	mars 2005
secteur de la pétrochimie	février 2005
secteur de l'ameublement	février 2004
secteur de l'industrie du bois	février 2004
secteur des composites (polyester)	février 2004
industries aéronautiques et spatiales	février 2004
secteur de la peinture carrosserie automobile	septembre 2003
secteurs de la mécanique, la plasturgie (peintures et vernis), l'électricité et l'électronique	janvier 2004
secteur de la chimie fine pharmaceutique	janvier 2004
secteur de la fabrication des peintures, vernis, encres d'imprimeries, colles et adhésifs	juin 2003
secteur de la transformation du caoutchouc	avril 2002

4.1.2 DONNEES DISPONIBLES SUR L'UTILISATION DES SOLVANTS ORGANIQUES

Les études concernant les solvants organiques émis par les entreprises de différentes tailles sont rares.

Deux études ont été publiées entre 2004 et 2006 **au Japon**. La plus ancienne conduite de 1999 à 2002 concernait 3 567 postes de travail utilisant des solvants (Ukai, Okamoto *et al.* 2004). Elle avait mis en évidence que les concentrations atmosphériques dans les petites entreprises étaient environ 3 fois plus fortes que celles mesurées dans les entreprises de grande taille à l'exception des postes de peinture et de séchage à l'aide de solvants.

La plus récente a été conduite dans la ville de Kyoto d'avril 2004 à mars 2005 dans 156 entreprises de taille différente (Samoto, Fukui *et al.* 2006). Ces entreprises représentaient 1 010 postes de travail correspondant à 11 catégories réglementaires utilisant des solvants (selon une classification en 47 solvants en vigueur au Japon). Les entreprises de 1 à 50 salariés étaient au nombre de 54 et représentaient 155 postes de travail utilisant des solvants. La répartition des postes de travail pour cette taille d'entreprise investigués selon l'activité en solvant était la suivante :

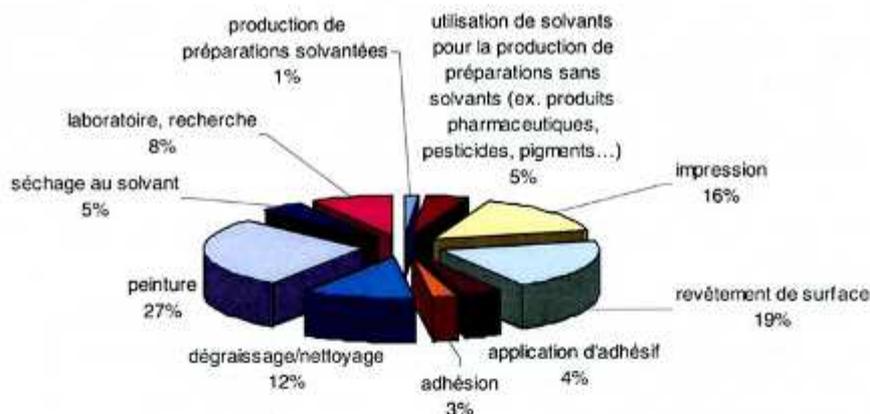


Figure 2 : Répartition des postes de travail utilisant des solvants des petites entreprises (1 – 50 salariés) investigués au Japon (Samoto, Fukui *et al.* 2006)

Les résultats de cette étude indiquent que le poste de travail le plus courant, toutes tailles d'entreprises confondues, est celui de **dégraissage / nettoyage** suivi par la **peinture** et **l'impression**. Une analyse d'une potentielle différence de prévalence en fonction de la taille de l'entreprise montre que les postes d'impression et de revêtement de surface étaient plus courants dans les entreprises de petite taille.

Un quart de tous les postes de travail étudiés utilisait un solvant unique (sans mélange) pour le nettoyage : acétone, méthyl éthyl cétone (MEK) ou isopropanol. Les xylènes étaient également utilisés seuls pour l'impression, le nettoyage et le revêtement de surface.

Le **toluène** était le solvant le plus fréquemment détecté au niveau des postes de travail suivi par l'isopropanol, le méthanol, l'acétate d'éthyle, les xylènes, l'acétone, l'acétate de butyl, la MEK et la méthyl isobutyl cétone (MIBK).

Une analyse détaillée des résultats indique que le toluène était le plus courant dans l'activité d'impression, de peinture et d'application d'adhésif tandis que l'isopropanol était principalement retrouvé dans les postes de revêtement de surface et de dégraissage/nettoyage.

La prévalence de détection des solvants par type d'activité du poste de travail toutes tailles d'entreprises confondues est présentée dans le tableau suivant :

Tableau 4 : Prévalence des solvants par type de poste de travail utilisant des solvants organiques (Samoto, Fukui et al. 2006)

Ordre	Peinture	Revêtement de surface	Impression	Dégraissage/nettoyage	Application d'adhésif et adhésion
1	Toluène	Isopropanol	Toluène	Isopropanol	Toluène
2	Xylènes	Méthanol	MEK	Acétone	Acétate d'éthyle
3	Acétate de n-butyle	Toluène	Acétate d'éthyle	Toluène	MEK
4	Méthanol	Xylènes	Isopropanol	Méthanol	Acétone
5	Acétate d'éthyle	MEK	Méthanol	Acétate d'éthyle	Méthanol

Une relation taille-dépendante inverse des concentrations de solvants dans l'air a été mise en évidence, celles-ci étant 5 fois plus élevées dans les entreprises de moins de 50 salariés comparées à celles mesurées dans les postes d'entreprises de plus de 500 salariés pour les activités d'impression, de revêtement de surface et de dégraissage/nettoyage.

Les concentrations en solvants étaient relativement importantes pour les activités de séchage et d'impression et faibles pour les activités de dégraissage/nettoyage. En ce qui concerne le cas particulier des petites entreprises, les concentrations les plus élevées ont été relevées pour les activités d'impression, de production de préparations solvantées et de revêtement de surface.

En comparaison avec les résultats d'une enquête similaire conduite en 1996, l'utilisation du toluène et du xylène est réduite tandis que celle de l'isopropanol et du méthanol a augmenté. L'utilisation de l'hexane dans les adhésifs était réduite.

Une étude a été conduite en **Italie** pour mesurer les COV dans des environnements intérieurs non-résidentiels (bibliothèques, cafés, magasins de photocopies, stands de marchands de journaux, salons de coiffure, restaurants, supermarchés, pharmacies, bureaux, gymnases) (Bruno, Caselli *et al.* 2008). Les environnements présentant les concentrations en COV les plus élevées étaient : les stands de marchands de journaux (toluène), les pharmacies (composés aromatiques), un magasin de photocopies (m-xylène, acétate de butyle).

En **France**, le panorama d'utilisation des solvants de l'INRS (Triolet 2005) indique que les principaux secteurs utilisateurs de préparations solvantées - pouvant correspondre à des petites activités selon les besoins de cette étude - sont :

Solvant en tant que tel :

- imprimerie de labeur ;

- peinture ;
- fabrication de meubles ;
- blanchisserie-teinturerie ;
- mécanique générale.

Préparations solvantées :

- carrosserie, bâtiment : peintures, enduits et mastics, vernis ;
- imprimerie : encres ;
- assemblage, ameublement, cuir/chaussures, bâtiment : colles et gélatine (adhésifs).

4.2 PRODUCTION DE PEINTURE, VERNIS, ENCRE D'IMPRIMERIE, COLLES ET ADHÉSIFS (RUBRIQUE IC 1433)

Le secteur de la production des peintures, vernis, encres d'imprimerie, colles et adhésifs fait partie de la rubrique 1433 de la nomenclature des installations classées intitulée « installations de mélange ou d'emploi de liquides inflammables ». Deux sous-rubriques sont soumises à déclaration avec obligation de contrôle périodique prévu à l'article L. 512-11 du Code de l'environnement. L'arrêté - type a été publié dans le Journal Officiel n°122 du 27 mai 2005.

La directive 2004/42/CE du 21 avril 2004 relative à la réduction des émissions de composés organiques volatils dues à l'utilisation de solvants organiques dans certains vernis et peintures, et dans les produits de retouche de véhicules et modifiant la directive 1999/13/CE impose des teneurs maximales en COV à compter de 2 dates d'échéance :

- peintures et vernis phase I et produits de retouche véhicules : à partir du 01.01.2007 ;
- peintures et vernis phase II : à partir du 01.01.2010.

Le guide SME (FIPEC 2003) a été rédigé par les représentants de la FIPEC¹⁵ qui représente 80 % des entreprises du secteur (151 groupes industriels ou entreprises individuelles). En 2000, le secteur était majoritairement composé d'entreprises de fabrication de peinture (~60 %) et dans une moindre mesure de colles et adhésifs (~15 %). Il était bien représenté par les petites et moyennes entreprises :

- 1-19 salariés : ~15 % ;
- 20-49 salariés : ~ 30 %.

Les peintures, vernis, encres d'imprimerie, colles et adhésifs sont des mélanges complexes de nombreux constituants que l'on peut regrouper en 4 familles (FIPEC 2003) :

- liants ;

¹⁵ Fédération des Industries des Peintures, Encres, Couleurs, Colles et Adhésifs

- solvants : plus de 200 composés chimiques volatils peuvent être employés comme solvants; ils apportent des propriétés de fluidité qui permettent la fabrication et l'application ; ils doivent être totalement éliminés du film sous peine d'en réduire les performances et la durabilité.

Le panorama d'utilisation des solvants fin 2004 cite les solvants suivants utilisés tels que dans les préparations :

- additifs ;
- matières pulvérulentes.

Pour les **peintures**, on distingue peintures en phase aqueuse (hydrosoluble ou hydrodiluable) et peintures en phase solvant.

De façon générale, les peintures en phase solvant sont encore aujourd'hui les plus utilisées notamment du fait de la qualité du film formé (performances mécaniques, résistance chimique, etc.) (Lebreton 2006). Ces produits sont notamment destinés à la réparation et à l'entretien des carrosseries de véhicules. Parmi eux, on trouve les peintures polyuréthanes formées par réaction entre un polyisocyanate (pré-polymère) et un composé hydroxylé ce qui provoque le durcissement du film. De nombreux solvants sont utilisés dans ces peintures (hydrocarbures, alcools, éthers de glycol, esters, cétones).

Les peintures en phase aqueuse se sont développées depuis les années 1970. Elles contiennent un mélange d'eau et de solvants (entre 60 et 80 % d'eau) (Charretton, Falcy *et al.* 2005). Elles sont essentiellement utilisées dans 2 secteurs : bâtiment-grand public et industriel (automobiles et camions, laquage de l'acier et aluminium, revêtement de boîtes métalliques, électroménager, industrie du bois, peintures d'entretien).

Pour les **colles et gélatine (adhésifs)**, trois solvants sont essentiellement utilisés dans la formulation : méthyléthylcétone (ou 2-butanone), acétate d'éthyle et essences spéciales de pétrole.

Environ 60 % des produits pour le bâtiment et le grand public sont en phase aqueuse (FIPEC 2003).

Tableau 5 : Production de peinture, vernis, encres d'imprimerie, colles et adhésifs (IC 1433)

Activité/produit source d'émission	Agent	Commentaire	Source
Préparation des mélanges	Toluylène de diisocyanate	Peintures polyuréthanes	(INRSb 2008)
	Ethylbenzène	Présent dans certains solvants pétroliers en faible concentration	
	Dérivés naphtas		
	Silice cristalline (quartz)	Utilisée sous forme pulvérulente en tant que charge	
	Dioxyde de titane	Utilisé sous forme pulvérulente en tant que pigment	

Activité/produit source d'émission	Agent	Commentaire	Source
	Talc	Classé cancérigène avéré par le CIRC s'il contient des fibres d'amiante	
	Chromate de plomb	Utilisés en tant que pigments	
	Chromate de strontium		
	Chromate de zinc et de potassium		
	Composés du plomb (sulfate de plomb et rouge de molybdène)		
	Composés du cadmium		
	Composés du cobalt	Utilisés comme siccatif	
	Brais et goudrons de houille	Constituants de certaines peintures bitumeuses	
	Formaldéhyde	Présent dans certaines résines (urée-formol)	
	White-spirit Xylènes Méthyléthylcétone Toluène Acétate d'éthyle Isobutanol Ethanol	Solvants	
Dilution	Ethylbenzène	Présent dans certains solvants pétroliers en faible concentration	(INRSb 2008)
	Dérivés naphtas		
Ajout d'additifs	Formaldéhyde	Manipulation des libérateurs de formaldéhyde utilisés comme conservateurs	(INRSb 2008)
	Huiles anthracéniques	Plastifiant	
	Amines aromatiques	Catalyseur	
	Pentachlorophénol	Fongicide dans les peintures antisalissures	
	2-butanone oxime	Agent anti-peau	
	Arséniate de cuivre chromaté	Constituant des peintures de protection et de décoration du bois	
Conditionnement	2-butanone oxime	Agent anti-peau	(INRSb 2008)
Entretien et nettoyage équipements	Trichloroéthylène	A priori éliminés aujourd'hui d'après la FIPEC	(INRSb 2008)
	Dichlorométhane		
	Tétrachloroéthylène		

Dans le cas particulier du formaldéhyde, une enquête « filières production/utilisation » a été conduite en 2006 par la DGE (direction générale des entreprises) du ministère de l'économie dans le cadre d'une étude AFSSET (Mandin 2007). Le formaldéhyde est retrouvé dans des résines servant au collage et dans des vernis et vitrificateurs.

D'après l'annexe II du guide SME, la demande du marché conduit l'industrie à « développer des formulations élaborées, répondant à des besoins spécifiques, très différenciées les unes des autres ». (...) ». « Cette orientation a modelé en conséquence l'outil de production qui est caractérisé par des procédés discontinus, une taille de lot relativement faible, une automatisation limitée et un poids important des opérations de nettoyage. En outre, l'ensemble de ces installations se caractérise par une multiplicité de points de rejet dans l'atmosphère de l'air des ateliers ou de l'air des procédés, les formulations de nature ou de destination différente étant souvent fabriquées dans des ateliers séparés ».

4.3 ACTIVITES DE REVETEMENT

L'activité de revêtement regroupe différents secteurs :

- les **activités d'application, cuisson, séchage de vernis, peinture, apprêt, colle, enduit, etc., sur support quelconque** (métal, bois, plastique cuir, papier, textile) qui relève de la rubrique 2940 de la nomenclature IC [à l'exclusion des activités relevant des rubriques 1521, 2445, 2450 et 2930] ; trois sous-rubriques sont soumises à déclaration avec obligation de contrôle périodique prévu à l'article L. 512-11 du Code de l'environnement ;
- le secteur de l'**imprimerie** (rubrique 2450 de la nomenclature IC) ; deux sous-rubriques sont soumises à déclaration ;
- le secteur de la **réparation et entretien de véhicules et engins à moteurs** y compris les activités de carrosserie et de tôlerie qui relève de la rubrique 2930 ; deux sous-rubriques sont soumises à déclaration avec obligation de contrôle périodique prévu à l'article L. 512-11 du Code de l'environnement ;
- le secteur de la transformation du papier, carton qui relève de la rubrique 2445 ; une sous-rubrique est soumise à déclaration.

4.3.1 EXEMPLES D'APPLICATION DE VERNIS, PEINTURES (RUBRIQUE IC 2940)

L'arrêté - type a été publié dans le Journal Officiel n°105 du 05 mai 2002.

Les activités de traitement sont variées (par exemple : application d'adhésif sur support quelconque, application de revêtement sur un support en bois, application de revêtement notamment sur support métal, plastique, textile, carton, papier, application de revêtement sur fil de bobinage, laquage en continu, stratification de bois ou de plastique).

4.3.1.1 PLASTURGIE

Ce secteur est essentiellement représenté par des PME : ~ 67 % d'entreprises emploient moins de 20 salariés (FIM, SNFBM *et al.* 2004).

Le domaine d'activité est très large : emballages, produits grand public, BTP, automobile et autres transports terrestres, ameublement et décoration, agriculture, équipements, médical, demi-produits (tubes, tuyaux etc.).

Les seules données exploitables dans ce document concernent les solvants couramment utilisés pour l'application de peinture et vernis présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6 : Application de peinture, vernis (IC 2940) sur plastique

Activité/produit source d'émission	Agent	Source
Solvant	Butanol Ethanol Xylène EGBE (butoxyéthanol) DEGBE (butoxyéthoxyéthanol) Mésitylène PGME (méthoxy propanol) Toluène MEK PGMEA (propylène glycol méthyléther) Acétate d'éthyle Acétate de butyle Solvants naphta (légers et lourds) Isobutanol Isopropanol	(FIM, SNFBM <i>et al.</i> 2004)

4.3.1.2 BOIS (CTBA 2005)

L'industrie du bois couvre la menuiserie industrielle (intérieure et extérieure) et la fabrication de parquets, lambris, moulures et baguettes. Elle concerne 2 grandes activités :

- la protection du bois (mise en œuvre de produits de préservation) qui relève de la rubrique 2415 (5.4) ;
- la finition du bois (teinte, vernis, encollage, etc.).

Toutes ces activités font intervenir l'utilisation de solvants organiques y compris pour les opérations de nettoyage des équipements et de dilution des produits. Même si de nouveaux produits apparaissent sur le marché (produits organiques à fort extrait sec, produits en phase aqueuse), la consommation de produits solvantés est la plus significative.

La finition est opérée selon différents procédés (trempage, flow-coat, pulvérisation, « à plat » par rouleau ou rideau).

Les 2 activités s'enchaînent généralement en 3 étapes : préservation (généralement à base d'un produit pétrolier type white-spirit), application d'un égalisateur de teinte, application de produits de finition complète (primaire, peinture, laque, etc.).

Tableau 7 : Application de peinture, vernis (IC 2940) pour la fabrication de panneaux de bois (contre-plaqué, panneau de particules, etc.)

Activité/produit source d'émission	Agent	Source
Découpe/déroulage/massicotage/séchage/triage/tamissage/usinage	Poussières de bois	(INRSb 2008)
Liants	Formaldéhyde	
Traitements de protection préventifs	Arsenic, chrome	
Affûtage des outils	Cobalt	
Circulation des chariots automoteurs	Particules diesel	
Pressage	Formaldéhyde	
Colles	Formaldéhyde (résines phénol-formol)	
Soudage/brassage	Poussières (chrome et nickel) et fumées	
Solvant	Tétrachloroéthylène Dichlorométhane	

4.3.1.3 AMEUBLEMENT (CTBA, UNIFA ET AL. 2004)

L'ameublement consiste en la fabrication de différents produits : sièges (chaises, tabourets, fauteuils, etc.), meubles meublant (table, bibliothèque etc.), mobilier de cuisine et salle de bain, mobilier de jardin (bois et plastique), mobilier professionnel, literie (sommier, matelas, etc.).

Au début des années 2000, l'industrie française du secteur était représentée par environ 680 entreprises de plus de 20 salariés (environ 50 % employaient de 20 à 49 salariés).

Différents supports sont travaillés (bois, plastique, mousses, textiles, etc.) pour fabriquer tables, chaises, meubles meublant en bois ou panneaux, sièges, mobilier de cuisine et de salle de bain, mobiliers métalliques et plastiques peints et vernis.

L'utilisation des solvants organiques intervient pour les activités de **finition** (peinture, vernis, teintures, patines, etc.) et de **collage** notamment pour la confection de sièges rembourrés.

Les procédés d'application des revêtements sont la pulvérisation manuelle et automatique, l'application « à plat » (rideau, rouleau), le système par trempage. L'application est généralement suivie par une étape de séchage.

Les solvants organiques sont également utilisés pour le nettoyage de surfaces et la préparation des mélanges.

Tableau 8 : Application de peinture, vernis (IC 2940) pour la fabrication de tables et de chaises

Activité/ produit source d'émission	Substance chimique	Source
Teintes en phase aqueuse ou solvant	Cyclohexanone Diisopropyl-benzène Toluène	(CTBA, UNIFA <i>et al.</i> 2004)
Vernis polyuréthanes	Xylènes Toluène	
Solvants de nettoyage et de dilution	Acétone MEK MIBK	
Résines de collage	Formaldéhyde	(Mandin 2007)

→ La fabrication de meubles est classée dans le Groupe 1 du CIRC depuis 1987.

4.3.2 REPARATION ET ENTRETIEN DE VEHICULES ET ENGIN A MOTEURS (RUBRIQUE IC 2930)

L'activité « Ateliers de réparation et entretien de véhicules et engins à moteurs, y compris les activités de carrosserie et de tôlerie » comprend deux sous-rubriques soumises à déclaration avec obligation de contrôle périodique prévu à l'article L. 512-11 du Code de l'environnement. L'arrêté - type a été publié dans le Journal Officiel n°166 du 05 mai 2002.

Cette rubrique regroupe 2 types d'activités : la mécanique et la carrosserie qui, à l'instar d'autres nombreux services du secteur automobile, utilisent des produits de peinture.

Les entreprises couvertes par cette rubrique sont majoritairement de dimension artisanale (environ 50 % sont des entreprises individuelles) d'après le guide ADEME (CNPA, automobile *et al.* 2004). Environ 3500 entreprises de carrosserie - peinture utilisent à titre principal des peintures en quantités supérieures à 500 kg/an, 16 000 entreprises les utilisent à titre notable ou secondaire. Selon les termes du guide ADEME, « ce sont au total près de 20 000 entreprises qui exerceraient une activité peinture, réputée significative, au regard de la problématique de la maîtrise des émissions de COV ».

Le panorama d'utilisation des solvants en France fin 2004 (Triolet 2005) indique qu'une grande variété de préparations solvantées est utilisée dans le secteur de la mécanique : les produits de nettoyage et les lubrifiants représentent un peu plus du tiers des préparations solvantées suivis par les détergents (11 %), les peintures en solvants pétroliers non aromatiques (8 %), les dégraissants (3 %) et les diluants (1,5 %). Le **trichloroéthylène** représente plus des ¾ des solvants utilisés

tels que suivi par des solvants pétroliers non aromatiques (white-spirit 14 %, naphtas 9 %).

D'après un document plus récent (Guillemin, 2008), les entreprises de réparation – entretien des véhicules automobiles seraient au nombre de 60 000 en France (dont 92 % font travailler moins de 10 personnes).

L'activité de peinture fait intervenir différentes opérations utilisant des solvants (CNPA, automobile *et al.* 2004) :

- préparation du véhicule : ponçage, masticage et pré-nettoyage (dégraissage des tôles) ;
- préparation des mélanges ;
- application des revêtements : peinture primaire (« apprêt »), « primaire surfaceur », peinture finition, vernis ;
- nettoyage des équipements avec un diluant : fontaine de lavage en atmosphère ventilée (brosse + solvant) ou laveur automatique en caisson fermé.

Le processus de mise en peinture est le plus souvent réalisé par pulvérisation dans une cabine fermée et fait appel à différents types de produits prêts à l'emploi (nettoyant, diluant, peinture primaire, surfaceur, peinture de finition, vernis) qu'il est quelques fois nécessaire de préparer en réalisant un mélange (par exemple, une peinture de finition résulte de l'association d'un liant, d'un durcisseur et d'une teinte).

Le procédé de mise en peinture en carrosserie ainsi que les émissions afférentes sont décrites dans le mémoire de Corbel (2002).

Les produits solvantés sont utilisés majoritairement mais sont progressivement remplacés par des produits en phase aqueuse et des produits à haut extrait sec (environ 10 à 15 % des quantités totales vendues d'après (CNPA, automobile *et al.* 2004)).

Tableau 9 : Réparation et entretien de véhicules et engins à moteur (rubrique IC 2930)

Activité/ produit source d'émission	Substance chimique	Source
Peintures polyuréthanes (durcisseur)	Toluylène de diisocyanate (TDI)	(INRSb 2008)
	Autres isocyanates : - Hexaméthylène diisocyanate (HDI) - méthylène bisphényl diisocyanate (MDI) - ...	(Harbine 2003; Sparer, Stowe <i>et al.</i> 2004; Woskie, Sparer <i>et al.</i> 2004)
Distribution de carburant Intervention sur carburateur	Benzène	(INRSb 2008), (Guillemin 2008)
	Gazole	
	Gaz de pétrole liquéfié (Présence possible de butadiène)	

Activité/ produit source d'émission	Substance chimique	Source
Interventions avec moteur en marche	Gaz d'échappement Particules	(Guillemin 2008)
Dégraissage chimique	Trichloroéthylène	(INRSb 2008)
	Hydrocarbures halogénés Solvants divers (white-spirit...)	(Guillemin 2008)
Ponçage ou découpe de pièces peintes	Chrome VI	(INRSb 2008)
Soudage	Fumées, poussières	(INRSb 2008)
Décapage chimique	Dichlorométhane	(INRSb 2008)
Emploi de certaines résines, mastics de rebouchage	Isocyanates, résines époxydiques	(Guillemin 2008)
Durcisseur des résines époxydiques Amines de neutralisation (peintures en phase aqueuse)	Amines aliphatiques et alicycliques	(Guillemin 2008)
Durcisseur des résines époxydiques	Amines aromatiques	(Guillemin 2008)
Mise en œuvre de peintures, apprêts, mastics, vernis, colles	Xylène Toluène Solvants divers (white-spirit, éthers de glycol...)	(Guillemin 2008)
Solvants divers	Acétone MEK	(Harbine 2003)
Diluant	Acétate de n-butyle Acétate de méthoxybutyle EGBEA (acétate de butylglycol)	(Jargot 1999)

Dans son mémoire, Corbel (2002) retient 6 traceurs de risque propres à l'activité des cabines de peinture en carrosserie :

- acétate de butyle,
- EGBE (éthylène glycol mono butyle éther),
- formaldéhyde,
- 1,6 diisocyanate d'hexaméthylène (HDI),
- oxyde de nickel,
- toluène.

Le cas particulier des isocyanates est à souligner : cette famille de substances retrouvées dans les durcisseurs des peintures polyuréthanes et certains vernis est le principal contaminant aérien de l'industrie automobile d'après plusieurs auteurs ayant conduit des études sur site (Harbine 2003 ; Sparer, Stowe *et al.* 2004 ; Woskie, Sparer *et al.* 2004). Les isocyanates sont bien connus comme principale cause d'asthme professionnel dans ce secteur d'activité et comme irritant respiratoire. Ce sont de plus des cancérogènes humains (ref ? classif ?).

Pour réduire l'exposition professionnelle, de nouvelles peintures contenant des isocyanates pré-polymérisés sont actuellement mises sur le marché (concentration en monomère inférieure à 2 % en poids).

Dans une étude récente conduite auprès de 8 ateliers de peinture automobile employant 2 à 5 employés (Vitali, Ensabella *et al.* 2006), les niveaux d'expositions à 8 solvants (toluène, éthylbenzène, 1,2-dichloropropane, acétate de n-butyle, acétate d'amyle, xylènes, acétate d'éthyle et benzène) ont été mesurés par 3 méthodes :

- échantillonnage environnemental avec tubes à charbon actif ;
- échantillonnage personnel avec tubes à charbon et prélèvement passif ;
- biomonitoring par recherche des déterminants urinaires non métabolisés.

Les résultats indiquent que le benzène a été retrouvé dans l'air de tous les ateliers. Il provient des gaz d'échappement et de l'essence utilisée comme diluant ou dégraissant dans les ateliers.

Ce sont principalement les solvants entrant dans la composition des vernis utilisés dans les ateliers qui ont été retrouvés. Il s'agit principalement du toluène, du n-butyl acétate et des xylènes.

Les concentrations dans l'air de toluène, acétate de n-butyle, xylène et benzène étaient corrélées positivement avec les concentrations urinaires.

4.4 PRESERVATION DU BOIS (RUBRIQUE IC 2415)

L'activité de « mise en œuvre de produits de préservation du bois » relève de la rubrique 2415. L'arrêté - type a été publié dans le Journal Officiel n° 27 du 02 février 2005. Les installations soumises à déclaration avec obligation de contrôle périodique prévu à l'article L. 512-11 du Code de l'environnement sont celles pour lesquelles la quantité de produit susceptible d'être présente dans l'installation est ≥ 200 L et $< 1\ 000$ L. La liste des produits biocides et substances actives utilisés dans l'industrie française est précisée dans l'annexe II de l'arrêté type.

La préservation du bois s'appuie sur divers procédés de traitement (trempage, flow-coat, autoclave, etc.) et sur une étape de séchage à l'air ambiant ou en tunnel.

Plusieurs HAP tels que le phénanthrène, le fluorène, le pyrène et le naphthalène sont contenus dans les créosotes (produits issus de la distillation de la houille) utilisées en Europe pour la préservation du bois.

4.5 NETTOYAGE / DEGRAISSAGE, DECAPAGE (RUBRIQUE IC 2564)

Les opérations de nettoyage/dégraissage et décapage sont communes à de nombreux procédés : elles sont pratiquées dans l'industrie de transformation des métaux, les ateliers de traitement de surface (métaux et tout autre matériau), ainsi que dans le secteur de la mécanique (pièces métalliques).

Lorsque des solvants organiques sont utilisés, cette activité est couverte par la rubrique 2564 « nettoyage, dégraissage, décapage de surfaces (métaux, matières plastiques, etc.) ; deux sous-rubriques sont soumises à déclaration avec obligation

de contrôle périodique prévu à l'article L. 512-11 du Code de l'environnement. L'arrêté-type a été publié au Journal Officiel du 20 juillet 2004.

4.5.1 NETTOYAGE / DEGRAISSAGE

Le **dégraissage au solvant** fait appel au pouvoir dissolvant de liquides organiques divers : solvants chlorés, fluorés, hydrocarbures, dérivés oxygénés, etc.

Les principales techniques de mise en œuvre (INRS 2001; INRS 2006a) sont les suivantes :

- opération manuelle ou automatique ;
- trempage ou phase gazeuse ;
- application à chaud ou à froid.

Le guide SME (FIM, SNFBM *et al.* 2004) distingue les procédés de dégraissage industriels au solvant suivants :

- Procédé à chaud au moyen de solvants chlorés : utilisation de machines fermées étanches fonctionnant au **tétrachloroéthylène** ou **trichloroéthylène** ; le **dichlorométhane** est également utilisé ;

En Allemagne, l'utilisation du trichloroéthylène et du perchloroéthylène est réglementée : ainsi depuis 1990, seules les machines de type V sont autorisées pour le dégraissage au perchloroéthylène et depuis 2001, les machines de type V avec système de mise sous vide pour le dégraissage au trichloroéthylène.

- Nettoyage à chaud au moyen de solvants à point éclair > 55°C : utilisation de machines fermées étanches fonctionnant avec des solvants pétroliers (base hydrocarbures) ou avec des solvants de type oxygéné ;

L'INRS signale que d'autres systèmes ouverts ou non étanches existent également pour ce type de procédé : système à cuve ouverte, système capoté.

- Nettoyage à chaud au moyen de solvants fluorés : utilisation de machines semi-ouvertes fonctionnant avec des solvants de la famille des hydrofluorocarbures (HFC) ou des hydrofluoroéthers (HFE) ;
- Nettoyage manuel : utilisation de systèmes ouverts (ex. : fontaine de dégraissage, cabine ouverte), machines fermées, cabines, tunnels utilisant généralement des solvants pétroliers à base d'hydrocarbures.

Un retour vers les solvants pétroliers en association avec d'autres solvants est signalé dans la littérature.

Le développement technologique des machines à dégraisser peut être résumé en 5 groupes de machines allant des machines « ouvertes » utilisées jusque dans les années 80 jusqu'aux machines de type V, les plus modernes, de type « circuit fermé », avec recyclage de l'air de séchage, refroidissement des vapeurs et filtre à charbon actif. Ces dernières machines ne génèrent théoriquement aucun rejet dans l'atmosphère ; l'air de la chambre est surveillé en continu et les pièces métalliques ne sont accessibles que si la concentration est inférieure à 1 mg/m³ (Von Grote, Hurlimann *et al.* 2003).

Pour les machines de nettoyage et de prétraitement de pièces industrielles, il existe une norme de sécurité européenne EN 12921 (octobre 2005) divisée en 4 parties parmi lesquelles :

- partie 3 : machines utilisant des solvants inflammables ;
- partie 4 : machines utilisant des solvants halogénés.

Ces documents fournissent une classification des machines en fonction des exigences de sécurité de la norme.

Le secteur de la mécanique, décrit dans le guide SME, est représenté à plus de 90 % par des PME dont ~60 % ont moins de 50 salariés.

Le domaine d'activité est large : machines, équipements et systèmes de production ; outillages ; sous-traitance (traitement de surface, décolletage) ; équipement des ménages et de la santé ; optique, instruments de mesure et de précision.

Les principales substances utilisées dans la formulation des solvants de nettoyage pour le traitement des pièces mécaniques (FIM, SNFBM *et al.* 2004) sont présentées dans le Tableau 10.

Tableau 10 : Exemples de substances utilisées dans la formulation des solvants de nettoyage pour le traitement des pièces mécaniques (FIM, SNFBM et al. 2004)

Famille	substance
Alcools	Ethanol Méthanol Isopropanol
Cétones	Acétone MEK
Esters	Acétate de butyle Acétate d'éthyle
Ethers	Dibutyléther Diéthyléther Hydrofluoroéthers
Hydrocarbures	N-hexane Cyclohexane Toluène Xylène D-limonène HCFC 141b Hydroflorocarbures
Ethers de glycol	2PG1ME(2-méthoxy-1-propanol) 2PG1MEA (acétate de 2-méthoxy-1 méthyléthyle) EGEEA (acétate d'éthyl glycol) EGBE (2 butoxyéthanol) PGPE (1-propoxy-2-propanol-butyle) EGnPE (2-propoxy éthanol) DPGME (propylène glycol monométhyl éther) DEGEE (éther butylique de propylène glycol)
Chlorés	Tétrachloroéthylène 1,2 trans dichloroéthylène Dichlorométhane Trichloroéthylène
Autres	Hexaméthylidisiloxane N-méthylpyrrolidone

Enfin, la recommandation de la Commission des communautés européennes en date du 30 mai 2008 (JOCE du 21/6/2008) concerne les mesures de réduction des risques présentés par le trichloroéthylène pour les travailleurs exerçant l'activité de nettoyage des métaux. Ces dernières d'appuient sur le respect d'une charte destinée aux acheteurs de la substance contraignant l'utilisation du trichloroéthylène uniquement dans des systèmes étanches ou confinés tels que définis dans la partie 4 de la norme européenne EN 12921.

4.5.2 DECAPAGE (INRS 2006B)

Le décapage consiste à remettre une surface à nu afin qu'elle puisse recevoir un nouveau revêtement ou finition. L'une des 3 principales techniques est le décapage chimique.

Le **dichlorométhane** (ou chlorure de méthylène) est le solvant le plus utilisé pour le **décapage de peintures** (ex. : bâtiment, tôles automobiles) et de **verniss** (ex. : rénovation de meubles) (ECSA 2007). Il est également utilisé dans les décapants pour **encres**. Les produits à base de dichlorométhane peuvent également contenir d'autres solvants comme le méthanol, le toluène.

Le décapage chimique par le dichlorométhane (chlorure de méthylène) pour enlever peintures et vernis a fait l'objet d'un nouveau cas d'intoxication mortelle en région lyonnaise (Testud 2008). Les travaux sont pratiqués essentiellement pour la rénovation de meubles pour des antiquaires ainsi que le décapage de portails, volets et huisseries pour des particuliers. Les pièces sont mises à tremper dans une cuve. Près de 60 000 travailleurs seraient régulièrement exposés à ce solvant en France d'après les auteurs.

Les autres produits sont des décapants d'origine pétrolière (ex. : xylène, toluène, EGEEA (acétate de 2-éthoxyéthanol), acétate de butyle ou d'éthyle, méthyléthylcétone), des solvants oxygénés (diméthylsulfoxyde, méthyléthylcétone, N-méthyl pyrrolidone, esters dibasiques : succinate, glutarate et adipate de diméthyle) ou des mélanges de solvants.

Les **décapants pour la métallurgie et la mécanique** sont essentiellement composés d'acides minéraux (nitrique, phosphorique, fluorhydrique, chlorhydrique) ou organiques (sulfamique, acétique, formique). D'autres types de formulation peuvent contenir par exemple des solvants pétroliers, un mélange de solvants (dichlorométhane et méthanol).

Le rapport sur les filières de production/utilisation du **formaldéhyde** (Mandin 2007) signale que cette substance est retrouvée dans certaines formulations de décapants.

4.6 CORDONNERIES (RUBRIQUE IC 2360)

Le travail du cuir et des peaux relève de la rubrique 2360 de la nomenclature des installations classées. Une sous-rubrique est soumise à déclaration.

L'arrêté - type a été publié au Journal Officiel du 21 septembre 2001.

De plus en plus, les cordonneries élargissent les services proposés à leur clientèle (clés, gravures, plaques d'immatriculation).

Ce secteur d'activité utilise différents produits qui sont appliqués manuellement ou à la machine : nettoyeurs, adhésifs, produits de finition.

L'activité de fabrication et de réparation des chaussures est classée groupe 1 (cancérogène pour l'homme) par le CIRC depuis 1987 (CIRC 1987).

Les données concernant les substances chimiques mises en œuvre dans ces produits sont rares et relativement anciennes.

Une étude rétrospective cas-témoins réalisée de 1987 à 1988 dans le nord de l'Italie (Agnesi, Valentini *et al.* 1997) avait mis en évidence des taux d'avortement

spontanés parmi les salariées de l'industrie de la chaussure exposées aux hydrocarbures aliphatiques (acétate d'éthyle, cyclohexane, méthyléthylcétone, isomères de l'hexane, heptane), entrant dans la composition des colles.

Tableau 11 : Travail du cuir (IC 2360)

Activité/ produit source d'émission	Substance chimique	Source
Nettoyant	Toluène Quinoléine Isoquinoléines et dérivés Acétate d'éthyle Acétone MEK	(CISME 2006) (Uuksulainen, Heikkila <i>et al.</i> 2002)
Adhésif	Toluène Polychloroprènes Cyanoacrylates Polyuréthannes Acétate d'éthyle Cyclohexane MEK Hexane Heptane Acétone PGME (1-méthoxy-2-propanol)	(Agnesi, Valentini <i>et al.</i> 1997) (CISME 2006) (Uuksulainen, Heikkila <i>et al.</i> 2002)
Teinture pour chaussure	Cyclohexanol Alcool benzylique 2-propanol	(CISME 2006)
Divers	Particules Chrome hexavalent	(Uuksulainen, Heikkila <i>et al.</i> 2002)

NB : le rapport d'évaluation du CIRC (CIRC 1981) fournit une liste de substances qui a été jugée trop ancienne et n'est pas rapportée ci-dessus.

L'exposition aux solvants organiques de cordonniers a été étudiée dans 11 commerces finlandais (30 % n'ont pas de ventilation mécanique) (Uuksulainen, Heikkila *et al.* 2002). Les principaux composés identifiés étaient : l'acétone, l'acétate d'éthyle, le solvant naphta et le toluène. Plusieurs **produits de dégradation des polymères** étaient présents dans l'air pendant la réparation des chaussures.

4.7 TRANSFORMATION DE POLYMERES (RUBRIQUE IC 2661)

La « transformation de polymères (matières plastiques, caoutchouc, élastomères, résines et adhésifs synthétiques) » relève de la rubrique 2661 de la nomenclature des Installations Classées (2 sous-rubriques à déclaration). L'arrêté - type a été publié le 14 janvier 2000 au Journal Officiel du 11/02/2000 (modifié par l'arrêté du 5 juin 2001 et par l'arrêté du 4 juin 2004).

Le secteur de la transformation du caoutchouc comprend :

- la production de pneumatiques ;
- la production de caoutchouc industriel ;
- la production de rubans adhésifs.

Différents types de solvants sont susceptibles d'être mis en œuvre (SNCP 2002) comme précisé ci-dessous.

Tableau 12 : Transformation de polymères (IC 2661)

Activité/ produit source d'émission	Substance chimique	Source
Adhésif	Toluène	(SNCP 2002)
Dégraissage	Ethanol Trichloroéthylène	
Formulation de pâtes adhésives	Acétate d'éthyle Toluène Isopropanol n-hexane Heptane	
Préparation caoutchouc industriel	MEK	
Nettoyage, avivage (pouvoir collant) (production de pneumatiques)	Essences	

4.8 ONGLERIES (BEAUMONT, COLLARD ET AL. 2008)

La pose de faux-ongles a été introduite en France au début des années 1980. Face à une demande croissante, le métier de prothésiste ongulaire s'est développé sur le marché de l'esthétique français de façon récente et importante.

Il n'existe pas aujourd'hui de rubrique spécifique dans la nomenclature des installations classées.

Les instituts pratiquant cette activité sont généralement installés dans des locaux de petite surface sans VMC et en environnement urbain. Des commerces tendent à s'installer dans les centres commerciaux.

L'activité consiste en la pose des faux-ongles, l'application de vernis, des soins des mains et des ongles.

Plusieurs techniques de pose sont disponibles :

- la technique de la résine auto-durcisseuse pour la pose d'ongles artificiels sculptés ;
- la technique du gel pour la pose d'ongles artificiels collés ;
- la technique du « pansement » pour la pose d'ongles artificiels en fibre de verre et de « soie ».

Une grande variété de produits chimiques est utilisée (Tableau 13).

Tableau 13 : Exemples de compositions des produits utilisés dans les ongleries
(Beaumont, Collard et al. 2008)

Activité/produit source d'émission	Substance chimique	Source
Dissolvant	Acétate d'éthyle Isopropanol Acétate de n-butyle Propylène glycol	(Beaumont, Collard et al. 2008)
Colle	<u>2-cyanoacrylate d'éthyle</u> Polyméthacrylate de méthyle Toluène Heptane Hexane	
Liquide « primer » ¹⁶	Acide 2-méthacrylique	
Liquide acrylique monomère	<u>Méthacrylates variés :</u> Méthacrylate d'éthyle Diméthacrylate de triéthylène-glycol Méthacrylate de 2-éthylhexyle Méthacrylate de 2-hydroxyéthyle Diméthacrylate d'éthylène Méthacrylate de méthyle NN-diméthyl-p-toluidine 2-Hydroxy-4-octyloxybenzophénone 1-Hydroxy-4-(p-toluidino)anthraquinone Phtalate de dibutyle colorants	
Poudre acrylique polymère	Polyméthacrylate d'éthyle et de méthyle Péroxyde de benzoyle (catalyseur) Dioxyde de titane	
Gel acrylique	Polymère acrylique Acide 2-propénoïque Ester acrylique (1S-1,7,7-triméthylbicyclo (2,2,1) heptane-2,3-dione) Benzophénone 1-Hydroxy-4-(p-toluidino)anthraquinone dioxyde de titane	
Fibres de soie	Polyester, nitrocellulose, acétate de n-butyle et d'éthyle	

¹⁶ liquide appliqué sur l'ongle pour faciliter l'adhésion de l'ongle

Activité/produit source d'émission	Substance chimique	Source
Vernis à ongles	Acétate d'éthyle Isopropanol Nitrocellulose Copolymère formaldéhyde/p-toluènesulfonamide Toluène Acétate de n-butyle Acétate de n-propyle Phtalate de dibutyle MEK	(Beaumont, Collard <i>et al.</i> 2008)
Correcteur de vernis	Lactate d'éthyle 4-Méthyl-2-pentanone Acétate de n-butyle Acétate d'éthyle	
Diluant pour vernis	Isopropanol Acétate d'éthyle et n-butyle MEK Ethanol	
Désinfectant	Acétate d'éthyle ou de n-butyle	
Nettoyant des pinceaux	Acétone Isopropanol Acétate d'éthyle ou de n-butyle Ethanol MEK	

Par ailleurs, quelques données d'exposition professionnelles sont disponibles (Beaumont, Collard *et al.* 2008) :

- en France, elles ont été réalisées par la CRAMIF et concernent le méthacrylate de méthyle, le méthacrylate d'éthyle, l'acétone, l'alcool isopropylique, l'acétate d'éthyle, le toluène, l'acétate de n-butyle, l'alcool éthylique ;
- en Norvège, 22 salons ont été investigués de mars à juillet 2005 (Gjolstad, Thorud *et al.* 2006) pour évaluer l'exposition professionnelle aux acrylates et autres solvants pendant la pose de faux-ongles ; les systèmes de ventilation étaient rares ou inexistant. Les résultats indiquent que les solvants les plus fréquemment mesurés étaient l'acétone, l'acétate d'éthyle, le toluène et l'acétate de n-butyle, les concentrations les plus élevées étant obtenues pour l'acétone et l'éthanol. L'exposition globale aux solvants était faible sans influence de la saison, de la technique utilisée ou de l'existence ou pas d'un système de ventilation; le 2-cyanoacrylate d'éthyle, principal composant des colles, a également été mesuré en faible quantité dans un seul salon.

5. CHOIX DES SECTEURS PRIORITAIRES

La méthode décrite au chapitre 2.2 a été appliquée aux données disponibles pour les différents secteurs d'activité investigués (chapitre 5) : une activité éligible doit à la fois pouvoir être caractérisée (nombre de petites installations en France **et** activité appartenant à la liste visée par la directive "solvants" **et** visée par un guide SME) **ET** émettre potentiellement des polluants dont le potentiel dangereux est renseigné (existence d'une classification CMR **et** substance inscrite dans une liste de priorité de substitution (INRS, AFSSET) **et** existence d'une valeur toxicologique de référence en population générale).

Le **nombre de petites installations au niveau national** a parfois été difficile à renseigner en l'absence d'un contact privilégié avec les organisations professionnelles. En l'état des connaissances, le secteur d'activité le plus représenté en zone habitée est la réparation/entretien de véhicules avec environ 15 000 installations en France (Tableau 14).

Tableau 14 : Nombre d'installations de moins de 20 salariés pour les secteurs d'activité investigués

	Nombre d'installations moins de 20 salariés	Directive "solvants" 1999	Guide SME
Production peinture etc.	30	X	X
Plasturgie	2600	X	X
Finition bois	<i>a priori</i> faible	X	X
Ameublement	<i>a priori</i> faible	X	X
Réparation/entretien véhicules	15000	X	X
Préservation bois	?	X	X
Nettoyage/dégraissage, décapage	?	X	X
Cordonneries	3200	X	
Transformation polymères	?	X	X
Ongleries	?		

Légende : X : existence d'une directive ou d'un guide SME

A l'exception des cordonneries et des ongleries, les activités étudiées sont couvertes par la **directive « solvants »** et un **guide national** d'élaboration d'un **SME** coordonné par l'ADEME. Ce dernier détaille la méthode déclinée pour le secteur d'activité concerné, ainsi que les meilleures technologies disponibles pour la réduction des COV en fonction des données les plus récentes transmises par les organisations professionnelles.

En ce qui concerne le **potentiel dangereux**, l'analyse des différents critères (classement CMR, priorité de substitution, existence d'une VTR) a été synthétisée dans un tableau présenté en annexe D. Les dernières dispositions relatives à la limitation de mise sur le marché et d'emploi concernent :

- le toluène (adhésifs et peintures par pulvérisation destinés à la vente au public) : directive 2005/59/CE ;
- le trichloroéthylène : recommandation de la Commission du 30 mai 2008 (n°2271) concernant des mesures de réduction des risques ;
- le dichlorométhane : **proposition** de modification de la directive 76/769/CEE de limitation de la mise sur le marché et l'emploi de certaines substances et préparations dangereuses.

En résumé, le secteur d'activité répondant à tous les critères et donc classé **priorité n°1 est l'entretien - réparation de véhicules**. Il est suivi par, dans l'ordre de priorité :

- la production de peintures, vernis, encres, colles et adhésifs ;
- la finition de bois ;
- le nettoyage/dégraissage, décapage.

L'activité d'onglerie est également mise en avant du fait de son développement et de l'actuel non classement réglementaire dans une rubrique IC.

6. CONCLUSION

Cette étude repose sur une étude bibliographique croisant données sur les « petites activités » et polluants dangereux pour la santé humaine ; les polluants couverts sont prioritairement les COV. A l'issue de ce travail, parmi les petites activités de proximité susceptibles de générer des risques sanitaires pour les populations riveraines, l'activité de réparation-entretien de véhicules apparaît comme la plus préoccupante et nécessitant donc une action prioritaire pour les investigations à venir. En effet, 40 polluants, principalement des COV, sont potentiellement émis par cette activité parmi lesquels 9 possèdent une classification cancérigène, mutagène et toxique pour la reproduction et 16 ont une valeur toxicologique de référence disponible pour l'exposition chronique de la population générale par inhalation. Cinq substances prioritaires pour des actions de substitution (benzène, chrome VI, dichlorométhane, toluène et trichloroéthylène) sont également représentées. Les autres suivants qu'il serait intéressant d'étudier sont : la production de peintures, vernis, encres, colles et adhésifs ; la finition de bois ; le nettoyage/dégraissage, décapage.

L'activité de prothésiste ongulaire, actuellement non classée dans la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement, mérite une attention spéciale du fait de son développement récent qui se traduit par une multiplication des commerces s'installant en environnement urbain ou dans des centres commerciaux, et du fait du nombre et de la variété des polluants émis.

Certains métiers d'artisanat d'art comme la fabrication et le travail du verre (rubrique IC 2530), qui est classé dans le groupe 2A du CIRC (l'agent (ou le mélange) est probablement cancérigène pour l'homme), n'ont pas été pris en compte dans cette étude faute de données disponibles mais nécessitent d'être mieux étudiés en ce qui concerne les caractéristiques d'émissions et les niveaux d'exposition des potentiels riverains.

Les données disponibles pour caractériser les émissions atmosphériques de ces petites activités sont globalement peu nombreuses. Des campagnes de mesure exploratoires couplées à une caractérisation du parc français des installations seraient préalablement nécessaires pour évaluer les risques sanitaires en population générale.

7. REFERENCES

- Agnesi, R., F. Valentini, *et al.* (1997). "Risk of spontaneous abortion and maternal exposure to organic solvents in the shoe industry." Int Arch Occup Environ health **69**: 311-316.
- Beaumont, D., C. Collard, *et al.* (2008). "Evaluation et prévention des risques chez les prothésistes ongulaires." Documents pour le médecin du travail **113**: 21-36.
- Bruno, P., M. Caselli, *et al.* (2008). "Monitoring of volatile organic compounds in non-residential indoor environments." Indoor Air **18**(3): 250-256.
- Charretton, M., M. Falcy, *et al.* (2005). Peintures en phase aqueuse, composition, risques toxicologiques, mesures de prévention, INRS: 13.
- Chiappini, L., L. Déléry, *et al.* (2007). Evaluation des risques sanitaires associés aux émissions de tétrachloroéthylène par trois installations françaises de nettoyage à sec. Verneuil-en-Halatte, INERIS: 44.
- CIRC (1981). IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risk of chemicals to humans: Wood, leather and some associated industries. Lyon, International Agency for Research on Cancer: 249-277.
- CIRC (1987). IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risk of chemicals to humans. Overall evaluations of carcinogenicity: an updating of IARC monographs volume 1 to 42. Lyon, International Agency for Research on Cancer: 232-234.
- CISME (2006). Fiche-résumé médico-professionnelle : cordonnier. **2008**.
- CNPA, F. n. d. l. a. automobile, *et al.* (2004). Schéma de maîtrise des émissions de composés organiques volatils, secteur de la peinture carrosserie automobile - guide de rédaction -, Ademe: 68.
- Corbel Christophe (2002). Rejets à l'atmosphère des cabines de peinture - éléments en vue d'une évaluation des risques sanitaires, mémoire d'élève ingénieur du génie sanitaire de l'Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique, 125 p., http://www2.ensp.fr/archives/memoire/listes_2002/lgs_2002.htm
- CTBA (2005). Schéma de maîtrise des émissions de composés organiques volatils, secteur de l'industrie du bois - guide de rédaction -, Ademe: 78.
- CTBA, UNIFA, *et al.* (2004). Schéma de maîtrise des émissions de composés organiques volatils, secteur de l'ameublement - guide de rédaction -, Ademe: 116.
- Déléry, L. (2007). Etude du parc français des installations de nettoyage à sec suite à la mise en œuvre de l'arrêté-type 2345 (2 mai 2002). F-Verneuil-en-Halatte, INERIS: 25 hors annexes.
- Déléry, L. and A. Cicolella (2002). Health risk assessment of tetrachloroethylene emissions from dry cleaning activities in France. Indoor Air, Monterey, California, USA.

- Durand, E. and E. Lafon (2002). "Les services de santé au travail et l'évaluation des risques dans les petites entreprises, symposium INRS Grenoble 6 juin 2002." Documents pour le médecin du travail **91**: 283-295.
- ECSA (2007). Methylene chloride White Paper.
- Favaro, M. (2004). "Un typologie de modèles d'actions de prévention à destination des petites entreprises." Hygiène et sécurité au travail - Cahiers de notes documentaires **194**: 15-22.
- FIM, SNFBM, *et al.* (2004). Schéma de maîtrise des émissions de composés organiques volatils : secteurs de la mécanique, la plasturgie (peintures et vernis), l'électricité et l'électronique - guide de rédaction-, Fédération des industries mécaniques, CETIM, Fédération de la plasturgie: 117.
- FIPEC (2003). Schéma de maîtrise des émissions de composés organiques volatils, secteur de la production des peintures, vernis, encres d'imprimerie, colles et adhésif - guide de rédaction -, Ademe: 77.
- Gjolstad, M., S. Thorud, *et al.* (2006). "Occupational exposure to airborne solvents during nail sculpturing." Journal of Environmental Monitoring **8**(5): 537-542.
- Grange, D. and S. Host (2007). Les composés organiques volatils (COV) : état des lieux (définition, sources d'émission, exposition, effets sur la santé). Paris, ORS Ile-de-france: 127.
- Guillemin, C. (2008). Réparation et entretien des véhicules automobiles. Paris, INRS: 68.
- Harbine, K. L. (2003). "Health hazards in autoimobile repair shops." Clin Occup Environ Med **3**: 45-59.
- INRS (2001). Dégraissage des métaux, choix des techniques et des produits.
- INRS (2006a). Machines à dégraisser: 42.
- INRS (2006b). "Les décapants chimiques industriels." Hygiène et Sécurité au Travail, Cahiers de notes documentaires **202**: 91-96.
- INRSb (2008). Dossier " Agir sur le risque chimique cancérigène en entreprise ".
- Jargot, D. (1999). "Peintures en phase aqueuse pour l'industrie automobile." Cahiers de notes documentaires **177**: 5-13.
- Lebreton, R. (2006). Peintures en solvant, composition, risques toxicologiques, mesures de prévention, INRS: 15.
- Livolsi, B. and Labrousse (2005). Caractérisation des émissions atmosphériques d'un échantillon représentatif du parc français des crématoriums en vue d'une évaluation globale du risques sanitaire. Paris, CTBA-pôle ameublement: 92.
- Mandin, C. (2007). Filières de production et d'utilisation du formaldéhyde, produits de substitution existants et en développement. Verneuil-en-Halatte, INERIS: 100.
- Miraval, S. (2006). produits chimiques cancérigènes, mutagènes, toxiques pour la reproduction, classification réglementaire. Paris, INRS: 63.

- Nédellec, V. and M. Redaelli (2005). Evaluation des risques sanitaires liés aux émissions atmosphériques canalisées du parc français de crématoriums. Paris, Vincent Nédellec Consultant: 69.
- Poirot, P., M. T. Lecler, *et al.* (2007). "Profils d'exposition au perchloroéthylène dans le secteur du nettoyage à sec." INRS - Hygiène et Sécurité du Travail - Cahiers de notes documentaires **209**: 45-60.
- Samoto, H., Y. Fukui, *et al.* (2006). "Field survey on types of organic solvents used in enterprises of various sizes." International Archives of Occupational and Environmental Health **79**(7): 558-567.
- SNCP (2002). Guide de rédaction du schéma de maîtrise des émissions : secteur de la transformation du caoutchouc, ADEME: 113.
- Sparer, J., M. H. Stowe, *et al.* (2004). "Isocyanate exposures in autobody shop work: The SPRAY study." Journal of Occupational and Environmental Hygiene **1**(9): 570-581.
- Testud, F. (2008). "Décapage chimique du bois et des métaux : encore une intoxication mortelle par le chlorure de méthylène en région lyonnaise." Arch Mal Prof Env **68**(3): 288-290.
- Triolet, J. (2005). "Panorama de l'utilisation des solvants en France fin 2004." INRS -Hygiène et sécurité au travail - Cahiers de notes documentaires **2e trimestre**(199): 65-97.
- Ukai, H., S. Okamoto, *et al.* (2004). "Lower vapor concentrations in solvent workplaces in larger-scale enterprises than in smaller-scale enterprises, and exceptions." Industrial Health **42**(2): 252-259.
- Uuksulainen, S. O., P. R. Heikkila, *et al.* (2002). "Self-reported occupational health hazards and measured exposures to airborne impurities and noise in shoe repair work." International Journal of Occupational and Environmental Health **8**(4): 320-327.
- Vitali, M., F. Ensabella, *et al.* (2006). "Exposure to organic solvents among handicraft car painters: a pilot study in Italy." Industrial Health **44**: 310-317.
- Von Grote, J., C. Hurlimann, *et al.* (2003). "Reduction of occupational exposure to perchloroethylene and trichloroethylene in metal degreasing over the last 30 years: influences of technology innovation and legislation." Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology **13**(5): 325-340.
- Woskie, S. R., J. Sparer, *et al.* (2004). "Determinants of isocyanate exposures in auto body repair and refinishing shops." Annals of Occupational Hygiene **48**(5): 393-403.

8. LISTE DES ANNEXES

Repère	Désignation	Nombre de pages
Annexe A	Classifications du potentiel dangereux pour la santé humaine	1 A4
Annexe B	Liste des substances en cours d'étude de substitution à l'AFSSET (2008)	2 A4
Annexe C	Circulaire du 23 décembre 2003 : Installations Classées. Schémas de maîtrise des émissions de composés organiques volatils	13 A4
Annexe D	Tableau de synthèse des substances caractéristiques des secteurs d'activité investigués	2 A3

ANNEXE A : Classifications du potentiel dangereux pour la santé humaine

1. Classification du Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC)

- **Groupe 1** : l'agent (ou le mélange) est cancérigène pour l'homme.
- **Groupe 2A** : l'agent (ou le mélange) est probablement cancérigène pour l'homme. Il existe des indices limités de cancérogénicité chez l'homme et des indices suffisants de cancérogénicité pour l'animal de laboratoire.
- **Groupe 2B** : l'agent (ou le mélange) pourrait être cancérigène pour l'homme.
- **Groupe 3** : l'agent (ou le mélange) ne peut être classé pour sa cancérogénicité pour l'homme.
- **Groupe 4** : l'agent (ou le mélange) n'est probablement pas cancérigène pour l'homme

2. Classification de l'Union Européenne CMR (cancérogène, mutagène, toxique pour la reproduction) (JOCE L110A)

➤ 3 catégorie de **substances cancérigènes**

- ◆ **Première catégorie (C1)** : substances que l'on sait être cancérigènes pour l'homme. (phrase de risque R45 ou R49)
- ◆ **Deuxième catégorie (C2)** : substances devant être assimilées à des substances cancérigènes pour l'homme. (phrase de risque R45 ou R49)
- ◆ **Troisième catégorie (C3)** : substances préoccupantes pour l'homme en raison d'effets cancérigènes possibles mais pour lesquelles les informations disponibles ne permettent pas une évaluation satisfaisante. (R40)

➤ 3 catégorie de **substances mutagènes**

- ◆ **Première catégorie (M1)** : substances que l'on sait être mutagènes pour l'homme. (phrase de risque R46)
- ◆ **Deuxième catégorie (M2)** : substances devant être assimilées à des substances mutagènes pour l'homme. (phrase de risque R46)
- ◆ **Troisième catégorie (M3)** : substances préoccupantes pour l'homme en raison d'effets mutagènes possibles. (R68)

➤ 3 catégorie de **substances toxiques pour la reproduction**

- ◆ **Première catégorie (T1)** : substances connues pour altérer la fertilité et/ou pour provoquer des effets toxiques sur le développement dans l'espèce humaine (phrase de risque R60 et/ou R61)
- ◆ **Deuxième catégorie (T2)** : substances devant être assimilées à des substances altérant la fertilité et/ou causant des effets toxiques sur le développement dans l'espèce humaine (phrase de risque R60 et/ou R61)
- ◆ **Troisième catégorie (T3)** : substances préoccupantes pour la fertilité dans l'espèce humaine et/ou en raison d'effets toxiques possible sur le développement (phrase de risque R62 et/ou R63)

Etude sur la substitution d'agents CMR de catégories 1 et 2
Liste des substances CMR 1 et 2 étudiées par l'AFSSET

Substances en cours d'étude par l'Afsset (2008)

Dénomination de la substance	Numéro CAS	C	M	R
1,1,1-trichlorotoluène	98-07-7	C2	-	-
1,2,3-trichloropropane	96-18-4	C2	-	R2
1,2-dibromoéthane	106-93-4	C2	-	-
1,2-dichloroéthane	107-06-2	C2	-	-
1,3,5-tris(oxiranylméthyl)-1,3,5-triazine-2,4,6(1H,3H,5H)-trione (TGIC)	2451-62-9	-	M2	-
1,3-butadiène	106-99-0	C1	M2	-
1,3-dichloro-2-propanol	96-23-1	C2	-	-
1,3-propanesultone	1120-71-4	C2	-	-
1-bromopropane	106-94-5	-	-	R2-R3
2,2'-(nitrosoimino)biséthanol	1116-54-7	C2	-	-
2-méthylaziridine	75-55-8	C2	-	-
2-nitrotoluène	88-72-2	C2	M2	R3
3-propanolide (= propiolactone)	57-57-8	C2	-	-
4,4'-bi-o-toluidine (3,3'-diméthylbenzidine)	119-93-7	C2	-	-
4,4'-méthylènebis(2-chloroaniline) (=MBOCA)	101-14-4	C2	-	-
4,4'-méthylènedianiline	101-77-9	C2	M3	-
4-méthyl-m-phénylènediamine	95-80-7	C2	-	-
acide méthoxyacétique	625-45-6	-	-	R2
acrylamide	79-06-1	C2	M2	R3
acrylonitrile	107-13-1	C2	-	-
azide de plomb	13424-46-9	-	-	R1-R3
benzène	71-43-2	C1	M2	-
benzo[a]pyrène	50-32-8	C2	M2	R2
béryllium et composés	7440-41-7	C2	-	-
butane et isobutane (contenant au moins 0,1% de butadiène)	106-97-8 75-28-5	C1	M2	-
C.I. Pigment Red 104 (rouge de chromate, de molybdate et de sulfate de plomb)	12656-85-8	C2	-	R1-R3
C.I. Pigment Yellow 34 (jaune de sulfochromate de plomb)	1344-37-2	C2	-	R1-R3
cadmium	7440-43-9	C2	M3	R3
cadmium (chlorure de)	10108-64-2	C2	M2	R2
cadmium (sulfure de)	1306-23-6	C2	M3	R3
cadmium et oxyde de cadmium en poudre	7440-43-9 1306-19-0	C2	M3	R3
carbendazine	10605-21-7	-	M2	R2
carbonate de nickel	3333-67-3	C1	M3	R2
chloroéthylène	75-01-4	C1	-	-
chlorotoluène	100-44-7	C2	-	-
chromate de calcium	13765-19-0	C2	-	-
chromate de plomb	7758-97-6	C2	-	R1-R3
chromate de potassium	7789-00-6	C2	M2	-

Dénomination de la substance	Numéro CAS	C	M	R
chromates de zinc (inclus chromate de zinc et de potassium)	-	C1	-	-
chrome hexavalent (composés du chrome VI à l'exception du chromate de baryum et de ceux nommément désignés ...)	-	C2	-	-
diaminotoluène	25376-45-8	C2	-	-
dibutyle phtalate (DBP)	84-74-2	-	-	R2-R3
dichlorure de chromyle	14977-61-8	C2	M2	-
dichlorure de cobalt	7646-79-9	C2	M3	R2
dichromate de sodium (anhydre)	10588-01-9	C2	M2	R2
dichromate de sodium (dihydrate)	7789-12-0	C2	M2	R2
dichromate de strontium	7789-06-2	C2	-	-
diesters alkyls en C7-11	68515-42-4	-	-	R2-R3
diméthyl formamide (DMF)	68-12-2	-	-	R2
dinitrotoluène 2,4-dinitrotoluène	25321-14-6 121-14-2	C2	M3	R3
dinoterbe	1420-07-1	-	-	R2
dioxyde de nickel	12035-36-8	C1	-	-
disulfure de trinickel	12035-72-2	C1	-	-
épichlorhydrine	51594-55-9 (106-89-8)	C2	-	-
formamide	75-12-7	-	-	R2
glycidol	556-52-5	C2	M3	R2
hydrazine	302-01-2	C2	-	-
linuron	330-55-2	C3	-	R2-R3
monoxyde de carbone	630-08-0	-	-	R1
monoxyde de nickel	1313-99-1	C1	-	-
N,N-diméthylacétamide	127-19-5	-	-	R2
N-méthylacétamide	79-16-3	-	-	R2
N-méthylformamide	123-39-7	-	-	R2
o-toluidine	95-53-4	C2	-	-
oxyde de propylène	75-56-9	C2	M2	-
oxyde de styrène	96-09-3	C2	-	-
oxyde d'éthylène	75-21-8	C2	M2	-
oxydes d'arsenic	1303-28-2 1327-53-3	C1	-	-
phénylhydrazine	100-63-0	C2	M3	-
phtalate de benzyle et de butyle (BBP)	85-68-7	-	-	R2-R3
phtalate de bis(2-éthylhexyle) (DEHP)	117-81-7	-	-	R2
stypnate de plomb	15245-44-0	-	-	R1-R3
sulfate de cobalt	10124-43-3	C2	M3	R2
sulfate de diéthyle	64-67-5	C2	M2	-
sulfate de diméthyle	77-78-1	C2	M3	-
sulfate de nickel	7786-81-4	C1	M3	R2
sulfate de toluène-2,4-diammonium	65321-67-7	C2	-	-
thioacétamide	62-55-5	C2	-	-
trichloroéthylène	79-01-6	C2	M3	-
trioxyde de chrome VI	1333-82-0	C1	M2	R3
tris(chromate) de dichrome	24613-89-6	C2	-	-
vinclozolin	50471-44-8	C3	-	R2



Paris, le 23 DEC. 2003

**DIRECTION DE LA PREVENTION DES
POLLUTIONS ET DES RISQUES**

Service de l'environnement industriel
bureau de la pollution atmosphérique, des équipements énergétiques et
des transports

Affaire suivie par : Monique ALLAUX

KUB2000 Procédure de maîtrise des émissions, du 02/02/98. Via courrier d'ajournement adressé au ministre le 02/12/03 et au doc.

La Ministre de l'écologie et du développement
durable
à
Mesdames et Messieurs les Préfets
Monsieur le Préfet de Police

OBJET : Installations classées. Schémas de maîtrise des émissions de composés organiques
volatils.

L'arrêté ministériel modifié du 02 février 1998 et les arrêtés de prescriptions générales relatifs aux secteurs industriels utilisateurs de solvants permettent pour les industries émettant des composés organiques volatils (COV) la mise en œuvre d'un schéma de maîtrise des émissions. Ce schéma leur permettra, au lieu de respecter les valeurs limites fixées pour chaque point d'émission canalisée et pour les émissions diffuses, de se conformer à une valeur limite équivalente fixée sur le flux total de COV émis, appelée émission cible.

L'application de ces dispositions a pour but essentiel de favoriser la mise en œuvre de techniques de réduction à la source, lorsque ces techniques permettent de réduire les émissions à un niveau équivalent ou inférieur au niveau obtenu en installant des équipements de réduction sur les rejets.

Des discussions ayant pour but d'établir les modalités de calcul de l'émission cible ont été engagées avec les fédérations professionnelles. Vous trouverez en annexe de la présente circulaire la présentation détaillée de ces modalités, les définitions utiles pour la mise en œuvre des schémas et les informations que devront fournir les exploitants.

Je vous serais obligé de me faire part des difficultés que vous pourriez rencontrer dans l'application des présentes instructions.

Copie adressée pour information
à M. le Directeur Régional
de l'Industrie et de la Recherche
Région. *J. V. la D. R. I. R.*

Pour la Ministre et par délégation
Le Directeur de la prévention
des pollutions et des risques,
délégué aux risques majeurs.

Pour la prévention et par délégation,
le directeur des risques
des pollutions et des risques
Thierry TROUVE

20, avenue de Ségur - 75302 Paris 07 SP - Téléphone : 01 42 19 20 21
Télex : Donvir 203 003 F - Télécopie : 01 42 19 14 71

EAC est définie pour un niveau de production identique à celui de l'année de référence. Afin de définir un flux spécifique cible indépendant de la production, EAC peut être rapportée à un paramètre représentatif de la production de l'année de référence p.

$$\text{FLUX SPECIFIQUE CIBLE (FSC)} = \text{EAC} / p = \{ Q_{\text{ref}} \times \text{VLEc} + \text{VLEd} \times (I_{1\text{ref}} + I_{2\text{ref}}) \} / p$$

Pour les activités émettrices de COV visées à l'article 27 7°a de l'arrêté du 2 février 1998, pour lesquelles la valeur limite pour les émissions canalisées est égale à 110 mg/Nm³ et la valeur limite pour les émissions diffuses est fixée par l'arrêté préfectoral, on pourra utiliser également la formule ci-dessus. Toutefois le calcul du terme EACd devra être adapté en fonction de la valeur limite annuelle des émissions diffuses fixée par l'arrêté préfectoral. En effet, dans certains cas, cette valeur limite peut être basée sur des paramètres autres que l'utilisation du solvant.

La fabrication en moule ouvert de produits composites fait l'objet d'un paragraphe spécifique (3.11)

Lorsque sont présentes deux ou plusieurs installations dans le même établissement, on calcule l'émission annuelle cible (EAC) pour chaque installation. On additionne ensuite toutes les émissions annuelles cibles pour obtenir l'émission annuelle cible de l'ensemble des installations.

Dans certains cas, le calcul peut conduire à ce que l'émission annuelle cible canalisée de l'installation (EACc) soit supérieure à l'émission annuelle canalisée actuelle. Dans ce cas, c'est cette dernière qui sera retenue comme l'émission annuelle cible canalisée.

De même, le calcul peut conduire à ce que l'émission annuelle cible diffuse de l'installation (EACd) soit supérieure à l'émission annuelle diffuse actuelle. Dans ce cas, c'est cette dernière qui sera retenue comme l'émission annuelle cible diffuse.

Pour les installations, ou parties d'installations, dans lesquelles sont notamment mises en œuvre une ou plusieurs des substances visées au point 27 7°c de l'arrêté et aux points 6.2.b.2.IV et 6.2.b.2.V des arrêtés de prescriptions générales, ces substances peuvent entrer dans le calcul de l'émission cible. Elles restent toutefois soumises au respect des valeurs limites prévues au 27 7°c et aux points 6.2.b.2.IV et 6.2.b.2.V des arrêtés de prescriptions générales.

3. CAS PARTICULIERS

L'application de la formule type utilisée dans le cas général est remplacée dans certains cas (certains procédés d'impression, l'application de revêtements, le laquage en continu, la retouche automobile) par un calcul basé sur des émissions de référence moyennes pour un secteur donné et pour une quantité d'extraits secs donnée. Ces émissions ont été évaluées au niveau européen et font l'objet d'un exemple décrit dans l'annexe IIB de la directive du 11 mars 1999 relative à la réduction des émissions de composés organiques volatils dues à l'utilisation de solvants organiques dans certaines activités et installations. Une possibilité supplémentaire, autorisée par la directive, a été introduite pour les installations existantes, permettant à l'exploitant de recourir à l'évaluation de ses émissions de référence par la méthode du plan de gestion de solvant lorsque ces données sont disponibles pour l'année choisie comme année de référence.

On applique ensuite aux émissions de référence calculées selon l'une ou l'autre de ces méthodes un taux de réduction correspondant à une approche forfaitaire des quantités de COV rejetées sous forme canalisée.

Dans un souci de simplification, ces étapes ne sont pas détaillées ci-dessous. L'émission cible est

exprimée directement en unité de masse de COV rapportée à la masse d'extraits secs utilisé dans l'année en cours afin de s'affranchir des variations de production.

Cette approche est basée sur l'hypothèse d'une quantité d'extrait sec déposé par unité de surface constante. Les taux de réduction calculés par cette méthode s'appliquent aux émissions. Ils ne peuvent être appliqués directement aux produits de revêtement utilisés car la quantité d'extrait sec présente dans ces produits est susceptible de varier.

Lorsqu'il existe dans l'arrêté du 2 février 1998 une alternative entre le respect des valeurs limites distinctes concernant les émissions canalisées et diffuses, et le respect d'une valeur limite en flux spécifique applicable aux émissions totales (chimie fine, fabrication de peinture, préservation du bois), c'est cette dernière qui est retenue comme émission cible dans le cadre du SME.

En ce qui concerne les installations nouvelles, l'installation de référence ne peut être définie par des méthodes simples. Le schéma de maîtrise des émissions consiste dans certains cas à appliquer une émission cible (canalisées+diffuses) définie par un pourcentage des solvants utilisés dans l'année en cours.

La formule du cas général visée au paragraphe 2 n'est pas adaptée pour les activités visées ci-dessous.

3.1 IMPRIMERIE

3.1.1 Héliogravure d'édition

3.1.1.1 Installations autorisées après le 1^{er} janvier 2001

L'émission annuelle cible est égale à 0,6 kg de COV par kg d'extraits secs utilisé dans l'année en cours.

3.1.1.2 Installations autorisées avant le 1^{er} janvier 2001

L'exploitant a le choix entre deux méthodes.

Méthode 1 :

L'émission annuelle cible est égale à 0,8 kg de COV par kg d'extraits secs utilisé dans l'année en cours.

Méthode 2 :

L'exploitant détermine l'émission annuelle cible comme ci-dessous, s'il dispose des données pertinentes pour le calcul :

- a) On détermine l'émission annuelle de référence (EAR) au moyen du plan de gestion de solvant établi sur l'année de référence et la masse d'extraits secs (ESR) utilisée au cours de la même année.
- b) L'émission cible est égale à $(0,2 \text{ EAR/ESR})$ kg de COV par kg d'extraits secs utilisé dans l'année en cours.

3.1.2 Autres ateliers d'héliogravure, flexographie, contrecollage ou vernissage associé à un procédé d'impression

3.1.2.1 Installations autorisées après le 1er janvier 2001

L'émission annuelle cible est égale à:

- 1,2 kg de COV par kg d'extraits secs utilisé dans l'année en cours pour les installations dont la consommation annuelle de solvant est inférieure ou égale à 25 tonnes
- 1 kg de COV par kg d'extraits secs utilisé dans l'année en cours pour les installations dont la consommation annuelle de solvant est supérieure à 25 tonnes

3.1.2.2 Installations autorisées avant le 1er janvier 2001

L'exploitant a le choix entre deux méthodes. Il détermine l'émission annuelle cible comme au point 3.1.2.1 ci-dessus ou selon la méthode suivante, s'il dispose des données pertinentes pour le calcul :

- a) On détermine l'émission annuelle de référence (EAR) au moyen du plan de gestion de solvant établi sur l'année de référence et la masse d'extraits secs (ESR) utilisée au cours de la même année.
- b) L'émission cible est égale à:

- $(0,3 \text{ EAR/ESR})$ kg de COV par kg d'extraits secs utilisé dans l'année en cours pour les installations dont la consommation annuelle de solvant est inférieure ou égale à 25 tonnes ;
- $(0,25 \text{ EAR/ESR})$ kg de COV par kg d'extraits secs utilisé dans l'année en cours pour les installations dont la consommation annuelle de solvant est supérieure à 25 tonnes.

3.1.3 impression sérigraphique en rotative (sauf sur textile et cartons)

3.1.3.1 Installations autorisées après le 1er janvier 2001

L'émission annuelle cible est égale à:

- 0,45 kg de COV par kg d'extraits secs utilisé dans l'année en cours pour les installations dont la consommation annuelle de solvant est inférieure ou égale à 25 tonnes ;
- 0,375 kg de COV par kg d'extraits secs utilisé dans l'année en cours pour les installations dont la consommation annuelle de solvant est supérieure à 25 tonnes.

3.1.3.2 Installations autorisées avant le 1er janvier 2001

L'exploitant a le choix entre deux méthodes. Il détermine l'émission annuelle cible comme au point 3.1.3.1 ci-dessus ou selon la méthode suivante, s'il dispose des données pertinentes pour le calcul :

- a) On détermine l'émission annuelle de référence (EAR) au moyen du plan de gestion de solvant établi sur l'année de référence et la masse d'extraits secs (ESR) utilisée au cours de la même année.

- b) L'émission cible est égale à:

- (0,3 EAR/ESR) kg de COV par kg d'extraits secs utilisé dans l'année en cours pour les installations dont la consommation annuelle de solvant est inférieure ou égale à 25 tonnes ;
- (0,25 EAR/ESR) kg de COV par kg d'extraits secs utilisé dans l'année en cours pour les installations dont la consommation annuelle de solvant est supérieure à 25 tonnes.

3.1.4 Impression sérigraphique en rotative sur textile et cartons

3.1.4.1 Installations autorisées après le 1er janvier 2001

L'émission annuelle cible est égale à 0,375 kg de COV par kg d'extraits secs utilisé dans l'année en cours.

3.1.4.2 Installations autorisées avant le 1er janvier 2001

L'exploitant a le choix entre deux méthodes. Il détermine l'émission annuelle cible comme au point 3.1.4.1 ci-dessus ou selon la méthode suivante, s'il dispose des données pertinentes pour le calcul :

- a) On détermine l'émission annuelle de référence (EAR) au moyen du plan de gestion de solvant établi sur l'année de référence et la masse d'extraits secs (ESR) utilisée au cours de la même année.
- b) L'émission cible est égale à (0,25 EAR/ESR) kg de COV par kg d'extraits secs utilisé dans l'année en cours.

3.2 APPLICATION DE REVETEMENT ADHESIF SUR SUPPORT QUELCONQUE

3.2.1 Installations autorisées après le 1er janvier 2001

L'émission annuelle cible est égale à :

- 1,2 kg de COV par kg d'extraits secs utilisé dans l'année en cours pour les installations dont la consommation annuelle de solvant est inférieure ou égale à 15 tonnes ;
- 1 kg de COV par kg d'extraits secs utilisé dans l'année en cours pour les installations dont la consommation annuelle de solvant est supérieure à 15 tonnes.

3.2.2 Installations autorisées avant le 1er janvier 2001

L'exploitant a le choix entre deux méthodes. Il détermine l'émission annuelle cible comme au point 3.2.1 ci-dessus ou selon la méthode suivante, s'il dispose des données pertinentes pour le calcul :

a) On détermine l'émission annuelle de référence (EAR) au moyen du plan de gestion de solvant établi sur l'année de référence et la masse d'extraits secs (ESR) utilisée au cours de la même année.

b) L'émission cible est égale à :

- (0,3 EAR/ESR) kg de COV par kg d'extraits secs utilisé dans l'année en cours pour les installations dont la consommation annuelle de solvant est inférieure ou égale à 15 tonnes ;
- (0,25 EAR/ESR) kg de COV par kg d'extraits secs utilisé dans l'année en cours pour les installations dont la consommation annuelle de solvant est supérieure à 15 tonnes.

3.3 APPLICATION DE REVETEMENT SUR UN SUPPORT EN BOIS

3.3.1 Installations autorisées après le 1er janvier 2001

L'émission annuelle cible est égale à :

- 1,6 kg de COV par kg d'extraits secs utilisé dans l'année en cours pour les installations dont la consommation annuelle de solvant est inférieure ou égale à 25 tonnes ;
- 1 kg de COV par kg d'extraits secs utilisé dans l'année en cours pour les installations dont la consommation annuelle de solvant est supérieure à 25 tonnes.

3.3.2 Installations autorisées avant le 1er janvier 2001

L'exploitant a le choix entre deux méthodes. Il détermine l'émission annuelle cible comme au point 3.3.1 ci-dessus ou selon la méthode suivante, s'il dispose des données pertinentes pour le calcul :

a) On détermine l'émission annuelle de référence (EAR) au moyen du plan de gestion de solvant établi sur l'année de référence et la masse d'extraits secs (ESR) utilisée au cours de la même année.

b) L'émission cible est égale à :

- $(0,4 \text{ EAR/ESR})$ kg de COV par kg d'extraits secs utilisé dans l'année en cours pour les installations dont la consommation annuelle de solvant est inférieure ou égale à 25 tonnes ;
- $(0,25 \text{ EAR/ESR})$ kg de COV par kg d'extraits secs utilisé dans l'année en cours pour les installations dont la consommation annuelle de solvant est supérieure à 25 tonnes.

3.4 MISE EN ŒUVRE D'UN PRODUIT DE PRESERVATION DU BOIS

L'émission cible est égale à 11 kg de COV par m³ de bois imprégné.

3.5 APPLICATION DE REVETEMENT, NOTAMMENT SUR SUPPORT METAL, PLASTIQUE, TEXTILE, CARTON, PAPIER.

Ce paragraphe ne concerne pas l'imprimerie et l'application de revêtement adhésif.

3.5.1 Installations autorisées après le 1er janvier 2001

L'émission annuelle cible est égale à :

- $0,4 \cdot y$ kg de COV par kg d'extraits secs utilisé dans l'année en cours pour les installations dont la consommation annuelle de solvant est inférieure ou égale à 15 tonnes ;
- $0,25 \cdot y$ kg de COV par kg d'extraits secs utilisé dans l'année en cours pour les installations dont la consommation annuelle de solvant est supérieure à 15 tonnes.

Le coefficient y est donné dans le tableau ci-dessous :

activité	Facteur de multiplication utilisé pour le point
revêtement de textiles, de tissus, de feuilles ou de papier	4
Revêtements en contact avec les aliments, revêtements utilisés dans l'aérospatiale	2,33
Revêtement sur plastique	3
Autres revêtements	1,5

3.1.1 Installations autorisées avant le 1er janvier 2001

L'exploitant a le choix entre deux méthodes. Il détermine l'émission annuelle cible comme au point 3.5.1 ci-dessus ou selon la méthode suivante, s'il dispose des données pertinentes pour le calcul :

a) On détermine l'émission annuelle de référence (EAR) au moyen du plan de gestion de solvant établi sur l'année de référence et la masse d'extraits secs (ESR) utilisée au cours de la même année.

b) L'émission cible est égale à :

- (0,4 EAR/ESR) kg de COV par kg d'extraits secs utilisé dans l'année en cours pour les installations dont la consommation annuelle de solvant est inférieure ou égale à 15 tonnes ;
- (0,25 EAR/ESR) kg de COV par kg d'extraits secs utilisé dans l'année en cours pour les installations dont la consommation annuelle de solvant est supérieure à 15 tonnes.

3.2 FABRICATION DE PREPARATION, REVETEMENTS, VERNIS, ENCRE ET COLLES

L'émission annuelle cible est égale à :

- 5% de la quantité de solvants utilisée dans l'année en cours, si celle-ci est inférieure ou égale à 1000 tonnes par an
- 3% de la quantité de solvants utilisée dans l'année en cours, si celle-ci est supérieure à 1000 tonnes par an

3.3 UTILISATION DE SOLVANT DANS LA CHIMIE FINE PHARMACEUTIQUE

3.3.1 Cas général

L'émission annuelle cible est égale à :

- 5% de la quantité de solvants utilisée dans l'année en cours, pour les installations autorisées à compter du 1^{er} janvier 2001
- 15% de la quantité de solvants utilisée dans l'année en cours, pour les installations autorisées avant le 1^{er} janvier 2001

3.3.2 Installation de fabrication de forme sèche (galénique)

L'émission annuelle cible est égale à :

- 5% de la quantité de solvants utilisée dans l'année en cours, pour les installations autorisées à compter du 1^{er} janvier 2001
- 15% de la quantité de solvants utilisée dans l'installation de référence, pour les installations autorisées avant le 1^{er} janvier 2001 : $EAC = 0,15 (I1_{ref} + I2_{ref})$

3.4 LAQUAGE EN CONTINU

3.4.1 Installations autorisées après le 1er janvier 2001

L'émission annuelle cible est égale à 0,3 kg de COV par kg d'extraits secs utilisé dans l'année en cours.

3.4.2 Installations autorisées avant le 1er janvier 2001

L'exploitant a le choix entre deux méthodes.

Méthode 1 :

L'émission annuelle cible est égale à 0,45 kg de COV par kg d'extraits secs utilisé dans l'année en cours.

Méthode 2 :

L'exploitant détermine l'émission annuelle cible comme ci-dessous, s'il dispose des données pertinentes pour le calcul :

- a) On détermine l'émission annuelle de référence (EAR) au moyen du plan de gestion de solvant établi sur l'année de référence et la masse d'extraits secs (ESR) utilisée au cours de la même année.
- b) L'émission cible est égale à $(0,15 \text{ EAR/ESR})$ kg de COV par kg d'extraits secs utilisé dans l'année en cours.

3.5 ATELIER DE REPARATION ET D'ENTRETIEN DE VEHICULE A MOTEUR

3.5.1 Installations autorisées après le 1er janvier 2001

L'émission annuelle cible est égale à 1,2 kg de COV par kg d'extraits secs utilisé dans l'année en cours.

3.5.2 Installations autorisées avant le 1er janvier 2001

L'exploitant a le choix entre deux méthodes. Il détermine l'émission annuelle cible comme au point 3.8.1 ci-dessus ou selon la méthode suivante, s'il dispose des données pertinentes pour le calcul :

- a) On détermine l'émission annuelle de référence (EAR) au moyen du plan de gestion de solvant établi sur l'année de référence et la masse d'extraits secs (ESR) utilisée au cours de la même année.

b) L'émission cible est égale à (0,4 EAR/ESR) kg de COV par kg d'extraits secs utilisé dans l'année en cours.

3.6 NETTOYAGE DE SURFACE AU MOYEN DE SOLVANTS AUTRES QUE LES SOLVANTS A PHRASE DE RISQUES R40 ,R45, R46, R49, R60, R61

3.6.1 Installations autorisées après le 1er janvier 2001

L'émission annuelle cible est égale à :

- 25% de la quantité de solvants utilisée dans l'année en cours, si la consommation de solvant est inférieure ou égale à 10 tonnes par an
- 20% de la quantité de solvants utilisée dans l'année en cours, si la consommation de solvant est supérieure à 10 tonnes par an

3.6.2 Installations autorisées avant le 1er janvier 2001

Pour les installation existantes de nettoyage de surface, le choix est laissé à l'exploitant entre l'utilisation de la formule du cas général présentée au paragraphe 2 et une approche forfaitaire, conduisant à réduire de 55% les émissions par rapport à la situation de référence.

Le calcul forfaitaire est détaillé ci-dessous :

a) On détermine l'émission annuelle de référence au moyen du plan de gestion de solvant établi sur une année de référence, représentative du fonctionnement de l'installation de référence.

b) L'émission annuelle cible est égale à l'émission annuelle de référence multipliée par 0,45.

3.7 NETTOYAGE DE SURFACE AU MOYEN DE SOLVANTS A PHRASE DE RISQUES R40 ,R45, R46, R49, R60, R61

Pour les installations de nettoyage de surface au moyen de solvants à phrase de risque R40, R45, R46, R49, R60, R61, le schéma de maîtrise des émissions consiste à appliquer une valeur limite pour les émissions totales (canalisées+diffuses) correspondant à la valeur limite définie par l'article 30 36° de l'arrêté du 2 février 1998 pour les émissions diffuses. Cette approche, justifiée par la nature des solvants, permet de garantir que le flux rejeté sera inférieur au flux rejeté en respectant les valeurs limites. De plus, les émissions cibles canalisées sont en général faibles par rapport aux émissions cibles diffuses (valeurs limites très faibles, débits faibles).

L'émission annuelle cible est égale à :

- 15% de la quantité de solvants utilisée, si la consommation de solvant est inférieure ou égale à 5 tonnes par an
- 10% de la quantité de solvants utilisée, si la consommation de solvant est supérieure à 5 tonnes par an

Les substances visées au point 27 7°c de l'arrêté et aux points 6.2.b.2.IV et 6.2.b.2.V des arrêtés de prescriptions générales peuvent entrer dans le calcul de l'émission cible. Elles restent toutefois soumises au respect des valeurs limites prévues au 27 7°c et aux points 6.2.b.2.IV et 6.2.b.2.V des arrêtés de prescriptions générales.

Afin de pas pénaliser les exploitants s'engageant à réaliser un effort important de substitution des substances visées au point 27 7°c de l'arrêté et aux points 6.2.b.2.IV et 6.2.b.2.V des arrêtés de prescriptions générales, le calcul de l'émission cible pourra prendre en compte la part des substances que l'exploitant s'engage à substituer ou à supprimer en 2005 en la comptabilisant comme un solvant autre que solvant à phrase de risque R40, R45, R46, R49, R60, R61 et en appliquant la méthode de calcul définie au paragraphe 3.10.2. Dans ce cas, l'engagement concernant la substitution devra figurer explicitement dans le document établi par l'exploitant à l'attention de l'inspection des installations classées. La quantité de solvant que l'exploitant s'engage à substituer devra être indiquée.

3.8 FABRICATION EN MOULE OUVERT DE PRODUITS COMPOSITES

Le calcul de l'émission cible prend en compte les émissions de COV issues de l'utilisation de solvant et les émissions de styrène.

3.8.1 Installations autorisées après le 1er janvier 2001

L'émission annuelle cible est égale à :

30 % de la quantité de composés organiques volatils utilisés dans l'année en cours : $EAC = 0,3 (I1+I2)$

3.8.2 Installations autorisées avant le 1er janvier 2001

L'émission annuelle cible est égale à :

A compter du 30 octobre 2005, 80 % de la quantité émise dans l'installation de référence : $EAC = 0,8 EAR$

A compter du 1^{er} janvier 2007, 65 % de la quantité émise dans l'installation de référence : $EAC = 0,65 EAR$

4. CONTROLE DES INSTALLATIONS

Lorsque l'exploitant s'engage dans la démarche du schéma de maîtrise des émissions, il doit en informer le préfet par un courrier précisant notamment :

- le guide auquel il se réfère et la méthode de calcul des émissions utilisée,
- l'année de référence si elle a été définie,
- l'émission de référence si elle a été définie ou à défaut l'émission actuelle
- l'émission cible
- le pourcentage de réduction obtenu
- l'échéancier de mise en conformité de son installation.

Le contrôle du respect des objectifs de réduction s'effectue au moyen du plan de gestion de solvant tel que défini à l'article 28-1 de l'arrêté et aux paragraphes 6.3.b.I des arrêtés de prescriptions générales, qui consiste à réaliser un bilan matière sur l'ensemble des COV utilisés dans l'installation.

Pour les secteurs n'utilisant pas de solvant, ou lorsque le plan de gestion de solvant conduit à une incertitude sur le résultat inacceptable, il convient de définir des méthodes de quantification appropriées au type d'émission.

Tableau de synthèse des substances caractéristiques des secteurs d'activité investigués

SUBSTANCE	CAS	Production peinture etc	Plasturgie	Finition bois	Ameublement	Réparation/entretien véhicules
1-Hydroxy-4-(p-toluidino)anthraquinone	81-48-1					
1S-1,7,7-triméthylbicyclo (2,2,1) heptane-2,3-dione	2767-84-2					
2-Hydroxy-4-octyloxybenzophénone	1843-05-6					
acétate d'amyle	123-92-2					X
acétate de méthoxybutyle	4435-53-4					X
acétate de n-butyle	123-86-4		X			X
acétate de n-propyle	109-60-4					
acétate d'éthyle	141-78-6	X	X			X
acétone	67-64-1				X	X
acide acrylique (Acide 2-propénoïque)	79-10-7					
acide méthacrylique	79-41-4					
alcool benzylque	100-51-6					
arsenic	7440-38-2			X		
benzène	71-43-2					X
benzophénone	119-61-9					
butanol	71-36-3		X			
butanone oxime	96-29-7	X				
chrome	7440-47-3			X		
chrome VI	18540-29-9					X
cobalt	7440-48-4			X		
copolymère formaldéhyde/p-toluènesulfonamide	25035-71-6					
cyanoacrylate d'éthyle	7085-85-0					
cyclohexane	110-82-7					X
cyclohexanol	108-93-0					
cyclohexanone	108-94-1				X	
DEGBE	112-34-5		X			
DEGEE	111-90-0					X
dibutyléther	142-96-1					X
dichloroéthylène (1,2-trans)	156-60-5					X
dichlorométhane	75-09-2	X		X		X
dichloropropane	78-87-5					X
diéthyléther	60-29-7					X
diisopropyl-benzène	25321-09-9				X	
diméthacrylate de triéthylène-glycol	109-16-0					
diméthyl sulfoxyde	67-68-5					
dioxyde de titane	13463-67-7					
D-limonène	5989-27-5					X
DPGME	34590-94-8					X
EGBE	111-76-2		X			X
EGBEA	112-07-2					X
EGEEA	111-15-9					X
EGPE	2807-30-9					X
éthanol	64-17-5	X	X			X
éthylbenzène	100-41-4	X				X
formaldéhyde	50-00-0	X		X	X	
HDI	822-06-0					X
heptane	142-82-5					
hexaméthylsiloxane	107-46-0					X
hexane	110-54-3					X
isobutanol	78-83-1	X	X			
isocyanate de méthyle	624-83-9					
isopropanol	67-63-0		X			X
lactate d'éthyle	97-64-3					
MDI	101-68-8					X
MEK (2-butanone)	78-93-3	X	X		X	X
mésitylène	108-67-8		X			
méthacrylate d'éthyle	97-63-2					

bleau de synthèse des substai

STANCE	Nettoyage/ dégraissage, décapage	Cordonneries	Transformation polymères	Ongleries	Classification C M R	Priorité de substitution	Existence VTR
hydroxy-4-(p-toluidino)anthraquinone				X			
,7,7-triméthylbicyclo (2,2,1) heptane- dione				X			
hydroxy-4-octyloxybenzophénone				X			
ate d'amyle							
ate de méthoxybutyle							
ate de n-butyle	X			X			
ate de n-propyle				X			
ate d'éthyle	X	X	X	X			
one		X		X			X
e acrylique (Acide 2-propénoïque)				X			X
e méthacrylique				X			
ol benzylique		X					
enic					X		X
ène					X	X	X
zophénone				X			
inol							
inone oxime					X		X
ime							X
ime VI		X				X	X
alt					X		
polymère formaldéhyde/p- ènesulfonamide				X			
noacrylate d'éthyle		X		X			
ohexane		X					X
ohexanol		X					
ohexanone							X
GBE							
GEE							
tyléther							
loroéthylène (1,2 -trans)							X
lorométhane	X				X	X	X
loropropane							X
tyléther							
ppropyl-benzène							
éthacrylate de triéthylène-glycol				X			
éthyl sulfoxyde	X						
oxyde de titane				X			
monène							
GME							
BE							
BEA							
EEA	X				X		
PE							
inol			X	X			
lbenzène					X		
aldéhyde	X				X		X
tane		X	X	X			X
améthylsiloxane							
ane		X	X	X	X		X
utanol							
yanate de méthyle					X		
ropanol			X	X			
ate d'éthyle				X			
X (2-butanone)	X	X	X	X			X
itylène							X
hacrylate d'éthyle				X			

SUBSTANCE	CAS	Production peinture etc	Plasturgie	Finition bois	Ameublement	Réparation/entretien véhicules
méthacrylate de 2-éthylhexyle	688-84-6					
méthacrylate de 2-hydroxyéthyle	868-77-9					
méthacrylate de méthyle	80-62-6					
méthanol	67-56-1					X
méthyl(4)-2-pentanone	123-42-2					
MIBK	108-10-1				X	
naphtas	64742-94-5	X	X			
nickel	7440-02-0			X		
nitrocellulose	9004-70-0					
n-méthylpyrrolidone	872-50-4					X
NN-diméthyl-p-toluidine	99-97-8					
octabenzone	1843-05-6					
pentachlorophénol	87-86-5	X				
péroxyde de benzoyle	94-36-0					
PGME	107-98-2		X			X
PGMEA	108-65-6		X			X
PGPE	1569-01-3					X
phénol	108-95-2					
phtalate de dibutyle	84-74-2					
polychloroprène	9010-98-4					
polyméthacrylate de méthyle et d'éthyle	25685-29-4					
poussières				X		X
propanol(2)	67-63-0					
propylène glycol	57-55-6					
quinoléine	86-80-6					
tétrachloroéthylène	127-18-4	X		X		X
toluène	108-88-3	X	X		X	X
toluylène de diisocyanate	26471-62-5	X				X
trichloroéthylène	79-01-6	X				X
white-spirit	64742-48-9	X		X		X
xylènes	1330-20-7	X	X		X	X

SUBSTANCE	Nettoyage/ dégraissage, décapage	Cordonneries	Transformation polymères	Ongleries	Classification C M R	Priorité de substitution	Existence VTR
méthacrylate de 2-éthylhexyle				X			
méthacrylate de 2-hydroxyéthyle				X			
méthacrylate de méthyle				X			X
méthanol							
méthyl(4)-2-pentanone				X			
MIBK							X
naphtas							
nickel					X		X
nitrocellulose				X			
n-méthylpyrrolidone	X						
NN-diméthyl-p-toluidine				X			
octabenzone							
pentachlorophénol					X		
péroxyde de benzoyle				X			
PGME		X					
PGMEA							
PGPE							
phénol					X		X
phtalate de dibutyle				X	X		
polychloroprène		X					
polyméthacrylate de méthyle et d'éthyle				X			
poussières		X					
propanol(2)		X					
propylène glycol							
quinoléine		X					
tétrachloroéthylène					X		X
toluène	X	X	X	X	X	X	X
toluylène de diisocyanate					X		X
trichloroéthylène			X		X	X	X
white-spirit							
xylènes	X						X



INERIS

*maîtriser le risque
pour un développement durable*

Institut national de l'environnement industriel et des risques

Parc Technologique Alata
BP 2 - 60550 Verneuil-en-Halatte

Tél. : +33 (0)3 44 55 66 77 - Fax : +33 (0)3 44 55 66 99

E-mail : ineris@ineris.fr - **Internet** : <http://www.ineris.fr>