



REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE
Département de l'économie et de la santé

Direction générale de la santé

DES - DGS
Evaluation d'impacts sur la santé

Les COV dans les peintures et les vernis

EIS rapide en relation avec la campagne d'information "Pinceau vert"

23 mai 2007

Nicola Cantoreggi
Conseiller scientifique, Unité d'évaluation d'impacts sur la santé

Table de matières

1. Contexte de l'évaluation	3
2. Objectifs	3
3. Méthodologie	3
3.1. Approche	3
3.2. Récolte des données probantes	4
4. Analyse	4
4.1. Les pollutions intérieures: généralités	4
4.2. Les COV	5
4.2.1. Définition et identification	5
4.2.2. Le dispositif légal	6
4.2.3. Origines et évolution des émissions	6
5. Impacts des COV	8
5.1 Impacts physiologiques	8
5.1.1 Impacts directs	8
5.1.2. Impacts indirects	11
6. Conclusions	12
7. Recommandations	13
8. Bibliographie	14

1. Contexte de l'évaluation

Le Service Information du Département du territoire envisage le lancement d'une campagne destinée à sensibiliser la population aux dangers pour la santé et l'environnement de l'utilisation de certaines peintures et vernis en vente dans les commerces. La campagne "Pinceau Vert" a pour objectif d'inciter les consommateurs à choisir des produits moins dommageables. Initiée au sein de l'administration cantonale genevoise, cette campagne associe différents services de l'Etat (Service du pharmacien cantonal, Service de toxicologie industrielle et de lutte contre les pollutions intérieures, Service de protection de la consommation), les consommateurs (Fédération romande des consommateurs) et certains acteurs de la grande distribution.

Sollicitée sur la dimension santé de cette opération, l'unité EIS de la Direction générale de la santé a entrepris la réalisation d'une évaluation rapide d'impact sur la santé du projet de cette campagne.

2. Objectifs

Cette évaluation a pour objectif de **réunir les principales informations relatives aux impacts sur la santé des COV se dégageant des peintures et vernis, afin d'apporter des éléments scientifiques factuels sur la relation entre ces substances et le développement de certaines pathologies.**

3. Méthodologie

3.1. Approche

L'approche retenue est celle d'une évaluation de type rapide, également qualifiée d'évaluation "desktop". Ce type d'évaluation présente les caractéristiques suivantes (WHO, 2006):

- Utilisation des données probantes déjà existantes et des résultats d'évaluations similaires;
- Exécution de l'analyse par un "technicien" au sein de l'administration et consultation éventuelle de quelques personnes-ressource;
- Durée limitée à quelques jours.

3.2. Récolte des données probantes

La récolte des données probantes a été effectuée à travers deux canaux:

- Consultation des personnes-ressource au sein de l'administration cantonale, et notamment au niveau du Service du pharmacien cantonal et du Service cantonal de toxicologie industrielle et de lutte contre les pollutions intérieures.
- Recherche de documents au niveau des bases de données sur Internet, réalisée au niveau des sites consacrées à la problématique des EIS et à ceux permettant d'effectuer des méta-recherches sur les articles pertinents parus dans les revues scientifiques.

Sur ce dernier point, les recherches ont été effectuées à travers "PubMed" (www.ncbi.nlm.nih.gov), qui est un site de référence par rapport à la recherche de littérature scientifique. Compte tenu de l'approche d'évaluation retenue (*desktop*), nous n'avons pas procédé à une revue systématique de la littérature. Par contre, un nombre suffisant d'articles, permettant d'illustrer les différentes facettes de la problématique, a été récolté et analysé.

4. Analyse

4.1. Les pollutions intérieures: généralités

La population européenne et suisse passe environ le 90% de son temps à l'intérieur des bâtiments (DIAE, 2005). Ce milieu intérieur, largement perçu comme protecteur, expose en réalité les individus à toute une série de substances, dont les effets sur la santé peuvent parfois être importants. Dans cette perspective, le Canton de Genève a développé différents supports d'information et de sensibilisation de la population, tel le site internet "Maisonsanté" (www.ge.ch/maisonsante) ou encore les brochures réalisées sur le thème des composés organiques volatils (COV) ou sur le plomb (www.ge.ch/stipi). La problématique a également été abordée dans le cadre de recherches scientifiques, réalisés en collaboration avec l'Université de Genève et l'Organisation mondiale de la santé (DASS, OMS, Université de Genève, 2004).

Parmi les multiples substances susceptibles d'avoir des impacts sur la santé, les COV occupent une place de première importance. En premier lieu, leur caractère invisible et parfois difficilement détectable au niveau de l'odorat ne les rend pas facilement identifiables pour tout un chacun. En deuxième lieu, leur omniprésence dans l'environnement intérieur (meubles, sols, murs, produits d'entretien, etc.) en augmente le potentiel d'exposition. En troisième lieu, leurs

effets sur la santé parfois peu spécifiques, en compliquant l'identification comme facteurs responsables de certaines pathologies. Au niveau des peintures et vernis les COV constituent les principales substances polluantes émises. Il est dès lors pertinent de s'y intéresser spécifiquement, pour traiter des impacts sur la santé des peintures et vernis.

4.2. Les COV

4.2.1. Définition et identification

Les COV ou solvants organiques sont des produits qui ont la propriété de s'évaporer dans l'air à température ambiante. Le plus souvent, il s'agit d'un mélange complexe de nombreux composés chimiques. On estime que le secteur des peintures et des revêtements consomme à lui tout seul près de la moitié des COV produits par l'industrie (DIAE, 2005).

Parmi les COV les plus répandus au niveau des peintures on peut relever:

- Le formaldéhyde;
- Les COV aromatiques: toluène, xylène, styrène, etc.;
- Les composés aliphatiques: pétrole, white spirit, etc.;
- Les éthers de glycol.

Tous ses produits sont susceptibles de produire des effets sur la santé. L'importance de ses effets est la résultante d'une combinaison de facteurs, tels que:

- Classe de toxicité du produit;
- Durée d'exposition;
- Quantité à laquelle on est exposé;
- Mesures de protection individuelles;
- Conditions d'aération de la pièce.

Sur ce dernier point, il convient également de signaler que l'évacuation des COV à l'extérieur des immeubles, si elle est bénéfique par rapport à l'exposition directe des personnes utilisant des produits dégageant des COV ou demeurant dans les pièces en contenant, contribue néanmoins à augmenter la production d'ozone au niveau du sol et peut ainsi contribuer à provoquer d'autres effets sur la santé.

4.2.2. Le dispositif légal

En Suisse, les COV ont été en priorité considérés du point de vue de leur danger pour l'environnement. L'ordonnance sur la protection de l'air (OPair) du 16 décembre 1985 a fixé les valeurs limites d'émission pour plus de 130 COV. L'ordonnance sur la taxe d'incitation sur les composés organiques volatils (OCO) du 12 novembre 1997 a pour objectif de réduire les émissions de COV, responsables de la formation de l'ozone troposphérique, en induisant un changement de comportement, aussi bien auprès des producteurs et importateurs, que des consommateurs. La taxe prélevée sur chaque kilo de COV produit ou importé fait l'objet d'une répartition égale à la population, à travers une réduction de la prime de l'assurance-maladie. Cette redistribution (de l'ordre de 15 à 20 CHF par année) a commencé en 2003.

La dimension des impacts sur la santé a été directement pris en compte dans le cadre de la loi sur les produits chimiques (LChim) du 15 décembre 2000. Cette dernière, dans son art. 29, charge la Confédération de donner à la population des informations sur « les dangers inhérents aux polluants à l'intérieur des locaux ».

4.2.3. Origines et évolution des émissions

A partir des années 60, avec notamment le développement considérable du trafic motorisé, la quantité des émissions de COV a connu une augmentation régulière, en atteignant un pic de 320'000 tonnes au milieu des années 80. Les mesures prises par la Confédération depuis cette époque ont permis de réduire considérablement le tonnage annuelle d'émissions, mais l'objectif de 80'000 tonnes par année fixé par le Conseil Fédéral n'a pas encore été atteint. Selon une étude réalisée par l'OFEFP en 2004, la tendance est néanmoins à la baisse et des 149'100 tonnes en 1998, on est passés à 102'300 tonnes en 2004 (BAFU, 2007).

Le tableau ci-après présente la répartition des émissions selon les différentes sources. Aucune distinction n'a été faite entre les tonnages de COV soumis à taxation et ceux qui ne le sont pas.

Source	Emissions					
	1998		2001		2004	
	Tonnes	% Total	Tonnes	% Total	Tonnes	% Total
Transports	36'100	24.2	28'200	21.8	21'200	20.7
Industrie et artisanat	86'700	58.1	75'600	58.5	54'800	53.6
Agriculture/Sylviculture	8'700	5.9	8'400	6.5	7'900	7.7
Ménages	17'600	11.8	17'100	13.2	18'400	18
Total	149'100	100	129'100	100	102'300	100

Source: BAFU (2007), adapté par nos soins

On peut constater que l'industrie et l'artisanat demeurent les principales sources d'émissions, puisque ils en totalisent, à elles toutes seules, plus que le double de celles issues des transports. Néanmoins, l'industrie et l'artisanat demeurent les secteurs d'activités qui connaissent la deuxième baisse relative la plus importante, puisque les émissions entre 1998 et 2004, ont été réduites d'environ 37% (contre 41% pour les transports). Si on considère les sources d'industries et artisanat soumises à la taxation, cette réduction atteint même le 44%. Le seul secteur qui connaît une augmentation absolue des émissions est celui des ménages et cette augmentation est entièrement imputable aux sources ménagères de COV soumis à taxation. L'explication de cette augmentation est essentiellement attribuable à une utilisation accrue de revêtements à base de COV.

L'analyse plus fine du secteur de l'industrie et de l'artisanat (non représentée dans le tableau) met en évidence que toutes les sources d'émissions y contribuent. Néanmoins, on peut relever le rôle significatif du secteur des peintures industrielles (voitures, construction, bois, etc.). Ce dernier, a réduit ces émissions de 13% (entre 1998 et 2001) et de 54% (entre 2001 et 2004). Dans la mesure où il représente la principale source d'émission du secteur (environ la moitié, contre le quart qui est représenté par les imprimeries) les tonnages correspondants en chiffres absolus sont importants.

Cet effort soutenu du secteur des peintures semble être confirmé par la statistique proposée par l'Union suisse des fabricants de vernis et de peintures (USVP, 2003). Cette dernière indique qu'entre 1985 et 2001, malgré une augmentation des ventes de revêtements et de crépis de 5.6%, la quantité de COV mis sur le marché a diminué de 44%, en passant de 30'000 à 16'759

tonnes. La teneur en COV par kg de revêtement a également baissé, en passant de 21.5 à 11.4 %. Ces diminutions sont principalement attribuées à l'évolution de l'état de la technique, qui se traduit par une substitution des solvants organiques par l'eau, ainsi que par l'utilisation de vernis en poudre et de vernis durcissant par radiation (les deux exempts de solvants).

De manière générale, il apparaît donc que si des efforts conséquents ont été réalisés par les professionnels en matière de réduction des COV, leur répercussions au niveau du choix des consommateurs ne semblent pas avoir la même importance, puisque ces derniers ont accru la consommation de produits à forte teneur de COV. Néanmoins, il conviendrait de développer une analyse plus pointue à ce sujet, afin de vérifier si le problème se situe uniquement au niveau de la sensibilisation et de l'information des consommateurs ou s'il peut également être attribué à une disponibilité moindre de produits exempts ou à faible teneur de COV au niveau de la grande consommation.

5. Impacts des COV

5.1 Impacts physiologiques

De manière synthétique, il est possible de distinguer deux catégories d'impacts des COV sur la santé:

- Les impacts directs: ils résultent de l'exposition à des COV qui s'évaporent de différents types de produits;
- Les impacts indirects: ils résultent de l'exposition à l'ozone au sol, dont la formation est favorisée par la présence de COV dans l'air.

5.1.1 Impacts directs

Impacts sur l'appareil respiratoire

L'exposition à des COV s'évaporant de peintures et vernis est fortement corrélée à l'apparition ou à l'aggravation de problèmes au niveau de l'appareil respiratoire.

Les principaux impacts relevés concernent l'augmentation de l'asthme et le développement d'autres symptômes respiratoires. Les études spécifiques aux COV de peintures et vernis, concernent les impacts sur les utilisateurs professionnels de ces produits.

L'une des principales études a été réalisée par Wieslander et al. (1997) et elle a porté sur une cohorte de 207 peintres de maison, suivie sur la période 1989-1992. Elle s'est intéressée à comparer les impacts des peintures à base d'eau et celles à base des solvants. Parmi les peintres exposés uniquement aux peintures à l'eau, aucune augmentation de symptômes respiratoires n'a été relevée. L'augmentation la plus significative des irritations aux voies respiratoires a été observée auprès des individus (35) présentant la plus forte exposition aux solvants.

Kaukiainen et al. (2005) sont parvenus à des résultats similaires en milieu professionnel. La comparaison entre 1'000 peintres dans la construction et 1'000 menuisiers, a clairement mis en évidence que les premiers signalent plus de symptômes liés à l'asthme, les rhinites, les pharyngites et à l'irritation des yeux que les deuxièmes (OR 1.4-1.8). Aussi, si la prévalence de l'asthme en relation à l'activité n'est pas significative, l'étude a mis en évidence que les peintres avec une exposition allant jusqu'à 10 ans présentent un risque trois fois plus important que les menuisiers de développer de l'asthme. Finalement, le développement de bronchites chroniques est également corrélé à l'activité de peintre (OR 1.9), mais également à la durée d'exposition (exposition de plus de 30 ans, OR 2.2).

Les conclusions de l'étude de Hammond et al. (2005) sur la comparaison entre les problèmes respiratoires rencontrés par les peintres et les soudeurs d'un côté, et les assembleurs de l'autre dans le secteur automobile vont dans la même direction, avec quelques nuances. En premier lieu l'étude a relevé que des symptômes respiratoires étaient significativement plus élevés (OR 1.79-2.61) chez les soudeurs que chez les peintres et les assembleurs. Les soudeurs indiquaient également une amélioration de leur état de santé pendant les périodes de congé. Toutefois, aucune augmentation significative de l'OR n'était relevée en ce qui concerne l'asthme et la bronchopathie chronique obstructive (BPCO). Au contraire, une quantité significative de peintres étaient diagnostiqués avec une BPCO (OR 3.73).

Des études ont également été réalisées sur l'impact de l'exposition aux COV qui résulte de la simple occupation d'un bâtiment. Toutefois, ces études ne distinguent pas spécifiquement les COV de peintures et vernis, mais traitent des effets des COV dans leur ensemble.

Dans ce contexte, parmi les rares recherches réalisées sur les lieux d'habitation, une étude australienne (Rumchev et al, 2004) s'est spécifiquement intéressée à l'association entre l'asthme et l'exposition domestique aux COV des enfants. Une population d'enfants asthmatiques (88) a été comparée à une population (104) d'enfants non-asthmatiques. Les mesures de COV effectuées à domicile ont mis en évidence que la première population était exposée à des taux de COV sensiblement plus élevés que la deuxième. L'étude a également souligné qu'à chaque augmentation de 10 microgrammes/m³ de deux COV (toluène et

benzène) le risque de développer de l'asthme était multiplié de deux, respectivement de trois fois.

Il convient également de mentionner les impacts de l'exposition aux COV en relation à une pathologie particulière, connue sous le nom de "Syndrome du bâtiment malade". Cette dernière se manifeste sous la forme de plusieurs symptômes (plus de 50 ont été répertoriés) parmi lesquels on peut indiquer : maux de tête, irritation des la gorge du nez et des yeux, toux sèche, vertige, fatigue et nausée, sensibilité aux odeurs, difficultés à se concentrer, augmentation de l'incidence de l'asthme, dépression. Elle est généralement associée à un lieu individuel (généralement le lieu d'activité) et trouve, au moins en partie, son explication dans des problèmes de pollutions intérieures, mauvaise ventilation et sur-chauffage des bâtiments.

Impacts sur le système nerveux

Plusieurs études ont mis en évidence la relation entre une exposition aux solvants et une perturbation des fonctions neuropsychologiques.

L'étude de Daniell et al. (1999) s'est intéressée aux effets d'une exposition prolongée aux solvants sur une population (89) de peintres en bâtiment et dans le secteur aérospatial, à la retraite au moment de l'étude, en les comparant avec une population de menuisiers (126), également retraités et ayant subi une exposition moindre. Les résultats ont mis en évidence, chez le premier groupe un dysfonctionnement du système nerveux central, perdurant bien au-delà de la cessation de l'activité professionnelle. Des tests d'aptitude ont conclu à des scores plus bas en matière de capacités de déplacement, de mémorisation et de raisonnement chez les peintres en bâtiments. Au niveau des travailleurs du secteur aérospatial fortement exposés aux solvants, ces mêmes résultats se confirment et s'y rajoutent des problèmes de ralentissement de la vitesse visuo-motrice.

Une étude suédoise (Lundberg et al., 1995), s'est également intéressée à l'exposition à long terme aux solvants, en comparant une population (135) de peintres en bâtiment et une population de menuisiers (71). Les résultats ont souligné une prévalence des symptômes neuropsychiatriques, compatibles avec une encéphalopathie toxique chronique plus importante chez les peintres que chez les menuisiers, avec une prévalence des symptômes s'aggravant avec l'augmentation de l'exposition cumulée aux solvants. Le différentiel de résultats entre les deux groupes de population augmente également en corrélation à une exposition plus importante et ce qui concerne les tests psychométriques. L'étude conclue à un lien causal probable entre l'excès de symptômes neuropsychiatriques chez les peintres et l'exposition aux solvants.

Cancers

La relation entre certaines substances contenues dans les peintures et le développement de cancers est suffisamment établie en ce qui concerne les personnes faisant un usage professionnel des peintures. Par contre les données sont jugées inadéquates pour établir cette relation avec les personnes exposées dans le processus de fabrication des peintures. A ce sujet, le résumé des études scientifiques, réalisé par le IARC (1998)¹, a mis en évidence une augmentation du risque de développer différents types de cancers. Les éléments les plus significatifs ressortent de deux sources: (1) trois études de cohorte sur des larges échantillons de population et (2) la collecte de statistiques nationales sur l'incidence du cancer et la mortalité qui lui est associée, dont des données sont fréquemment présentées pour la catégorie des peintres. Ces différentes sources montrent un taux supérieur de cancer d'environ 20% par rapport à la moyenne nationale et de 40% en ce qui concerne plus spécifiquement le cancer des poumons. Les études ont également relevé une augmentation du risque du cancer de l'œsophage, de l'estomac et de la vessie, mais l'écart à la moyenne est généralement moins important et plus variable que dans le cas du cancer des poumons. Finalement, quelques études indiquent également l'existence d'un risque plus élevé au niveau de la leucémie et du cancer de la bouche et du larynx.

Il n'existe pas des données probantes sur le développement de cancers en relation à une utilisation non-professionnelle (par exemple lors de travaux de bricolage domestique) des peintures et vernis.

5.1.2. Impacts indirects

Les COV sont, avec les oxydes d'azote (NO_x), deux des principaux polluants précurseurs, qui contribuent à la formation de l'ozone dans la troposphère. Détruit par la réaction avec le dioxyde d'azote (NO_2), il est déposé au sol. Le cycle photochimique qui préside à la formation d'ozone étant très complexe, il n'est pas aisé de définir la part attribuable aux COV, dans les quantités d'ozone produites. En effet, selon le type de régime chimique de production, les deux familles de polluants précurseurs peuvent jouer des rôles différents.

En ce qui concerne la part de COV due aux peintures et vernis sur la production totale de COV, il est également fort compliqué d'en définir l'importance, en raison de la multiplicité des sources possibles et le type de classification utilisée (BAFU, 2007: 9-10). Aussi, ce type de mesures dépasse le cadre de la présente évaluation.

¹ International Agency for Research on Cancer

A la lumière de ces considérations, il n'est pas possible de préciser le rôle joué par les COV issus des peintures et vernis dans la production d'ozone et, partant, d'en estimer la part dans les impacts sur la santé attribuables à une exposition à des taux trop élevés d'ozone.

De manière plus globale, on peut néanmoins affirmer que les COV susmentionnés participent à l'augmentation de la mortalité journalière attribuable à l'ozone. Cette augmentation est estimée à 1-2% pour une exposition moyenne journalière supérieure à 100 µg/m³ et de 3-5% pour une exposition journalière supérieure à 160 µg/m³ (OMS, 2006).

6. Conclusions

La question des impacts sur l'environnement et la santé des COV a été prise en compte par le législateur suisse à partir du milieu des années 80. Cela a permis d'infléchir une tendance qui, depuis le début des années 60 ne cessait d'augmenter. Aujourd'hui, les émissions de COV ont été drastiquement réduites, même si elles restent encore de 20% supérieures au seuil fixé par la Confédération.

Au-delà de l'objectif de politique publique, il convient également de considérer les implications individuelles d'une exposition aux COV se dégageant des peintures et vernis. Les études réalisées en milieu professionnel mettent clairement en évidence le rôle de ces substances dans le développement de pathologies de l'appareil respiratoire, du système nerveux et dans le développement de différentes formes de cancer. En ce qui concerne l'exposition domestique, les études disponibles sont peu nombreuses et généralement, il demeure difficile de distinguer ce qui relève de COV de peintures et vernis, des autres types de COV. Néanmoins, les quelques informations disponibles mettent en avant des impacts sur le système respiratoire.

Finalement, les COV jouent également un rôle dans la formation de l'ozone au sol, dont les impacts sur le système respiratoire et sur la surmortalité sont avérés, même s'il demeure très difficile d'estimer la part de COV se dégageant des peintures et des vernis dans la formation de l'ozone.

A la lumière de ces considérations, une campagne destinée à proposer des peintures et vernis exempts ou à faible teneur de COV, va certainement s'avérer bénéfique, aussi bien pour les personnes exposées aux COV dans leur activité professionnelle que celles exposées par la simple occupation de locaux. Toutefois, dans le cadre d'une EIS rapide, nous ne disposons pas de suffisamment d'éléments pour une estimation quantitative de ces impacts.

7. Recommandations

Recommandation 1 - Exposition professionnelle aux COV

Les études menées jusqu'à ce jour ont clairement mis en évidence les impacts négatifs sur la santé des utilisateurs professionnels qui sont régulièrement en contact avec les COV se dégageant des peintures et vernis. Une diminution de l'exposition, même si elle n'est pas de nature à éliminer l'intégralité des répercussions négatives, contribue à faire baisser considérablement le risque de développer des pathologies respiratoires, du système nerveux et cancéreuses.

En conséquence:

a) Il est fortement recommandé de promouvoir auprès des utilisateurs professionnels, le principe d'une utilisation, lorsque les alternatives existent, de peintures et vernis exempts ou à moindre teneur de COV.

b) Il est suggéré de promouvoir auprès des régies immobilières l'établissement d'un cahier de charges destiné aux entreprises susceptibles de réaliser des travaux de peinture, qui mentionnerait explicitement l'exigence d'utiliser, lorsque cela est possible, des peintures et vernis exempts ou à moindre teneur de COV.

Recommandation 2 - Exposition dans des locaux dégageant des COV

L'occupation de locaux neufs ou ayant fait l'objet de travaux de rénovation expose les personnes concernées aux COV se dégageant des peintures et vernis. Les quantités sont variables, mais peuvent s'avérer dommageables pour la santé. Cette exposition peut être "volontaire", lorsque l'on décide par exemple d'exécuter soi-même certains travaux, et l'on choisit des produits à base de COV. Cette exposition peut également être "forcée", lorsque par exemple, l'on occupe des nouveaux locaux, que ce soit dans le cadre de son activité professionnelle ou en tant que lieux d'habitation.

En ce qui concerne la réduction de l'exposition "volontaire", cela présuppose que le consommateur soit bien informé sur les effets néfastes des COV sur sa santé et sur les possibilités existantes au niveau de produits alternatifs.

En conséquence:

a) Il est suggéré de promouvoir auprès des consommateurs, le principe d'une utilisation, lorsque les alternatives existent, de peintures et vernis exempts ou à moindre teneur de COV.

Pour ce faire, le consommateur devrait demander, lors de l'achat de produits, ceux qui correspondent aux caractéristiques susmentionnés.

b) En parallèle, il est suggéré d'intervenir auprès des commerces spécialisés et de la grande distribution pour que des produits répondant à ces caractéristiques soient disponibles et facilement accessibles et que le personnel de vente soit formé à l'existence de produits alternatifs, moins nocifs pour la santé.

En ce qui concerne la réduction de l'exposition "forcée", cela présuppose que les entreprises (locaux professionnels) ou les régies (locaux professionnels et d'habitation) qui font exécuter des travaux soient informés quant aux effets néfastes des COV et puissent demander l'utilisation de produits alternatifs.

En conséquence:

Pour ce point, se référer à la recommandation 1b ci-dessus.

8. Bibliographie

BAFU (2007), *Anthropogene VOC-Emissionen, Schweiz 1998, 2001 und 2004*. Internetpublikation, 26.02.2007, www.bafu.admin.ch/voc/01265/index.html?lang=de

Daniell et al. (1999), "Neuropsychological function in retired workers with previous long-term occupational exposure to solvents", *Occup Environ Med*, 56:93-105.

DASS, OMS, Université de Genève (2004), *Enquête Habitat-Santé à Genève. Volet genevois de l'étude OMS paneuropéenne Habitat-Santé*, Rapport final, Juin 2004.

DIAE (2005), *Les COV. Y a-t-il péril en la demeure?* Brochure d'information, République et Canton de Genève.

Hammond et al. (2005), "Respiratory health effects related to occupational spray painting and welding", *J Occup Environ Med*, 47(7):728-39.

Kaukiainen et al. (2005), "Respiratory symptoms and diseases among construction painters", *Int Arch Occup Environ Health*, 78(6):452-8.

Lundberg et al. (1995), "Neuropsychiatric function of housepainters with previous long-term heavy exposure to organic solvents", *Scand J Work Environ Health*, 21 Suppl 1: 1-44.

OMS (2006), *Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air: particules, ozone, dioxyde d'azote et dioxyde de soufre, Mise à jour mondiale 2005, Synthèse de l'évaluation des risques*, OMS, Genève.

Rumchev et al (2004), "Association of domestic exposure to volatile organic compounds with asthma in young children", *Thorax*, 59:746-751.

USVP (2003), *Colorama*, n° 18, février 2003.

WHO-IARC (1998), *Some organic solvents, resin monomers and related compounds, pigments and occupational exposures in paint manufacture and painting, Summary of data reported and evaluation*, IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, WHO-IARC, Geneva-Lyon.

Wieslander et al. (1997), "Airway symptoms among house painters in relation to exposure to volatile organic compounds (VOCS) - A longitudinal study", *Ann Occup. Hyg*, 41(2):155-166.

Lois et ordonnances

Ordonnance fédérale sur la protection de l'air (OPair) du 16 décembre 1985

Ordonnance fédérale sur la taxe d'incitation sur les composés organiques volatils (OCOV) du 12 novembre 1997

Loi fédérale sur les produits chimiques (LChim) du 15 décembre 2000

Sites internet

Base de données sur les études médicales Pubmed: www.ncbi.nlm.nih.gov