

ETUDE DE L'EXPOSITION LIÉE AU DÉCAPAGE CHIMIQUE DES FAÇADES.[°]

Dr P. ROLLIN - E. DELÈTRE - R. CADOT

Chez les peintres en bâtiment, l'utilisation des décapants chimiques principalement composés de dichlorométhane, solvant suspecté cancérigène (Union Européenne C3 et CIRC 2B), et de méthanol, est très fréquente et souvent banalisée par les opérateurs. Le groupe de travail pluridisciplinaire de BTP Santé Prévention Centre-Est a décidé d'évaluer l'exposition des façadiers à ces deux polluants, lors de l'opération de décapage chimique de Revêtements Plastiques Epais (RPE) par métrologie atmosphérique et biométrologie. Cette étude est issue du terrain, avec toutes les contraintes matérielles et organisationnelles liées au BTP. Elle vise un double objectif :

- Diagnostiquer le dépassement ou non de la Valeur Limite d'Exposition Professionnelle. Ces valeurs limites étant des objectifs minimums de prévention.
- Mettre en commun nos résultats afin que le médecin du travail et l'Intervenant en Prévention des Risques Professionnels (IPRP) puissent les exploiter sur le terrain.

Présentation de l'étude et méthodologie

L'ensemble de la métrologie a été réalisé par le laboratoire de toxicologie professionnelle et environnementale de l'Institut Universitaire de Médecine du Travail (IUMT) de Lyon du Professeur Bergeret, mené par Mr R. Cadot, de juillet 2007 à septembre 2008.

Organisation de l'étude :

- Participation de trois entreprises volontaires, réparties sur dix chantiers de décapage de façade (surfaces planes, loggias, balcons, fenêtres, escaliers).
- Prélèvements effectués sur la demi-journée après-midi, sur 22 opérateurs ayant décapé le matin. Activité en binôme, application manuelle du décapant chimique par rouleau ou pinceau, puis opération de grattage avec spatule après 5 à 15 minutes d'imprégnation.

Identification des décapants chimiques d'après les Fiches de Données de Sécurité :

	Etat	Composition	
		dichlorométhane (DCM)	méthanol
Produit 1	Gel	> 1%	< 3%
Produit 2	Gel	80 à 90%	5 à 10%
Produit 3	Gel	75 à 90%	3 à 10%

[°]Dr P. ROLLIN, SIST BTP 71, 810 chemin des Luminaires 71850 Charnay Les Macon
E. DELÈTRE, BTP Santé Prévention, 55 avenue Galline 69100 Villeurbanne deletre@btpsanteprevention.fr
R. CADOT, Toxicologie Professionnelle et Environnementale, 5 place d'Arsonval 69437 Lyon Cedex



Contraintes de l'étude :

- organisationnelles et climatiques : difficultés d'orchestrer un chantier de décapage (malgré la participation active des entreprises) avec des conditions climatiques satisfaisantes (déterminées à l'origine, température haute et absence de vent) et une disponibilité immédiate du laboratoire pour la prise de mesures ;
- économiques : budget limité.

Méthodologie des prélèvements :

Prélèvements atmosphériques : captages atmosphériques actifs individuels fixés au voisinage des voies respiratoires, avec prélèvement du DCM sur l'une des pompes (filtre charbon) et du méthanol sur l'autre (capture sur silice) sur de longues durées. Analyse en laboratoire par chromatographie en phase gazeuse CPG-FID (selon méthode INRS Metropol 016 039).

Captages atmosphériques de courte durée (5 à 15 minutes) recueillis sur ballonnet, au contact des opérateurs pendant leur travail. Analyse par chromatographe portable en phase gazeuse.

Biométrie : prélèvements d'air de fin d'expiration en fin de poste de travail (à 10 et 20 minutes). Prélèvements urinaires immédiatement en fin de poste dans des flacons étanches réfrigérés avec bouchon en téflon.

Interprétation des résultats

- **METHANOL** : VME = 200 ppm , VLE (ou VLCT)=1000ppm
IBE = 15 mg/l en fin de poste

Les taux atmosphériques et urinaires du méthanol sont tous inférieurs au seuil détectable de la méthode, sauf pour un chantier (exposition en deçà de la VME 34ppm et méthanol urinaire à 8,1mg/l).

- **DICHLOROMETHANE** : VME = 50 ppm, VLE (ou VLCT) = 100ppm
IBE < 0,3 mg /l urine en fin de poste (exposition à 50 ppm)

Concentration du DCM dans l'air expiré = 15ppm en fin de poste de travail (exposition à 50 ppm)

Sur les chantiers considérés, les taux atmosphériques obtenus dépassent la Valeur limite de Moyenne d'Exposition (VME) pour 6 prélèvements (pour les concentrations mesurées autant que pour les concentrations pondérées) ; ils restent majeurs pour l'autre moitié des prélèvements (de 30 à 46 ppm).

Les Valeurs Limite d'Exposition à Court Terme ont toutes été dépassées (à l'exception d'un chantier : 87 ppm). La teneur en DCM dans l'air expiré de chaque opérateur sur ces chantiers se situe au-delà des 15 ppm recommandé en fin de poste de travail.

En conformité avec la circulaire DRT n°12 du 24 mai 2006 et la Norme EN 689, les mesures d'exposition au DCM (VME) ont été analysées via le logiciel ALTREX développé par l'INRS.

La norme EN689 définit une approche probabiliste qui compare la valeur estimée de la probabilité de dépassement à deux seuils conventionnels :

- probabilité estimée \leq à 0,1% → situation d'exposition inférieure à la VLEP ;
- probabilité estimée \geq à 5% → situation d'exposition supérieure à la VLEP ;
- $0,1 < \text{Probabilité estimée} < 5\%$ → l'exposition "semble" inférieure à la VLEP, mais à confirmer par des mesurages périodiques.

L'objectif est de vérifier la conformité de l'exposition des opérateurs en référence à la VME du DCM. Les mesures concernent les décapeurs, Groupe d'Exposition Homogène (GEH) défini a priori. Deux sous-GEH ont été déterminés à savoir le décapage des façades effectué par vent nul et celui effectué par vent variable. Ces deux sous-GEH suivent une loi log-normale, leur hypothèse d'homogénéité est acceptée ainsi que la variabilité de leurs mesures.

En fonction des prélèvements obtenus, il a été décidé d'analyser les exposition au DCM à partir des concentrations mesurées sur la durée réelle du travail, et non à partir des concentrations pondérées : la disparité de la tâche, les situations de travail différentes selon le chantier, et la classification CMR du DCM ont motivé ce choix.

Décapage des façades par vent nul :

Le nombre de mesures de l'exposition concernant ce GEH est de 6, réparties sur 3 chantiers. L'écart type géométrique obtenu est de 1,25, confirmant la non dispersion des mesures d'exposition au DCM. La probabilité de dépassement de la valeur limite est de 100% (intervalle de confiance : 99 à 100%). Cette probabilité estimée est bien supérieure à 5% : les opérateurs sont soumis à une exposition au dessus de la VME lors du décapage de façades par absence de vent. En conséquence, il semble nécessaire de mettre en œuvre des mesures de prévention conformes aux principes généraux de prévention.

Dans le cas particulier de cette étude, différentes variables environnementales caractérisent les chantiers (température atmosphérique, quantité du produit, type de produit et surface traitée). Ces dernières n'influenceraient pas les mesures d'exposition obtenues à l'exception de la quantité de produit. L'étude n'ayant pas été dimensionnée

pour déterminer correctement l'influence de ces variables, ces hypothèses sont à vérifier par d'autres prélèvements.

Décapage des façades par vent variable (vent faible à vent fort) :

Le nombre de mesures de l'exposition concernant ce GEH est de 6, réparties sur 3 autres chantiers. L'écart type géométrique obtenu est de 1,27. La probabilité de dépassement de la valeur limite est de 40%. Il y a 40% de chances d'être en situation de dépassement de la VME sur un chantier exposé à un vent variable (intervalle de confiance dans la zone de dépassement : 18 à 68%). Cela signifie qu'il y a dépassement de la valeur admissible pendant 120 jours sur 300 travaillés dans l'année. De plus, le 5^{ème} percentile se situant à 32 ppm, il y a 95 jours sur 100 jours travaillés où les opérateurs sont exposés entre 32 ppm et 50 ppm.

Les opérateurs sont aussi soumis à une exposition au dessus (ou très proche) de la valeur réglementaire pendant le décapage de façades par vent variable ; là encore, il s'avère nécessaire de mettre en œuvre des mesures de prévention conformes aux principes généraux de prévention.

Les différentes variables environnementales qui caractérisent ces chantiers influenceraient les mesures d'exposition. Ces hypothèses sont à confirmer, cette étude étant une observation de terrain non effectuée dans des conditions expérimentales.

Situation de dépassement, préconisations :

L'employeur tient une liste actualisée des opérateurs exposés aux Agents Chimiques Dangereux (ACD), notamment les CMR de catégorie 3 (code du travail R. 4412-40) lorsque ces derniers sont exposés au-delà d'un seuil qualifié de faible. Pour chacun d'eux, il organise la traçabilité de leur exposition, formalisée dans la fiche individuelle d'exposition, et par la délivrance d'une attestation remise au salarié lors de son départ de l'entreprise. Une copie de cette fiche est conservée dans le dossier médical (R. 4412-54). Le dépassement de la VLEP d'un ACD justifie la notion de risque non faible et oblige l'employeur à mettre en place des mesures de prévention. Dans un premier temps, il diminue le risque si cela est possible. Par exemple par la recherche d'un produit moins dangereux ou un procédé de travail moins nocif. L'employeur peut justifier le choix d'autres mesures de prévention qu'il estime au moins équivalentes à la substitution en fonction de la nature de son activité et de son évaluation des risques. La mise en place d'équipements de protection collective est étudiée ; et, en dernier lieu, celle de protections individuelles.

Mutualisation des connaissances

Il existe plusieurs approches définies par l'INRS pour exploiter les prélèvements effectués sur le terrain afin de diagnostiquer le dépassement de la valeur limite

d'exposition. Une de ces méthodes est l'approche conventionnelle qui utilise les tableaux 2 et 3 de la fiche Metropol A3. La probabilité de dépassement est déterminée par la fraction de la valeur limite à ne pas dépasser en fonction du nombre de mesures réalisées et de l'écart type géométrique choisi. Dans cette étude, l'écart type géométrique est de 1,25 en l'absence de vent et de 1,27 en présence de vent. L'intérêt de ces résultats est de pouvoir utiliser ces tableaux avec l'écart type géométrique de 1,5 (majoré par prévention), au lieu de 2 choisi par défaut, afin de conforter le travail de métrologie réalisé par le service de santé

Mais, le médecin peut aussi justifier de l'exposition "décapeur chimique de façade" sans faire de métrologie puisque l'opérateur se trouve dans des conditions de probabilité de dépassement de la valeur admissible dans tous les cas ($P > 100\%$ dans le cas de vent nul ; $P > 40\%$ dans le cas de vent variable).

Grands remerciements à :

Mr Robert Cadot pour la réalisation et l'analyse des prélèvements.

Mme Catherine Barat, SMIA de l'Anjou, pour sa disponibilité et l'aide apportée dans l'interprétation de cette étude.

Bibliographie

- Logiciel ALTREX, INRS
- *ALTREX CHIMIE, analyse statistique de mesures d'hygiène industrielle*, version 2.0.0, décembre 2008, INRS
- *Stratégie d'évaluation de l'exposition et comparaison aux valeurs limites*, Fiche A1/V01, 01/12/2005, INRS Metropol
- *Aide au diagnostic dépassement / non-dépassement de la VLEP dans l'évaluation de l'exposition professionnelle*, Fiche A3/V02, 15/12/2008
- *Approche quantitative, Métrologie des polluants*, Xavier Cuny, Catherine BARAT, 20/12/2007.
- *Toxicologie industrielle intoxications professionnelles*, R. Lauwerys, 5^{ème} éd, MASSON
- *Pathologie toxique professionnelle & environnementale*, F. Testud, éd ESKA
- *BIOTOX Dichlorométhane*, INRS, mise à jour septembre 2008
- *BIOTOX Méthanol*, INRS, mise à jour septembre 2008
- *Valeurs limites d'exposition professionnelle aux agents chimiques en France*, INRS, ED 984