

# **Etude de l'exposition aux polluants atmosphériques émis lors du décapage thermique des façades.**<sup>◊</sup>

**E. DELÈTRE et R. CADOT**

Cette étude présente l'exposition aux polluants atmosphériques émis lors du décapage thermique de Revêtements Plastiques Epais (R.P.E.) de façades d'immeubles. La bibliographie en la matière est assez réduite, la plupart des études portant sur d'autres procédés de décapage (mécanique, chimique) et d'autres types de support (métal, bois...).

L'ensemble de la métrologie atmosphérique 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. Cette étude a été réalisée entre le 4 Octobre 2006 et le 30 Janvier 2007 sur quatre chantiers d'une même entreprise répartis sur plusieurs arrondissements de la ville de LYON. Cette étude est issue du terrain, avec toutes les contraintes matérielles et organisationnelles liées au BTP.

C'est une première approche de l'exposition aux substances dégagées lors du décapage thermique en ce sens qu'elle suscite d'autres interrogations afin de mieux appréhender l'évaluation du risque inhérent.

## **Nature des travaux réalisés**

Le décapage thermique de façades nécessite l'utilisation d'un chalumeau équipé d'un brûleur, alimenté par du gaz propane stocké en bouteilles de 13 ou 35 kilogrammes, et d'une lame de raclage.

Le brûleur chauffe et ramollit le revêtement, ce qui permet à l'opérateur d'ôter plus facilement le film plastique avec une lame. Ce support est théoriquement chauffé à une température d'environ 60°C afin d'éviter sa détérioration. Cette technique est utilisée essentiellement pour les revêtements plastiques épais, plus rarement pour les revêtements d'imperméabilité et les films minces. Pour les zones inaccessibles et/ou à proximité de matériaux inflammables (P.V.C., bois, colonnes de gaz...), elle doit être complétée par un décapage chimique.

Dans cette étude, les opérateurs interviennent sur des façades d'immeubles équipées d'échafaudages fixes ou de plates-formes suspendues à niveaux variables. La flamme du

---

<sup>◊</sup>E. DELÈTRE, BTP Santé Prévention, 55 avenue Galline 69100 Villeurbanne  
[deletre@btpsanteprevention.fr](mailto:deletre@btpsanteprevention.fr)

R. CADOT, Toxicologie Professionnelle et Environnementale, 5 place d'Arsonval 69437 Lyon Cedex 03

brûleur est située à environ un mètre des voies respiratoires de l'ouvrier. Ce travail, d'une grande pénibilité, est ponctué de pauses fréquentes permettant une récupération physique ainsi que la réalisation de tâches annexes (décapage chimique, nettoyage...).

### **Méthodologie des prélèvements**

Pour identifier et quantifier l'exposition aux polluants atmosphériques émis lors du décapage thermique, les salariés affectés à ce type de décapage ont été équipés de dispositifs de prélèvements séquentiels fixés à proximité de leurs voies respiratoires. Ces pompes à débit constant permettent d'aspirer l'air et de fixer les polluants recherchés sur divers supports. L'analyse a porté sur trois types de familles chimiques susceptibles d'être retrouvées dans les fumées de décapage :

- des composés métalliques habituellement rencontrés dans les pigments minéraux :
  - filtres à particules – méthode AFNOR NF X 43-256 et INRS Métropol 003
  - mesures réalisées sur les 2 premiers chantiers uniquement
- des aldéhydes :
  - support silice-DNPH – méthode INRS Métropol 001
  - mesures réalisées sur les 2 premiers chantiers uniquement
- des composés organiques volatils (C.O.V.) :
  - capteur air toxique – méthode LARCE-IRCE
  - mesures réalisées sur les 4 chantiers (2 opérateurs par chantier).

Compte tenu des contraintes organisationnelles liées à l'avancement quotidien des travaux, la durée des prélèvements atmosphériques, initialement prévue d'une demi-journée de travail, a dû être écourtée. Elle a été corrélée avec la durée de décapage des opérateurs. Pendant les périodes de mesure, le temps de pause des opérateurs n'a pas excédé 10 % du temps de prélèvement ; le temps de décapage thermique n'a pas dépassé 70 % du temps de leur travail quotidien.

La mesure de la température du revêtement décapé a été faite avec un thermomètre équipé d'une sonde de contact pour surface non plane. Une quinzaine de mesures a été effectuée sur trois des quatre chantiers. Les températures enregistrées, majorées de 15 à 20° C pour compenser les trois secondes du temps de réponse de la sonde, varient de 80 à 170° C au contact du revêtement décapé.

### **Interprétation des prélèvements**

Les concentrations atmosphériques des diverses substances identifiées sont très basses, qu'il s'agisse des métaux, des aldéhydes ou des COV.

Ces premiers résultats sont intéressants pour quantifier l'exposition aux polluants atmosphériques et les comparer à la Valeur Limite d'Exposition Professionnelle. La probabilité de dépassement de ces valeurs limites est inférieure à 0,1% pour chacune de ces substances (approche conventionnelle : écart géométrique de 2, nombres de mesures de 1 à 4). Néanmoins pour enrichir l'exploitation de cette étude, il serait nécessaire de tenir compte du risque lié à une multi exposition. Cette analyse, basée sur les indices d'exposition, a été effectuée en fonction des effets toxiques des polluants considérés sur un même organe cible. Ces substances ont été regroupées par organe cible commun ; la substance pouvant avoir d'autres effets toxiques propres.

- **Les métaux**

- **1<sup>er</sup> groupe : les métaux Traces Toxiques, à toxicité rénale : cadmium, plomb ;**
- **2<sup>ème</sup> groupe : les métaux allergisants : nickel, cobalt, chrome.**

Pour ces 2 groupes, les indices d'exposition liés à une multi exposition sont très faibles (< 0.023 pour le 1<sup>er</sup> groupe, et < 0.064 pour le 2<sup>ème</sup> groupe, valeurs très inférieures à la valeur limite d'exposition du mélange qui est de 1). Ces résultats mettent en avant un risque cumulé relativement faible quant à l'exposition aux polluants atmosphériques.

- **Les aldéhydes**

Les indices d'exposition des aldéhydes liés à une multi exposition identifiés sur les chantiers (formaldéhyde, acétaldéhyde, glutaraldéhyde) sont faibles (<0,1). Il aurait été intéressant de mesurer les taux atmosphériques liés à la pollution environnementale résiduelle aux abords des chantiers afin d'identifier clairement la provenance de ces substances. Par exemple, le formaldéhyde (classé C3 par l'Union Européenne et 1 par le CIRC), seul à pouvoir être quantifié, peut provenir des fumées de décapages comme de la pollution environnementale.

- **Les COV**

Le nombre de Composés Organiques Volatils varie d'un chantier à l'autre. Parmi la centaine de composés organiques identifiés à partir des prélèvements atmosphériques sur les quatre sites, 26 sont des toxiques professionnels, 10 sont « Cancérogènes, Mutagènes ou Reprotoxiques ». Seulement 6 toxiques sont communs aux 4 sites (acétone, butanol, dichlorométhane, nonanal, styrène et undécane).

L'analyse du risque lié à une multi exposition a été abordée. Pour cela, les COV étudiés en priorité ont été choisis en fonction de leur caractère CMR, de leur présence réitérée sur les différents chantiers ainsi que de leur reconnaissance comme toxiques professionnels.

Selon ces critères, 16 substances ont été identifiées, classées en 4 groupes :

- **groupe 1 : les hydrocarbures aromatiques (arènes) ayant une toxicité sur le système nerveux central :** *benzène, toluène, m-xylène, p-xylène, éthylbenzène, mésitylène, styrène, naphthalène ;*
- **groupe 2 : les dérivés chloroalcanes agissant sur le système nerveux central :** *chlorométhane, chlorure de méthylène, 1,2 dichloroéthane, 1,1,1 trichloroéthane. L'identification du chlorure de méthylène peut être expliquée en partie par la présence de décapants sur les vêtements de travail suite à des phases de décapage chimique ;*
- **groupe 3 : les alcanes toxiques agissant sur le système nerveux périphérique :** *hexane ;*
- **groupe 4 : ceux pouvant avoir une toxicité sur le système nerveux central à très forte dose :** *formaldéhyde, acétaldéhyde, acétone, butanol, 1,4 dioxane, cyclohexane.*

A noter que ces substances peuvent avoir une toxicité spécifique, par exemple le formaldéhyde est classé 1 par le CIRC, l'acétaldéhyde et le 1,4 dioxane sont classés 2B. Les gaz de combustion du mélange air/propane, tels que le monoxyde de carbone ou le dioxyde de carbone, n'ont pu être prélevés du fait de la nécessité d'un matériel spécifique pour ce type de mesure.

Pour chacun des 4 groupes, les indices d'exposition se situent dans des seuils extrêmement bas (de l'ordre de  $10^{-2}$ ) très inférieurs à la valeur limite du mélange. Cela conforte l'hypothèse d'un risque cumulé relativement faible.

## Conclusion

Cette étude est une première approche de l'exposition aux substances chimiques émises lors du décapage thermique. Les résultats montrent des indices d'exposition relativement faibles pour l'ensemble des substances qu'elles soient considérées individuellement ou par groupe d'organe cible. Néanmoins, les limites de cette étude sont notamment :

- la durée des temps de prélèvements et le nombre limité de chantiers qui ont pour conséquence une faible représentativité ;
- l'absence de mesure de l'air ambiant avant le début du décapage qui aurait permis de discriminer les polluants « environnementaux » des polluants liés à l'activité de décapage ;
- l'absence de données sur les conditions climatiques (en dehors de la température ambiante...) ;
- l'absence de mesures des gaz de combustion du mélange air/propane ;

- les limites de quantification de la technique d'analyse (notamment pour les aldéhydes).

En conséquence, des études complémentaires prenant en compte ces limites s'avèrent nécessaires afin de conforter cette première approche.

L'analyse du risque lié au décapage thermique est délicate notamment en raison de la diversité des substances présentes dans l'atmosphère de travail. La notion de multi exposition reste très complexe, relativement peu connue pour de nombreuses substances (effets additifs, antagonistes et potentialisateurs).

Il apparaîtrait souhaitable de déclencher des études plus approfondies permettant de confirmer et de compléter ces premiers résultats, quant à l'exposition réelle des opérateurs. Une biométrie intégrerait les autres voies de pénétration des polluants (voie percutanée) et les différences de fréquence respiratoire liées à l'activité réelle des opérateurs qui peuvent avoir un impact majeur sur la quantité de polluants inhalés.

#### BIBLIOGRAPHIE

*Source : communication personnelle avec Monsieur André Picot, Président de l'Association Toxicologie - CNAM*

*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 Métropol*

*Aide au diagnostic dépassement / non dépassement de la VLEP dans l'évaluation de l'exposition professionnelle, Fiche A3/V02, 15/12/2008*