

# Analyse de risques santé et environnement avant la réparation et remise en peinture d'ouvrages d'art

**i** Ocas  
Philippe Legros

## LES PROTECTIONS ANTICORROSION ET LES RISQUES ASSOCIÉS

L'histoire de la protection anticorrosion des ouvrages de génie civil métalliques tels que les ponts n'est pas récente et il n'est d'ailleurs pas toujours facile de connaître l'historique précis des travaux de peinture ainsi que les références des produits utilisés sur les ouvrages anciens.

Cependant, nous savons notamment que des pigments de type minium de plomb ou des peintures de nature, notamment bitumineuse, chargées de fibres d'amiante et d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) par exemple, ont pu être utilisés dans un passé assez récent. Leur présence est possible encore sur de nombreux ouvrages aujourd'hui. Ces peintures peuvent se dégrader avec le temps et l'humidité : les écailles et les poussières sont alors sources d'intoxication et présentent

un risque sanitaire et environnemental connu, des dispositions spécifiques doivent être mises en oeuvre lors des travaux de rénovation en réponse aux exigences réglementaires.

Un diagnostic amont est nécessaire avant tous travaux. Ce diagnostic permet de mettre en évidence l'efficacité des revêtements et de prévoir les travaux à faire (type de décapage retenu par exemple).

Ces diagnostics sont réalisés par des inspecteurs certifiés, ils permettent donc d'avoir un avis et une notation précise sur l'état des revêtements.

A la fin du diagnostic, un avis sur l'état de l'ouvrage est donné. Cette conclusion décrit les couches de peinture présentes, les problèmes de l'ouvrage (porosité, adhérence, amiante/plomb) et l'état du revêtement (les degrés d'enrouillement et l'avancée de la corrosion).



▲  
*Délamination de peinture et corrosion sur une poutre d'un pont*



▲  
*Délamination de peinture et corrosion d'un garde-corps d'un pont*

## LES INSPECTIONS, LES PRÉLÈVEMENTS ET LES ANALYSES CHIMIQUES

Au cours des deux dernières années en Belgique, nous avons réalisé de nombreuses inspections de ponts métalliques et en béton ainsi que de tunnels afin de qualifier les revêtements présents. Des prélèvements d'écailles de peinture et de poussières (par l'intermédiaire de lingettes) ont permis d'analyser au laboratoire les principales substances toxiques et/ou CMR (Cancérogène, Mutagène et Reprotoxique) présentes.

Les analyses du plomb (Pb) ont été réalisées par extraction en solution acide suivant la norme NFX 46-031 pour les



▲  
*Inspection d'un pont et prélèvement de peinture*



▲ HAP et PCB analysés à OCAS par chromatographie gazeuse - spectrométrie de masse (GC-MS)

écailles de peinture et par l'intermédiaire de lingettes humidifiées à l'eau suivant la norme NF X 46-032.

Certains éléments toxiques et métaux lourds, présents dans les charges et pigments, parmi lesquels, Arsenic (As), Cadmium (Cd), Chrome (Cr), Cuivre (Cu), Mercure (Hg), Nickel (Ni) et Sélénium (Se), ont été extraits dans une solution d'acide fort (nitrique/fluorhydrique) avant analyse élémentaire par spectromètre de masse à couplage inductif (ICP-MS).

Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), dont le benzo(a)pyrène, ont été extraits des écailles de peinture par des solvants et analysés par chromatographie gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (GC-MS).

Les polychlorobiphényles (PCB), principalement utilisés dans la fabrication de transformateurs électriques et de conden-

sateurs, l'ont été également dans certains adhésifs, peintures en tant qu'additif ignifugeant et anti-corrosif.

Les PCB ont été recherchés dans les poussières de tunnels après échantillonnage par lingettes et analysés par GC-MS.

## LES ANALYSES DE RISQUES AVANT INTERVENTION, LA PROTECTION DES TRAVAILLEURS ET DE L'ENVIRONNEMENT

### Risque d'exposition au plomb par les peintures :

Il est considéré qu'un revêtement contient du plomb lorsque la concentration massique en plomb acido-soluble mesurée au laboratoire sur prise d'échantillon et suivant la norme NF X 46-031, est supérieure ou égale à 0,15% en poids.

La valeur limite de plomb dans les poussières et fumées (pour une journée de 8 heures) est de 0,15 mg/m<sup>3</sup>.

Dans le cas de réparation du pont, il est important de limiter la concentration de plomb dans l'atmosphère et de choisir les techniques adaptées afin d'éviter la génération de poussières. Si des rejets ou des déchets sont émis, il faut s'assurer de leurs traitements.

En ce qui concerne la protection individuelle des personnes, le port d'un masque FFP3 est recommandé en cas d'exposition potentielle importante.

### Analyse du Pb dans des poussières :

Le seuil relatif au contrôle des travaux en présence de plomb est de 1 000 µg/m<sup>2</sup>.

Une valeur de 1000 µg/m<sup>2</sup> doit être respectée lors du contrôle réalisé visant à supprimer le risque d'exposition au plomb.

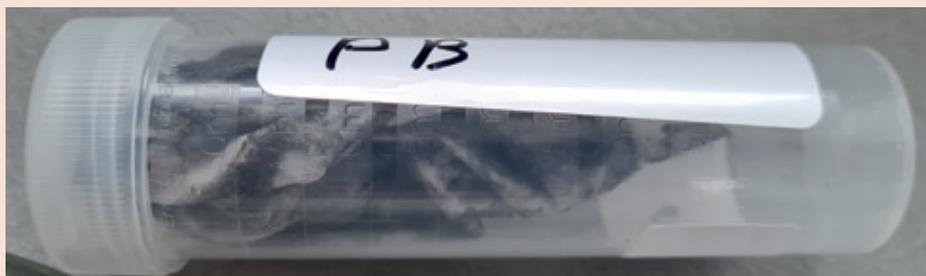
La plupart des HAP sont cancérogènes et dangereux pour l'environnement.

Les HAP ont un impact sur la toxicité des déchets contenant les résidus de revêtement et peuvent se retrouver dans l'air ambiant, principalement sous forme de poussières. Il y a également des risques de pollution de l'eau.

Les revêtements contenant plus de 50 mg/kg ont été considérés comme dangereux.

Une concentration inférieure à 10 mg/kg a été estimée comme faible.

Concernant les PCB dans les poussières, une concentration de l'ordre de 5000 ng/m<sup>2</sup> (rapportée à la surface analysée) est considérée comme importante suivant une étude sur des logements contaminés aux PCB au Danemark, 2017. Aucun seuil réglementaire ne s'applique à cette mesure.



▲ Lingette de prélèvement de poussières avant analyse du plomb présent dans un tunnel

## LA DÉGRADATION DES REVÊTEMENTS AINSI QUE LA CORROSION DE



▲ *Prélèvement de poussière et revêtements dans un tunnel*

## L'ACIER ENTRAÎNE UN RISQUE SUPPLÉMENTAIRE

Toutes les analyses effectuées lors des inspections ont permis d'établir clairement quels étaient les risques possibles pour l'environnement et les travailleurs dans les zones susceptibles d'être réparées.

Ces analyses de risques ont aidé à confirmer la faisabilité des travaux de réparation à travers les précautions à prendre vis-à-vis des rejets et déchets provenant par

exemple du décapage ou sablage.

Sur des ouvrages métalliques, lorsque l'acier revêtu est corrodé et/ou la peinture présente beaucoup de cloques et de défauts importants, des composés dangereux tels que le plomb peuvent facilement se retrouver relargués dans l'atmosphère et/ou lixiviés par les eaux de pluie dans l'environnement.

Dans le cas de zones très empoussiérées, comme dans un tunnel, les analyses réalisées ont permis de connaître les risques et

de pouvoir réaliser un nettoyage en toute sécurité en portant des équipements de protection individuelle adaptés et éviter ainsi une exposition aux substances les plus dangereuses.

Ces analyses de risques sont essentielles pour les ponts ou autres ouvrages d'art qui nécessitent un entretien ou une réparation.

Il est également primordial de choisir avec soin les compositions des nouvelles peintures et revêtements à appliquer afin de réduire ou d'éliminer tout risque futur pour les personnes et l'environnement.

OCAS était en charge des mesures en laboratoire ainsi que de l'analyse des risques associée. L'analyse de l'amiante a été soustraite.

ENDURES a réalisé les inspections des ponts ainsi que certains prélèvements de peinture.

CLUSTA a coordonné les projets et avait la responsabilité de nombreux prélèvements de peinture et de poussière.

OCAS : Philippe Legros

ENDURES (société sœur d'OCAS) : Sibobuter

CLUSTA : Johan Dedeene



▲ *Exemples d'écailles de revêtements prélevées sur ponts*