

PRÉLÈVEMENT POUR ANALYSE DE SYSTÈME ANTICORROSION PAR PEINTURE

PRINCIPE ET DESCRIPTION SOMMAIRE

Prélèvement par sondage de système anticorrosion par peinture sur des éléments métalliques, sous forme d'écaillés ou de résidus, en vue de la réalisation d'essais et d'analyses.

Note : la présente fiche d'auscultation peut également être utilisée pour la réalisation de prélèvements de revêtements anticorrosion d'autres natures ou sur d'autres substrats.

Le prélèvement constitue généralement la première étape d'une étude pour connaître la nature et la nocivité éventuelle d'un système de peinture, souvent avant réfection ou avant travaux risquant d'affecter l'intégrité du revêtement sur la structure.

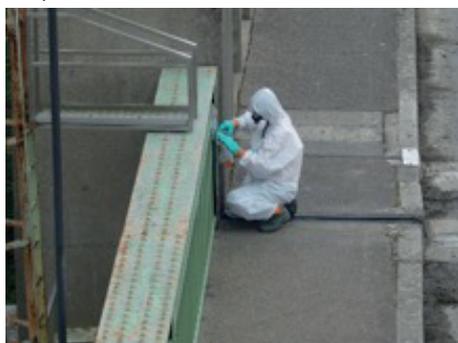
à partir d'un prélèvement, les essais les plus couramment réalisés sont les suivants :

- vérification de la présence d'amiante,
- analyse chimique en vue d'obtenir la teneur en métaux lourds, notamment la teneur en plomb total et celle en plomb acido-soluble.

Note : le terme « métal lourd » n'a pas de signification scientifique. Il s'agit plutôt ici des métaux reconnus pour leur toxicité avec principalement l'arsenic (As), le cadmium (Cd), le chrome (Cr), le cuivre (Cu), le manganèse (Mn), le mercure (Hg), le nickel (Ni), le plomb (Pb), le sélénium (Se) et le zinc (Zn). Cette liste est toutefois évolutive et il convient de se rapprocher du laboratoire d'analyse pour connaître la liste exacte des métaux à rechercher.

Les analyses des HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques) et PCB (polychlorobiphényles, qui comprennent les pyralènes), nocifs pour la santé et potentiellement cancérigènes, sont possibles mais plus rares. Les HAP sont notamment recherchés sur des revêtements de type brai principalement d'avant 1990, date à laquelle le goudron (résidu de la production de gaz à partir de charbon) a été remplacé par du bitume (distillation de pétrole brut) ayant une teneur nettement plus faible en HAP. Les PCB, utilisés comme plastifiants et comme agents ignifuges dans les peintures et les vernis, peuvent être présents dans les peintures jusqu'en 1987, date de leur interdiction.

Un ou plusieurs prélèvements sont réalisés pour caractériser chaque système différent présent sur les éléments métalliques de l'ouvrage. Ces différents systèmes peuvent être liés à la corrosivité variable suivant les zones, la localisation de l'application ou la vie de l'ouvrage : surfaces vues / non vues, surfaces aériennes, immergées ou en zone de marnage, surfaces ayant fait l'objet de travaux de réfection antérieurs, équipements métalliques tels garde-corps, etc.



(Prélèvement sur poutre de rive ; Cerema Ouest)

Sur les ouvrages anciens, il est possible d'émettre une hypothèse sur le type de système de peinture initialement appliqué (sous réserve de connaître la date de construction de l'ouvrage et en fonction de la couleur des couches de peinture, par exemple couleur orange caractéristique des peintures à base d'oxydes de plomb ou minium), le nombre de couches et leurs épaisseurs. Il est conseillé de solliciter l'avis d'un inspecteur ACQPA-Frosio sur ce sujet.

OBJECTIF

OBJECTIF



(Couche primaire à base de minium de plomb ; Cerema Est)

Pour mémoire :

Plomb :

- utilisation de systèmes de peinture type céruse (hydroxycarbonate de plomb, pigment blanc) jusqu'en 1949, date de leur interdiction pour les professionnels du bâtiment (en sachant que leur commercialisation a été interdite seulement en 1993 pour les particuliers) ;
- utilisation du sulfate de plomb jusqu'en 1988 dans les préparations de peinture et interdiction de mise sur le marché en 1993 ;
- les systèmes de peinture à base de minium existent encore sur le marché mais sont extrêmement rares dans les protections anticorrosion d'ouvrages métalliques depuis les années 1970.

Amiante : interdiction depuis 1997.

PRINCIPE

Préalablement à tout prélèvement, il convient d'analyser le dossier d'ouvrage et d'échanger avec le gestionnaire pour retrouver les informations relatives aux différents systèmes de peinture appliqués à l'origine sur les éléments métalliques de l'ouvrage, ainsi qu'aux diverses opérations de réfection de ces systèmes (surfaces concernées, simple avivage, décapage complet, etc.).

À l'issue de cette analyse, il faut établir la liste des informations manquantes ou à confirmer par le biais d'essais ou analyses sur prélèvements et donc la liste des essais à réaliser.

La définition des informations recherchées et des essais à réaliser conditionne le nombre, la taille et l'emplacement du ou des prélèvement(s).

On réalise a minima autant de prélèvements qu'il y a de systèmes de peinture identifiés. Deux systèmes de peinture sont considérés comme différents dès lors qu'une de leurs couches n'est pas de la même couleur ou que le nombre de couches est différent. Cette identification préalable des systèmes de peinture peut être réalisée par utilisation d'une « jauge d'inspection de peinture » type P.I.G. ou d'un Paint Borer (cf. [fiche d'auscultation B7-1 « Mesure des épaisseurs sèches de peinture »](#))

Taille indicative des prélèvements :

- recherche de la présence d'amiante : prélever entre 2 et 10 g, ou entre 2 et 10 cm² ;
- recherche de métaux lourds : entre 2 et 5 g. Prévoir un échantillon distinct pour la recherche du plomb acido-soluble.

Le nettoyage de la zone ne doit être réalisé que si les analyses ont pour objectif de déterminer la toxicité du système anticorrosion seul et non du système et des éventuels dépôts et résidus présents en surface. La prise en compte d'une éventuelle pollution en surface dans l'analyse du revêtement est utile par exemple pour savoir si elle peut être préjudiciable pour de futurs travaux, si elle peut « contaminer » les futurs déchets ou être « pulvérisée » dans l'atmosphère lors des travaux.

Le cas échéant, le nettoyage peut être réalisé par pulvérisation d'eau douce et action mécanique avec un chiffon propre, ou à l'aide d'une lingette hydro-alcoolique.

Le prélèvement est généralement réalisé au moyen d'un outil tranchant type cutter ou riflard en réalisant des scarifications en quadrillage (lignes parallèles/perpendiculaires) sur le système de peinture puis en insérant un outil type riflard ou ciseau à bois sous le système pour décoller les écailles. Les prélèvements doivent concerner l'intégralité des couches constitutives du système de peinture jusqu'au substrat.

Il est difficile de réaliser des prélèvements de l'intégralité du système de peinture qui contiennent chaque couche constitutive en quantités représentatives de leurs importances en termes d'épaisseur dans le système (exemple : les couches primaires à base de minium de plomb sont très adhérentes et il existe le risque de prélever beaucoup des couches supérieures du système et peu de cette couche primaire, ce qui pourrait fausser le résultat en termes de teneur en plomb du système). Les quantités prélevées pour chaque couche doivent être, dans la mesure du possible, proportionnelles à leur importance dans le système.



(Nettoyage d'une zone de prélèvement ; Cerema HdF)

Il est possible de procéder à une brumisation de la zone à prélever avec de l'eau, permettant de collecter les écailles sans qu'elles risquent de s'envoler.

Les écailles sont récupérées dans un sachet étanche.

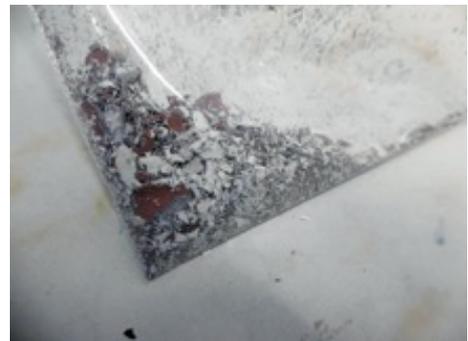
L'attention est attirée sur le conditionnement spécifique (double ensachage étanche par exemple) pour les échantillons susceptibles de contenir de l'amiante.

Préalablement aux prélèvements, il convient de recueillir les exigences en matière de conditionnement et quantité des laboratoires d'analyses.

PRINCIPE



(Prélèvement localisé d'un système de peinture ; Cerema Est)



(Prélèvement sur garde-corps ; Cerema Ouest)

Les déchets générés estampillés « amiante » doivent être traités conformément à la réglementation.

CARACTÈRE DESTRUCTIF DE LA MÉTHODE

Destruction locale du système de peinture au droit du prélèvement.

MATURITÉ	Méthode usuelle
MATÉRIEL SPÉCIFIQUE EMPLOYÉ	<p>Matériel de reconnaissance : mesureur d'épaisseur, jauge d'inspection de peinture type P.I.G. ou Paint Borer.</p> <p>Matériels spécifiques de découpe : riflard, cutter, etc.</p> <p>Sachets à fermeture zippée pour récupération des échantillons.</p> <p>Lingettes hydro-alcoolique, pulvérisateur eau douce.</p> <p>Ruban adhésif.</p> <p>EPI pour prélèvement avec suspicion plomb : vêtement de protection type 5 à usage unique fermé au cou, aux chevilles et aux poignets, gants étanches et lavables, chaussures lavables ou sur-chaussures, lunettes de protection, cagoule ventilée ou masque à cartouche / masque à poussières FFP3.</p> <p>EPI pour prélèvement avec suspicion amiante : les équipements de protection individuelle ainsi que le choix de l'appareil de protection respiratoire sont définis dans l'arrêté du 07 mars 2013 (relatif au choix, à l'entretien et à la vérification des équipements de protection individuelle utilisés lors d'opérations comportant un risque d'exposition à l'amiante) et dépendent du niveau d'empoussièrement. Dans ce cas-là, il est nécessaire d'intervenir à 2 personnes qualifiées opérateurs SS4, notamment pour l'habillage et la vérification de la parfaite étanchéité de la tenue. Cette intervention est réalisée suivant un mode opératoire défini par une personne qualifiée « encadrant » SS4.</p>
MATÉRIEL SPÉCIFIQUE EMPLOYÉ	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>(EPI pour prélèvements en présence d'amiante ; Cerema Ouest)</p> <p>Matériel de balisage en cas de prélèvement de matériau susceptible de contenir de l'amiante.</p> <p>Matériel de conditionnement des déchets contenant potentiellement de l'amiante (sac avec marquage « amiante », etc.).</p> <p>Matériel d'application de la protection anticorrosion en réparation au droit des zones de prélèvement.</p>
MODALITÉS D'APPLICATIONS	
DOMAINE D'APPLICATION	<p>Systèmes anticorrosion par peinture d'éléments métalliques.</p> <p>Le prélèvement constitue la première étape d'une étude pour connaître la nocivité éventuelle d'un système de peinture, généralement avant réfection ou avant travaux risquant d'affecter l'intégrité du revêtement sur la structure.</p>

<p>SUJÉTIONS PRATIQUES D'INTERVENTION</p>	<p>Une pré-visite est nécessaire pour connaître les conditions d'accès, déterminer le nombre et la localisation des prélèvements, etc.</p>  <p>(Prélèvement sur buse métallique ; Cerema Ouest)</p> <p>Lors du prélèvement :</p> <ul style="list-style-type: none"> – les échantillons ne doivent pas comporter de matériau susceptible d'affecter le résultat des analyses. Il est par exemple nécessaire d'éviter de prélever du substrat lors des découpes ; – prévoir la récupération de l'échantillon (sachet zip scotché par exemple) ; – référencer chaque échantillon par marquage direct indélébile. <p>Après prélèvement : il convient d'appliquer une protection anticorrosion sur le support métallique mis à nu par le prélèvement, de type « revêtement haute tolérance ».</p>
<p>LIMITES D'UTILISATION</p>	<p>Représentativité limitée aux prélèvements analysés.</p>
<p>PRÉCISION ET/OU SENSIBILITÉ</p>	<p>Rappel : il est difficile de réaliser des prélèvements de l'intégralité du système de peinture qui contiennent chaque couche constitutive en quantités représentatives de leurs importances en termes d'épaisseur dans le système.</p>
<p>PERSONNEL ET COMPÉTENCES</p>	<p>Chargé d'études disposant de connaissances en protection anticorrosion pour l'analyse du dossier d'ouvrage et l'établissement du programme des investigations.</p> <p>Chargés d'investigation et agents d'investigation, disposant de connaissances en protection anticorrosion et formés au contexte d'intervention en présence de plomb ou d'amiante, pour la réalisation des prélèvements.</p> <p>Sauf certitude d'absence d'amiante, il est impératif que 2 agents soit qualifiés opérateurs SS4 (SS4 : sous-section 4, concerne les opérations de maintenance, de réparation ou encore d'entretien sur des matériaux, des équipements ou encore des matériels) et que le mode opératoire ait été élaboré par un agent qualifié encadrant SS4.</p>
<p>CARACTÉRISTIQUES OPÉRATOIRES</p>	
<p>ACCÈS À 1 OU 2 FACES</p>	<p>Accès à 1 face</p>
<p>COUPURES OU RESTRICTIONS DE CIRCULATION NÉCESSAIRES</p>	<p>En fonction de l'accès aux surfaces concernées par les prélèvements à réaliser (intrados d'un pont levant par exemple) avec utilisation éventuelle de nacelle élévatrice ou de passerelle négative.</p> <p>Dans le cas de présence d'amiante suspectée, un balisage du périmètre est à prévoir.</p>

RENDEMENT ET/OU ÉCHANTILLONNAGE	<p>Caractère ponctuel des prélèvements.</p> <p>Suivant l'ancienneté et le type de système de peinture, suivant le nombre de prélèvements et l'accessibilité des zones concernées, les opérations de prélèvement peuvent être relativement longues (plusieurs heures).</p> <p>De plus, l'utilisation d'un mode opératoire spécifique en cas de suspicion d'amiante est chronophage (port des EPI, balisage de la zone, mesure d'empoussièrement, nettoyage du matériel, gestion des déchets).</p>
DÉLAIS DE DISPONIBILITÉ DES RÉSULTATS	De quelques jours à quelques semaines suivant les analyses réalisées en laboratoire.
PERTURBATIONS DU TRAFIC SUR LES MESURES	Non
PERTURBATIONS DE L'ENVIRONNEMENT SUR LES MESURES	Éviter de réaliser les prélèvements par météo défavorable : vent fort (pertes possibles des écailles de peinture), pluie, etc.
RISQUES POUR LES UTILISATEURS OU LE PUBLIC	<p>Les EPI adéquats permettent de s'affranchir des risques les plus courants (coupure, chute, etc.).</p> <p>Rappel : qualifications et EPI spécifiques indispensables en contextes amiante, métaux lourds.</p>
ENCOMBREMENT - POIDS	Encombrement faible, poids négligeable
AVANTAGES – INCONVÉNIENTS	
AVANTAGES	<p>Permet la caractérisation des systèmes de peinture en place et la recherche de produits dangereux tels amiante et métaux lourds.</p> <p>Permet d'obtenir une information rapide et indispensable au maître d'ouvrage avant de lancer une opération d'étude et réalisation d'une réfection de protection anticorrosion d'éléments métalliques.</p>
INCONVÉNIENTS	<p>Analyse par sondage, la représentativité est donc limitée aux échantillons analysés.</p> <p>Méthode localement destructive nécessitant la réparation de la protection anticorrosion.</p>
DISPONIBILITÉ – COÛT	
DISPONIBILITÉ	Moyenne compte-tenu des qualifications requises.
COÛT	Faible à moyen suivant le nombre de prélèvements, essais et analyses à réaliser, auquel s'ajoutent les modalités de traitement des éventuels déchets « amiantés ».
RÉFÉRENCES	
NORMES - MODES OPÉRATOIRES - ARTICLES	<p>Arrêté du 7 mars 2013 relatif au choix, à l'entretien et à la vérification des équipements de protection individuelle utilisés lors d'opérations comportant un risque d'exposition à l'amiante.</p> <p>Guide LCPC de décembre 2005 « Entretien de la protection anticorrosion des ouvrages d'art métalliques ».</p> <p>Norme NF X46-102 : 2020 Repérage Amiante - repérage de matériaux et produits contenant de l'amiante dans les ouvrages de génie civil, infrastructures de transport et réseaux divers - Mission et méthodologie.</p>