

Chromage électrolytique dans les ateliers de traitement de surface

Mots Clefs (Activité - Métier - Poste de travail - Nuisance)

TRAITEMENT DE SURFACE - METTEUR AU BAIN - TRIOXYDE DE CHROME - ACIDE CHROMIQUE - CHROME HEXAVALENT - CHROME VI - PREVENTION - CANCER PROFESSIONNEL

Description de l'activité, du métier, du poste

Le chromage est une opération de traitement de surface qui consiste à recouvrir des pièces métalliques usinées d'une couche de chrome pour améliorer leur résistance (mécanique, à la corrosion) ou leur esthétique.

Les principales opérations qui accompagnent le traitement de surface des pièces sont le dégraissage, le décapage, les différents rinçages, l'épargne, la mise au bain et le déchargement des pièces. Ces opérations peuvent être effectuées manuellement, en semi-automatique, ou en automatique.

D'autres opérations en amont de la mise au bain peuvent aussi être réalisées pour des pièces à rénover ou réparer, comme des opérations de sablage.

Des opérations en aval de la mise au bain sont également possibles, par exemple usinage, ponçage, soudage.

Les ateliers peuvent être intégrés à une autre activité ou avoir une activité exclusive de traitement de surface (chrome, nickel, cadmium, or...).

On distingue deux applications de chromage :

Cette fiche ne concerne que les risques cancer liés à cette activité. Les autres risques (chimiques, physiques, biologiques...) doivent faire l'objet d'une évaluation. Les photos ci-dessus illustrent des situations de travail sans préjuger de la pertinence des mesures de prévention présentées.



Droits réservés

- **Chromage décor** : Le dépôt de chrome est effectué, par électrolyse, sous faible épaisseur (généralement de 0,2-0,3 µm), pour recouvrir des pièces métalliques. La couche finale de chrome n'a qu'un rôle esthétique, elle permet d'éviter le ternissement de la surface.
- **Chromage dur** : Le dépôt de chrome est effectué, par électrolyse, sous forte épaisseur (de plusieurs micromètres à quelques dixièmes de mm) directement sur la pièce à protéger. Le revêtement de chrome apporte une excellente résistance à l'usure, aux frottements, à la corrosion et une grande dureté de surface. Ce procédé est utilisé pour de nombreuses pièces mécaniques en automobile (vilebrequins, chemises de cylindres...), aéronautique (pièces de réacteurs...), machines-outils (arbres de transmission...), outils (instruments de mesure...), moules pour plastiques..., presse pour l'imprimerie.

Nuisances cancérogènes

- **Substances ou procédés** :
Les cristaux de trioxyde de chrome sont versés dans les bains de traitement de surface où ils se dissolvent pour former de l'acide chromique. Le chrome présent dans le trioxyde de chrome et dans l'acide chromique est sous forme de chrome hexavalent (chrome VI), cancérogène.
- **Classification CLP** :

Trioxyde de chrome	CAS n° 1333-82-0	Catégorie 1A	« Substance que l'on sait être cancérogène pour l'homme »
Chrome VI	CAS n° 18540-0-9		
- **Classification Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC)** :

Chrome hexavalent	Groupe 1	« L'agent est cancérogène pour l'homme »
-------------------	----------	--
- **Organes « cibles » des cancers** : Poumons, fosses nasales
- **Autres maladies possibles en cas d'exposition à ces substances** :
 - **Effet irritatif et corrosif de la peau, des voies respiratoires et des muqueuses** :
 - Atrophie de la muqueuse nasale, suivie d'ulcération pouvant aller jusqu'à la perforation de la cloison nasale.
 - Irritation et ulcération de la peau, souvent au niveau des mains (pigeonneaux).
 - Rhinite, conjonctivite...
 - **Allergies respiratoires et cutanées** :
 - Asthme
 - Allergies cutanées fréquentes
 - **Atteinte rénale chronique**

Voies de contamination habituelle

- **Inhalation** : Inhalation de chrome hexavalent sous forme d'aérosols dégagés par les bains en activité. Le dégagement d'hydrogène, créant des microbulles, favorise la formation d'aérosols.
- **Passage à travers la peau** : Le chrome hexavalent peut traverser la peau et pénétrer ainsi dans l'organisme, soit par contact direct avec le bain, soit par contact avec les aérosols qui proviennent des bains, soit par contact avec des surfaces, des vêtements, des mains contaminées.
- **Ingestion** : Accidentelle
- **Exportation du risque hors du poste de travail** : Contamination des vêtements de travail, des surfaces, etc. Une étude montre une contamination du personnel exposé indirectement (mise en évidence par le dosage du chrome urinaire, supérieur à la population générale pour le personnel administratif). Ces résultats sont confirmés par d'autres études associant également des frottis surfaciques montrant une pollution à distance pouvant donc entraîner un risque de contamination.

Outils d'évaluation

- **Prélèvements atmosphériques** :

La valeur limite moyenne d'exposition professionnelle sur 8 h (VME) et la valeur limite d'exposition professionnelle à court terme sur 15 minutes (VLCT) sont fixés selon le tableau suivant :

Chrome hexavalent (trioxyde de chrome, acide chromique et composés du chrome VI)	VME	0,001 mg/m ³	Valeur réglementaire contraignante
	VLCT	0,005 mg/m ³	Valeur réglementaire contraignante

Attention !

- Les valeurs limites constituent pas un seuil de protection pour le risque cancer et ne prennent pas en compte la contamination cutanée et/ou digestive.
- Pour les cancérigènes, même lorsque les valeurs limites existent, il convient de maintenir une concentration dans l'air la plus faible techniquement possible.

- **Frottis de surface** : Pas de valeur guide, mais on compare avec une lingette « témoin ». Utile pour évaluer et suivre les contaminations surfaciques.
- **Dosage sanguin ou urinaire** : Valeur guide proposée à ne pas dépasser dans le traitement de surface.
Valeur de référence finlandaise proposée pour le traitement de surface.
Valeur population générale : Chrome urinaire < 0,5 µg/l.

Prévention

- **Suppression - Autre procédé** : Procédés Sol Gel : assemblage monocouche de polymères organo-minéraux offrant les mêmes caractéristiques mécaniques et anticorrosion qu'un traitement chrome.
- **Substitution** : Remplacement du chrome hexavalent par du chrome trivalent quand c'est possible. Programme européen Chromatex sur la substitution du chrome VI.
- **Vase clos** : Toutes les mesures de prévention à mettre en place autour des process devront tendre vers le vase clos (automatisation des mises au bain, encoffrement des bains qui n'ont pu être automatisés, isolement des postes de travail exposants...).
- **Captage au plus près** : Les dispositifs des captages au niveau des bains compléteront les encoffrements et leurs caractéristiques sont définies dans les guides de ventilation INRS.
- **Mode opératoire, organisation** : automatisation ou mécanisation des mises au bain. Etudier la possibilité technique de diminuer la concentration des bains en trioxyde de chrome (renseignements techniques auprès du CETIM, Centre Technique des Industries Mécaniques)
- **Equipement de protection individuelle (= EPI)** :
 - **Cutané** : Gants (caoutchouc butyl, polyéthylène), tablier, bottes, visière.
 - **Respiratoire** : Protection respiratoire avec cartouche P3 qui devra être portée pour les opérations les plus exposantes.
- **Mesures d'hygiène** : Pour ne pas exporter le risque à l'extérieur, les vestiaires doivent permettre la séparation stricte des vêtements de travail et des effets personnels, les sanitaires sont pourvus de douches et de lavabos équipés de distributeurs de savon, brosses à ongles et moyens de séchage des mains. Proscrire les vêtements de travail contaminés dans les réfectoires. Le nettoyage des vêtements de travail sera pris en charge par l'entreprise et réalisé aussi fréquemment que nécessaire.
- **Indicateurs de contrôle de l'efficacité des mesures prises** : Mesure de ventilation des dispositifs de captage, prélèvements atmosphériques et surfaciques. Mesure du chrome urinaire et enquête sur l'existence et la fréquence des signes cliniques liés à l'exposition au chrome hexavalent par le médecin du travail.



Droits réservés

Dispositif d'aspiration avec trappes de visite

Réparation

▪ Tableau de maladie professionnelle (MP) :

Ne sont cités que les tableaux relatifs aux cancers professionnels.

Les cancers broncho-pulmonaires primitifs et les cancers des cavités nasales sont réparés au titre du **Tableau 10bis** « Affections respiratoires provoquées par l'acide chromique, les chromates et bichromates alcalins ».

- **CRRMP (Comité Régional de Reconnaissance des Maladies Professionnelles) :** Lorsque le cancer ne figure pas dans un tableau de maladie professionnelle ou lorsqu'au moins une des conditions décrites dans ce tableau n'est pas remplie, ce comité peut être saisi pour traiter la demande de reconnaissance.
- **Droit au suivi post professionnel :** Oui

Autres activités pouvant être concernées

- Autres activités dans le traitement de surfaces utilisant du chrome VI : oxydation anodique chromique, passivation...
- Soudage inox, qui engendre une exposition au chrome III et au chrome VI.
- Fabrication et utilisation de peintures, encres et émaux contenant des chromates.
- Manipulation de ciments. La directive européenne 2003-53 CE limite la teneur du chrome hexavalent dans le ciment à 2 ppm.
- Fabrication de produits de traitement du bois (fongicide, insecticide).

Pour en savoir plus

- Trioxyde de chrome. INRS Fiche Toxicologique n° 1
- Prévention du risque chimique dans les activités de traitement de surface. CNAMTS. Recommandation R 442.
- Cuves de traitement de surface - Guide pratique de ventilation n° 2. INRS ED 651
- Atelier de traitement de surface. Prévention des risques chimiques. Santé et sécurité des personnes. INRS ED 827
- Ateliers de traitement de surface. Concevoir en sécurité intégrée. Création, extension, modification. INRS ED 848
- Traitement de surface. Substituer ou à défaut, réduire et maîtriser l'exposition au chrome hexavalent. CRAMIF DTE 220
- CETIM : Délégation Régionale, 52 Avenue Félix Louat, BP 80067, 60304 SENLIS CEDEX - Tél. : 03 20 99 46 37 - Fax : 03 20 99 24 16.

- Consulter les bases de données sur le site INRS ([Bases de données - Publications et outils - INRS](#)) :
 - [MetroPol](#) : Recueil de méthodes de prélèvement et d'analyse de l'air pour l'évaluation de l'exposition professionnelle aux agents chimiques.
 - [Biotox](#) : Guide biotoxicologique pour le médecin du travail. Inventaire des dosages biologiques disponibles pour la surveillance des sujets exposés à des produits chimiques.
- Consulter le site www.substitution-cmr.fr pour avoir, notamment, des exemples de substitution.

Evolution de la fiche

Cette fiche est appelée à être modifiée en fonction des connaissances toxicologiques et des techniques utilisées dans les entreprises.

Vos remarques nous intéressent et vous pouvez nous les faire parvenir à l'adresse suivante : preventiondst.cramif@assurance-maladie.fr

Autres outils disponibles

Le réseau prévention CNAMTS-CRAM/CARSAT-CGSS-INRS met à votre disposition, sur le site INRS (www.inrs.fr), [le dossier Agents chimiques CMR](#) dans lequel vous trouverez :

- les fiches FAR (Fiches d'Aide au Repérage par activité),
- les fiches FAS (Fiches d'Aide à la Substitution par activité).