

# Allergie respiratoire professionnelle aux sels de chrome

## Résumé

Alors que l'eczéma de contact allergique au chrome est fréquent, essentiellement lié au contact cutané prolongé avec du ciment ou des objets contenant des chromates, les affections respiratoires allergiques professionnelles dues au chrome sont exceptionnelles. Quelques cas d'asthme ont été rapportés lors du chromage électrolytique des métaux, de la manipulation de béton et dans quelques rares situations de travail exposant à l'inhalation d'aérosols contenant des chromates. Bien qu'il soit très répandu, le soudage sur acier inox est très rarement en cause.

Il n'existe pas de test commercial validé (prick-test ou recherche d'IgE spécifiques) permettant de confirmer le diagnostic d'asthme aux sels de chrome qui doit donc rester un diagnostic d'élimination. Le tableau n° 10 bis des maladies professionnelles du régime général de la Sécurité sociale indemnise les affections respiratoires dues à l'acide chromique et aux chromates.

*Cette fiche annule et remplace la TRI 4 « Asthme professionnel aux sels de chrome »*

Il est important de distinguer d'emblée deux groupes de composés du chrome [1] :

1- Le chrome métal élémentaire [Cr (0)] et les composés trivalents [Cr (III)] : pour la plupart peu solubles, la plupart ne sont pas sensibilisants ; le chrome trivalent est un élément trace essentiel ingéré quotidiennement à partir de l'alimentation.

2- Les dérivés hexavalents du chrome [Cr(VI)], essentiellement des chromates (ou sels de chrome) : solubles dans l'eau pour la plupart, oxydants puissants, ce sont des allergènes. Toutefois, alors qu'ils sont responsables de dermites de contact spécifiques fréquentes de nature allergique (le dichromate de potassium  $K_2Cr_2O_7$  est l'allergène du ciment), les manifestations respiratoires sont exceptionnelles et leur mécanisme encore mal connu. Le fait que plusieurs chromates soient classés cancérogènes de catégorie 2, mutagènes de catégorie 2 et toxiques pour la reproduction de catégorie 2 par l'Union européenne (cancérogènes de catégorie 1 par le CIRC) rend plus secondaire leur potentialité allergisante sur l'appareil respiratoire.

Les premiers cas d'asthme au chrome furent signalés en 1876 par les Français Delpech et Hillairet sans qu'une preuve d'une sensibilisation spécifique au chrome ait pu être apportée.

## PHYSIOPATHOLOGIE

Les composés trivalents insolubles et certains composés hexavalents non ou très peu solubles dans l'eau ne sont pas absorbés. Au contraire, la majorité des dérivés hexavalents sont solubles et peuvent pénétrer à travers la peau et l'épithélium respiratoire.

D. DUPAS (\*)

(\*) Consultation de pathologie professionnelle et environnementale, CHU de Nantes et Service de médecine du travail et des risques professionnels, Faculté de médecine de Nantes.

Extraits de minerais de chromite ( $FeCrO_4$ ), les composés du chrome servent à l'obtention du chrome métal, du ferrochrome et des chromates.

Dans le milieu intracellulaire, ils sont aussitôt réduits en dérivés trivalents supposés responsables de la toxicité ; après une période variable selon la forme chimique, le chrome est éliminé sous forme trivalente dans les urines où il peut être dosé.

Les principaux composés rencontrés en milieu professionnel sont :

- composés trivalents insolubles dans l'eau : oxyde chromique  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  ;
- composés trivalents solubles dans l'eau : chlorure, nitrate et sulfate de chrome ;
- composés hexavalents solubles dans l'eau :
  - trioxyde de chrome  $\text{CrO}_3$  (encore appelé anhydride chromique ou acide chromique ( $\text{H}_2\text{CrO}_4$ ) lorsqu'il est en solution aqueuse,
  - monochromate de potassium,
  - dichromate de potassium (encore appelé bichromate de potassium),
  - monochromate de sodium,
  - dichromate de sodium.
- composés hexavalents peu solubles dans l'eau : chromates de zinc, de plomb, de strontium, de calcium, de baryum.

Pour expliquer les cas d'asthme aux sels de chrome, un phénomène immunologique a été évoqué par certains auteurs qui considèrent qu'une sensibilisation à médiation cellulaire, initialement cutanée, envers un allergène de petit poids moléculaire peut conduire à un asthme professionnel s'il y a exposition respiratoire à la substance sensibilisante. Ainsi, De Raeye [2] décrit l'élévation des éosinophiles dans le liquide de lavage alvéolaire chez un ouvrier du bâtiment réalisant des sols en béton et présentant à la fois un eczéma de contact au chrome et un asthme avec test de provocation positif au chrome.

L'hypothèse d'une médiation par des IgE a été soulevée par d'autres auteurs cités par Sastre [3] (Malo, Dolovich, Novey) devant la mise en évidence d'IgE spécifiques vis-à-vis de conjugués de sérum albumine humaine avec du  $\text{CrK}(\text{SO}_4)_2$  ou  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  par la technique ELISA.

Murgia [4] montre une élévation du chrome dans l'expectoration induite de salariés exposés lors du chromage électrolytique par rapport aux témoins et conclut à un effet inflammatoire/irritant du chrome sur le tractus respiratoire.

Au total, différents mécanismes non immunologiques et immunologiques, ces derniers pouvant être ou ne pas être IgE dépendants, semblent donc pouvoir être impliqués dans la physiopathologie de l'asthme au chrome. Pour plusieurs auteurs, dont Park [5], les discordances concernant les résultats des divers tests diagnostiques font conclure à un mécanisme pathogénique encore inconnu.

## PRÉVALENCE ET SECTEURS D'ACTIVITÉ PROFESSIONNELLE CONCERNÉS

Alors que le dichromate de potassium est un allergène fréquemment retrouvé à l'origine des eczémas de contact, les cas d'asthme aux sels de chrome rapportés sont très peu nombreux ; après les premiers cas rapportés dans les années 30, une trentaine de cas de patients ayant subi des explorations documentées ont été décrits.

L'oxydation facile du Cr(III) en Cr(VI) et la réaction inverse dans la cellule rendent souvent difficile l'évaluation précise du risque pour les travailleurs exposés.

### Traitement de surface par chromage électrolytique (figure 1)

C'est dans ce secteur que l'exposition aux sels de chrome est la plus fréquente et que les cas d'asthme les mieux documentés ont été rapportés.

© P. DELAPIÈRE POUR L'INRS



Fig. 1

La pièce à chromer (anode) est placée dans un bain (cathode) contenant un mélange d'acide chromique et de chromates ; la température et l'intensité du courant sont adaptées à l'épaisseur du dépôt de chrome souhaité : film épais anticorrosion dans le chromage « dur », film très mince purement décoratif dans le chromage « décor ». Bien que la réaction provoque l'émission d'un aérosol contenant de l'acide chromique, les installations modernes de chromage dur n'exposent que rarement à une concentration de chrome hexavalent supérieure à 1/10<sup>e</sup> de la valeur limite recommandée (2 mg/m<sup>3</sup>) [Testud 6].

Dans le procédé dit de « chromatation » (trempage ou aspersion), on recouvre un métal (aluminium, zinc) d'une couche protectrice contenant oxydes et sels de chrome à partir d'une solution contenant de l'acide chromique, souvent abusivement appelée Alodine® du nom d'un des produits commerciaux.

Les ateliers de traitement de surface font souvent simultanément du chromage et du nickelage, ce qui explique les difficultés à dissocier les affections liées aux sels de chrome de celles liées aux sels de nickel.

Au cours des vingt dernières années, une quinzaine de cas ont été rapportés.

Reygagne en 1989 [7] a décrit chez un ouvrier affecté au chromage (metteur au bain) une rhinite puis une dyspnée asthmatiforme d'aggravation progressive. Un test de provocation bronchique a été réalisé : le zinc est attaqué par un mélange sulfochromique identique à celui utilisé dans l'atelier ; le dégagement d'hydrogène entraîne un aérosol de chrome hexavalent et de zinc provoquant une rhinorrhée puis un bronchospasme retardé.

En 1989 également, Olaguibel [8] rapporte chez un chromeur un cas d'asthme accompagné de dermatite contact, avec patch-test et test de provocation bronchique positifs au dichromate de potassium.

Bright en 1997 [9] fait état de 7 patients exposés aux fumées de chrome et de nickel lors du traitement électrolytique de métaux qui ont développé un asthme. Le test de provocation bronchique au dichromate de potassium à des concentrations entre 1 et 10 mg/ml s'est montré positif 7 fois avec une réponse immédiate dans deux cas, retardée dans un cas et biphasique dans quatre cas dont deux également positifs au test de provocation au nickel.

Les résultats obtenus par Park [5] en 1994 chez deux ouvriers affectés à la métallisation sont discordants : l'un a un prick-test négatif mais un patch-test positif au bichromate de potassium, un test à la méthacholine normal et une réponse précoce au test de provocation bronchique. L'autre au contraire a un prick-test positif, un patch-test négatif, une hyper-réactivité bronchique à la méthacholine et une réponse retardée au test de provocation bronchique.

En 2006, Fernandez Nieto [10] a rapporté 4 cas espagnols d'asthme au chrome dont deux dans le secteur du chromage. Le premier avait été décrit par Sastre [3] en 2001 ; il s'agissait d'un ouvrier affecté à la métallisation (chromage et nickelage) ayant développé un asthme ; les prick-tests au sulfate de nickel et au dichromate de potassium étaient positifs alors que les patch-tests à ces mêmes substances étaient négatifs. Le test de provocation bronchique au dichromate de potassium à 25 mg/ml a entraîné une réaction biphasique ; des IgE contre les conjugués bichromate de potassium-sérumalbumine et sulfate de nickel-sérumalbumine ont été détectées (ELISA). L'expectoration induite était riche en éosinophiles. Le second avait pour seul résultat positif une réaction précoce au test de provocation bronchique.

Enfin, Cruz en 2006 [11] en décrit le cas d'une femme affectée au nickelage électrolytique à proximité du bac de chromage qui a développé un asthme ; les prick-tests étaient positifs au chlorure de nickel et négatifs au dichromate de potassium. Le test de provocation bronchique au chlorure de nickel (0,1 mg/ml) a provoqué une réponse positive retardée ; le test de provocation au dichromate de potassium à 10 mg/ml réalisé trois semaines plus tard a entraîné une réponse positive immédiate, alors qu'il était négatif chez un témoin.

### **Production, usage et soudage des alliages métalliques contenant du chrome (figure 2)**

L'acier, alliage de fer et d'un très faible pourcentage de carbone, devient inoxydable (c'est-à-dire résistant à la corrosion) lorsqu'il est allié à du chrome (10,5 % minimum) et du nickel. L'inox le plus utilisé contient 18 à 20 % de chrome et 8 % à 10 % de nickel. Certains aciers spéciaux sont très riches en chrome (jusqu'à 24 % pour les aciers inoxydables duplex). Dans les alliages et les aciers inox, le chrome est sous forme métallique Cr(0).

Le soudage et l'oxycoupage des alliages contenant du chrome, en particulier de l'acier inox, émettent des fumées dont la composante particulaire comporte principalement des oxydes de fer mais également du chrome dont la concentration varie selon le type de soudage : dans le procédé MMA (Manual Metal Arc), les formes hexavalentes solubles prédominent alors qu'elles sont minoritaires dans les procédés MIG (Metal Inert Gas) et MAG (Metal Active Gas).

Les polluants émis proviennent essentiellement de la fusion du métal d'apport (électrode) dont la composition est variable mais toujours proche de celle du métal à souder.



Fig. 2

Bien que le soudage de l'acier inox soit la circonstance d'exposition au chrome la plus courante, la littérature ne rapporte que très peu de cas d'asthmes professionnels dans cette profession où il est difficile d'incriminer un constituant spécifique au sein des fumées émises.

Hannu [12] en 2005 a rapporté deux cas chez des soudeurs ; le premier qui avait toujours soudé sans encombre a développé un asthme quelques semaines après avoir commencé de souder un acier spécial riche en chrome ; le test de provocation bronchique négatif avec l'acier inox ordinaire a montré une réaction positive retardée avec l'acier spécial. Le deuxième, atopique, a présenté une rhinite et un asthme en relation avec le soudage d'un acier inoxydable duplex ; le test d'inhalation a provoqué une réaction positive retardée.

L'un des cas de Fernandez Nieto [9] concerne un soudeur dont le seul résultat positif était une réponse retardée au test de provocation bronchique avec le dichromate de potassium.

### Manipulation du ciment et métiers du bâtiment

En 1989, Olaguibel [8] a décrit 5 patients ayant un asthme professionnel aux sels de chrome dont trois étaient des travailleurs du béton ou du bâtiment. Les 3 patients avaient présenté un eczéma de contact avec test épicutané positif au dichromate de potas-

sium avant l'apparition de l'asthme mais aucun n'était atopique. Le test de provocation bronchique avec du dichromate de potassium en solution saline s'est révélé positif dans tous les cas à la concentration de 0,1 mg/ml avec une réaction immédiate dans un cas, retardée dans le deuxième et biphasique dans le troisième. Les prick-tests réalisés avec la même solution sont restés négatifs.

Park a rapporté en 1994 deux cas chez des sujets exposés à la poudre de ciment ; l'un avait un prick test positif au sulfate de chrome et un patch test positif au dichromate de potassium ; pour l'autre c'était l'inverse mais tous deux ont présenté une réaction biphasique au test de provocation bronchique.

Le cas de Leroyer [13] décrit en 1998 concerne un couvreur ayant développé un asthme lié à la découpe de fibrociment ; le test épicutané au dichromate de potassium et les prick-tests aux pneumallergènes courants étaient négatifs ; un test de provocation bronchique avec de la poudre de fibrociment a entraîné une baisse du seuil de réactivité à la méthacholine et l'inhalation de dichromate de potassium à 0,1 mg/ml a entraîné des signes cliniques avec une chute de 20 % du VEMS.

La même année, De Raeve [2] rapporte le cas d'un maçon affecté à la mise en œuvre du béton humide, atteint d'eczéma de contact au chrome, qui a présenté un asthme ; le test de provocation bronchique au dichromate de potassium à 0,01 % a entraîné une réac-

tion mixte (chute rapide et prolongée du VEMS) alors qu'il était négatif chez deux témoins asthmatiques.

L'un des 4 cas de Fernandez Nieto [9] était aussi un travailleur du ciment ; l'exploration a montré des prick-tests et des tests de provocation bronchiques positifs à la fois au chrome et au nickel.

Onizuka [14] en 2006 publie le cas d'un tailleur de pierre ayant développé d'abord une dermatite de contact puis un asthme. Les tests épicutanés étaient positifs au dichromate de potassium et au sulfate de chrome. Du chrome a été retrouvé dans la poussière émise par la découpe de la pierre ; il provenait de la lame du lapidaire utilisé.

### Utilisation pigments dans les peintures

Les substances colorantes d'origine minérale, insolubles, sont appelées pigments par opposition aux colorants solubles extraits d'organismes animaux ou végétaux. Les principaux pigments à base de chrome sont des chromates jaune-orangé : chromate de plomb (jaune de chrome) classé reprotoxique de catégorie 1 par l'Union européenne ; chromate de zinc (jaune de zinc), classé cancérigène de catégorie 1 par l'Union européenne ; chromate de strontium, classé cancérigène de catégorie 2 par l'Union européenne.

L'utilisation de peintures spéciales anti-corrosion dont les pigments sont des chromates de zinc et de strontium est courante dans l'industrie, en particulier dans l'aéronautique. L'application puis le ponçage de ces primaires avant l'application d'une couche de peinture de finition expose à l'inhalation d'aérosols puis de poussières contenant du chrome hexavalent. Aucun cas d'asthme n'a été décrit dans ce secteur d'activité.

### Tannage du cuir

Les sels de chrome trivalents sont utilisés pour tanner les peaux d'animal et les transformer en cuir souple et résistant. Les bains de tannage sont assez fortement concentrés en chrome. Le cuir tanné est parfois responsable d'eczéma de contact au chrome.

L'un des cas décrits par Olaguibel [12] concerne un tanneur ayant des antécédents d'eczéma de contact (avec patch-test positif au dichromate de potassium) qui a développé un asthme ; le test à la méthacholine était positif et le test de provocation bronchique a provoqué une réaction tardive.

### Traitement du bois

Jusqu'en 2004, le traitement préventif du bois à usage extérieur (piquets, jeux pour enfants, bancs et tables, abris de jardin...) faisait appel à un mélange d'oxydes de chrome, cuivre et arsenic (CCA) injecté dans le bois. L'exposition au Cr(VI) contenu dans le

bois lors du travail du bois sec ainsi traité est infime et aucun cas d'asthme n'a été rapporté.

## DIAGNOSTIC EN MILIEU DE TRAVAIL

L'apparition récente d'une rhinite ou d'un asthme chez un adulte jeune non atopique doit systématiquement faire évoquer un facteur professionnel.

### Diagnostic positif

Quelle qu'en soit la cause, les symptômes et signes de la rhinite et de l'asthme professionnels n'ont pas de caractéristique particulière. La rhinite, qui précède souvent l'asthme en cas de mécanisme allergique, est un signe d'alerte ; elle est plus rare avec les substances chimiques de petit poids moléculaire qu'avec les macromolécules d'origine biologique. Les chromates ont la particularité de provoquer des ulcérations de la cloison nasale s'ils sont inhalés de façon prolongée par l'intermédiaire d'aérosols.

Une fois installée, l'atteinte bronchique se manifeste soit par des crises d'asthme typiques, soit par une toux isolée. La prédominance vespérale ou nocturne des crises est fréquente et l'absence de gêne sur les lieux de travail ne doit pas égarer ; c'est la relation chronologique, nette au début de l'évolution, entre les jours travaillés et l'apparition des symptômes qui est l'élément fondamental à rechercher. L'amélioration lors des congés ou d'un arrêt de travail est en particulier très évocatrice ; après quelques mois ou années d'évolution, la concordance chronologique devient de moins en moins nette jusqu'à ce que l'asthme finisse par évoluer pour son propre compte, même après cessation de l'exposition au risque.

Une courbe débit/volume réalisée avant et après le travail ou en début et en fin de semaine peut permettre d'objectiver une chute des débits expiratoires traduisant un asthme latent.

La mesure ambulatoire du débit de pointe (ou spirométrie de pointe), effectuée par le patient lui-même au moins quatre fois par jour pendant quatre semaines, à la fois au travail et pendant le repos hebdomadaire, peut apporter un argument diagnostique – si la coopération du sujet est certaine – en montrant une relation chronologique entre les périodes de travail et la baisse du débit de pointe.

### Diagnostic étiologique

Devant une symptomatologie évocatrice d'asthme, le rôle d'une exposition aux sels de chrome devra être évoqué dans les secteurs d'activité suivants :

- traitement de surface des métaux utilisant des sels de chrome (chromage électrolytique),
- fabrication et utilisation de la poudre de ciment,
- soudage de l'acier inoxydable.

## Diagnostic en milieu spécialisé

### Diagnostic positif

Le diagnostic positif comporte :

- la recherche d'un terrain atopique (interrogatoire, prick-tests aux aéroallergènes courants) ;
- une rhinoscopie à la recherche de modifications de la muqueuse évocatrices d'une affection allergique ;
- un bilan fonctionnel respiratoire, confirmant l'asthme :
  - à l'état basal, simple chute des débits distaux ou syndrome obstructif patent, évocateur s'il est réversible sous broncho-dilatateurs ; la normalité du bilan fonctionnel n'élimine pas le diagnostic,
  - recherche d'une hyperréactivité bronchique non spécifique par le test à la méthacholine, qui permet souvent de confirmer le diagnostic (par un abaissement du seuil de réactivité) en cas de courbe débit/volume normale,
  - la mesure pluriquotidienne du débit de pointe pendant au moins 4 semaines permet parfois de mettre en évidence une relation nette entre les périodes de travail et la chute du débit.

### Diagnostic étiologique

#### Tests immunologiques cutanés ou sérologiques

##### Tests cutanés à lecture immédiate (prick-tests)

Il n'existe pas de prick-test commercialisé pour le chrome ; certains auteurs ont réalisé un prick-test avec une solution de dichromate de potassium et ont obtenu une réaction considérée comme positive mais la pertinence du test ne peut être établie en l'absence de témoin.

##### Tests cutanés à lecture retardée (tests épicutanés appelés patch-tests)

La réalisation d'un patch-test au dichromate de potassium à 0,5 % tel qu'il existe dans la batterie européenne standard de tests épicutanés a parfois donné des résultats positifs [5, 9] en l'absence d'eczéma de contact. La pertinence de ces tests dans le diagnostic positif des asthmes professionnels n'est pas démontrée.

##### Tests sérologiques

Le mécanisme physiopathologique de l'asthme au chrome n'a pas été élucidé à ce jour ; l'hypothèse d'une médiation par des IgE a été soulevée devant la mise en évidence par certains auteurs [3, 9] d'anti-

corps IgE contre des conjugués de sels de chrome et sérumalbumine humaine dans le cadre de travaux de recherche mais il n'existe pas de test standardisé facilement disponible pour la mise en évidence d'IgE spécifiques du chrome.

Dans ces conditions, comme le test de provocation nasal n'a pas d'indication en l'absence de rhinite, le seul moyen de confirmer le rôle causal d'un sel de chrome dans la survenue d'un asthme est de pratiquer un test de provocation bronchique.

#### Tests de provocation bronchique

Le test réaliste consiste à reproduire le geste professionnel ; il ne permet pas toujours d'isoler un agent causal spécifique.

En l'absence de protocole standardisé, plusieurs auteurs ont réalisé un test de provocation spécifique qui doit toujours avoir lieu en milieu hospitalier par un opérateur entraîné disposant d'un appareil permettant de contrôler la dose délivrée en raison du risque théorique de bronchospasme sévère.

Le sel de chrome utilisé est soit du dichromate de potassium (entre 0,1 et 25 mg/ml selon les auteurs), soit du sulfate de chrome  $Cr_2(SO_4)_3$  en solution saline (entre 1 et 10 mg/ml selon les auteurs).

La réponse bronchique peut être immédiate (moins d'une heure après l'inhalation), retardée (4 à 6 heures après l'exposition) ou double, associant une chute immédiate et rapidement réversible du VEMS et une seconde réponse prolongée après la 4<sup>e</sup> heure.

La possibilité d'un effet irritant simple rend théoriquement nécessaire de confirmer la spécificité de la réponse bronchique en la comparant à celle d'un témoin.

Au total, en l'absence de tests spécifiques validés, c'est sur un faisceau d'arguments concordants qu'on portera le diagnostic d'asthme au chrome.

## ÉVOLUTION

Vu la rareté de l'affection, il est difficile de connaître l'évolution d'un asthme au chrome.

Deux des 3 patients de Park [5] qui ont pu être revus ont été significativement améliorés 3 mois après l'éviction ; en revanche, le 3<sup>e</sup> a vu la symptomatologie persister, malgré le traitement, 22 mois après l'éviction.

Le patient de Sastre [3] était très amélioré six mois après l'éviction.

En matière d'asthme professionnel, il est aujourd'hui admis qu'on puisse tenter une reprise du travail au même poste si l'amélioration des conditions de travail et l'efficacité du traitement le permettent.

## PRÉVENTION

### Prévention technique

Le potentiel cancérigène des sels de chrome hexavalents et leur capacité connue de longue date à induire des ulcérations cutanées (« pigeonneaux ») ou de la cloison nasale ont conduit depuis longtemps à réduire leur utilisation et à renforcer la prévention technique collective qui consiste à éviter l'inhalation de fumées ou d'aérosols contenant des sels solubles de chrome.

Dans le traitement de surface, les bains de chromage sont soit isolés de l'air ambiant de façon à empêcher l'émission d'aérosols, soit munis d'une aspiration à la source.

Dans le secteur du soudage, l'installation de torches aspirantes mobiles placées au lieu d'émission des fumées et le port d'une cagoule à adduction d'air par les opérateurs permettent de réduire au maximum les risques à long terme sur l'arbre respiratoire de l'inhalation de fumées (BPCO, cancer broncho-pulmonaire).

En peinture, la suppression des pigments métalliques à base de chromates n'est pas toujours possible en raison de l'absence de produit de substitution ayant les mêmes propriétés techniques. Le port d'un appareil de protection respiratoire est alors indispensable.

### Prévention médicale

Il n'y a pas lieu d'écarter les sujets atopiques des professions mentionnées ci-dessus. La réalisation de patch-tests avant l'embauche dans un but « prédictif » n'a aucune indication médicale. À l'embauche, les antécédents d'asthme ne devront en aucun cas être considérés comme une cause d'inaptitude à l'exposition aux sels de chrome.

Un interrogatoire à la recherche de signes cliniques évocateurs d'un asthme doit être conduit au moins une fois par an. Le dosage du chrome urinaire peut être utilisé comme un bio-indicateur d'exposition chez les soudeurs et les peintres.

## RÉPARATION

La rhinite et l'asthme professionnel provoqués par l'acide chromique, les chromates et bichromates alcalins sont réparés au titre du tableau n° 10 bis des maladies professionnelles « Affections respiratoires provoquées par l'acide chromique, les chromates et bichromates alcalins » du régime général de Sécurité sociale. Les travaux concernés sont le chromage électrolytique des métaux ainsi que la fabrication, la manipulation et l'emploi de chromates et bichromates alcalins.

Lorsque le délai de prise en charge des affections inscrites au tableau est dépassé ou que l'activité professionnelle du patient ne figure pas dans la liste limitative des travaux, la reconnaissance du caractère professionnel de l'affection est du ressort du Comité régional de reconnaissance des maladies professionnelles.

### À retenir

**Alors que le chrome métal et les dérivés trivalents peu solubles ne posent pas de problème en matière d'hygiène industrielle, les dérivés hexavalents du chrome (chromates et dichromates), très solubles, sont à la fois des sensibilisants (cutanés surtout, accessoirement respiratoires) et des substances susceptibles de provoquer des cancers.**

**En l'absence de tests allergologiques (cutanés ou sérologiques) commercialisés, le diagnostic d'asthme au chrome doit être considéré comme un diagnostic d'élimination posé dans les rares cas ou un test de provocation respiratoire aura permis de confirmer l'étiologie.**

**C'est principalement dans le secteur du chromage électrolytique des métaux et de la poudre de ciment que les rares cas d'asthme ont été décrits.**

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] HOET P - Chrome et composés. *Encyclopédie médico-chirurgicale. Toxicologie, pathologie professionnelle* 16-002-C-40. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson ; 2007 : 11 p.
- [2] DE RAEVE H, VANDECASTEELE C, DEMEDTS M, NEMERY B - Dermal and respiratory sensitization to chromate in a cement floorer. *Am J Ind Med.* 1998 ; 34 (2) : 169-76.
- [3] SASTRE J, FERNANDEZ-NIETO M, MARANON F, FERNANDEZ-CALDAS E ET AL. Allergenic cross-reactivity between nickel and chromium salts in electroplating-induced asthma. *J Allergy Clin Immunol.* 2001 ; 108 (4) : 650-51.
- [4] MURGIA N, MUZI G, DELL'OMO M, MONTUSCHI P ET AL. - Induced sputum, exhaled breath condensate and nasal lavage fluid in electroplating workers exposed to chromium. *Int J Immunopathol Pharmacol.* 2006 ; 19 (Suppl 4) : 67-71.
- [5] PARK HS, YU HJ, JUNG KS - Occupational asthma cause by chromium. *Clin Exp Allergy.* 1994 ; 24 (7) : 676-81.
- [6] CHROME. IN : TESTUD F - Pathologie toxique professionnelle et environnementale, 3<sup>e</sup> édition. Paris : Éditions ESKA ; 2005 : 203-10, 672 p.
- [7] REYGAGNE A, ROUSSELIN X, GARNIER R, ROSENBERG N ET AL. - Asthme au chrome : intérêt de la réalisation d'un test de provocation en milieu hospitalier. *Arch Mal Prof.* 1989 ; 50 (6) : 574-77.
- [8] OLAGUIBEL JM, BASOMBA A - Occupational asthma induced by chromium salts. *Allergol Immunopathol.* 1989 ; 17 (3) : 133-36.
- [9] BRIGHT P, BURGE PS, O'HICKEY SP, GANNON PF ET AL. - Occupational asthma due to chrome and nickel electroplating. *Thorax.* 1997 ; 52 (1) : 28-32.
- [10] FERNANDEZ-NIETO M, QUIRCE S, CARNÉS J, SASTRE J - Occupational asthma due to chromium and nickel salts. *Int Arch Occup Environ Health.* 2006 ; 79 (6) : 483-86.
- [11] CRUZ MJ, COSTA R, MARQUILLES E, MORELL F ET AL. - Asma ocupacional inducida por cromo y níquel. *Arch Bronconeumol.* 2006 ; 42 (6) : 302-06.
- [12] HANNU T, PIIPARI R, KASURINEN H, KESKINEN H ET AL. - Occupational asthma due to manual metal-arc welding of special stainless steels. *Eur Respir J.* 2005 ; 26 (4) : 736-39.
- [13] LEROYER C, DEWITTE JD, BASSANETS A, BOUTOUX M ET AL. - Occupational asthma due to chromium. *Respiration.* 1998 ; 65 (5) : 403-05.
- [14] ONIZUKA R, TANABE K, NAKAYAMA Y, FUKUCHI T ET AL. - A case of chrome asthma induced by exposure to the stone cutter dust. *Aerugi.* 2006 ; 55 (12) : 1556-561 (résumé).