

## COMMUNICATION

### **Dermatoses professionnelles dans les métiers de la construction : de la clinique et de l'épidémiologie à l'étude détaillée des postes de travail en vue de prévention**

MOTS-CLÉS : DERMATOSES PROFESSIONNELLES. MÉTIERS DE LA CONSTRUCTION. ECZÉMAS DE CONTACT. ALLERGIE CUTANÉE. IRRITATION CUTANÉE. CANCERS CUTANÉS. RAYNAUD. SCLÉRODERMIE. ORDONNANCES DE PRÉVENTION.

### *Occupational contact dermatitis in construction workers : from clinical data to detailed study in the workshop in the view of prevention*

KEY-WORDS: OCCUPATIONAL CONTACT DERMATITIS. CONSTRUCTION WORKERS. SKIN ALLERGY. SKIN IRRITATION. SKIN CANCERS. RAYNAUD'S PHENOMENON. PERIPHERAL VASOCONSTRICTION. SCLERODERMA. PREVENTION ORDERS,

Christian GÉRAUT \*, Linda BENSEFA-COLAS \*\*, Laurent GERAUT \*\*\*

**Les auteurs déclarent n'avoir aucun lien d'intérêt en relation avec le contenu de cet article.**

## RÉSUMÉ

*Le secteur des métiers de la construction expose à de multiples nuisances cutanées : ciment, solvants et peintures, colles diverses dont les résines époxydiques, très allergisantes, chez les menuisiers, charpentiers et ébénistes et hydrocarbures cancérigènes chez les asphaltteurs et conducteurs d'engins, vibrations liées à des machines tenues à la main et enfin poussières de silice libre. Ces nuisances sont responsables de brûlures chimiques, de dermatites de contact par irritation ou allergie, de cancers cutanés mais aussi de phénomènes de Raynaud et de*

\* Membre de l'Académie nationale de médecine

\*\* Service des maladies professionnelles, Hôtel Dieu, Paris France

\*\*\* Service de médecine de prévention du ministère de la défense, Paris France

*Tirés-à-part* : Professeur Christian GÉRAUT

*Article reçu le 11 septembre 2017 et accepté le 16 octobre 2017*

*sclérodémie chez les tailleurs de pierre. le lien avec le travail repose sur des données épidémiologiques, scientifiques et surtout sur l'analyse détaillée et précise des conditions de travail. La prévention qui en résulte est essentielle.*

## SUMMARY

*There are many occupational contact dermatitis in bricklayers and wood construction workers. The building and public works sector covers many activities with multiple skin hazards responsible for contact dermatitis due to cement, acids, solvents and paints, various adhesives and glues including epoxy and other very allergenic resins, carcinogenic hydrocarbons, wood dust, vibrations and dust of free silica responsible for scleroderma in stone cutters. The link with the job is based on epidemiological, scientific and clinical data mainly in the workplace with detailed and precise analysis of the work conditions. Bricklayers, carpenters, cabinet makers, asphalt workers, engine drivers and stone masons are concerned. Prevention is essential.*

## I. — LES MÉTIERS DE LA CONSTRUCTION

La population active du bâtiment et des travaux publics constitue une part importante de la population active puisqu'elle représente en Europe plus de 8 millions de travailleurs [1].

En France cela concerne environ 1 866 000 travailleurs sur la période 2012-2014, soit 7 % de la population active.

Ces niveaux sont stables (1 835 000 travailleurs en 1984), bien que des postes d'ouvriers non qualifiés soient remplacés par des postes d'ingénieurs, techniciens ou ouvriers qualifiés. (Ministère du travail DARES 2017).

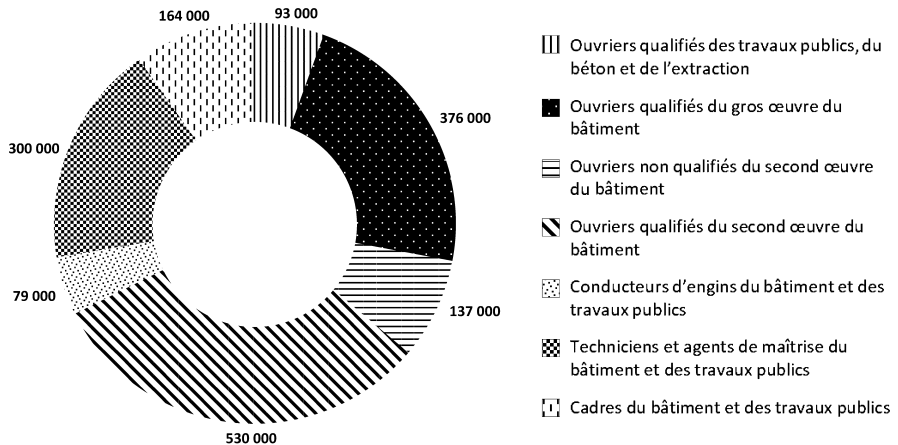


FIG. 1. — Répartition des métiers de la construction par famille (données 2012-2014 ; Ministère du travail DARES)

En 2009, les femmes représentaient seulement 3,6 % des effectifs dans le secteur de la construction. Cette population comprend à peu près autant de jeunes travailleurs (<30 ans, environ 22 % des effectifs) que de séniors (> 50 ans, environ 19 %) (Ministère du travail DARES 2011).

Les personnes sont pour la plupart salariées. Le temps partiel a progressé mais reste peu courant (il concerne 5 % des personnes en emploi en 2014, contre 2 % il y a trente ans). Les effectifs sont répartis dans près de 300000 entreprises dont plus de 90 % ont un effectif de moins de 10 salariés. Ces entreprises sont fréquemment spécialisées, par exemple dans la peinture concernant 112000 travailleurs dans 50000 entreprises de peinture en bâtiment. La filière forêt bois emploie 450 000 travailleurs dont 196 810 salariés dans la filière « bois-papier-imprimerie », 31 940 salariés dans la construction bois et 110 000 dans l'ameublement. La construction des routes représente à elle-seule 35 % de l'activité des travaux publics (environ 95000 travailleurs). On compte en France 1 421 entreprises dont l'activité principale est la construction de routes, 85 % d'entre elles employant moins de 50 salariés [1, 2].

Cette importance des métiers de la construction est notable dans la plupart des pays : à titre d'exemple, en Allemagne 2 400 000 personnes travaillent dans les métiers de la construction et en Inde plus de 4 millions d'ouvriers de la construction sont exposés aux multiples dermatoses observées de façon universelle [3, 4].

Notre étude ne comprend pas les métiers de la construction aéronautique, automobile ou navale dont les problèmes sont très différents.

## II. — ASPECTS ÉPIDÉMIOLOGIQUES

Les dermatoses professionnelles des métiers de la construction sont fréquentes, représentant environ 15 % des cas de dermatoses liées au travail diagnostiquées en France. [5]

Dans une étude suédoise portant sur 225086 ouvriers de la construction ayant eu un suivi médical, le taux d'incidence de dermatite de contact était pour les peintres de 33.3 cas / 100 000 personnes/ an, pour les utilisateurs de ciment de 24.5 cas/ 100 000 personnes /an et pour les plombiers 20.4 cas /100 000 personnes /an [6].

Dans une étude hollandaise portant sur 18380 ouvriers de la construction suivis de 2010 à 2014, 13 % des travailleurs étaient atteints de dermatite de contact professionnelle [7]. En Allemagne et en Autriche, une étude observationnelle réalisée sur une période de 9 ans pour plus de deux millions de travailleurs a relevé une incidence des dermatites de contact professionnelles irritatives et allergiques d'environ 19.0/10000 ouvriers du carrelage et des terrasses, et en moyenne de 14,3 % de la totalité des ouvriers de la construction. [9]

Une **enquête nationale** menée entre mars 2012 et mars 2013 a permis de recueillir 1 566 questionnaires « salariés » (renseignés par les médecins du travail volontaires) et 1 239 questionnaires « chantier » (renseignés par les préventeurs réalisant des visites

de chantiers). **La prévalence des dermatoses cutanées des mains** chez ces salariés **atteignait 18 % chez les maçons**, 16,4 % chez les ouvriers zingueurs, 9 % chez les menuisiers et 6,4 % chez les peintres. L'index et le pouce étaient les localisations les plus fréquentes avec une prédominance à droite. La prévalence augmentait avec l'ancienneté dans le métier, variant de 10,2 à 18 % [8]. **La prévalence globale chez ces salariés était de 12,7 %, ce qui est très proche des résultats d'une étude hollandaise portant sur 18380 ouvriers de la construction (prévalence des dermatites de contact de 13 %) [7].**

**Les conséquences humaines et professionnelles des dermatoses sont lourdes** (16,1 % des sujets atteints ont eu besoin d'un traitement, 4 % ont eu un arrêt-maladie, 2 % ont été déclarés en maladie professionnelle, 4 % ont nécessité un reclassement et **1,5 % ont été déclarés inaptes**) [8].

Disposant d'un suivi de 40 ans sur 623 dossiers, une étude suédoise a ainsi placé l'eczéma de contact (36 % des dossiers) au premier rang des maladies professionnelles déclarées chez les salariés de la construction, avec un âge de survenue entre 55 et 64 ans. [6]

**Le Réseau National de Vigilance et de Prévention des Pathologies Professionnelles (RNV3P)** recense le suivi des problèmes de santé liés au travail (PST) sur l'ensemble du territoire, en centralisant les informations recueillies dans chacun de ses 32 centres de consultations de pathologies professionnelles et de 10 services de Santé au Travail, au sein d'une base de données nationale. Il s'agit du **seul réseau de suivi sanitaire spécifique aux pathologies professionnelles**. Sur la période 2001 à 2010, 7 782 problèmes de santé liés au travail ont été identifiés chez des travailleurs de la construction. Les maladies de peau signalées sont 346 dermatites allergiques de contact (4,4 %), 104 dermatites d'irritation (1,3 %) et 8 urticaires de contact (0,1 %). Toutefois ces chiffres sont entachés d'un biais de recrutement, les dermatoses allergiques conduisant beaucoup plus que les dermatites irritatives à consulter dans ces centres de pathologie professionnelle.

**Concernant les dermatites allergiques de contact, les maçons sont les plus concernés** (lien avec le ciment et le chrome hexavalent), suivis par les poseurs de revêtements de sol et les carreleurs (lien avec les résines époxy, le chrome, les colles, les caoutchoucs, les biocides), les peintres et les poseurs de papier peint (résines époxy, peintures, colles). **Il est noté une tendance à la hausse des dermatites allergiques de contact dans le BTP entre 2001 et 2010, significative pour les résines époxy** (en lien avec les durcisseurs) et une tendance à la baisse des dermatites allergiques de contact pour le ciment (diminution de sa concentration en chrome hexavalent).

Pour les dermatites irritatives, il n'existe pas de tendance claire. Celles liées au ciment tendraient à la hausse mais les résultats sont non significatifs (en lien avec le ciment humide alcalin, le nickel, le cobalt ou d'autres substances sensibilisantes ou le mélange sable-ciment très abrasif).

Elles surviennent à un âge moyen de 36,5 ans et **concernent essentiellement les maçons, les peintres en bâtiments, les poseurs de revêtements de sols**. Les nuisances

sont essentiellement le ciment, et à un moindre degré, les solvants, les diluants et les métaux.

En Inde, l'industrie de la construction emploie de nombreux jeunes, la majorité (82 %) entre 25 et 50 ans, avec une ancienneté dans le métier de 14,5 ans en moyenne, l'apparition de lésions dermatologiques se fait en moyenne au bout de 12 ans d'activité. [4]

En France, on ne peut pas se baser sur les chiffres de dermatoses professionnelles reconnues par le régime général d'assurance maladie ou par le régime agricole du fait de l'importance de la non déclaration de nombreuses maladies professionnelles.

Près de 2 000 000 de salariés utilisent des machines vibrantes tenues à la main de type marteau-piqueur et il y a 15 000 personnes réparties dans 3000 entreprises travaillant dans la déconstruction ou comme tailleurs de pierres.

Les causes principales de ces dermatoses sont la protection inadaptée, les conditions climatiques (travail en milieu humide, froid ou trop chaud), l'utilisation de produits irritants (ciment, solvants, détergents) et sensibilisants (ciment, colles et peintures à base de matières plastiques particulièrement), sans oublier les traumatismes.

### Aspects cliniques

Les principales dermatoses rencontrées sont :

— les brûlures chimiques :

Elles représentent 2,5 à 5 % des brûlures observées parmi les 5 000 à 20 000 brûlures/an soignées dans les centres de brûlés : par exemple, environ 320 cas de brûlures chimiques sont traitées au Centre Anti Poisons d'Angers chaque année dont 59 % ont des causes professionnelles, dues notamment aux acides, bases, dont certains ciments et solvants agressifs [2, 10, 11].

— Les dermatites d'usure et d'irritation

représentent l'immense majorité des cas observés, jusqu'à 89 % des cas dans une étude néerlandaise chez les ouvriers de la construction [8].

Elles comportent un érythème, un œdème plus ou moins important, parfois un suintement pouvant prêter à confusion avec des eczéma allergiques. [2].

*Les dermatites d'usure représentent la forme mineure de dermatite d'irritation sous la forme d'une dermite sèche, avec un aspect luisant des téguments et apparition de quelques fissures parfois profondes et invalidantes.*

Des dystrophies unguéales acquises peuvent se rencontrer avec des stries transversales correspondant aux différentes poussées évolutives. Il faut parfois les différencier d'authentiques mycoses des ongles greffées sur un tégument fragilisé [2].

On peut parler de *dermatite résiduelle* ou de *dermatite chronique des mains* en cas de persistance des lésions de longs mois après arrêt de l'exposition aux facteurs traumatisants. Dans ce cas, surtout sur des lésions rouges et squameuses,

il faut se méfier d'une greffe mycosique et effectuer au moins un prélèvement mycologique [1, 2].

— les eczémas allergiques

Ces eczémas avec tests positifs et pertinents ne représentent que 10 à 15 % des cas et entraînent des lésions souvent plus intenses et plus difficiles à guérir et à prévenir. La pratique de tests épicutanés (ou patch tests) permet d'isoler un ou plusieurs allergènes responsables des lésions. Il est ensuite obligatoire de s'assurer de la pertinence des tests positifs en confrontant cette positivité avec une étude précise des conditions de travail et avec le suivi médical des sujets atteints : la suppression des causes est censée entraîner la guérison des lésions. L'association d'une dermatite d'irritation et d'un eczéma allergique est fréquente. L'irritation précède l'allergie dans de nombreux cas [2, 9].

Dans une étude autrichienne et allemande (82561 patients ayant été testés dans 33 centres médicaux), cinq catégories d'allergènes étaient les plus fréquemment rencontrés : le bichromate de potassium [CAS 7778-50-9]), les résines époxydiques (surtout le diglycidyléther de bisphénol A [CAS 1675-54-3], le cobalt (testé sous forme de chlorure de cobalt [CAS 7646-79-9]), le groupe chimique des thiurames (tétraméthylthiurame monosulfure [CAS 97-74-5], tétraméthylthiurame disulfure [CAS 137-26-8], tétraéthylthiurame disulfure [CAS 97-77-8] et dipentaméthylène-thiurame disulfure [CAS 94-37-1] testés à parts égales dans le thiurame mix et enfin la *N*-isopropyl-*N*2-phényl-*p*-phénylènediamine (IPPD, CAS 101-72-4). [9]

— les cancers cutanés

Dans la population générale, selon la Ligue contre le cancer ou l'institut National du cancer, l'incidence des cancers de la peau est estimée entre 60 000 et 80 000 cas/ an dont 70 % de carcinomes baso-cellulaires, 20 % de carcinomes épidermoïdes avec une incidence de 8,2 à 9,7 cas chez l'homme pour 100 000 personnes, et celle des mélanomes de 7 500 cas/ an en France [12]. Ce chiffre est en augmentation avec 11176 nouveaux cas de mélanomes en France en 2012. [12].

Or les professions de la construction exposent à la fois aux rayons ultra-violets du fait du travail en plein air mais aussi aux hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dont le caractère cancérigène est indéniable, potentialisant en outre celui des rayons ultra-violet. Sur plus de 5000 ouvriers de la construction suivis en Grande Bretagne, il s'avère qu'ils ont un taux élevé de cancers cutanés par rapport à la population générale de travailleurs (RR=1,7 à 2,4) [3]

Le risque relatif est nettement plus élevé chez les asphaltés et les couvreurs utilisant du brai de houille pour étanchéiser les toits, en particulier lorsqu'ils ont eu cette double exposition aux UV et aux HAP dès leur jeune âge, avec des expositions extra-professionnelles ayant une action cumulative. Néanmoins ces statistiques sont biaisées par un effet travailleur sain, beaucoup de cancers survenant après cessation de l'activité exposant au risque ou après retraite chez des personnes qui échappent à la surveillance médicale. [13, 14]

— Les phénomènes de Raynaud

Ils touchent 5 à 15 % de la population, dont 10 % chez les hommes et 15 % chez les femmes. L'exposition aux vibrations, au froid et aux chocs responsables de syndrome du marteau hypothénar sont des facteurs favorisant ces affections reconnue dans les tableaux de maladies professionnelles. [15, 16, 17]

— Les sclérodermies systémiques

Il s'agit d'affections rares, avec une prévalence estimée autour de 130 cas par million d'adultes (IC 95 % : 118-215 par million) [18]. Les expositions dans les métiers de la construction à la silice et aux solvants peuvent être des facteurs d'induction de cette maladie reconnue dans les tableaux de maladies professionnelles. [18]

## **RELATIONS ENTRE CES DIFFÉRENTS TYPES DE LÉSIONS DERMATOLOGIQUES ET LES GESTES ET NUISANCES PROFESSIONNELS ANALYSES AVEC PRÉCISION**

Le secteur du bâtiment et des travaux publics couvre un champ varié d'activités exposant à de multiples nuisances cutanées : ciment chez les maçons, coffreurs, canaliseurs, étanchéistes, façadiers, carreleurs mais aussi occasionnellement électriciens ou plombiers, acides chez les couvreurs, solvants et peintures chez les peintres, colles diverses dont les résines époxydiques, très allergisantes, chez les poseurs de sols, poussières de bois chez les menuisiers, charpentiers et ébénistes et hydrocarbures cancérogènes chez les asphaltateurs et conducteurs d'engins et enfin poussières de silice libre chez les tailleurs de pierre [2].

À ces nuisances s'ajoutent souvent de mauvaises conditions d'hygiène, le travail en plein air, parfois dans des conditions difficiles, incluant rayonnement ultra-violet et infra-rouge, chaleur, froid et atmosphère humide [6].

### **CIMENT**

Parmi l'ensemble des dermatoses professionnelles d'origine chimique, les dermatoses des utilisateurs de ciment représentent environ 10 % des cas [5]. Le ciment est un mélange de calcaire calciné (oxyde de calcium ou chaux) et d'eau réalisant un liant hydraulique appelé mortier après mélange. La combinaison de la chaux (Ca O) avec du sable contenant de la silice (Si O<sub>2</sub>), et de l'argile contenant de l'alumine (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) et de l'oxyde de fer (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) conduit à la formation de silicates et d'aluminates de calcium. Différentes variétés de ciment existent.

Le ciment est manipulé par les maçons, coffreurs, bétonneurs, canaliseurs, étanchéistes, façadiers et plus occasionnellement carreleurs, électriciens, plombiers). L'ensemble des dermatoses professionnelles dues au ciment, y compris les ulcérations et pyodermites résultant de contacts avec le ciment sont indemnisables selon le

tableau 8 du régime général d'assurance maladie. Ce dernier a permis en 2014 d'indemniser en France 53 cas de dermatites de contact au ciment, irritatives ou allergiques (dernières statistiques publiées dans le régime général d'assurance maladie), ce qui traduit indubitablement une sous-déclaration majeure.

### **Ciments à prise rapide et brûlures chimiques**

Le contact direct sans gants avec certains ciments très alcalins (ciments à prise rapide dits « prompts » ou « fondus » durcissant en quelques minutes au lieu de quelques heures) entraîne de véritables brûlures caustiques appelées dans la littérature internationale *cement burn* (brûlures dues au ciment). Il s'agit d'ulcérations arrondies plus ou moins profondes et douloureuses touchant habituellement les pulpes des doigts, les faces antérieures des genoux en cas de travail sur les genoux, mais pouvant aussi être très diffuses, notamment aux cuisses et aux jambes en cas de contamination des vêtements de travail par un ciment à prise rapide, très alcalin dont le pH avoisine 14 [10, 11]. Dans une étude allemande des ulcérations liées au chrome ou à l'alcalinité de certains ciments ont été observées chez 32 % des patients retenus pour l'étude [9].

### **Pouvoir fortement irritant du ciment ordinaire et dermatites d'usure et d'irritation**

Le contact régulier avec le ciment ordinaire qui a un caractère alcalin et caustique en raison de la présence de chaux et un caractère irritant du fait de la présence de sable et d'eau (travail en milieu humide, « wet work »), entraîne l'apparition de lésions d'irritation souvent aggravées par l'utilisation sans précautions de puissants détergents de type lessive à sols ou eau de Javel (hypochlorite de sodium), de savons dits « efficaces » en raison de leur pH alcalin, de certaines huiles de décoffrage agressives, en association avec les traumatismes physiques dus à la manipulation de parpaings, aux effets du froid, et à la sudation sous gants, surtout s'ils sont conservés trop longtemps [19].

### **Allergènes rencontrés par les utilisateurs de ciments**

*Les eczémas allergiques* entraînent des lésions souvent plus intenses et plus difficiles à guérir et à prévenir que les dermatites d'irritation. Dans bon nombre de cas, elles sont liées à une sensibilisation au chrome, au nickel ou au cobalt, mise en évidence par les patch-tests [9, 20-22]. La présence de lésions eczématiformes diffuses, mal limitées, érythémato-oedémato-vésiculeuses surtout au stade aigu, atteignant souvent les avant-bras, ne guérissant pas en quelques jours et récidivant lors de toute exposition au ciment, doit y faire penser et conduire à renforcer la prévention et effectuer, avec l'accord du patient, une déclaration de maladie professionnelle indemnisable.

Ces métaux ne sont pas des constituants du ciment mais des polluants inclus non seulement dans les matières premières qui servent à faire le ciment (calcaire, argile) mais aussi lors de la fabrication du ciment (four à ciment) [23-26].



Les allergies au chrome sont de loin les plus fréquentes, causes des allergies cutanées professionnelles chez les manipulateurs de ciment (41 % des sujets testés RR=5) suivies par les allergies aux résines époxydiques contenues dans certains ciments (RR=2) [9, 13].

Les tests épicutanés permettent de dépister les différentes allergies aux métaux, surtout le chrome, ou le cobalt considéré comme le deuxième allergène du ciment [22-25].

Dans une étude allemande et autrichienne, sur 82561 ouvriers de la construction testés, 74 des 89 ouvriers de la construction qui avaient une réaction allergique au cobalt réagissaient également au bichromate, pour seulement 15 réactions au nickel, allergène pourtant ubiquitaire. 74 des 216 sujets allergiques au bichromate avaient aussi des tests positifs au cobalt. Il y a donc une liaison apparente entre ces deux allergies presque double chez les ouvriers de la construction par rapport à la population générale (OR 39.1, 95 % CI 21.1-79.6) versus (OR 11.8, 95 % CI 10.8-12.9) [9, 26].

53 cas de dermatite de contact au ciment, irritatives ou allergiques, ont été indemnisés en France en 2014 dans le régime général d'assurance maladie.

## **HUILES DE DÉCOFFRAGE**

La fabrication de blocs de béton suppose dans un premier temps de le couler dans un cadre métallique ou en bois qui sera cassé après durcissement. Mais, pour que les parois du ciment soient lisses et non rugueuses et irrégulières, on interpose entre le bois et le béton un liquide huileux dit de démoulage ou de décoffrage. Les travailleurs sont donc exposés à ces huiles, souvent marquées par leur caractère alcalin, donc irritant et comprenant 3 grands groupes :

- les huiles minérales pleines pouvant contenir des hydrocarbures polycycliques aromatiques (HAP), des antioxydants (amines phénoliques), des diluants (white-spirit, essence, gas-oil, fuel léger), tous ces produits étant irritants [2, 19, 20] ;
- les huiles synthétiques pleines, solubles ou émulsionnables pouvant contenir comme additif des détergents (amines aliphatiques) ou des agents anticorrosion (nitrites de sodium) également irritants ; [2]
- les huiles de récupération contenant souvent des métaux (chrome, nickel) ainsi que des agents conservateurs antibactériens irritants ou sensibilisants (en particulier des isothiazolinones, mélange chlorométhylisothiazolinone et méthylisothiazolinone ou méthylisothiazolinone, isolée de plus en plus souvent). Dans une étude hollandaise, sur 2654 ouvriers du bâtiment, la fréquence de l'irritation était 2 à 3 fois plus élevée chez les sujets exposés aux huiles que chez ceux non exposés [1, 8].

Ces huiles de décoffrage sont généralement utilisées par pulvérisation ou par badigeonnage, ce qui peut provoquer des lésions étendues prenant l'aspect de

« dermatite aéroportée » des mains, avant-bras, du visage et du cou, parfois au-dessus des chaussettes, ou encore de véritables boutons d'huile (élaïoconiose folliculaire des zones pilaires des avant-bras, du thorax, des cuisses et des jambes) [2].

Les dermatoses professionnelles dues aux contacts avec les huiles et graisses d'origine minérale ou de synthèse sont indemnisables selon le tableau 36 du régime général d'assurance maladie : 44 cas ont été indemnisés en 2014 en France.

## **PEINTURES COLLES ET ENDUITS**

### **Solvants**

Les solvants des peintures représentent la principale cause de dermatite de contact chez les peintres. L'utilisation actuelle de peintures à l'eau est probablement la principale raison de la diminution du nombre de cas de ces dermatites irritatives. L'utilisation pluriquotidienne de solvants multiples a été et reste encore néanmoins à l'origine de dermatites d'usure et d'irritation qui sont relativement dose-dépendantes et qui sont sensibles à des mesures de prévention relativement simples [2, 8, 9]. Le tableau 84 des maladies professionnelles permet la prise en charge des dermatites irritatives et des lésions eczématiformes récidivant en cas de nouvelle exposition aux solvants organiques liquides à usage professionnel.

### **Allergènes des peintures et enduits**

Les peintures sont constituées de pigments, charges, liants, solvants et adjuvants. En dépit de la multiplicité des risques potentiels, l'allergie reste relativement rare chez les peintres. [1, 2]. Les intolérances à l'essence de térébenthine, jadis fréquentes, se sont considérablement raréfiées en raison de sa moindre utilisation depuis 1950, date du remplacement progressif par les solvants organiques, mais il semble qu'elle revienne dans certains artisanats.

Les peintures dites à l'eau, très couramment utilisées actuellement depuis les années 1980, contiennent des acrylates et méthacrylates correspondant à divers dérivés de l'acide acrylique pouvant irriter la peau et créer des eczémas allergiques avec multi-sensibilisations à des produits appartenant au même groupe chimique. Ces peintures peuvent être très allergisantes avec des poly-sensibilisations à de multiples dérivés méthylés ou non de l'acide acrylique (acrylate d'éthyle, de méthyle, éthylène glycol diacrylate, méthylène glycol diacrylate, méthylacrylate d'éthyle ou de méthyle etc...). 10 cas ont été indemnisés en France en 2014 par le régime général d'assurance maladie.

En outre, elles contiennent des biocides, en particulier des isothiazolinones notamment benzoisothiazolinone, mélange chlorométhyl et méthylisothiazolinone (Kathon) ou surtout actuellement méthylisothiazolinone isolée, très allergisante, créant un nouveau risque d'eczéma allergique [1, 2]. L'ensemble des dermatoses

professionnelles dues aux contacts avec les benzoisothiazolinones sont indemnisables selon le tableau 65 du régime général d'assurance maladie.

Enduits à base de résines plastiques époxydiques mélangées au ciment :

La construction de meubles fixes en ciment lissé ou l'application d'enduits de façades à base de résines époxydiques expose à une allergie aux résines époxydiques mélangées au ciment [27].

Les peintures à base de résines époxydiques utilisées pour des enduits de façades ou le ciment composé servant à faire de véritables mobiliers dits « en ciment lissé » de toutes les couleurs, très à la mode, sont utilisées dans des circonstances particulières en raison de leur coût et de leur pouvoir très sensibilisant du fait de la présence de bisphénol A, de bisphénol F, d'épichlorhydrine, de diglycidyléther de bisphénol A ou F, et de solvants divers, parfois aromatiques qui par leur pouvoir irritant et de solvant des lipides cutanés favorisent la pénétration des allergènes. Les durcisseurs de ces peintures sont très caustiques, à bases d'amines très alcalines qu'il ne faut jamais tester pures, car elles peuvent provoquer de véritables brûlures chimiques [27]. Des dermatoses professionnelles dues aux contacts avec les résines époxydiques sont indemnisables selon le tableau 51 du régime général d'assurance maladie. 19 cas ont été indemnisés en France en 2014 dans le régime général d'assurance maladie.

Les peintures polyuréthanes, contenant des isocyanates organiques sont moins utilisées actuellement, sauf dans des cas particuliers par exemple pour couvrir des surfaces solides (terrain de tennis), mais elles ont eu leur heure de gloire dans la peinture automobile où elles ont été à l'origine de nombreux asthmes aux isocyanates plutôt que d'eczémas de contact allergiques, assez peu fréquents [2].

Les dermatoses professionnelles dues aux contacts avec des isocyanates organiques sont indemnisables selon le tableau 62 du régime général d'assurance maladie. Deux cas ont été indemnisés en France en 2014 dans le régime général d'assurance maladie.

Certaines peintures peuvent contenir du formaldéhyde, irritant et sensibilisant. Les dermatoses professionnelles dues aux contacts avec le formaldéhyde sont indemnisables selon le tableau 43 du régime général d'assurance maladie.

D'autres allergènes se retrouvent dans certaines peintures, comme :

- le bichromate de potassium et divers sels de chrome utilisés comme colorants (vert en particulier) ou comme agent de mordage : les dermatoses professionnelles dues aux contacts avec le chrome et ses sels sont indemnisables selon le tableau 10 (21 cas indemnisés en 2014 dans le régime général d'assurance maladie).
- des sels de cobalt (peintures bleues) dont l'indemnisation est prévue selon les tableaux 65 ou 70 du régime général d'assurance maladie.

La pertinence des tests positifs doit toujours être vérifiée [2, 9]

### **Colles et eczémas allergiques**

Les colles sont très utilisées dans la construction, comprenant diverses résines, surtout depuis 1960, par les poseurs de sols, les maçons, les peintres, électriciens et divers corps de métier du bâtiment. Les risques cutanés liés à l'utilisation des colles sont dus à leurs constituants: solvants, liants, durcisseurs. Actuellement, les principales colles sont les suivantes :

- colles acryliques, vinyliques, acryliques et méthacryliques, cyano-acryliques
- colles en solution alcoolique (résines-alcool) ;
- colles en solution « résine solvant » (colle Néoprène à base de polychloroprène) pouvant contenir des résines formaldéhyde/p-tertbutylphénol (PTBP), des dérivés de la thiourée, de la colophane, tous fortement allergisants ;
- colles époxydiques et leurs durcisseurs (amines aliphatiques ou amines aromatiques) ;
- colles polyuréthanes souvent irritantes, rarement allergisantes ;
- colles phénoliques et aminoplastes, très sensibilisantes.

Ces colles sont employées parfois sans information des utilisateurs. Il existe des dermatites aéroportées (touchant les parties découvertes comme le visage, le cou, les mains) dues aux vapeurs de résines, surtout époxydiques, en particulier en ambiance confinée et chaude. [1, 2]

L'ensemble des dermatoses professionnelles dues aux contacts avec les colles sont indemnisables selon le tableau 65 du régime général d'assurance maladie pour les allergies à la colophane, aux résines acryliques, aux résines phénoliques, aux dérivés de la thiourée, selon le tableau 62 pour les polyuréthanes et isocyanates et selon le tableau 51 pour les résines époxydiques.

Cette multi-exposition est associée à la chaleur de locaux parfois surchauffés pour obtenir un séchage plus rapide.

### **Produits acides chez les couvreurs**

Plusieurs cas de dermatites d'irritation intenses ont été rapportées chez **les couvreurs** et sont dues à l'utilisation à mains nues, sur les toitures et terrasses, sans précautions particulières, de produits de nettoyage de cornières en zinc contenant des solutions à base d'acide chlorhydrique. [28]

### **Bois et produits de traitement du bois**

Les menuisiers, charpentiers, ébénistes manipulent à la fois des bois de région feuillus et des bois exotiques irritants et sensibilisants. Chez les bûcherons, il peut y avoir irritation par l'écorce de l'arbre, notamment quand elle est couverte de mousse ou hépatique comme le frullania, très allergisant [1, 2].

Les manifestations cutanées se présentent comme des eczémas de contact, mais aussi sous forme de dermatites aéroportées du fait de la diffusion sur le corps des

sciures de bois, même sous les vêtements où elles s'accumulent et exercent d'autant plus facilement leur pouvoir sensibilisant en se mélangeant plus ou moins à la sueur.

Les bois les plus utilisés sont :

- Pour la charpente, l'utilisation d'étais, la construction de banches : le sapin, le pin sylvestre, le pin maritime ;
- pour les préfabriqués, des bois exotiques comme le sipo, l'okoume, l'iroko, le teck, le palissandre.

Parmi les principaux allergènes, on peut citer :

- les bois eux-mêmes,
- la colophane,
- la térébenthine,
- les colles à bois à base de résines phénol-formol ou mélamine-formol ou encore urée-formol, assez sensibilisantes,
- les colles à base de résines époxydiques ou de polyuréthanes, d'acrylates ou méthacrylates ou de cyanoacrylates, ces dernières étant très caustiques et sensibilisantes,
- le 2-6 diméthoxy-p-benzoquinone, la chlorophorine, le 3-4 diméthoxydalbergione. [1, 2]
- le bichromate de potassium comme agent de mordage dans la teinture de bois,
- les biocides dans les produits appliqués sur le bois (Kathon CG et toute la famille chimique des isothiazolinones),
- la créosote, utilisée en particulier pour les traverses de chemin de fer, et ;
- le pentachlorophénol qui a aussi une grande toxicité générale en espace clos non aéré. [1, 2]

L'ensemble des dermatoses professionnelles dues aux contacts avec les poussières de bois sont indemnisables selon le tableau 47 du régime général d'assurance maladie. Les dermatites dues aux dérivés nitrés du phénol, au pentachlorophénol et aux produits de traitement des bois sont indemnisables selon le tableau 14 du régime général d'assurance maladie.

### **Ultra-violets et hydrocarbures aromatiques polycycliques**

Ce risque touche particulièrement les applicateurs d'asphalte sur les routes ou de brai de houille sur les toits comme produit d'étanchéité avec :

- les goudrons (produits de distillation de la houille) ;
- les bitumes (produits de distillation du pétrole) ;
- les asphaltes (brais gras).

Tous ces produits contiennent des hydrocarbures polycycliques aromatiques (HAP) provenant de goudrons dans le liant ou de dérivés dans les liants d'enduisage ou les couches d'accrochage.

Ces HAP exposent à un risque cancérigène, pulmonaire, vésical, cutané (carcinome épidermoïde notamment). Ce risque est potentialisé par l'association avec le rayon-

nement ultra-violet solaire, par exemple lors des opérations de réfection des routes ou de l'étanchéité des terrasses.

Dans la fiche établie par l'INRS (institut national de recherche et de sécurité), la caisse nationale d'assurance maladie, la direction générale du travail, l'OPPBTB (organisme professionnel du bâtiment et des travaux publics), la fédération nationale des travaux publics, le groupement national multidisciplinaire de santé au travail du BTP (bâtiment et travaux publics) et l'union des syndicats de l'industrie routière française, décrivant les risques pour la santé des intervenants liés aux poussières dans le cadre de travaux sur revêtements routiers, mise à jour le 20 novembre 2013, il est bien indiqué que les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) en teneur élevée peuvent être présents dans certains revêtements routiers.

Chez l'animal, selon le rapport de l'ANSES d'août 2013, lorsque les bitumes sont chauffés (199, 232 ou 316° C), les études rapportent des augmentations significatives des tumeurs de la peau par rapport aux groupes contrôles [29, 30]. En effet, certains HAP ou autres dérivés aromatiques généralement présents dans leurs émissions sont génotoxiques et/ou cancérigènes dans des systèmes expérimentaux. (par exemple le benzo[a]anthracène, le benzo[b]fluoranthène, le chrysène, le dibenzo[a,h]anthracène, le dibenzo[a,i]pyrène, l'indeno[1,2,3-c,d]pyrène et le naphthalène). De plus, le Benzo[a]Pyrène, retrouvé dans la plupart des échantillons à des niveaux de concentrations très variables, est génotoxique et cancérigène dans différents systèmes expérimentaux et cancérigène pour l'Homme (Groupe 1 dans la classification du Centre international de Recherche sur le Cancer).

Les études de terrain chez les travailleurs routiers mettent en évidence la présence de métabolites d'HAP cancérigènes dans les urines des travailleurs exposés aux fumées de bitume, d'adduits à l'ADN (B[a]PDE) et à l'albumine dans le sang, de bases oxydées dans le sang et les lymphocytes, de lésions de l'ADN (ruptures simples ou doubles-brins, micronoyaux, échanges de chromatides sœurs, aberrations chromosomiques), ce qui prouve qu'il y a bien une exposition aux HAP chez les travailleurs routiers même si cette exposition semble très faible, sans effacer les expositions anciennes plus mal connues.

Les tests de mutagénicité sur les urines de professionnels exposés montrent un important potentiel mutagène avec augmentation des :

- cassures de l'ADN ;
- échanges de chromatides sœurs.
- micronoyaux ;
- aberrations chromosomiques.

Plusieurs de ces lésions génotoxiques sont associées au développement de tumeurs chez l'Homme. De plus, les données expérimentales *in vivo* et *in vitro* concordent avec ces résultats.

Le groupe d'experts du CIRC (Centre international de Recherche sur le Cancer) a classé en 2011 les expositions :

- aux bitumes oxydés et à leurs émissions lors des travaux d'étanchéité comme cancérigène probable pour l'Homme (catégorie 2A) sur la base d'études de cancérigénèse animale et d'études épidémiologiques.
- aux émissions de bitumes utilisés lors de la pose d'enrobés et/ou lors de travaux d'asphaltage comme cancérigène possible (catégorie 2B).

De plus, le risque phototoxique est présent lors des opérations de réfection des routes ou de l'étanchéité des terrasses. [2]

Les dermatoses professionnelles dues aux goudrons de houille et bitumes sont indemnisables selon le tableau 16 du régime général d'assurance maladie.

Un tableau de maladie professionnelle a été établi à ce sujet le 7 mai 1988, modifié au JO du 10/11/1995, mentionnant clairement les épithéliomas primitifs de la peau comme conséquence de l'exposition aux goudrons de houille en particulier (dont l'agent cancérigène connu est un mélange de HAP). En 2014, en France, deux cancers cutanés ont ainsi été indemnisés par le régime général d'assurance maladie, ce qui paraît très peu par rapport à la réalité, du fait de l'absence de déclaration de nombreuses maladies professionnelles soulignée par la cour des Comptes.

En France, la présomption d'origine joue habituellement en faveur du salarié, même si l'exposition à un des cancérigènes est faible et qu'un autre facteur important existe (exemple du tabac et de l'amiante).

### **Vibrations et chocs répétés**

L'exposition à des engins vibrants (marteau-piqueur, vibreuse à béton, perceuse, meuleuse) est à l'origine de phénomènes de Raynaud (ou syncopes vibratoires périphériques) localisés aux zones en contact avec les vibrations (machines outils dans le traitement des bois) ou plus diffusés à l'ensemble des doigts : 16 cas ont été indemnisés en 2014 en France dans le régime général d'assurance maladie [2].

La répétition des chocs sur le talon de la main comme on le voit par exemple chez les plaquistes (ceux qui posent les panneaux de placo-plâtre les poussant avec violence en utilisant le talon de la main) est à l'origine de lésions anévrysmales des artères de l'arcade palmaire superficielle de la main, visibles sur une artériographie, et se traduisant cliniquement par un phénomène de Raynaud puis par des phénomènes d'ischémie allant jusqu'à la nécrose des zones hypovascularisées. Ce syndrome est appelé syndrome du marteau hypothénar [15, 16, 17]. 25 cas ont été indemnisés en France en 2014 par le régime général d'assurance maladie.

### **Poussières de silice**

L'exposition à la silice libre lors des travaux exposant à de la pierre fraîchement taillée ou découpée expose non seulement à une silicose pulmonaire mais aussi à une sclérodermie systémique, reconnue comme maladie professionnelle dans ces professions (tableau numéro 25 bis du régime général d'assurance maladie). [2, 18] En

2014, 15 sclérodermies systémiques ont été indemnisées par le régime général d'assurance maladie.

### **Solvants**

Les sclérodermies systémiques liées à l'exposition massive à certains solvants, notamment chlorés, ont donné lieu à quelques cas d'indemnisation après passage devant le comité régional de reconnaissance des maladies professionnelles (CRRMP) [2].

### **Intolérance aux équipements de protection individuelle (EPI)**

Durant les activités professionnelles des métiers de la construction, l'utilisation parfois intensive et en force d'outils manuels remplaçant la main humaine peut entraîner l'apparition :

- de bulles par friction résultant des frottements intenses et répétés liés à l'outil,
- de lichénifications et callosités consécutives à des frictions mécaniques par exemple sur les genoux chez les poseurs de sols, carreleurs et plombiers utilisant des protections inadaptées. [1]

Les contacts manuels prolongés avec des tuyaux, raccords en caoutchouc, mais aussi le port prolongé de gants et bottes peuvent entraîner une macération cutanée. Il en résulte des risques d'infection (dyshidroses, mycoses palmo-plantaires) ou de sensibilisation aux constituants de ces EPI. Les substances en cause sont les accélérateurs de vulcanisation ou anti-oxydants du caoutchouc (thiurames, mercaptobenzothiazole et dérivés, carbamates, isopropylparaphénylène diamine), les protéines du latex (avec allergie immédiate sous forme d'urticaire), ou le chrome contenu dans les cuirs. Le port de gants en coton sous les gants de protection évite la macération, et s'ils sont fréquemment lavés, la contamination sous gants par des substances inopportunes. Les allergies au caoutchouc des gants et bottes se traduisent par des tests positifs aux thiurames, au mercaptobenzothiazole et à l'isopropylparaphénylènediamine (IPPD). [1, 2]

Dans l'étude allemande et autrichienne déjà citée, les tests positifs au mercapto mix et au mercaptobenzothiazole étaient retrouvés chez 6 % des patients allemands et l'allergie aux thiuram mix chez 8 % de ces patients [9].

Les dermatoses professionnelles dues aux constituants du caoutchouc (thiurames, mercaptobenzothiazole, isopropylparaphénylène diamine) sont indemnisables selon le tableau 65 du régime général d'assurance maladie et selon le tableau 95 pour le latex [2].

### **Prévention — réparation**

Cette multitude de professions, d'expositions et de nuisances explique la fréquence des atteintes cutanées et leurs conséquences (handicap manuel et professionnel,



arrêts de travail répétés mettant en jeu l'avenir professionnel, reclassement souvent très difficile dans ces métiers de la construction).

Il convient de favoriser la prévention collective, complétée par le port des équipements de protection individuelle (bien que ceux-ci puissent être à leur tour source de pathologies).

### ***Protection collective***

Le retrait des produits allergisants ou leur substitution, très peu réalisables en pratique seraient les meilleures mesures. Le remplacement des solvants organiques utilisés dans les peintures à l'huile par des peintures à l'eau a diminué le nombre des dermatites d'irritation chez les peintres mais augmenté les allergies aux acrylates et aux isothiazolinones [31].

L'adjonction de sulfate ferreux depuis 1981 dans les ciments danois, finlandais, britannique et allemand a entraîné une réduction de la concentration en chromate avec diminution du nombre des allergies, mais sans agir sur les autres causes de dermatite liée au ciment. En fait cette adjonction n'a qu'une action temporaire en transformant pour quelques semaines de façon réversible le chrome hexavalent très allergisant en chrome trivalent. Les sacs de ciment ne doivent donc pas être conservés longtemps avant utilisation. [1] Nous avons effectué un rapport le 3/7/2001 au Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France pour attirer l'attention sur ces brûlures chimiques et le 25/9/2001 au Conseil supérieur de prévention des risques professionnels sur les « risques liés à l'utilisation des ciments », avec pour résultat : obligation d'étiquetage sur les paquets de ciment rappelant qu'il s'agit d'un produit dangereux pouvant provoquer des brûlures : ceci ne garantit néanmoins pas que cette étiquette soit lue. A la suite du rapport présenté devant la communauté européenne, une directive des communautés européennes a été émise sur proposition du parlement européen et du conseil du 16/08/2002 limitant la teneur en chrome hexavalent à 2 ppm. Malheureusement cette directive européenne semble être un vœu pieux car il y a déjà autour de 15 ppm dans l'argile à base de ciment provenant de certains pays [32].

En Allemagne, la teneur en chrome a été diminuée du fait que les fabricants et fournisseurs de ciment ont eu l'agrément pour ajouter du sulfate de fer dans le ciment délivré en sac. La diminution du nombre de cas d'allergies chez les utilisateurs de ciment n'est pas encore notable [33-35]. Il semble également que la diminution du nombre de cas d'allergie au cobalt chez les maçons serait en rapport avec la diminution de la teneur en chrome par addition de sulfate de fer, l'allergie au chrome facilitant l'allergie au cobalt [9]. L'addition de sulfate de fer, transformant le Cr hexavalent en Cr trivalent non allergisant, n'a qu'une action temporaire avec réaction réversible en quelques semaines [31].

Par ailleurs, la propreté générale des chantiers, l'installation de points d'eau et de possibilités de se laver pas très loin du chantier, la possibilité de prendre le temps de

se protéger efficacement avec des conseils apportés par le médecin du travail sont autant de facteurs collectifs de réussite [1, 2].

### ***Protection individuelle***

Le port de vêtements, de bottes, de chaussures de sécurité sont à promouvoir, mais ils peuvent entraîner des effets indésirables (macération, allergie au cuir et au chrome qu'il contient, allergie aux constituants du caoutchouc). Le ciment devrait être utilisé avec une truelle dont le manche serait propre, mais il est malheureusement souvent manipulé à mains nues et lissé avec les doigts [31].

L'utilisation de gants doit être adaptée aux gestes professionnels et limitée dans le temps. Gants et vêtements de protection en bon état sont mis à disposition des salariés dans 81 % à 87,3 % des cas, selon les enquêtes. Les mains doivent être protégées contre la chaleur, le feu, le froid et les risques mécaniques ou chimiques. Or il n'existe pas de gant universel : un modèle adapté doit être choisi pour chaque usage. Des Normes sont établies pour les gants : EN 420, EN 388, EN 374 1-2-3, EN 407, EN 511 [31].

L'hygiène cutanée est primordiale, complétée par l'utilisation de crèmes avant ou après le travail. Les chantiers disposent pour la plupart d'un cantonnement et de moyens d'hygiène.

Les maçons ont depuis longtemps utilisé des substances grasses (graisse de porc appliqué sur les mains dès le moyen âge) avant et après le travail. Actuellement, de nombreux laboratoires proposent des crèmes dites protectrices qui sont surtout efficaces pour prévenir les dermatites d'irritation grâce à leur caractère émoullissant et réhydratant mais protègent beaucoup moins en cas d'allergie.

Par ailleurs, si les propriétés protectrices des crèmes font l'objet de controverses, leurs propriétés anti-adhérentes évitent l'incrustation des produits salissants dans les orifices pilo-sébacées et dans les replis cutanés. Elles facilitent ainsi le nettoyage des mains et permettent d'éviter l'emploi de nettoyeurs trop agressifs. [2, 5, 10]

En effet, le nettoyage adéquat des mains après le travail reste une étape importante dans la prévention des dermatoses. L'utilisation de solvants organiques (essence, white spirit, trichloréthylène) ou de détergents forts du type eau de Javel ou lessive de sols est à éviter. L'application de crèmes émoullissantes après le travail est à conseiller pour faciliter la réhydratation cutanée, la peau agressée perdant de l'eau. Toutes ces actions préventives doivent être développées [31]. Une étude sur 3 850 salariés du bâtiment révèle que 97 % se lavent les mains, 90 % se les séchent, mais que seulement 3 % ont de l'eau claire à leur disposition, 10 % utilisent des solvants, 12 % des produits destinés au nettoyage des surfaces de bâtiments. Vingt pour cent des salariés ignorent les moyens de protection, mais plus de 30 % utilisent des crèmes après le travail. [8] L'hygiène sur les chantiers s'est globalement améliorée. Si les vêtements de travail sont fournis dans 85 % des cas, l'entretien reste encore à 80 % à la charge des salariés.

## CONCLUSION

Les métiers de la construction sont particulièrement exposés aux dermatoses professionnelles générées par les contraintes mécaniques, le contact avec des produits chimiques irritants ou allergisants. Ces dermatoses diminuent les capacités de travail des ouvriers de la construction dans leur propre métier mais aussi pour une autre profession s'ils veulent se reclasser. La prise en charge de ces pathologies implique l'action coordonnée des médecins de soins (dermatologues, allergologues, médecins traitants) et des médecins du travail, dont l'action porte sur la prévention individuelle et collective au poste de travail.

## RÉFÉRENCES

- [1] Frimat P Dermatoses professionnelles dans le bâtiment et les travaux publics. *Revue du praticien* 2002;52:1433-1438.
- [2] Géraut C L'essentiel des pathologies professionnelles Ellipses éditeur 1995, 431 p. (86-90, 120-123, 150-154, 238-244, 258-261, 304-310, 316-326, 327-331, 340-344400-405)
- [3] Bock M, Schmidt A, Bruckner T, Diepgen TL occupational skin disease in the construction industry *Br. J. Dermatol.* 2003, dec 6, 1165-1171
- [4] Vikas Sharma, Vikram K Mahajan, Karaninder S Mehta, Pushpinder S Chauhan Occupational contact dermatitis among construction workers: Results of a pilot study 2014: 80 : 159-161
- [5] Géraut C. Evaluation de la fréquence des différents types de dermatoses d'origine chimique. *Arch Mal Prof* 1993;54 : 306-8.
- [6] Meding B, Wrangsjö K, Burdorf A *et al.* Disability pensions due to skin diseases : a cohort study in swedish construction workers *Acta Derm Venereol* 2016;96;232-236
- [7] Van der Molen hf, de Vries SC, Stocks SI *et al.* Incident rates of occupational diseases in the dutch construction sector 2010-2014 *Occup Environ Med* 2016;73;350-352
- [8] Frimat P, Cleenewerck MB, Jelen G, Géraut C, Bensefa L Dermatoses dans le bâtiment et les travaux publics Journées nationales de médecine du travail du BTP Lille 2013 *Archives des Maladies professionnelles et de l'Environnement* 2013;74;415-434
- [9] W Uter, R rühl, A Pfahlb *et al.* Contact allergy in construction workers: results of a multifactorial analysis *ann. occup. hyg.*, 2004, vol. 48, no. 1, pp. 21-27,
- [10] Géraut C, Vignon M, Dupas D Brûlures chimiques dues au ciment;à propos de trois cas *Arch. Mal. Prof.* 1994, 55, 225
- [11] Spoo J, Elsner P. Cement burns: a review 1960-2000. *Contact Dermatitis* 2001;45: 68-71.
- [12] <https://www.liguecancer.net>
- [13] S. J. Stocks, S. Turner, R. McNamee, M. Carder, L. Hussey and R. M. Agius Occupation and work-related ill-health in UK construction workers *Occupational Medicine* 2011;61:407-415
- [14] Siebert U, Rothenbacher D, Daniel U, Brenner H Demonstration of the healthy worker survivor effect in a cohort of workers in the construction industry *Occup Environm Med* 2001, 58, 774-779

- [15] C Gérard, D Dupas, F de Faucal, B Planchon Syndrome du Marteau hypothénar Arch. Mal. Prof 1990, 51, 7, 471-478
- [16] Gérard C, Dupas D Le syndrome du marteau thénar existe-t-il ? Revue de Médecine du travail 1991, 18, 221
- [17] Ach Bensa, Régnard PJ Syndrome du marteau hypothénar. A propos d'un cas chez un solier carreleur Arch. Mal Prof. 2004, 65, 590-600
- [18] Cirstéa D, Guillemin F, Virion JM, De Korwin JD Nouvelles données sur la prévalence de la sclérodermie systémique en France Revue de Médecine Interne 2009;52;74
- [19] Guo YL, Wang BJ, Yeh KC, Wang JC, Kao HH, Wang MT, Shih HC, Chen CJ. (1999) Dermatoses in cement workers in southern Taiwan. Contact Dermatitis;40: 1-7.
- [20] Condé-Salazar L, Guimaraens D, Villegas C, Romero A, Gonzalez MA. Occupational allergic contact dermatitis in construction workers. Contact Dermatitis 1995;33:226-30.
- [21] Macedo MS, de Avelar Alchorne AO, Costa EB, Montesano FT. Contact allergy in male construction workers in Sao Paulo, Brazil, 2000-2005. Contact Dermatitis 2007;56:232-234
- [22] Fregert S, Gruvberger B. Solubility of cobalt in cement. Contact Dermatitis 1978;4 : 14.
- [23] Hegewald J, Uter W, Pfahlberg A, Geier J, Schnuch A, IVDK. A multifactorial analysis of concurrent patch-test reactions to nickel, cobalt, and chromate. Allergy 2005;60:372-8.
- [24] Kanerva L, Jolanki R, Estlander T, Alanko K, Savela A. (2000) Incidence rates of occupational allergic contact dermatitis caused by metals. Am J Contact Dermatitis;11: 155-60.
- [25] Kiec-Swierczynska M. (1990) Occupational dermatoses and allergy to metals in Polish construction workers manufacturing prefabricated building units. Contact Dermatitis;23: 27-32.
- [26] Liden C, Wahlberg JE. (1994) Cross-reactivity to metal compounds studied in guinea pigs induced with chromate or cobalt. Acta Derm Venereol;74: 341-3.
- [27] Gérard C, Tripodi D, Brunet-Courtois B, Leray F, Geraut L. Occupational dermatitis to epoxydic and phenolic resins. Eur J Dermatol. 2009 May-Juin ; 19(3):205-13.
- [28] Gérard C, Brelivet B, Gérard L, Tripodi D Dermatitis inflammatoires de contact chez les couvreurs : Archives des Maladies Professionnelles et de l'Environnement 2010, 71, 410.
- [29] Clark MA, Burnett DM et al. Asphalt fume dermal carcinogenicity potential : dermal carcinogenicity evaluation of asphalt (bitumen) fume condensate Regul Toxicol Pharmacol 2011, 61, 9-16.
- [30] Sivak A, Niemeier R et al. Skin carcinogenicity of condensed asphalt roofing fumes and their fractions following dermal application to mice Cancer lett 1997, 117, 113-123.
- [31] Gérard C, Tripodi D. Role of the dermatologist in the prevention of occupational skin disease. Ann. Dermatol. Venereol. 2001, 128, 6-7.
- [32] European Commission. Directive 2003/53/EC of the European Parliament and of the Council of 18 June 2003 amending for the 26th time Council Directive 76/769/EEC relating to restrictions on the marketing and use of certain dangerous substances and preparations (nonylphenol, nonylphenol ethoxylate and cement). Official Journal of the European Union 2003: 178/24-178/28
- [33] Zachariae CO, Agner T, Menné T. (1996) Chromium allergy in patients in a country where ferrous sulfate has been added since 1981. Contact Dermatitis;35: 83-5.
- [34] Roto P, Sainio H, Reunala T, Laippala P. (1996) Addition of ferrous sulfate to cement and risk of chromium dermatitis among construction workers. Contact Dermatitis;34: 43-50.
- [35] Rühl R, Hadrich D. (2001) Cement induced skin damage. Croner's Occup Hyg Mag;29: 17-23.
- [36] Struppek K, Ludwig S. (1999) Prävention des ChromatEkzems im Baugewerbe. Derm Beruf Umwelt;47: 13-15.