
5

Effets sur la santé humaine Dermatoses induites par les fibres artificielles

Laines de verre	249
Clinique	249
Physiopathologie	250
Histologie	254
Épidémiologie	254
Prévention	255
Laines de roche	256
Clinique	256
Physiopathologie	256
Histologie	256
Épidémiologie	257
Fibres « minérales »	257
Fibres de céramique	258
Cellulose	258
Fibres d'aramide	259
Résumé et recommandations	259
Glossaire des termes dermatologiques	261
Références	262

La littérature dermatologique sur les fibres artificielles est pauvre, nous avons essayé d'en faire une revue exhaustive. Les fibres de verre ont été assez bien étudiées mais la littérature est ancienne ; pour les autres fibres, il s'agit d'études essentiellement cliniques et portant sur de faibles effectifs.

Laines de verre

Clinique

Les premières descriptions de dermatites induites par les fibres de verre, datent des années 1940 (Siebert 1942). Les symptômes sont dominés par le prurit, qu'il y ait ou non une dermatose visible.

De façon caractéristique, on observe des papules érythémateuses punctiformes. D'autres lésions sont également fréquentes : télangiectasies*, pétéchies* folliculites* érosions linéaires et urticaire (El-Sadik 1966 ; McKenna 1958 ; Camarasa 1984). Des surinfections ou des lichénifications* des lésions sont possibles, induites par le grattage.

Les localisations préférentielles sont celles des dermatoses aéroportées* quand les particules se trouvent en suspension dans l'air comme cela est le cas dans les industries de production des fibres, dans le bâtiment ou, encore, quand ces fibres sont contenues dans des faux-plafonds : mains, avant-bras, visage, cou, plis de flexion. Une dermatose par contact direct est en revanche observée chez les utilisateurs de produits plastiques renforcés en fibres de verre. Une atteinte des mains a été observée chez 7 ouvrières d'une entreprise de téléphone sans fil (Koh *et al.* 1992). Une atteinte des cuisses a été rapportée par Eby *et al.* (1972) au contact d'une chaise de bureau en matière plastique renforcée de fibres de verre. Des éruptions généralisées sont également possibles. Plusieurs personnes d'une même famille peuvent également être atteintes par du linge contaminé lors du lavage. Le tableau est alors celui d'un prurit familial qui peut être pris à tort pour une gale (Abel 1966 ; Fisher 1969).

En général les symptômes s'atténuent, voire disparaissent, malgré la poursuite de l'exposition ; il s'agit du « *hardening* », que l'on pourrait traduire par tolérance (Possick *et al.* 1970). Cependant, si l'exposition est suspendue pendant quelques semaines, la reprise du travail sera suivie d'un nouveau phénomène de prurit puis de *hardening* (Björnberg *et al.* 1979). Ce phénomène de *hardening* n'est malheureusement pas constant. Le prurit peut persister des mois (Okano *et al.* 1987) et peut conduire à un changement d'emploi. Le prurit est une cause connue et probablement sous-estimée de changement

* Les mots suivis d'un* sont définis dans le glossaire, p. 261

d'emploi si l'on en croit l'article de Lee *et al.* (1992) : « *Many workers (...) choose to leave their jobs (...). This process of self-selection out of a job to avoid exposure (...) may account for the apparent lack of a problem...* ». Dans les études de Possick *et al.* (1970) et Björnberg *et al.* (1979), 5 à 10 % des employés doivent changer d'emploi.

Des réactions urticariennes sont décrites chez les sujets atteints de dermatoglyphisme* (Heisel *et al.* 1957). Elles peuvent être très invalidantes et pour certains le dermatoglyphisme serait même une contre-indication aux professions où l'on manipule des fibres (Heisel *et al.* 1957 ; Possick *et al.* 1973).

Des atteintes des ongles (paronychie*) sont possibles, elles sont dues à une pénétration directe des fibres dans la matrice. Une dermite de macération inter-orteils a été observée chez la moitié des ouvriers (63 cas) d'une industrie de production des fibres due à l'atmosphère humide des postes de travail (McKenna *et al.* 1958).

D'exceptionnels aspects de granulome annulaire* et d'érythème polymorphe* ont été signalés (Camarasa *et al.* 1984 ; Lechner *et al.* 1979).

Des manifestations allergiques (eczéma) peuvent être causées par les additifs et principalement par les résines époxy. Parmi les 71 nouveaux ouvriers une entreprise de production des fibres, 17 ont développé une dermite prurigineuse et desquamante des zones découvertes ; les tests cutanés réalisés chez 14 d'entre eux étaient positifs pour une résine époxy (9 tests +) et/ou pour une fonction amine (8 tests +) (Toffoletto *et al.* 1994). Cuypers *et al.* (1975) trouvent un test positif aux résines époxy chez plus de 25 % des 66 ouvriers d'une usine de production. Bruze *et al.* (1989) signalent 6 allergies aux résines époxy parmi les 159 travailleurs d'une usine de plaquettes pour circuits imprimés (seuls 79 sujets ont été testés, voir plus loin, Épidémiologie, p. 254). Dahlquist *et al.* (1979) signalent 5 cas d'allergie aux résines époxy parmi des ouvriers de la production. Heino *et al.* (1996) ont rapporté 8 cas d'allergie à une solution organosilane parmi 61 ouvriers d'une usine de fabrication des fibres de verre. D'autres cas sont isolés : 1 résine époxy (Conde-Salazar 1985), 1 résine paratertiaire butyl phénol (Kalimo *et al.* 1980), 1 résine formaldéhyde et 1 cobalt naphthénate (Tarvainen *et al.* 1993).

Physiopathologie

Toutes les dermatites décrites avec les fibres sont d'origine irritative alors que des réactions allergiques sont attribuées aux additifs (résines).

L'exploration des dermatoses aux fibres fait appel, le plus souvent, aux patch-tests et aux tests de frottement. Les premiers sont inspirés des tests classiques d'irritation utilisés pour les irritants chimiques. Ils consistent en l'application de fibres sous occlusion (patch-tests) pendant 48 heures. Par contre, les tests de frottement ne sont pas des tests standardisés (durée, site et surface de

frottement variables). Ces tests n'ont pas d'intérêt au plan individuel pour le diagnostic positif ni pour détecter les sujets à risque. Ils permettent de comprendre la physiopathologie des dermatoses en reproduisant localement une dermite irritative, même chez des sujets non exposés ou asymptomatiques. La plupart des études ont été menées par l'équipe de Björnberg (Tableau 5-1).

Dans l'étude expérimentale sur peau humaine et animale (lapin, cochon d'Inde), par un test de frottement, Sulzberger *et al.* (1942) observent des manifestations évocatrices de dermite irritative : érythème*, œdème, desquamation*, croûtes, papules, rugosité, lichénification, pigmentation. En faveur de ce mécanisme irritatif, on retient : 1 – que les manifestations débutent dès le premier contact (donc sans période de sensibilisation préalable) ; 2 – que les manifestations s'améliorent rapidement malgré la poursuite de l'exposition ; 3 – plusieurs échecs dans les tentatives de sensibilisation. Le mécanisme de ces irritations est mécanique : pénétration dans la peau de particules brisées, par pression, friction ou abrasion (Gollhausen *et al.* 1985 ; Heisel 1957, Sulzberger *et al.* 1942).

Heisel *et al.* (1957, 1968) ont montré, par patch-tests et tests de frottement, que les réactions augmentent avec le diamètre des fibres, des fibres de diamètre inférieur à 4,5 µm ne pouvant induire de réaction. Au-delà de 4,5 µm, le taux de tests positifs variait de 50 à 85 %. Il faut noter qu'ils n'ont pas obtenu de sensibilisation, c'est-à-dire qu'aucun n'est devenu allergique, et que seules des réactions irritatives ont été déclenchées (Tableau 5-1).

Concernant le phénomène de *hardening*, il n'y a pas d'explication claire puisqu'en réalité ce sont surtout les signes subjectifs qui disparaissent tandis que les lésions visibles persistent (certains auteurs ont suggéré un rôle psychologique) (Cuypers *et al.* 1975 ; Sulzberger 1942). Le *hardening* pour les irritants chimiques est expliqué par une augmentation de la synthèse des lipides intercellulaires (stérols et acides gras) et de l'ADN par les kératinocytes en réponse à une perte d'eau épidermique (Flemming 1990). Il n'y a pas d'explication dans le cas des irritations mécaniques.

Björnberg *et al.* (1979) ont recherché des facteurs de risque de survenue de manifestations dermatologiques :

- la seule prédisposition connue au phénomène d'irritation aux fibres est le phénotype blond aux yeux clairs, risque commun aux autres irritants ;
- des patch-tests avec des fibres de verre provoquent une dermite irritative chez les sujets exposés ou non aux fibres de verre et qu'ils soient ou non porteurs de dermite irritative ;
- les réactions sont également les mêmes qu'il y ait ou non un phénomène de *hardening* ;
- les sujets présentant une irritation mécanique aux fibres minérales ne sont pas plus à risque d'irritation aux produits chimiques.

Tableau 5-1 Tests cutanés réalisés chez l'homme avec les fibres

Référence	Type de fibres	Tests	Sujets	Résultats, remarques, conclusion
Sulzberger 1942	fibres de verre	— tests de frottement 2 min. par jour, 7 à 10 jours même test 2 semaines + tard (recherche de sensibilisation)	10	(expérimentation sur lapin et cochon d'Inde dans cette étude) • tests répétés : irritation visible augmente les symptômes diminuent • pas de sensibilisation (= pas d'allergie)
Heisel 1968	fibres de verre	— patch test — test de frottement (45 sec x 5 jours) (3,7mm, 4,6mm) — vêtement contaminé 3,7mm, 4,6mm, 6,4mm	environ 50 par groupe	• frottement 4,6mm : 2/49 +, autres - patch 4,6mm : 2/47 +, autres - • vêtement : 4,6mm 1/35 +, 6,4mm 20/39 +
Cuypers 1975	fibres de verre 9 à 13 mm ± additif particules non fibreuses	patch test	65 36 avec résine 29 sans résine 36 particules seules	• 12/36 + (fibres avec résine) 10/29 + (fibres sans résine) • 0/36 + (particules seules)
Björnberg 1979 (p. 171-4)	fibres de verre 6 et 12 mm ± résine	patch test (fibres et irritants chimiques) test de frottement (fibres, 15 frictions)	98	• pas de corrélation avec — site anatomique, — présence de symptôme, — réaction aux autres irritants • prédisposition : sujets peau claire et yeux bleus • mêmes résultats pour 6 et 12 mm
Björnberg 1979 (p. 175-7)	fibres de verre 6 et 12 mm ± additif	patch test (fibres et irritants chimiques) comparaison avant embauche et 4 sem. plus tard	33 nouveaux employés	• tests identiques avant et après exposition de 4 semaines aux fibres • exposition aux fibres n'augmente pas la susceptibilité aux irritants

Tableau 5-1 (suite)

Référence	Type de fibres	Tests	Sujets	Résultats, remarques, conclusion
Björnberg 1979 (p. 49-53)	fibres de verre 6 et 12 mm ± additif	patch-test (fibres et irritants chimiques) test de frottement (15 frictions)	98 31 avec prurit (1) 36 sans prurit (2) 31 <i>hardening</i> (3)	<ul style="list-style-type: none"> • patchs identiques dans 3 groupes avec fibres et avec irritants • test de frottement : pas de différence à la lecture mais + de prurit aux sites des tests dans groupe 2
Gollhausen 1985	fibres de verre	test de pression = fibres placées dans chambre plastique, avec perle en bois dans le fond	15	8/15 + avec pression 5/15 + sans pression la pression augmente l'irritation, même en l'absence de friction
Eun 1991	laine de roche 4,20 ± 1,96 mm 3,2 ± 1,56 mm	patch test	20	4,2 mm irrite plus que 3,2 mm
Björnberg 1977	laine de roche (SiO ₂ , Al ₂ O ₃ , CaO, MgO, Fe, MnO, K ₂ O, Na ₂ O)	patch test fibres ± additifs additifs seuls fibres en poudre	315 (fibre avec additif puis 20/315 autres formes)	<ul style="list-style-type: none"> • 79/315 + (25 %) • pas différent avec et sans additif • 0/20 + à poudre de fibre seule • 3/20 + aux additifs

De faibles concentrations dans l'air semblent suffisantes pour déclencher des symptômes, comme en témoigne le cas de ces deux ouvriers qui présentent une dermatite irritative dès le premier jour de travail dans une pièce où le taux de fibres est de 0,01 fibre par cm³ (Koh *et al.* 1995).

Histologie

L'aspect histologique observé dans les lésions cutanées et dans les tests cutanés (voir Physiopathologie) est, soit non spécifique (érosions superficielles, inflammation dermique), soit proche d'un eczéma (vésicules ou bulles sous cornée riches en polynucléaires neutrophiles, spongieuse, infiltrat lymphocytaire périvasculaire) (Lachapelle 1986 ; Björnberg *et al.* 1977 ; Cuyppers 1975). Il faut noter que l'étude histologique n'est pas suffisante pour différencier un eczéma d'une irritation. Des fibres peuvent être retrouvées dans les couches superficielles de l'épiderme par biopsie, elles sont plus facilement mises en évidence après traitement du prélèvement par hydroxyde de potassium à 20 % (Fisher 1986). Il est également possible d'observer les fibres en utilisant la technique du *stripping* (arrachage des couches superficielles de l'épiderme) par application de papier adhésif transparent puis examen au microscope (Chang *et al.* 1996).

Épidémiologie

Les dermatites aux fibres concernent essentiellement les sujets qui en manipulent beaucoup : industrie du bâtiment et industrie de production des fibres. Il est difficile de donner une estimation précise de la fréquence des symptômes. En effet, sont prises en compte, selon les cas : la fréquence du prurit ou celle des lésions visibles ; les lésions persistances ou également les lésions survenues en début de travail ; les plaintes spontanées ou après un questionnaire. Douze des 92 (13 %) employés d'une industrie de fibres de verre se plaignaient de prurit dans l'étude de Heisel *et al.* (1957). Maggioni *et al.* (1980) signalent que 14 % des 560 ouvriers d'une usine de production présentaient une dermatose aux fibres évolutive au moment de leur étude. Hill *et al.* (1973), dans leur étude comparant 70 sujets exposés à 70 non exposés aux fibres, signalent que 45 % avaient eu une éruption au début de leur emploi. Parmi les 33 nouveaux employés d'une usine de production de laine de verre, 58 % avaient des lésions visibles mais seulement 33 % se plaignaient de prurit (Björnberg *et al.* 1979). A la fin d'une journée de travail, 61 % des 62 ouvriers d'une usine de laine de verre avaient des lésions cutanées (cité dans Björnberg 1985). Parmi les 86 ouvriers d'une entreprise de plastique renforcé de fibres de verre, 62 % ont présenté au moins une fois des problèmes dermatologiques depuis le début de leur emploi (Tarvainen *et al.* 1993). Dans une étude non publiée portant

sur 700 ouvriers, on retrouvait 65 % de lésions ou symptômes subjectifs (Björnberg 1985). Dans l'étude de Jonassen portant sur une industrie de construction, parmi les 198 ouvriers de l'isolation, 65 % présentaient des symptômes (Jonassen *et al.* 1977).

L'épidémiologie chez les utilisateurs de produits finis à base de fibres minérales est très pauvre. Parmi les 159 ouvriers d'une usine de plaquettes pour circuits imprimés, auxquels Bruze *et al.* (1989) avaient envoyé un questionnaire, 143 ont répondu : 84 se plaignaient de dermatoses, 79 ont été examinés et testés et 35 ont été jugés atteints de dermatose professionnelle (6 allergies, 28 irritations, 1 brûlure). Koh *et al.* (1992) ont rapporté une série de 7 ouvrières d'une entreprise de téléphones portables, mais on ne connaît pas le nombre total d'ouvriers dans cette entreprise. Selon Farkas (1983) des cas de dermites irritatives dues aux fibres de verre d'un faux-plafond ont été observés chez les employés d'un nouveau bâtiment, mais il ne précise pas combien de personnes étaient atteintes. Lee *et al.* (1992) ont rapporté un cas de dermite lichénifiée et excoriée du tronc et des cuisses chez un ouvrier de construction navale.

Prévention

La prévention consiste en des mesures collectives (stockage des fibres, aération et nettoyage régulier des locaux) et individuelles (port de vêtements amples mais resserrés aux poignets et aux chevilles ; douche après le travail ; lavage à part des vêtements portés au travail) (Schwartz *et al.* 1943 ; Possick *et al.* 1970).

Bien qu'en termes de dermite irritative le port de gants soit recommandé, il faut se méfier également du risque de survenue d'une allergie au latex lors de l'utilisation de gants en contenant, complication qui peut être grave (rhinite, urticaire, asthme, choc anaphylactique). Dans l'étude récente de Tarvainen *et al.* (1993) sur une industrie de plastique renforcé par des fibres de verre, 4 sujets sur 86 avaient une allergie au latex due aux gants.

Pour prévenir les dermites irritatives d'origine chimique, de nombreuses professions font appel aux crèmes barrières (mécaniciens, industrie du plastique...). Ces crèmes limitent le contact entre le produit corrosif et la peau. Leur composition varie en fonction des expositions. Dans une étude en double aveugle, Bendsoe *et al.* (1987) ont comparé, chez 24 sujets, 5 crèmes protectrices dont une était spécialement recommandée pour la manipulation des fibres de verre. Ces crèmes étaient peu efficaces (47 % d'amélioration, 25 % aggravés, 28 % inchangés) et la compliance était mauvaise (25 % de compliance après 12 semaines).

Laines de roche

Clinique

Les manifestations cliniques sont d'origine irritative. D'après les revues générales, la clinique serait proche de celle due aux fibres de verre, mais aucune étude ne décrit précisément des cas observés chez des utilisateurs (Lachapelle 1986). Il s'agit donc, le plus souvent, d'un prurit favorisé par la peau mouillée (sueur) ou d'éruption punctiforme folliculaire, voire eczématiforme. Le phénomène de *hardening* est fréquent (Fisher 1982).

Des dermatites allergiques sont possibles mais ne sont pas en rapport avec les fibres elles-mêmes. Ainsi, Kiec-Swierczynska *et al.* (1995) ont trouvé une fréquence accrue d'allergie aux métaux (nickel, cobalt, chrome) parmi les sujets travaillant dans l'industrie de la fibre de roche par rapport à une population témoin.

Physiopathologie

Björnberg *et al.* (1977) ont testé 315 sujets avec de la laine de roche sous forme de fibres grossières (telles qu'elles sont commercialisées), avec ou sans additif, et sous forme de poudre : 25 % des sujets avaient des tests positifs avec les fibres (apprêtées ou non) alors qu'aucune réaction n'était observée avec la poudre. Ils concluent que les tests positifs sont d'origine irritative mécanique. Des réactions sont observées pour des diamètres plus faibles que pour les fibres de verre [$3,2 \pm 1,5 \mu\text{m}$ dans l'étude de Eun *et al.* (1991) et $4,05 \pm 1,41 \mu\text{m}$ dans l'étude de Stam-Westerveld (1994)], et augmentent avec le diamètre des fibres. Dans l'étude de Björnberg *et al.* (1977), il y avait de rares sensibilisations aux additifs.

Histologie

Les biopsies réalisées sur le site des patch-tests montrent des vésicules ou bulles contenant des polynucléaires ou parfois une érosion ; une spongiose avec cellules mononucléées et des polynucléaires ; et un infiltrat lymphocytaire périvasculaire (Björnberg *et al.* 1977).

Épidémiologie

La seule étude qui permet d'estimer la prévalence est celle de Kiec-Swierzynska *et al.* (1995) : parmi les 259 employés d'une industrie de l'isolation utilisant de la laine de roche et des résines phénol-formaldéhyde, 25,1 % avaient une dermatose de contact, mais il s'agissait essentiellement de dermatites allergiques (nickel, cobalt, chrome, résines phénol-formaldéhyde, formaldéhyde).

Fibres « minérales »

Dans plusieurs études, la nature des fibres n'est pas précisée (car non identifiée), on parle donc de fibres minérales.

Thriene *et al.* (1996) ont rapporté une fréquence élevée de manifestations irritatives chez les occupants d'un institut comportant des faux plafonds isolants acoustiques à base de fibres minérales. La fréquence des manifestations dermatologiques était de 23 % si l'on ne considérait que les plaintes spontanées alors qu'à partir d'un questionnaire anonyme « presque tous se plaignaient de problèmes dermatologiques » (le pourcentage exact de problèmes dermatologiques n'est pas précisé mais les valeurs retrouvées dans le texte et d'après les figures sont les suivants : 180 questionnaires envoyés, 103 réponses dont 46 cas de prurit, 34 cas de chute des cheveux, 32 cas de rougeur et environ 5 % d'anomalies des ongles et 8 % d'œdème).

Thestrup-Pedersen *et al.* (1990) ont étudié 66 sujets souffrant du « *sick building syndrome* » (syndrome du bâtiment) : des patch-tests aux fibres minérales étaient positifs dans 32 % des cas, mais sans corrélation avec l'intensité des symptômes. Ces patch-tests témoignent donc simplement du caractère irritant des fibres, sans être corrélé avec la survenue ou non d'une dermatose.

Peterson *et al.* (1991) ont montré une corrélation positive entre le nombre d'heures d'exposition aux fibres par mois et le pourcentage de personnes atteintes de dermatites irritatives. Cette étude intéressait 2 654 ouvriers danois du bâtiment ; le pourcentage de sujets atteints variait de 20 % à 65 % en fonction de la durée d'exposition (chiffres approximatifs obtenus d'après une figure).

Une irritation des yeux est fréquemment citée dans les études concernant les fibres minérales (Peterson *et al.* 1991 ; Thriene *et al.* 1996 ; Thestrup-Pedersen 1990). Schneider *et al.* (1981) ont observé que le taux de fibres non respirables accumulées dans les culs-de-sac conjonctivaux était proportionnel à la dose de fibres dans l'air (dose = concentration × durée d'exposition).

Fibres de céramique

Nous n'avons retrouvé qu'une seule étude concernant les effets dermatologiques des fibres céramiques (Trethowan *et al.* 1995). Des manifestations dermatologiques ont été rencontrées chez les 628 employés de 7 usines européennes de fibres de céramiques réfractaires ; 36 % des employés se plaignaient de dermite irritative (pas de description clinique). Le pourcentage d'irritation était plus important chez les plus exposés (en termes de concentration de fibres dans l'air). Un taux faible de fibres dans l'air (0,2 fibres céramiques/ml) suffisait à déclencher la dermite irritative.

Cellulose

Les études portant sur les effets secondaires dermatologiques de la cellulose et de ses dérivés sont très rares. Nous citons ce qui est rapporté lors de l'utilisation de la cellulose dans l'industrie du papier. Toren *et al.* (1996) ont fait une revue de la littérature des pathologies rencontrées lors de l'exposition et du traitement de la pâte à papier. Concernant les dermatoses, elles sont uniquement dues aux agents de traitement et aux additifs mais jamais à la cellulose elle-même. Tarvainen *et al.* (1991) ont rapporté 4 cas d'urticaire (de type urticaire de contact aéroportée) dus aux enzymes cellulolytiques (cellulase et xylanase) et compliqués de rhinite puis d'asthme. Ces urticaires étaient confirmées par des tests cutanés (*prick*) et des dosages d'IgE spécifiques (RAST). Deux des 4 patients avaient également un eczéma de contact à ces enzymes. Parmi les additifs utilisés dans l'industrie de la pâte à papier, certains sont des sensibilisants connus tels que mercaptobenzothiazol, colophane, isocyanates, isothiazolinone, mercure, éthylènediamine, brome, chrome, cobalt (Fregert 1976). Cependant il y a peu de cas d'eczémas réellement confirmés vis-à-vis de ces composants ; seuls la colophane et ses dérivés, le chrome, la paraphénylènediamine, les résines mélanines et le métol ont été réellement incriminés lors de patch-tests (Wikström 1969 ; Menigini *et al.* 1963). Jappinen *et al.* (1987) ont réalisé des patch-tests chez 34 patients exposés au méthylène-bis-thiocyanate, connu pour être un fort sensibilisant : aucun sujet n'était allergique. Rycroft *et al.* 1980 ont observé 3 cas de dermatoses attribués au 2,3-dichloro-4-bromotétrahydrothiopène-1,1-dioxyde (irritant connu). Il ne leur a pas été possible, de façon formelle, de déterminer la nature de la dermatose (irritation ou allergie) malgré des patch-tests.

Fibres d'aramide

Le rapport de Foa et Basilico (1997) fait état des quelques études existantes sur les effets secondaires dermatologiques dus aux fibres d'aramide. Toutes les études référencées dans ce rapport ne sont pas publiées, certaines ne sont d'ailleurs que des lettres, nous reprenons donc, dans ces cas, les conclusions, sans avoir de détail. Reinhardt (1980) a mené une étude expérimentale sur l'homme : 100 sujets ont porté un carré de tissu en fibres d'aramide (avec ou sans additif), 5 jours par semaine pendant 3 semaines (induction) puis une nouvelle application a eu lieu 2 semaines plus tard (révélation). Seules quelques dermites d'irritation ont été induites, mais il n'y a eu aucune réaction allergique (absence de sensibilisation). Dans le même type d'étude (induction puis révélation), réalisée chez 20 et 22 sujets (lettre du Dr Minty, Du Pont 1991), on observait une irritation (érythème discret) dans 2/20 et 4/22 sujets mais aucune allergie. Un cas de réaction inflammatoire cutanée secondaire à une fibre qui a pénétré dans la peau (coupure) est rapportée dans une lettre (lettre du Dr Braun (Akzo) à Du Pont 1989). Une irritation des yeux dues aux fibres suspendues dans l'air est possible.

Dans le rapport *Safety information for Kevlar*[®] (Du Pont 1990), il est dit qu'il n'y a pas d'effet toxique lors d'application expérimentale de Kevlar sur peau animale mais il n'y a pas de précision sur la technique utilisée.

Dans le rapport *Kevlar Sécurité et Hygiène industrielle*[®] (Du Pont 1997), il est rappelé que « le Kevlar peut provoquer une légère irritation de la peau... Seule a été observée une irritation mécanique, passagère et occasionnelle de la peau à des endroits exposés au frottement des habits ». Dans ce même rapport, on note les recommandations suivantes : « Le port de vêtements amples et propres est recommandé pour éviter toute irritation cutanée due au frottement » et « pendant le découpage ou l'usinage de produits à base de Kevlar[®], porter des lunettes de protection ou un masque anti-poussières ».

Résumé et recommandations

Les fibres de remplacement de l'amiante sont à l'origine de dermites irritatives aéroportées et les additifs sont à l'origine de manifestations dermatologiques allergiques (eczéma, urticaire). Les dermites dues aux fibres de verre sont relativement bien documentées dans la littérature sur le plan physiopathologie et clinique (données anciennes), pour les autres fibres les données sont rares.

Concernant les fibres de verre :

- Dans la plupart des études cliniques et expérimentales (tests cutanés), il n'est pas tenu compte de la longueur des fibres mais seulement du diamètre. Ce sont les fibres les plus grosses ($\geq 4 \mu\text{m}$ environ) qui sont responsables de ces phénomènes d'irritation.
- Les éruptions sont habituellement transitoires (quelques semaines), mais cependant il faut savoir qu'elles peuvent récidiver et que si elles sont intenses ou si elles persistent, elles peuvent conduire à un changement de travail (fréquence atteignant 50 % dans certaines études).
- Cette pathologie est fréquente chez des ouvriers de la production de fibres et du bâtiment. Une incidence précise des irritations est difficile à établir, on retiendra globalement qu'au moins 50 % des sujets présentent des manifestations dermatologiques, essentiellement au début de leur emploi.
- Les études épidémiologiques chez les utilisateurs sont rares.
- Les faux-plafonds en fibres minérales sont responsables de dermatoses identiques à celles des ouvriers de la production (c'est-à-dire des dermatoses irritatives aéroportées) ; pour les autres utilisateurs de produits finis, les lésions sont plus localisées, situées essentiellement aux zones de contact direct avec le matériel contenant des fibres.
- Les problèmes allergiques (eczéma) sont plus rares, ils sont dus aux additifs et, en premier lieu, aux résines époxy.

Les mesures de protection recommandées sont une réduction du taux de fibres dans l'air et, sur le plan individuel, le port de vêtements larges resserrés aux extrémités, le lavage quotidien des vêtements isolément du linge usuel et une douche après le travail. Cependant ces mesures de protection n'ont pas été évaluées.

Dans plusieurs revues générales sur les effets dermatologiques des « fibres », les dermatoses dues aux *laines de roche* sont apparentées à celles induites par les laines de verre. En fait il y a peu de littérature à leur sujet. Il s'agit ici encore de dermatoses irritatives. Les additifs peuvent être à l'origine d'allergie. La fréquence des dermatoses irritatives n'a pas été étudiée, la fréquence des allergies a été estimée, dans une étude, à 25 %.

Concernant les *fibres céramiques*, la seule étude qui signale des irritations dues à ces fibres, estime leur fréquence à 36 %.

Concernant la *cellulose*, les effets secondaires signalés dans la littérature sont ceux rencontrés dans l'industrie du papier, il n'y a pas d'étude dans d'autres domaines d'utilisation : il y a de rares eczémats de contact aux additifs et de rares urticaires dues aux enzymes. Il n'y a aucune estimation de la fréquence de ces dermatoses.

Concernant les *fibres d'aramide*, les rapports sont peu détaillés et partiellement publiés. Les fibres d'aramide sont à l'origine de dermatoses irritatives, mais on ne sait pas à quelle fréquence.

Cette analyse de la littérature sur les dermatoses induites par les fibres de remplacement de l'amiante est pauvre. Il est probable que la gravité des problèmes respiratoires rencontrés avec l'amiante (et l'absence de dermatose décrite avec ce type de fibres), a fait sous-estimer le problème des dermatoses. Les fibres proposées en remplacement sont à l'origine de dermites irritatives et les additifs utilisés sont source de sensibilisation (allergie). Les quelques études épidémiologiques montrent qu'il s'agit d'un problème fréquent, estimé par exemple à 50 % des sujets travaillant à la production des fibres de verre.

Globalement les données épidémiologiques sur les dermatoses dues aux fibres de remplacement de l'amiante sont insuffisantes. Quelle est la fréquence dans les usines de production ? Quelle est la fréquence chez les utilisateurs du bâtiment et autres professions exposées ? Il faut tenir compte du caractère transitoire de ces dermatoses et donc faire des études évaluant les symptômes présents et passés, les lésions visibles qu'il y ait, ou non, des symptômes et faire des études rapidement après l'embauche. Il faut évaluer le retentissement de ces dermatoses : changements de travail, arrêts de travail, consultations médicales, conséquence des sensibilisations. Il faut évaluer les dispositifs de prévention existants et en mettre au point d'autres.

Glossaire des termes dermatologiques

Dermatose aéroportée : le tégument atteint correspond aux régions en contact direct avec la poussière (visage, mains, cou, bras) et/ou atteinte préférentielle des régions où la poussière s'accumule (plis des bras, aisselles, paupières)

Dermographisme : le frottement de la peau déclenche une urticaire

Desquamation : détachement spontané des parties superficielles de la peau (peau qui pèle)

Éruption folliculaire : éruption centrée sur les poils

Érythème : rougeur de la peau

Érythème polymorphe : éruption faite d'éléments ronds palpables disposés en anneaux concentriques (origine fréquemment infectieuse)

Folliculite : inflammation des follicules pileux se traduisant par des petits éléments roses ou rouges parfois accompagnés de pustule, centrés sur les poils

Granulome annulaire : éruption faite de petites élevures roses groupées en anneaux

Lichénifications : épaissement de la peau secondaire au grattage

Pétéchies : petits éléments ponctiformes rouge vif par passage des globules rouges hors des vaisseaux (ne s'estompant pas quand on appuie dessus)

Paronychie : déformation de l'ongle

Télangiectasies : dilation des petits vaisseaux de la peau qui deviennent visibles à l'œil nu sous forme de fins réseaux rouges, qui s'estompent momentanément quand on appuie dessus.

RÉFÉRENCES

- ABEL RR. Washing machine and fiberglass. *Arch Dermatol* 1966 **93** : 78
- BENDSÖE N, BJÖRNBERG A, LÖWHAGEN GB, TENGBERG JE. Glass fibre irritation and protective creams. *Contact Dermatitis* 1987 **17** : 69-72
- BJÖRNBERG A *et al.* Hudreaktioner hos glasfiberarbetare. *Nordisk Foretags Halsovard* 1979 **3** : 117-20
- BJÖRNBERG A, LÖWHAGEN GB, TENGBERG JE. Does occupational exposure to glass-fibres increase the general skin reactivity to irritants ? *Contact Dermatitis* 1979 **5** : 175-7
- BJÖRNBERG A. Glass fiber dermatitis. *Am J Ind Med* 1985 **395** : 8
- BJÖRNBERG A, LOWHAGEN GB. Patch testing with mineral wool (rockwool). *Acta Derm Venereol* 1977 **57** : 257-60
- BJÖRNBERG A, LÖWHAGEN GB, TENGBERG JE. Relationship between intensities of skin test reactions to glass-fibres and chemical irritants. *Contact Dermatitis* 1979 **5** : 171-4
- BJÖRNBERG A, LÖWHAGEN GB, TENGBERG JE. Skin reactivity in workers with and without itching from occupational exposure to glass fibres. *Acta Derm Venereol* 1979 **59** : 49-53
- CAMARASA JG, MORENO A. Fiberglass dermatitis. *Contact Dermatitis* 1984 **10** : 43
- CHANG Ch, WANG CM, HO CK, SU WB, YU HS. Fiberglass dermatitis : a case report. *Kao Hsiung I Hsueh Tsa Chih* 1996 **12** : 491-4
- CONDE-SALAZAR L, GUIMARAENS D, ROMERO LV, HARTO A, GONZALEZ M. Occupational dermatitis from glass fiber. *Contact Dermatitis* 1985 **13** : 195-6
- CUYPERS JMC, BLEUMINK E, NATER JP. Dermatologische Aspekte der Glaserfabrikation. *Berufsdermatosen* 1975 **23** : 143-54
- CUYPERS JM, HOEDEMAEKER PJ, NATER JP, DE JONG MCJM. The histopathology of fiberglass dermatitis in relation to von Hebra's concept of eczema. *Contact Dermatitis* 1975 **1** : 88
- DAHLQUIST J, FREGERT S, TRULSSON L. Allergic contact dermatitis from epoxy resin finished glass fiber. *Contact Dermatitis* 1979 **5** : 190
- DU PONT. Safety information for KevlarTM para-aramid products. Du Pont de Nemours international SA, Geneva, Switzerland, 1990
- DU PONT 1991. Letter to Dr CA Minty (HSE), from Dr GL Kennedy Jr (Du Pont, USA) 30/07/91, following letter from Dr FV Pfister, Du Pont (Geneva) 28/6/91
- EBY CS, JETTON RL. School desk dermatitis. *Arch Dermatol* 1972 **105** : 890-1
- EEDY DJ. Carbon-fibre-induced airborne irritant contact dermatitis. *Contact Dermatitis* 1996 **35** : 362-3
- EL-SADIK Y. Dermatoses among workers in glass wool industry. *Bull Alexandria Fac Med* 1966 **2** : 127-31
- EUN HC, LEE HG, PAIK NW. Patch-test responses to rockwool of different diameters evaluated by cutaneous blood flow measurement. *Contact Dermatitis* 1991 **24** : 270-3

- FARKAS J. Fiberglass dermatitis in employees of a project-office in a new building. *Contact Dermatitis* 1983 **9** : 79
- FISHER AA. Fiberglass vs mineral wool (rockwool) dermatitis. *Cutis* 1982 **29** : 412-27
- FISHER AA. Fiberglass and rockwool dermatitis. In : *Contact Dermatitis*. Lea & Febiger, Philadelphia, 1986, pp. 566-9
- FISHER BK, WARKENTIN JD. Fiber glass dermatitis. *Arch Dermatol* 1969 **99** : 717-9
- FLEMMING MG. The causes of irritant dermatitis. *Adv Dermatol* 1993 **8** : 173-97
- FOA V, BASILICO S. Toxicological assessment of respirable fibre-shaped particulates (RFP) derived from p-aramid. Rapport 1997
- FREGERT S. Registration of chemicals in industries. Slimicides in the paper-pulp industry. *Contact Dermatitis* 1976 **2** : 358-9
- JÄPPINEN P, ESKELINEN A. Patch-tests with methylene-bis thiocyanate in paper mill workers. *Contact Dermatitis* 1990 **16** : 233
- GOLLHAUSEN R, KLIGMAN M. Effects of pressure on contact dermatitis. *Am J Ind Med* 1985 **8** : 323-8
- HATCH KL, MAIBACH HI. Textile fiber dermatitis. *Contact Dermatitis* 1985 **12** : 1-11
- HEINO T, HAAPA K, MANELIUS F. Contact sensitization to organosilane solution in glass filament production. *Contact Dermatitis* 1996 **34** : 294
- HEISEL EB, MITCHELL JH. Cutaneous reaction to fiberglass. *Ind Med Surg* 1957 **26** : 547-50
- HEISEL EB, MITCHELL JH. Further studies in cutaneous reactions to fiberglass. *Arch Environ Health* 1968 **17** : 705-11
- HILL JW, WHITEHEAD WS, CAMERON JD, HEDGECOCK GA. Glass fibers : absence of pulmonary hazard in production workers. *Br J Ind Med* 1973 **30** : 174-9
- JONASSEN H, LINDBLAD B. Mineralullisoleringen arbetsmiljöstudie. Stockholm, Bygghälsan, 1977
- KENERVA L, KYLIKKI T. Allergic contact dermatitis and contact urticaria from cellulytic enzymes. *Am J Contact Dermatitis* 1990 **1** : 244-5
- KIEC-SWIERCZYNSKA M, SZYMCZK W. The effect of the working environment on occupational skin disease development in workers processing rockwool. *Int J Occup Dis* 1995 **8** : 17-22
- KOH D, AW TC, FOULDS IS. Fiberglass dermatitis from printed circuit boards. *Am J Ind Med* 1982 **21** : 193-8
- KOH D, KHOO NY. Environmental glass fibre counts and skin symptoms. *Contact Dermatitis* 1995 **32** : 185
- KOH D, KHOO NY. Identification of a printed circuit board causing fiberglass skin irritation among electronics workers. *Contact Dermatitis* 1994 **30** : 46-7
- LACHAPPELLE JM. Industrial airborne irritant or allergic contact dermatitis. *Contact Dermatitis* 1986 **14** : 137-45
- LECHNER W, HARTMANN, AA. Glasfaserinduzierte Fremdkörpergranulome. *Hautarzt* 1979 **30** : 100

LEE TY, LAM TH. Occupational fiberglass dermatitis in Hong Kong. *Contact Dermatitis* 1992 27 : 341-3

MENIGINI CL, RANTUCCIO F, RIBOLDI A. Klinisch-allergische Beobachtungen bei beruflichen ekzematösen Kontakt Dermatosen. *Berufsdermatosen* 1963 11 : 284

MCKENNA WB, SMITH JFF, MACLEAN DA. Dermatoses in the manufacture of glass fibre. *Br J Ind Med* 1958 15 : 47-51

OKANO M, KOSUKA T, TANIGRAKI T, KITANO Y, YOSHIKAWA K. Fiberglass dermatitis in Japan-report of four cases. *J Dermatol* 1987 14 : 590-3

PETERSON R, SABROE S. Irritative symptoms and exposure to mineral wool. *Am J Ind Med* 1991 20 : 113-22

POSSICK PA, GELLING GA, KEY MM. Fibrous glass dermatitis. *Am Ind Hyg Ass* 1970 31 : 12-15

REINHARDT CF. Toxicology of aramid Fibers. In *Proceedings of the National Workshop on substitutes for asbestos*. United States Environmental Protection Agency (US EPA), July 14-16th, 1980, pp. 443-4

RYCROFT RJG, CALNAN CD. Dermatitis from slimicides in a paper mill. *Contact Dermatitis* 1980 6 : 285-9

SCHNEIDER T, STOKHOLM J. Accumulation of fibers in the eyes of workers handling man-made mineral fiber products. *Scand J Environ Health* 1981 7 : 271-6

SIEBERT WJ. Fiberglass health hazard investigation. *Ind Med Surg* 1942 11 : 6-9

STAM-WESTERVELD EB : Man-made vitreous fibers : glass fiber and rock wool dermatitis. In P Van der Valk, HI Maibach (Eds) : *The irritant contact dermatitis syndrome*. 1996, pp. 121-6

STAM-WESTERVELD EB, COENRAADS PJ, VAN DER VALK PGM, DE JONG MCJM, FILDER V. Rubbing test responses of the skin to man-made mineral fibres of different diameters. *Contact Dermatitis* 1994 31 : 1-4

STOKHOLM J, NORN M, SCHNEIDER T. Ophthalmologic effects of man-made mineral fiber. *Scand J Work Environ Health* 1982 8 : 185-9

SULZBERGER MB, BAER BL. The effects of fiberglass on animal and human skin. *Ind Med* 1942 11 : 482-84

TARVAINEN K, JOLANKI R, FORSMAN-GRÖNHOLM L, ESTLANDER T, PFÄFFLI P, JUNTUNUN J, KANERVA L. Exposure, skin protection and occupational skin diseases in the glass-fibre-reinforced plastics industry. *Contact Dermatitis* 1993 29 : 119-27

TARVAINEN K, KANERVA L, TUPASELA O, GRENQVIST-NORDEN B, JOLANKI R, ESTLANDER T, KESKINEN H. Allergy from cellulase and xylanase enzymes. *Clin Exp Allergy* 1991 21 : 609-15

THESTRUP-PEDERSEN K, BACH B, PETERSEN R. Allergic investigation, in patients with the sick building syndrome. *Contact Dermatitis* 1990 23 : 53-55

THRIENE B, SOBOTKA A, WILLER H, WEIDHASE J. Man-made mineral fibre board in buildings : health risks caused by quality deficiencies. *Toxicol Lett* 1996 88 : 299-303

TOFFOLETTO F, CORTONA G, FELTRIN G, BAJ A, GOGGI E, CECCHETTI R. Occupational contact dermatitis from amine-functional methoxysilane in continuous-glass-filament production. *Contact Dermatitis* 1994 **31** : 320-1

TRETHOWAN W, BURGE PS, ROSSITER CE, HARRINGTON JM, CALVERT IA. Study of the respiratory health of employees in seven European plants that manufacture ceramic fibres. *Occup Environ Med* 1995 **52** : 97-104

VERBECK SJA, BUISE-VAN UNNIK EMM, MALTEN K. Itching in office workers from glass fibers. *Contact Dermatitis* 1981 **7** : 354

WIKSTRÖM K. Allergic contact dermatitis caused by paper. *Acta Derm Venereol* 1969 **49** : 547-51