

# Maladies Professionnelles

## Ciment

### Tableau n° 8 : Affections causées par les ciments (alumino-silicates de calcium)

Cette fiche est consacrée aux maladies professionnelles générées par les ciments. Elle fait partie d'une série à destination des médecins du travail et des entrepreneurs, dans le but de leur permettre d'élaborer plus sûrement la politique de prévention de l'entreprise.

Elle fait la synthèse des lieux et professions exposés et donne des éléments de prévention déclinés selon les principes généraux de prévention. Elle sera une aide précieuse à la rédaction des plans particuliers de sécurité et de protection de la santé.

La signification des mots signalés par un astérisque\* est exposée dans un glossaire situé en fin de fiche.

### I - DÉFINITION DE LA NUISANCE ET DU RISQUE

Le ciment est un mélange approprié de calcaire et d'argile obtenu après cuisson.

Sous l'effet de la chaleur, les constituants de l'argile principalement des composés de silicate d'aluminium et d'oxyde de fer se combinent à la chaux provenant du calcaire pour donner des silicates et des aluminates de calcium.

Dans le ciment classique, 20 à 30 % de son poids est constitué par des poussières d'un diamètre inférieur à 5 micromètres\* ( $\mu\text{m}$ ).

Son pH est de 12 à 13 dans l'eau. Ce caractère basique entraîne par contact des effets caustiques sur la peau (brûlures) et de par les poussières, des irritations des voies aériennes supérieures.

Il comporte des traces de nickel, de chrome et de cobalt susceptibles d'engendrer des réactions allergiques\* à la suite de contacts prolongés et répétés avec la peau, après adjonction d'eau.

#### Composition des ciments

##### Ciments courants

La composition des ciments courants est spécifiée dans la norme NF P 15-301.

Le clinker Portland, constituant commun à presque tous les ciments courants, résulte de la cuisson à 1 450° C d'un mélange de matières premières apportant du calcium, du silicium, de l'aluminium et du fer dans des

proportions données pour que ces éléments soient combinés sous forme de silicates et d'aluminates. La composition du clinker Portland varie comme suit :

- silicate tricalcique  $\text{Ca}_3\text{SiO}_5$  : de 40 % à 70 %
- silicate dicalcique  $\text{Ca}_2\text{SiO}_4$  : de 0 % à 30 %
- aluminat tricalcique  $\text{Ca}_3\text{Al}_2\text{O}_6$  : de 2 % à 15 %
- aluminoferrite tétracalcique  $\text{Ca}_4\text{Al}_2\text{Fe}_2\text{O}_{10}$  : de 0 % à 15 %

##### Ciment alumineux fondu

La composition du ciment alumineux fondu est spécifiée dans la norme NF P 15-315. Le constituant unique est un clinker contenant essentiellement de l'aluminat monocalcique  $\text{CaAl}_2\text{O}_4$ , accompagné de silicate dicalcique  $\text{Ca}_2\text{SiO}_4$ , de silicoaluminat dicalcique  $\text{Ca}_2\text{SiAl}_2\text{O}_7$  et d'aluminoferrites de calcium.

##### Ciment prompt naturel

La composition du ciment prompt naturel est spécifiée dans la norme NF P 15-314. Le constituant unique est un clinker contenant du silicate dicalcique  $\text{Ca}_2\text{SiO}_4$ , des aluminates de calcium  $\text{Ca}_{12}\text{Al}_{14}\text{O}_{33}$  et  $\text{Ca}_3\text{Al}_2\text{O}_6$  ainsi que du sulfoaluminat de calcium  $\text{Ca}_5\text{Al}_6\text{O}_{13}(\text{SO}_4)$ .

##### Granulométrie des ciments

La surface spécifique des ciments varie de 2 500 à 4 500  $\text{cm}^2/\text{g}$ . 20 à 30 % de leur poids sont constitués par des grains inférieurs à 5 $\mu\text{m}$ .

Le ciment prompt naturel résulte d'un broyage plus fin : surface spécifique comprise entre 5 700  $\text{cm}^2/\text{g}$  et 7 000  $\text{cm}^2/\text{g}$ , ce qui correspond à un passant de 5  $\mu\text{m}$  compris entre 35 % et 40 %.

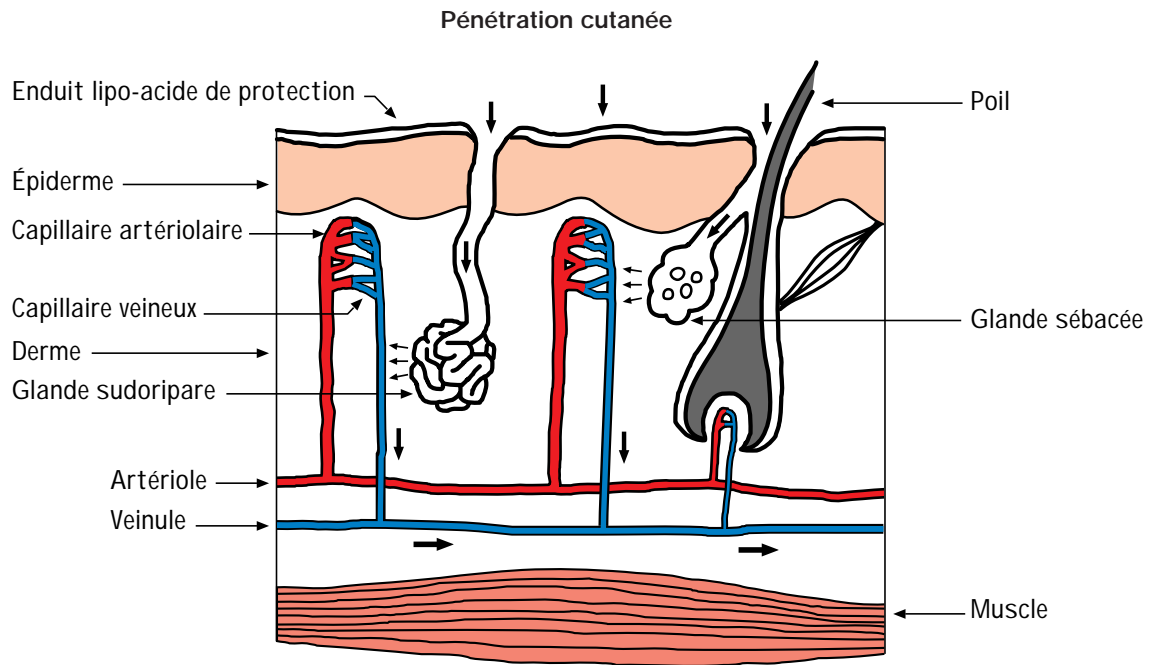
## II - LE RISQUE : OÙ LE TROUVE-T-ON ?

Le tableau n° 8 du régime général de la Sécurité Sociale comporte, en 3<sup>e</sup> colonne, une liste indicative de travaux susceptibles de provoquer les maladies induites par les ciments. La liste que nous présentons ne concerne que les métiers du BTP. Elle n'est pas exhaustive.

AFFECTIIONS CAUSÉES PAR LES CIMENTS TABLEAU N° 8	LIEUX EXPOSÉS	PROFESSIONS EXPOSÉES
Emploi des ciments dans les chantiers du BTP	- Gros œuvre, bâtiment - Génie civil	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Manœuvre</li> <li>● Coffreur-bancheur</li> <li>● Coffreur-boiseur</li> <li>● Maçon</li> <li>● Maçon fumiste</li> <li>● Finisseur</li> <li>● Conducteur de centrale à béton</li> <li>● Conducteur non porté de matériel spécifique de chantier (<i>truelle mécanique, hélicoptère, talocheuse lisseuse, règle vibrante, bétonnière...</i>)</li> </ul>
	- Travaux en façade de bâtiment	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Enduiseur de façade (façadier)</li> <li>● Ravaleur</li> <li>● Ragréeur</li> <li>● Tailleur de pierre</li> </ul>
	- Aménagements intérieur et extérieur de bâtiment	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Carreleur</li> <li>● Poseur de revêtements de sol</li> <li>● Chapiste...</li> </ul>
	- Ensemble de métiers du second œuvre	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Plombier</li> <li>● Chauffagiste</li> <li>● Menuisier poseur</li> <li>● Couvreur</li> <li>● Électricien</li> <li>● Monteur de lignes électriques aériennes</li> </ul>
	- Travaux publics - Génie civil	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Manœuvre</li> <li>● Poseur de bordures</li> <li>● Canalisateur</li> <li>● Maçon</li> <li>● Conducteur de centrale d'injection</li> <li>● Conducteur de centrale béton</li> <li>● Projeteur de béton...</li> </ul>
	- Autres	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fondations</li> <li>● Travaux souterrains</li> <li>● Préfabrication béton fluide et pompable</li> <li>● Travaux en mer, en eau douce</li> <li>● Restauration de monuments historiques</li> <li>● Tailleur de pierre (pose)</li> </ul>
Fabrication à l'aide de ciments, de matériaux agglomérés et d'objets moulés	- Fabrication et préfabrication de matériaux de construction	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mouleur en béton industriel</li> <li>● Mouleur en parpaing</li> <li>● Ouvrier en préfabrication</li> </ul>

### III - VOIE D'ENTRÉE DANS L'ORGANISME ET SES CONSÉQUENCES MÉCANISME PHYSIO-PATHOLOGIQUE

#### III.1. Moyens de défense de la peau



La peau reflète l'état de santé de l'organisme. Elle exerce une fonction protectrice contre les agressions bactériennes, chimiques, physiques et mécaniques et une fonction d'épuration.

Elle sécrète un certain nombre de liquides originaux d'une nature très différente de ceux présents dans notre organisme.

Elle élimine en permanence, en faible quantité, mais constamment renouvelée, du sébum et des graisses épidermiques. Ce produit forme, avec la sueur, une émulsion, (film hydro-lipidique) qui tapisse la couche cornée et contribue à sa cohésion, à sa lubrification et à sa protection. Seules les plantes des pieds et les paumes des mains sont dépourvues de glandes sébacées.

Cet enduit lipo-acide représente la principale défense naturelle de notre peau.

Les défenses naturelles de la peau sont vite débordées par l'action caustique du ciment. La peau irritée, desséchée, traumatisée donc fragilisée, subit l'action sensibilisante des allergènes du ciment (essentiellement le chrome).

Par ailleurs, des additifs (résines, accélérateurs de prise...) peuvent être associés aux poudres commerciales et être à l'origine d'une pathologie spécifique surajoutée, non due au ciment lui-même.

#### III.2. Effets sur la peau

De par sa composition chimique, le ciment, largement mis en œuvre dans le BTP, expose la peau à deux types d'effets : l'un irritant, le plus fréquent, le second allergisant, en fonction des susceptibilités individuelles.

##### III.2.1. Effet irritant

Il est essentiellement lié au caractère basique du ciment qui exerce sur la peau une action complexe. Ainsi la peau est abrasée par la granulométrie du ciment, desséchée par son caractère hygroscopique, irritée par la présence de chaux caustique.

Associés à un fort dégagement de chaleur lors du mélange eau-ciment, ces effets sont responsables d'un cortège de signes affectant exclusivement la peau imprégnée de ciment "rougeur, œdème\* chaleur, moiteur, hyperkératose\*, érosions et crevasses".

##### III.2.2. Effet allergisant - eczéma de contact

Fragile et très vulnérable, cette irritation préalable favorise l'apparition de la dermatite\* allergique (gale du ciment) chez certains travailleurs particulièrement réceptifs au pouvoir sensibilisant des nombreux allergènes présents dans le ciment (dont le chrome hexavalent\* régulièrement incriminé). Le rôle de l'eau dans la libération du chrome hexavalent soluble est manifeste. Le ciment sec est peu sensibilisant. Le faible nombre d'eczémas dans les cimenteries en témoigne.

### III.2.2.1. Mécanisme physio-pathologique de l'eczéma de contact

Le chrome, présent dans le ciment à faible concentration est un allergène très puissant. Il se fixe sur une protéine pour donner une molécule très petite, pénétrant de préférence dans la peau par les pores des glandes sudoripares et les follicules\* pileux. Une peau saine sera moins attaquée qu'une peau déjà malade. Cette première action est sensibilisante.

C'est au cours du contact ultérieur avec l'antigène que se déclenche la réaction immunologique qui conduit à l'eczéma. L'eczéma de contact est une réaction d'hypersensibilité retardée. Elle est différente de l'hypersensibilité immédiate responsable d'asthme et de rhinite.

Des tests épicutanés permettent de mettre en évidence, lorsqu'ils sont positifs, la réalité de l'allergie. Ils reproduisent un eczéma miniature.

## IV - PATHOLOGIE

### Atteinte cutanée

En présence d'une pathologie liée aux ciments, avant d'effectuer des examens complémentaires (tests cutanés), il y a lieu de bien interroger le sujet sur ses gestes professionnels, les produits manipulés, les conditions de travail, l'évolution des lésions, l'hygiène, les habitudes de vie, l'utilisation ou non des protections cutanées.

Ainsi, différentes pathologies cutanées peuvent être rencontrées :

#### ■ des ulcérations cutanées :

- plus ou moins arrondies et douloureuses touchant habituellement la pulpe\* des doigts ;

- des brûlures chimiques (appelées aussi "cement burn") touchant les jambes et les pieds à la suite, par exemple, du déversement de ciment liquide à l'intérieur d'une botte au cours de travaux de coulage.

Elles sont liées au contact direct du ciment avec la peau en raison de sa causticité d'où l'importance d'un lavage rapide (voir chapitre prévention).

■ des **dermites d'usure**, aggravées par des traumatismes physiques (manipulation de briques, de parpaings), action des agents atmosphériques (froid et humidité) et des agressions chimiques (alcalinité), mais aussi l'utilisation d'huiles de décoffrage, de détergents...

Ces dermites se présentent sous forme d'une dermatite sèche, fissuraire\*.

■ des **dermites d'irritation**, s'accompagnant de rougeur, d'œdème, de suintement peuvent prêter à confusion avec des dermites allergiques.

■ des **dermites allergiques**, souvent plus préoccupantes, sont liées le plus souvent à une sensibilisation au chrome. Ce sont des lésions caractéristiques d'eczéma, atteignant au départ le dos de la main et la face interne des poignets. Elles peuvent s'étendre aux avant-bras et récidiver à la moindre exposition, tant au ciment gâché qu'au ciment sec.

La dermatite du ciment est un eczéma qui dans sa phase aiguë évolue en quatre phases :

#### **Stade initial**

Apparition et extension d'une zone caractérisée par une rougeur intense, un œdème\*, une démangeaison et une sensation de cuisson.

#### **Stade vésiculeux**

De nombreuses petites vésicules apparues sur cette zone se rompent rapidement avec un suintement plus ou moins important qui accroît le caractère prurigineux (grattage).

#### **Stade érythémato-croûteux**

Il est le plus souvent le siège d'une surinfection bactérienne du fait du grattage des lésions.

#### **Stade de réparation**

Les stades précédents cèdent rapidement la place à un eczéma subaigu ou chronique plus ou moins lichénifié\* et fissuraire qui déborde les régions exposées par une extension à distance (visage, membres inférieurs, etc.) signant par ce fait la dermatite allergique par opposition à la dermatite irritative strictement limitée aux zones de contact.

Le siège habituel de l'eczéma initial se limite à la face dorsale des mains, à la face antérieure des poignets, aux espaces interdigitaux\*. Exceptionnellement les paumes sont atteintes.

Dans la démarche de diagnostic, se pose alors la réalisation des tests épicutanés pour rechercher une sensibilisation au ciment (tests au bichromate de potassium). Toutefois, il semble intéressant d'évaluer les différents composants et additifs du ciment afin d'expliquer les résultats obtenus par certains tests. Un avis dermatologique est parfois nécessaire.

■ des **dermites résiduelles** qui persistent assez longtemps après l'arrêt de l'exposition au ciment, traduisent l'usure cutanée, mais aussi sa réactivité à n'importe quel irritant.

■ des **atteintes unguéales** (ongles) souvent associées à des mycoses\* peuvent se rencontrer ainsi que des infections cutanées (pyodermites).

Ces manifestations confirment l'importance de l'atteinte cutanée reprise au tableau n° 8 des maladies professionnelles. Seule une prévention efficace permet de limiter l'irritation qui favorise l'allergie.

### Atteinte oculaire

Le caractère pulvérulent du ciment, sa causticité peut entraîner une irritation des paupières (blépharite), oculaire (conjonctivite) entraînant larmolement, œil rouge, hypersensibilité à la lumière... Ceci nécessite un lavage immédiat de l'œil à l'eau courante pendant 15 mn au minimum et le transport dans tous les cas, du salarié chez l'ophtalmologiste en urgence.

### Autres atteintes

Si l'on a décrit des effets irritatifs sur la muqueuse nasale (rhinite), les effets du ciment sur l'appareil respiratoire sont limités à des cas exceptionnels d'asthme décrits dans la littérature médicale.

## **V - DÉMARCHE DE PRÉVENTION**

(Loi du 31 décembre 1991

Principes généraux de prévention)

### **a) Éviter les risques :**

Dans le BTP, de nombreuses activités utilisent obligatoirement une plus ou moins grande quantité de ciment. Ce premier principe de prévention n'est donc réalisable que dans un petit nombre de cas.

Les opérations de préparation du béton, de mise en œuvre, de chargement et déchargement des sacs de ciment, de traitement du ciment mettent les salariés au contact du ciment.

"Éviter les risques", c'est soit, éviter l'inhalation, soit, éviter le contact direct du ciment. Pour ce faire, on pourrait agir par exemple sur :

- les procédés de fabrication (pièces préfabriquées plutôt que coulées en place),
- les procédés produisant de la poussière (procédés de fabrication parfaitement étanches...),
- le produit lui-même (utiliser des produits de substitution lorsque les techniques le permettront en veillant à ne pas créer de nouveaux risques).

### **b) Évaluer le risque qui ne peut-être évité :**

Le pouvoir allergisant du ciment impose la prise en compte des doses même infinitésimales. Il convient également de prendre en compte les composants mélangés au ciment pour donner le béton (adjuvants, sable).

### **c) Combattre le risque à la source :**

Réduire les émissions de poussières de ciment :

- injection d'eau pour les outils ou matériels (lorsque c'est possible),

- abattage par pulvérisation d'eau,
- captage par dépoussiéreurs,
- arrosage des surfaces où se trouvent des dépôts,
- isolement des sources de production par capotage.

### **d) Adapter le travail à l'homme :**

Adapter les procédés et les matériels de telle sorte que les personnes ne soient exposées au ciment ni par contact, ni par inhalation. Par exemple : privilégier l'ouverture mécanisée des sacs, les silos avec vis...

### **e) Tenir compte de l'état d'évolution de la technologie :**

Certains produits sembleraient limiter le pouvoir sensibilisant du chrome, par exemple : sulfate de fer (pays scandinaves).

### **g) Planifier la prévention :**

Organiser le chantier de telle sorte que l'exposition des salariés au ciment soit la plus faible possible : mise en place de moyens ou de protections appropriés à chaque tâche, information des délégués du personnel ou du comité d'hygiène et de sécurité et des conditions de travail...

### **h) Protections collectives prioritaires sur protections individuelles :**

#### ***Protections collectives :***

Séparer les salariés des lieux "empoussiérés" (mise en place d'écrans, de cabines ou de protecteurs).

Mécanisation des tâches.

#### ***Protections individuelles :***

##### Gants :

Porter des gants doublés intérieurement de coton. Attention, certains gants traités contiennent du chrome. Se reporter à la notice du fabricant.

##### Vêtements :

Porter des vêtements propres souvent renouvelés.

##### ***Hygiène :***

Se laver les mains avant et après le travail avec un savon neutre et utiliser des crèmes de protection (avant et après le travail)... Une main sèche est une main malade, elle doit être hydratée régulièrement.

Des installations d'hygiène bien entretenues et utilisées sont garantes d'une bonne prévention. Le conseil du médecin du travail est primordial en la matière.

Une douche est obligatoire dans les conditions fixées par arrêté.

**Secourisme :**

Prévoir une douche oculaire sur le chantier.

**i) Formation, information des salariés :**

L'apprentissage du choix correct, du bon usage d'un outil adapté et du bon geste professionnel sont essentiels, trop d'ouvriers du second-œuvre avouent

encore "mettre les mains dans le ciment", lors d'un usage ponctuel.

Donner les instructions appropriées.

Prévenir le médecin du travail en cas d'inhalation, d'allergie et l'informer des matériaux utilisés.

Le Syndicat français de l'industrie cimentière  
7, place de la Défense - 92974 Paris-La-Défense Cedex  
(tél. : 01 55 23 01 23) édite des fiches de données de sécurité sur les différents types de ciment.

**VI - ÉVOLUTION DU NOMBRE DES AFFECTIONS  
PROFESSIONNELLES CAUSÉES PAR LES CIMENTS  
(alumino-silicates de calcium),  
RECONNUES AU PLAN NATIONAL  
(d'après les statistiques CNAM).**

Le nombre d'affections professionnelles dues aux ciments a été divisé par dix en 30 ans. Le gain a été régulièrement progressif pendant toutes ces années.

ANNÉE	PROFESSIONS DU BTP	TOUTES PROFESSIONS
1960	1 980	2 355
1970	1 669	1 983
1980	647	784
1985	365	429
1990	275	365
1994	183	232
1995	183	251

Actuellement, on recense quelques nouveaux cas par an et par région, bien que l'exposition au ciment soit importante.

Ces résultats positifs ont plusieurs explications liées aux efforts de prévention réalisés :

- Modification de la composition des ciments.
- Modification des modes opératoires et des matériels (béton prêt à l'emploi).
- Utilisation des équipements de protection individuelle (gants notamment).
- Hydratation de la peau par des crèmes protectrices.

- Amélioration des conditions d'hygiène sur chantier avec possibilité de se laver les mains avec un savon adapté.
- Éducation sanitaire par les médecins du travail.
- Soins des plaies éventuelles et des maladies de la peau débutantes.

Mais peut-être aussi :

- Diminution en nombre et en durée des salariés exposés.
- Sous-déclaration probable, comme pour d'autres maladies professionnelles.

## VII - RÉGLEMENTATION

Code du travail - Tableau des maladies professionnelles.

8			RÉGIME GÉNÉRAL
<b>Affections causées par les ciments (alumino-silicates de calcium)</b>			
Date de création : 18 juillet 1936		Dernière mise à jour : 15 septembre 1955 <i>(décret du 13 septembre 1955)</i>	
Désignation des maladies	Délai de prise en charge	Liste indicative des principaux travaux susceptibles de provoquer ces maladies	
Ulcérations, dermites primitives, pyodermites, dermites eczématiformes.	30 jours	Fabrication, concassage, broyage, ensachage et transport à dos d'homme des ciments.	
Blépharite	30 jours	Fabrication, à l'aide de ciments, de matériaux agglomérés et d'objets moulés.	
Conjonctivite	30 jours	Emploi des ciments dans les chantiers du bâtiment et des travaux publics.	

### Arrêté du 23 juillet 1947

modifié fixant les conditions dans lesquelles les chefs d'établissements sont tenus de mettre les douches à la disposition de certaines catégories de personnel : "concassage, broyage, ensachage et transports à dos d'homme des ciments".

### Arrêté du 11 août 1961

fixant les conditions dans lesquelles les boissons non alcoolisées doivent être mises à la disposition des travailleurs soumis à des conditions particulières résultant de la sécheresse ou de la composition de l'atmosphère, du niveau de la température ambiante,

de la chaleur rayonnante ou de l'exposition à des intempéries :

"postes exposant le travailleur à l'inhalation de poussières susceptibles d'entraîner un dessèchement des muqueuses rhinopharyngées"

"fabrication de chaux et de ciments".

### Loi du 31 décembre 1991

sur les principes généraux de prévention.

### Directive 98/24/CE du Conseil du 7 avril 1998

relative aux agents chimiques sur le lieu de travail.

## GLOSSAIRE

**Allergie** : Réaction exagérée de l'organisme ou d'un organe à une substance. L'allergie peut résulter d'une sensibilisation du fait d'une maladie antérieure ou de la pénétration d'une substance étrangère (bactérie, produits chimiques, etc.) dans l'organisme.

**Chrome hexavalent** : Le chrome hexavalent peut engager six liaisons chimiques avec d'autres atomes ou ions.

**Dermite** : Inflammation de la peau (derme).

**Fissuraire** : État d'une peau fissurée.

**Eczéma lichénifié** : Irritation de la peau caractérisée par de petites saillies fermes, de couleurs variables.

**Follicule pileux** : Petit élément anatomique en forme de sac situé dans le derme à la base d'un poil.

**Hygroscopique** : Qui absorbe l'humidité.

**Hyperkératose** : Développement exagéré de la couche cornée de l'épiderme.

**Interdigitaux (espaces interdigitaux)** : Pli cutané à la base des doigts.

**Micromètre(s)** : Millième de millimètre  $\mu\text{m}$  (anciennement micron).

**Mycose** : Nom générique donné à toutes les affections provoquées par des champignons.

**Sébum** : Produit de la sécrétion des glandes sébacées.

**Œdème** : Accumulation de liquide séreux dans les tissus sous-cutanés entraînant un gonflement.

**Pulpe des doigts** : Partie charnue de la face palmaire des extrémités des doigts. Contient de nombreuses ramifications nerveuses tactiles.

**Ulcération** : Altération de la peau avec perte de substance.

Ont participé à cette étude pour l'OPPBTB :

**Dr. J.C. Abécassis**  
*C. Régional Paris-Île-de-France*

**Dr. J.P. Baud**  
*C. Régional Rhône-Alpes*

**Dr. J.F. Boulat**  
*C. National*

**Pr. P. Frimat**  
*C. Régional Nord-Picardie*

**Dr. A. Pelé**  
*C. Régional Bretagne*

**Dr. Ch. Siegfried**  
*C. Régional Nord-Est*

**Mme M. Ch. Michel**  
*C. National*  
*Ingénieur au service technique*

**Mr. R. Besozzi**  
*C. National*  
*Ingénieur au service technique*

Relecteurs OPPBTB :

**Dr. M. Cirodde**  
*C. Régional Bourgogne-Franche-Comté*

**Dr. L. Gucève**  
*C. Régional Alsace-Moselle.*