

# Le charbon : une maladie professionnelle « oubliée » devenue menace bioterroriste



# Le charbon : une maladie professionnelle « oubliée » devenue menace bioterroriste

*Non totalement éradiquée dans la plupart des pays développés, et encore très présente dans de nombreux pays, le charbon est une maladie animale transmissible à l'homme, inscrite aux tableaux des maladies professionnelles depuis 1938, mal connue, voire oubliée. Rares sont les médecins en exercice, médecins traitants ou médecins du travail, qui ont été confrontés à son diagnostic. Depuis septembre 2001, cette maladie est revenue au premier plan de l'actualité dans un contexte international de menace bioterroriste. De nombreuses questions ont été posées à l'INRS, portant autant sur les risques de transmissions et la maladie elle-même que sur les mesures à prendre dans les services d'ouverture du courrier des entreprises. S'agissant d'une menace terroriste, les recommandations faites dans ce dossier s'articulent avec les mesures prises par les pouvoirs publics dans le cadre du plan BIOTOX (1) (2) et visent à minimiser les conséquences tant pour la (ou les) personne(s) exposées que pour l'ensemble de l'entreprise.*

## Historique

La maladie du charbon chez l'animal est connue depuis l'Antiquité ; décrite au IV<sup>e</sup> siècle avant Jésus-Christ par Hippocrate, elle est aussi mentionnée dans les écrits romains et égyptiens [1]. En 1780, Chabert précise le tableau clinique animal et, cinq ans plus tard, Chaussier fait de la pustule maligne une véritable entité clinique. La relation entre le charbon et certains sols, « les champs maudits », était connue depuis longtemps. En 1848, Davaine et Rayet démontrent que la maladie est inoculable à un animal sain à partir du sang, des tissus ou des viscères d'un animal malade [2]. Ils nomment « bactériidies » les corps filiformes retrouvés dans le sang d'animaux morts du charbon mais ne leur imputeront la responsabilité de la maladie que plus tard après avoir pris connaissance des travaux de Pasteur. En 1874, Koch met en évidence le rôle des spores du bacille du charbon dans l'épidémiologie de la maladie. En 1881, Pasteur démontre la possibilité de vaccination à l'aide d'une suspension de bactéries vivantes atténuées. Cette vaccination avait déjà été démontrée, semble-t-il, par Toussaint et Greenfield mais sans la reconnaissance de leurs pairs [1].

Tombée en désuétude dans la plupart des pays européens industrialisés, du fait de la prophylaxie par la vaccination chez l'animal et de l'amélioration de l'hygiène, en général et sur les lieux de travail, cette maladie reste néanmoins d'actualité : les dernières épidémies recensées en France datent de 1997 avec un foyer dans le Béarn (neuf élevages touchés, 21 bovins et un chien

morts, trois cas humains) et un foyer en Savoie (au moins 39 bovins morts et peut-être un cheval, pas de cas humain) [3]. Le Royaume-Uni signale 17 cas de charbon depuis 1981. Le dernier cas remonte à 1995 : un charbon cutané chez un homme de 63 ans manœuvre intérimaire employé dans une entreprise de traitement des cuirs [4].

En revanche, la maladie est endémique dans certaines régions : Europe de l'Est, pourtour méditerranéen, Asie du Sud-Est, Afrique et Amérique du Sud. En Roumanie, la dernière épidémie dans le cheptel bovin, en août 2000, a été la cause chez les humains de 2 morts, 21 contaminations certaines et 24 autres suspects chez des travailleurs agricoles [5].

Aux Etats-Unis, 36 cas humains ont été recensés entre 1968 et 1992. Depuis cette date, et en dehors des victimes du bioterrorisme, 3 cas de charbon ont été rapportés : un cas de charbon cutané, en août 2000, chez un homme de 67 ans, parmi 62 personnes exposées pendant une épidémie qui a touché 157 animaux dans 31 fermes [6] ; 2 cas de charbon digestif parmi 6 membres d'une même famille ayant consommé de la viande provenant d'une de leur vache malade et abattue à la ferme [7]. Le bioterrorisme utilisant des spores de charbon était redouté aux Etats-Unis depuis plusieurs années (7 alertes en 1998) [8]. Après l'attentat du 11 septembre 2001 qui a détruit les tours jumelles du World Trade Center, plusieurs courriers renfermant une poudre contenant des spores de charbon (provenant d'une même souche) ont été adressés à différentes personnes ; plusieurs cas de charbon cutanés ou respiratoires ont ainsi récemment été observés [9]. En France, les fausses alertes se sont multipliées, sans

M.C. BAYEUX-DUNGLAS (\*),  
I. BALTHY (\*\*),  
C. LE BÂCLE (\*)

(\*) Département Etudes et assistance médicales, INRS, centre de Paris.

(\*\*) Département Risques chimiques et biologiques, INRS, centre de Paris.

(1) Pour consulter le plan BIOTOX : [www.sante.gouv.fr/btm/dossiers/biotox](http://www.sante.gouv.fr/btm/dossiers/biotox)

(2) Note de l'INRS : Afin d'éviter toute confusion possible avec le plan du même nom, il faut rappeler que l'INRS publie un guide intitulé Biotox, guide biotoxicologique pour les médecins du travail - Inventaire des laboratoires effectuant des dosages biologiques. ED 791, mise à jour en 2002, 200 p. Disponible sur le site de l'INRS en 2002 : [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr)

INRS

Documents pour le médecin du travail  
N° 88  
4<sup>e</sup> trimestre 2001

375

qu'aucune ne corresponde à un acte de bioterrorisme.

L'utilisation d'agents biologiques dans un contexte militaire remonte à l'antiquité avec l'utilisation des cadavres humains ou animaux pour empoisonner les puits ou réserves d'eau de l'adversaire. Plus tard, la catapulte a permis de propulser sur l'adversaire les corps des combattants décédés de la peste... Le virus de la variole a été utilisé pour la conquête de nouveaux territoires. La militarisation des agents biologiques n'est donc pas un phénomène récent. Il s'est aggravé au XX<sup>e</sup> siècle : les agents du choléra, de la peste et de la morve auraient été utilisés par les militaires allemands pendant la première guerre mondiale ; des centres de recherche sur la militarisation des agents biologiques ont été ouverts dans différents pays soit à des fins subversives soit à des fins « défensives » ; l'agent de la peste aurait été utilisé pendant la seconde guerre mondiale par l'armée japonaise en Mandchourie... En 1925, 108 nations ont signé le protocole de Genève interdisant l'emploi d'armes chimiques ou bactériologiques. Depuis, 142 nations ont signé la convention de 1972 sur les armes biologiques s'engageant « à ne jamais, et en aucune circonstance, mettre au point, fabriquer, stocker, ni acquérir d'une manière ou d'une autre ni conserver : des agents microbiologiques ou autres agents biologiques, ainsi que des toxines quels qu'en soit l'origine ou le mode de production, de types et en quantités qui ne sont pas destinés à des fins prophylactiques, de protection ou à d'autres fins pacifiques ; des armes, de l'équipement ou des vecteurs destinés à l'emploi de tels agents ou toxines à des fins hostiles ou dans des conflits armés ». Néanmoins, la menace persiste, l'arme bactériologique est considérée comme un équivalent peu onéreux pour les pays n'ayant pas les moyens d'accéder à l'arme nucléaire. Les « avantages » et inconvénients de la militarisation de différents agents biologiques sont analysés dans plusieurs articles. Si l'on se réfère aux critères retenus pour qu'un agent biologique soit « militarisable », l'agent du charbon, sous la forme de spores, apparaît comme une possibilité « de choix » du fait de ses caractéristiques intrinsèques et de sa relative « facilité et innocuité » d'utilisation pour l'agresseur [1, 8 à 12].

## Agent responsable : le bacille du charbon [13 à 15]

Le charbon (ou *anthrax* dans les pays anglo-saxons) est une maladie provoquée par une bactérie *Bacillus anthracis*. Son nom vient du grec anthrakis, du fait de l'aspect des lésions cutanées recouvertes d'une croûte noirâtre.

Au cours de son cycle, *Bacillus anthracis* peut apparaître sous deux formes : la bactériodie, ou forme végétative, chez l'hôte et la forme sporulée dans l'environ-

nement. Le bacille, forme végétative de la bactérie, est un gros bacille Gram positif, encapsulé, immobile, de 5 à 6 µm de long sur 1 à 1,5 µm de large. C'est l'un des plus gros *Bacillus*. Dans les prélèvements pathologiques, il se présente sous forme de courtes chaînettes. Mis en culture, il donne l'image de longs filaments parallèles ou entrelacés. La bactérie est aérobie, aéroanaérobie facultative, et se cultive facilement sur milieux ordinaires. Quand les conditions deviennent défavorables, le bacille sporule rapidement. Pour cela, la présence d'oxygène est indispensable, ainsi que des conditions particulières d'humidité et de température (18 à 42 °C). Ces spores (de diamètre 1 µm) sont très résistantes dans l'environnement, notamment en présence de matières organiques ou dans les sols non drainés, alcalins, en climats tempérés ou chauds ; elles gardent leur potentiel infectieux intact après plusieurs décennies passées dans les sols contaminés [16]. Après avoir contaminé un animal, les spores germent, donnent des formes végétatives qui se multiplient jusqu'à entraîner la mort de l'hôte. A la mort de l'animal, les bactériodies situées à l'intérieur du cadavre vont entrer en compétition avec les germes de putréfaction et les germes anaérobies. Elles disparaissent rapidement, sauf si le cadavre est ouvert imprudemment pour autopsie ou s'il est déchiqueté par des charognards. Dans ce cas, ou lorsqu'il y a écoulement de fluides organiques (excréments, hémorragies nasale ou digestives...), des bacilles se retrouvent à l'air, sur le sol, sporulent à nouveau, prêts pour un nouveau cycle infectieux.

Du fait de leur enveloppe externe, les spores présentent la particularité de pouvoir adhérer entre elles constituant ainsi des agrégats relativement lourds, ce qui ne facilite pas leur mise en suspension dans l'air. Ceci pourrait expliquer que les formes respiratoires de la maladie aient été plus rares que les formes cutanées dans les professions à risques [17, 18]. Dans un contexte de militarisation, les spores de *Bacillus anthracis* sont traitées chimiquement pour limiter ou empêcher la constitution de ces agrégats, et par voie de conséquence, favoriser leur dispersion et la contamination par voie aérienne.

## Physiopathologie [13, 14]

La capsule et les toxines sont les deux facteurs de virulence de *Bacillus anthracis*.

La capsule est formée de longs filaments semblables à un « manteau de fourrure » qui empêchent la phagocytose, permettant ainsi à la bactériodie de se multiplier. Ces filaments sont peu antigéniques, ce qui permet aux bacilles d'échapper au système de défense immu-

nitaire de l'hôte et de l'envahir très rapidement.

Le complexe toxique est composé de trois protéines à action synergique (l'antigène protecteur PA, le facteur létal LF, et le facteur œdématogène EF) qui sont responsables des symptômes et des signes cliniques. Elles agissent par paires. Ainsi, PA et EF sont responsables de l'œdème, PA et LF constituent la toxine létale. PA, l'antigène protecteur de *Bacillus anthracis*, est chaque fois nécessaire à la pénétration de la toxine à l'intérieur des cellules de l'hôte infesté.

## Chaîne épidémiologique

### RÉSERVOIR

Le réservoir de *Bacillus anthracis* est essentiellement tellurique du fait de la résistance des spores dans l'environnement. Les animaux contractent la maladie en ingérant de l'herbe ou de l'eau contaminée par les spores. L'existence d'une lésion des muqueuses digestives serait nécessaire à l'initiation de l'infection animale. Philibert rapporte une expérience de Pasteur, Chamberlain et Roux chez des moutons, animaux particulièrement sensibles à la maladie : « *en arrosant de la luzerne donnée en pâture à des moutons, avec des cultures de charbon, quelques animaux prirent la maladie ; mais, en mêlant à la luzerne ainsi arrosée des barbes d'épis d'orge, le pourcentage d'animaux contaminés fut beaucoup plus considérable* » [2]. La variabilité saisonnière, avec des pics de contamination animale plus fréquemment rencontrés en fin de saison sèche, quand l'herbe est rase, desséchée et pâturée avec de la terre ou des gravillons, irait également dans ce sens.

Cette infection se traduit chez les animaux par une septicémie rapidement mortelle. A l'autopsie, on retrouve des hémorragies multiples de sang noir, non coagulé, hémolysé, une rate hypertrophiée et noire.

En zone d'élevage extensif, le réservoir peut être animal. Ainsi, lors d'une grande épidémie en 1945, 1 million d'ovins sont morts du charbon en Iran [15]. Dans ce cas, faute d'une surveillance sanitaire vétérinaire, les produits (lait, viande) et les sous-produits (cuirs, laine, os...) peuvent être source de contamination animale ou humaine.

### TRANSMISSION

Les hommes se contaminent le plus souvent par voie cutanée au niveau d'une excoriation, soit du fait

de leurs contacts avec des animaux en zone d'enzootie (manipulation de cadavres, de peaux, de laine...), soit lors de la réouverture de « champs maudits » pour des grands travaux (ouverture de routes, de tunnels). La voie digestive, classiquement évoquée en Asie (2 épidémies récentes en Thaïlande) et en Afrique, semble en fait rare. La voie respiratoire est la porte d'entrée la plus redoutable car la contamination passe inaperçue et les premiers signes, quand ils existent, sont non spécifiques ce qui retarde la mise en route du traitement. En cas d'utilisation de *Bacillus anthracis* comme arme biologique, ce serait le mode de contamination le plus probable. La contamination interhumaine n'a jamais été rapportée.

Certaines professions sont à risque. Il s'agit de celles s'intéressant aux animaux vivants (éleveurs, vétérinaires...), aux animaux morts (employés des abattoirs, équarrisseurs, bouchers) ou encore des professionnels qui travaillent avec la laine, les soies, les poils ou les cuirs d'animaux possiblement infectés. La transmission à des personnels de laboratoires a également été rapportée [15, 19].

## Clinique

### INCUBATION

La durée d'incubation varie selon le mode de contamination et la dose infectieuse reçue. Classiquement, on avançait les chiffres de :

- 2 à 5 jours pour la voie cutanée pour une contamination naturelle, mais des cas ont été rapportés jusqu'à 12 jours après la fuite d'un aérosol de spores lors d'un accident technologique dans un laboratoire de recherche militaire à Sverdlovsk [15] ;

- 2 à 7 jours pour la voie respiratoire mais, selon des données récentes, la période d'incubation pourrait atteindre 60 jours ;

- 3 à 7 jours pour la voie digestive.

La dose infectante, la virulence de la souche et l'état de santé préalable du sujet doivent sans doute intervenir comme pour les autres maladies infectieuses.

### DOSE MINIMALE INFECTANTE

Comme toujours, elle est difficile à évaluer. Les canadiens avancent le chiffre de 8 000 à 50 000 spores pour la voie respiratoire [20]. Pour Inglesby et coll., la DL50 serait située entre 2 500 et 55 000 spores inhalées [15].

Dahlgren a publié, en 1960, les résultats d'une étude de la teneur en spores dans les atmosphères de travail de deux entreprises traitant les poils de chèvres [18] : dans l'une, ont été enregistrés 140 cas de charbon cutané entre 1941 et 1957, et 5 cas de charbon par voie respiratoire, en 1957, avec 4 décès ; dans l'autre, aucun cas de charbon par voie respiratoire n'a été signalé et 24 cas de charbon cutané sont survenus entre 1948 et 1958. Au terme de cette étude, il calcule que 1 300 spores de *Bacillus anthracis*, dont 510 sous formes de particules d'une taille de 5 µm ou moins, peuvent être inhalées, sur 8 heures de travail, sans induire d'infection chez le personnel non immunisé par la vaccination existant à cette époque.

---

### FORMES CLINIQUES

La maladie du charbon, chez l'homme, se présente sous trois formes cliniques selon la porte d'entrée de l'infection.

**La forme cutanée** est la plus fréquente, 95 % des cas observés, selon les données de la littérature [9, 13, 15]. La porte d'entrée de l'infection par *Bacillus anthracis* sous forme de spores est une effraction cutanée, qu'il s'agisse d'une abrasion, d'une plaie, d'une piqûre d'insecte... La lésion cutanée charbonneuse est généralement unique, au point d'inoculation, et située sur une zone découverte : mains, avant-bras, cou, visage. L'incubation est silencieuse. Une papule érythémateuse apparaît quelques jours après la contamination. Elle évolue en 24 heures vers une vésicule prurigineuse rapidement suivie d'une érosion et aboutit à une escarre noirâtre. Vers le troisième jour, cette escarre sèche, se déprime en son centre, s'entoure d'un bourrelet oedémateux inflammatoire et induré, sur lequel apparaissent de petites vésicules concentriques. Cette lésion est indolore et s'accompagne d'une adénopathie satellite. L'évolution est généralement favorable, les signes locaux s'amendent, l'escarre régresse après une dizaine de jours et disparaît en 1 à 2 semaines environ. Elle se détache et laisse place à une ulcération qui se comble en formant parfois une petite cicatrice. Parfois l'escarre progresse et l'œdème devient important. Bien que l'antibiothérapie ne semble pas influencer l'évolution de l'escarre, elle permet d'éviter l'évolution vers une forme systémique. En l'absence de traitement antibiotique ou dans le cas d'un traitement trop tardif, 5 à 20 % des cas de charbon cutané peuvent évoluer vers une forme septicémique avec fièvre élevée, complications diverses, état de choc et décès.

**La forme gastro-intestinale** peut survenir après consommation d'aliments contaminés, le plus souvent

lait cru ou viande peu cuite. Après une incubation silencieuse de trois jours, surviennent un fébricule avec des nausées, des vomissements, des douleurs abdominales souvent de localisation iliaque droite, évoquant un syndrome abdominal subaigu. Puis, brutalement, apparaît une fièvre élevée avec diarrhée sanglante, malaise et état de choc. Le décès est souvent inéluctable (25 à 60 % des cas) dans un tableau d'hémorragies multiples entraînant un collapsus malgré un traitement symptomatique et antibiotique adapté.

**La forme respiratoire** est souvent appelée forme pulmonaire ; il s'agit en fait d'une appellation trompeuse car il n'y a pas d'atteinte spécifique du parenchyme. C'est pourquoi il est préférable de parler de forme respiratoire ou inhalatoire en référence au mode de contamination. Cette forme respiratoire fait suite à l'inhalation d'un aérosol de poussières de 1 à 5 µm de diamètre contaminées par des spores, qui se déposent au niveau des alvéoles pulmonaires. Les macrophages phagocytent les spores, ce qui aboutit pour certaines d'entre elles à leur destruction par lyse. Les autres sont transportées par voie lymphatique jusqu'aux ganglions médiastinaux où la germination peut survenir jusqu'à 60 jours plus tard. Une fois que cette germination a eu lieu, les symptômes apparaissent rapidement. La maladie débute par des symptômes non spécifiques, tels que fièvre, dyspnée, toux sèche, céphalées, qui évoluent en quelques jours et de façon brutale vers une détresse respiratoire avec dyspnée, cyanose et coma. L'examen clinique est non spécifique ; la radiologie montre un élargissement médiastinal qui peut orienter le diagnostic. Le décès est très fréquent [15, 19] et survient en 1 à 4 jours après l'apparition des premiers signes. Cette forme respiratoire du charbon était décrite dans les ateliers traitant la laine brute, non désinfectée, particulièrement à la réception, à l'ouverture des lots en vrac et au cardage.

A côté de ces trois formes classiques, on décrit également une **forme méningée**, rare. Certains auteurs en font une entité à part dont le point de départ serait directement ethmoïdal par inhalation de spores, ou encore oropharyngé. Pour d'autres, il s'agit d'une complication d'un charbon respiratoire (50 % des cas [15]) ou cutané. Il s'agit d'une méningite hémorragique grave évoluant rapidement vers le coma et la mort.

---

### DIAGNOSTIC

Le diagnostic clinique de charbon cutané est évoqué devant les caractéristiques de la lésion et sur la notion d'épizootie ou de profession à risque. Il faut également savoir y penser devant une lésion cutanée au

retour de pays où la maladie est endémique, s'il y a eu contact avec des animaux ou achat d'articles en peau.

Le diagnostic clinique de charbon respiratoire est plus difficile du fait de la similitude clinique initiale avec des infections banales virales ou bactériennes, sauf à évoquer un charbon respiratoire dans le contexte particulier de menaces bioterroristes et d'une exposition récente à une poudre suspecte.

Il en est de même pour le charbon digestif, qui peut se présenter tout au début comme une gastroentérite banale ou une appendicite ; seule la notion de consommation de viande d'une bête abattue sans contrôle vétérinaire, qu'il s'agisse d'un abattage à la ferme ou d'un gibier, peut orienter le diagnostic, surtout dans un contexte d'épizootie.

*Bacillus anthracis* peut être isolé, selon la forme clinique, dans le liquide vésiculaire, sous l'escarre, dans le sang, les expectorations, les adénopathies, les selles, le liquide céphalorachidien. La mise en évidence de la bactérie peut être rendue difficile par l'antibiothérapie qui la détruit dans le sang et les tissus mais n'empêche pas l'action des toxines. Des techniques plus spécifiques peuvent être réalisées, en particulier par amplification génomique (PCR). Ces derniers examens relèvent du laboratoire de référence (Institut Pasteur, Paris) et vont permettre la détection des gènes de virulence et la caractérisation de la souche.

La recherche d'anticorps dirigés contre *Bacillus anthracis* est inutile à la phase aiguë, ce d'autant qu'une antibiothérapie précoce empêche leur apparition. Elle peut en revanche servir dans le cadre d'un diagnostic rétrospectif ou d'une évaluation de l'efficacité d'un vaccin.

Le charbon est à nouveau inscrit sur la liste des maladies à déclaration obligatoire depuis un arrêté du 5 octobre 2001. Le diagnostic d'un seul cas, qu'il soit certain, probable ou possible, doit donner lieu à un signalement immédiat par téléphone ou télécopie à la Direction départementale des affaires sanitaires et sociales.

## TRAITEMENT

Outre les thérapeutiques symptomatiques, le traitement repose sur l'antibiothérapie.

*Bacillus anthracis* est généralement sensible aux bêta-lactamines et aux tétracyclines. Seules quelques souches sont résistantes [15].

Pour le charbon respiratoire, un traitement antibiotique précoce est essentiel. Actuellement, dans le cadre de menaces bioterroristes, on considère, dans le doute, que les souches utilisées pourraient être résistantes. Le traitement repose donc sur les fluoroquinolones ou la doxycycline. Dans ce contexte, compte tenu de la gravité de la maladie, ce traitement, bien que non dénué de risque d'effets secondaires, peut être décidé sur la

simple présomption d'une exposition en l'attente des résultats d'analyse de poudre ou d'un écouvillonnage nasal. Cette chimioprophylaxie est alors accompagnée d'une surveillance médicale.

## Maladie professionnelle

C'est seulement depuis 1938 que le charbon animal est l'objet d'un tableau de maladie professionnelle : tableau n° 18 du régime général et n° 4 du régime agricole. Mais, dès 1901, le charbon figure en bonne place dans les premiers projets de loi tendant à faire reconnaître l'origine professionnelle de certaines maladies [21]. Le risque professionnel est l'objet d'une réglementation spécifique très complète dès 1913, avec notamment l'obligation pour l'employeur de fournir des équipements de protection individuelle, d'informer ses salariés par une affiche apposée sur les lieux de travail et de « désigner » et rémunérer un médecin pour la prise en charge des lésions suspectes (*encadré I*).

En 1949, dans ses conférences aux comités techniques régionaux, Marchand, médecin inspecteur divisionnaire et chef de travaux à la faculté de Lille, annonce : « *En 10 ans, on a signalé en France 403 cas de charbon avec 49 décès. Les villes les plus touchées furent Marseille (156 cas), Saint-Denis (119), Roubaix-Tourcoing (21). Dans 95 % des cas, la contamination se fait par inoculation directe au cours du travail* » [22].

Actuellement, selon les statistiques financières et technologiques de la Caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés, le dernier cas de charbon reconnu comme maladie professionnelle remonte à 1999. Il s'agissait d'un cas de charbon cutané dans le Comité technique national (CTN) bâtiment et travaux publics de la Caisse régionale d'assurance maladie (CRAM) Rhône-Alpes. Les cas précédents, sans qu'il soit possible de distinguer la forme prise par la maladie, remontaient à 1985 (1 cas, CTN de l'alimentation, CRAM des Pays de la Loire), 1987 (1 cas, CTN bâtiment et travaux publics, CRAM Sud-Est) et 1992 (1 cas, CTN de la chimie, CRAM Sud-Est).

Dans le contexte actuel de menace d'utilisation d'agents biologiques dans des actions de bioterrorisme, une circulaire de la Caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés (Circulaire CNAMTS DRP n° 32/2001 – ENSM n° 35/2001 du 30 octobre 2001) confirme la prise en charge des victimes de ces alertes au titre de l'accident du travail selon les règles du droit commun lorsque ces alertes surviennent au travail (*encadré II*).

## PRÉVENTION DU RISQUE DE CHARBON PROFESSIONNEL : UNE RÉGLEMENTATION SPÉCIFIQUE TRÈS COMPLÈTE MISE EN PLACE DÈS 1913

**Décret du 1<sup>er</sup> octobre 1913 portant règlement d'administration publique en ce qui concerne les mesures particulières d'hygiène applicables dans les établissements dont le personnel est exposé à l'infection charbonneuse (Journal Officiel du 12 octobre 1913).**

*(Modifié par le décret du 28 septembre 1937)*

**Art. 1<sup>er</sup>.** – Dans les établissements visés à l'article 65 du Livre II du Code du Travail et où sont manipulés, à l'état brut, des peaux, poils, crins, soies de porcs, laines ou os provenant d'animaux susceptibles d'être atteints d'infection charbonneuse, les chefs d'industrie, directeurs ou gérants sont tenus, indépendamment des mesures générales prescrites par le décret du 9 janvier 1934, de prendre les mesures particulières de protection et de salubrité énoncées aux articles suivants.

Doivent être considérés comme à l'état brut, pour l'application du présent décret, les produits ou dépouilles qui n'ont pas subi les opérations ci-dessous :

- Pour les crins, poils et soies de porcs : étuvage à 103 degrés pendant une heure ou séjour de deux heures dans l'eau bouillante ou blanchiment.
- Pour les peaux : tannage.
- Pour les laines : dégraissage industriel.
- Pour les os : étuvage à 103 degrés pendant une heure ou séjour de deux heures dans l'eau bouillante, ou traitement par des antiseptiques actifs.

Pourront être également admis tous les autres procédés de désinfection que le ministère du Travail, après avis du comité consultatif des Arts et Manufactures, reconnaîtra équivalents.

**Art. 2.** – Un médecin désigné par le chef d'établissement procède aux examens et constatations ci-après ; sa rémunération est à la charge de l'entreprise.

Dès que les chefs d'industrie, directeurs ou gérants ont connaissance qu'un ouvrier est atteint, soit d'un bouton, soit d'une simple coupure, écorchure ou gerçure, mais non cicatrisée après trois jours de pansement à l'usine, ils doivent le faire examiner immédiatement par le médecin désigné qui indique les soins nécessaires.

En outre, les dispositions doivent être prises d'avance pour qu'il puisse être procédé sans retard, le cas échéant, aux examens de laboratoire nécessaires en vue d'un diagnostic plus précis de l'infection charbonneuse.

Le nom, l'âge de l'ouvrier et le travail auquel il était occupé, l'origine des matières reconnues susceptibles d'avoir déterminé l'infection, ainsi que le résultat des constatations du médecin visé à l'alinéa 1, sont inscrits sur un registre spécial.

Chaque établissement doit être pourvu d'une boîte de secours contenant les médicaments et objets de pansements déterminés par arrêt ministériel. Cette boîte doit notamment contenir en permanence du sérum anticharbonneux pour faciliter, s'il est indiqué, un traitement sérothérapique immédiat. Elle doit être tenue constamment en bon état et placée dans un local facilement accessible.

**Art. 3.** – Les chefs d'industrie, directeurs ou gérants sont tenus de mettre à la disposition du personnel ouvrier des tabliers et jambières imperméables pour toutes les opérations où le corps est exposé à être mouillé par les eaux employées au travail des produits ou dépouilles désignés à l'article 1<sup>er</sup>.

**Art. 4.** – Doivent être considérées comme dangereuses pour l'application de l'article 5 ci-après les industries suivantes, quand elles mettent en œuvre des matières provenant des régions qui sont désignées par arrêté du ministère du Travail, après avis du ministère du Commerce et du ministère de l'Agriculture :

- 1- La préparation des crins,
- 2- Le délainage et le lavage, le triage des laines,
- 3- La mégisserie, la tannerie, la pelleterie,
- 4- Le triage des os.

Sont considérés également comme dangereux, pour l'application du même article, le déballage, les manutentions et les autres opérations effectuées à sec, avant désinfection, sur les matières énumérées à l'article 1<sup>er</sup> et provenant des régions déterminées par l'arrêté ci-dessus prévu.

**Art. 5.** – Dans les parties d'établissement spécialement affectées à l'exercice des industries ou à l'exécution des travaux dangereux définis par l'article 4, les précautions ci-après doivent être observées :

- Dans les ateliers, le sol sera formé d'un revêtement imperméable ou d'un revêtement jointif se prêtant facilement au lavage. Les murs seront recouverts soit d'un enduit permettant un lavage à fond, soit d'un badigeon à la chaux.
- Ce badigeon sera refait toutes les fois qu'il sera nécessaire, et notamment lorsqu'un cas de charbon se sera manifesté. Les tables, établis et sièges, de même que le sol et les murs, seront lavés aussi souvent qu'il sera nécessaire au moyen d'une solution désinfectante. Les outils seront soumis à des désinfections fréquentes.
- Dans les magasins où sont déposées les matières visées à l'article 1<sup>er</sup>, tout emplacement temporairement inutilisé doit être nettoyé avec emploi d'une substance désinfectante.
- Pour les laines, crins, soies de porc et poils, les manipulations seront faites, autant que possible, en vase clos.
- Pour les matières visées à l'alinéa précédent, les manipulations qu'il est impossible de faire en vase clos, comme



*l'ouverture des ballots et, s'il y a lieu, l'époussièrement, doivent être faites dans des conditions qui permettent de recueillir tous les détritiques et de les détruire ultérieurement.*

● Les vestiaires-lavabos à l'usage des ouvriers seront établis en dehors des locaux où s'effectuent des opérations dangereuses.

● Ces vestiaires-lavabos seront pourvus de cuvettes ou de robinets en nombre suffisant, d'eau en abondance ainsi que de savon, et, pour chaque ouvrier, d'une serviette remplacée au moins une fois par semaine. Ils seront pourvus en outre d'armoires ou de casiers fermés à clef par des cadenas et divisés en deux compartiments, de façon que les vêtements de ville y soient séparés des vêtements de travail.

● A défaut d'armoire individuelle divisée en deux compartiments, tout ouvrier disposera de deux patères placées sur les côtés opposés du vestiaire et destinées à recevoir, l'une les vêtements de ville, l'autre les vêtements de travail. Les patères seront séparées par un intervalle de 30 centimètres au minimum.

● Le personnel aura à sa disposition des surtouts pour la manutention des marchandises brutes, ainsi que des protège-nuques pour le transport de celles de ces marchandises qui devraient être portées sur l'épaule. Sauf impossibilité, toutes les matières brutes seront portées sur chariot ou sur civières.

**Art. 6.** – Le ministre du Travail et de la Prévoyance sociale peut, par arrêté pris sur le rapport des Inspecteurs du travail et après avis du comité consultatif des Arts et Manufactures, accorder à un établissement, pour un délai déterminé, dispense de tout ou partie des prescriptions de l'article 5 (alinéa 5 et alinéa 6), s'il est reconnu que l'application de ces prescriptions est pratiquement impossible et que l'hygiène est assurée dans des conditions au moins équivalentes à celles qui sont fixées par le présent décret.

**Art. 7.** – Les chefs d'industrie, directeurs ou gérants, sont tenus de faire apposer dans un endroit apparent des locaux de travail :

1- Le texte du présent décret,

2- Un règlement d'atelier imposant aux ouvriers les obligations suivantes : se servir des divers vêtements de travail mis gratuitement à leur disposition ; utiliser le vestiaire et les lavabos visés par l'article 5 (alinéas 7, 8 et 9) ; prendre des soins de propreté à chaque sortie de l'atelier et ne pas apporter d'aliments dans l'atelier de travail,

3- Une affiche indiquant les causes et formes du charbon, ses dangers, ainsi que les précautions à prendre pour les éviter et la nécessité pour les ouvriers de signaler à leurs employeurs tous boutons, coupures, écorchures ou gerçures, suspects. Cette affiche montrera, en outre, par des figures en couleur, l'aspect et l'évolution du bouton charbonneux,

4- Le nom et l'adresse du médecin chargé du service médical de l'établissement.

**Arrêté du 26 juillet 1938 approuvant les termes d'une affiche relative aux dangers de l'infection charbonneuse (Journal Officiel du août 1938).**

**Art. 1<sup>er</sup>.** – Est approuvé, conformément à l'article 7 (dernier alinéa) du décret du 1<sup>er</sup> octobre 1913 concernant les mesures particulières d'hygiène applicables dans les établissements où le personnel est exposé à l'infection charbonneuse, le projet d'affiche présenté par le Syndicat général des cuirs et peaux et l'Union syndicale des ventes publiques de cuirs de France, reproduisant le texte ci-après et montrant, en outre, par des figures en couleur, l'aspect et l'évolution du bouton charbonneux.

### **MALADIE DU CHARBON (PUSTULE MALIGNE)**

#### **Conseils aux ouvriers**

**La pustule maligne est une maladie qui peut devenir grave.**

**Que faut-il faire pour l'éviter ?**

Prendre des précautions, surtout quand vous travaillez des marchandises qui peuvent contenir les germes du charbon : cuirs secs ou peaux sèches, crins bruts ou soies brutes, laines brutes, provenant des pays exotiques, de l'Orient, l'Asie, la Grèce, l'Espagne, l'Afrique.

Ces précautions sont les suivantes :

● Ne pas se gratter avec les ongles pendant le travail, à la nuque, à la figure, au cou, au bras. Se nettoyer soigneusement les mains et les ongles en quittant le travail.

● Se protéger la nuque avec un surtout quand on porte sur l'épaule des marchandises suspectes.

● Toucher immédiatement avec un peu de teinture d'iode et protéger avec un petit pansement les coupures, les écorchures que l'on s'est faites en maniant des marchandises suspectes.

● Mais ce qui importe par-dessus tout, c'est que s'il se produit un cas de pustule maligne, il soit reconnu immédiatement et soigné comme il convient.

● La pustule maligne commence par un simple bouton, qui n'est pas douloureux. Dès que vous vous apercevez d'un bouton, montrez-le à votre patron ou votre chef d'atelier ; il vous enverra, s'il a le moindre soupçon, à un médecin compétent.

● N'oubliez pas de dire au médecin dans quelle industrie vous travaillez ; demandez-lui si votre bouton n'est pas du charbon. La pustule maligne est si rare qu'il pourrait ne pas y penser.

● Nom et adresse du médecin de l'établissement.



**Extrait de la circulaire CNAMTS DRP n° 32/2001 – ENSM n° 35/2001 du 30 octobre 2001**  
**Objet : prise en charge des personnes ayant été en contact avec des enveloppes suspectes**

« A ce jour, des enveloppes suspectes contenant de la poudre ont été adressées à un certain nombre d'entreprises dont une partie du personnel a été exposée à un risque potentiel de contamination notamment par le bacille de l'anthrax :  
 - soit directement lorsqu'elles ont été en contact avec l'enveloppe suspecte ou la poudre,  
 - soit lorsqu'elles se sont trouvées dans la pièce lors de la découverte de cette poudre.  
 Les personnes intéressées sont généralement dirigées vers un service hospitalier afin de bénéficier d'une surveillance médicale.

De plus, elles peuvent présenter des troubles psychologiques à la suite de ces faits.

L'accident du travail restant défini par sa soudaineté donc sa date certaine et par son lien avec le travail, les faits susvisés survenus au temps et au lieu de travail, entraînant une surveillance médicale et d'éventuels troubles psychologiques, entrent dans le cadre normal de la législation relative aux accidents du travail et maladies professionnelles.

Comme pour tout accident, la caisse doit être destinataire de la déclaration établie par l'employeur et du certificat médical prévu à l'article L. 441-6 du code de la Sécurité sociale /.../ ».

## Prévention du risque d'infection professionnelle

### MESURES SANITAIRES CHEZ L'ANIMAL

Comme pour toute zoonose, la première mesure de prévention est la lutte contre la maladie animale par la mise en place de mesures sanitaires. La prophylaxie repose sur la vaccination des animaux, soit vaccination systématique en cas de forte enzootie ou d'épidémie, soit vaccination du troupeau où une bête est atteinte. L'autopsie des animaux morts du charbon est déconseillée car source de dispersion de spores. Le diagnostic peut être fait sur un prélèvement sanguin puisque le sang est rendu incoagulable par la maladie. Les animaux morts du charbon doivent être incinérés sur place ou enterrés profondément et recouverts de chaux vive.

### PRÉVENTION EN MILIEU DE TRAVAIL

La prévention du risque professionnel, en dehors des élevages passe par différentes mesures. Quelles que soient les mesures collectives mises en place, les mesures d'hygiène personnelle restent essentielles.

### Règles d'hygiène

Les moyens doivent être donnés, lavabos, douches, savon..., afin que chacun puisse observer facilement les règles de base de l'hygiène personnelle.

L'information des salariés doit permettre de renforcer le respect de ces règles.

### Prévention collective

Les mesures de prévention collective peuvent être très différentes selon le type d'activité de l'entreprise (équarrissage, tanneries, laboratoires...). Elles ne peuvent pas être développées dans le cadre de ce dossier. Outre les mesures de contrôle vétérinaire, il faut souligner l'intérêt du traitement chimique désinfectant des produits importés en provenance d'une zone endémique. L'introduction de cette obligation dans le code zoo-sanitaire international a considérablement réduit le risque professionnel dans les ateliers où sont traités les peaux et la laine brute.

### Aspects réglementaires

Pour l'application du décret n° 94-352 du 4 mai 1994 relatif à la protection des travailleurs contre les risques résultant de leur exposition à des agents biologiques (articles R. 231-60 à R. 231-65-3 du Code du travail) *Bacillus anthracis* est classé dans le groupe 3 de la liste des agents biologiques pathogènes fixée par l'arrêté du 18 février 1994 modifié. En laboratoire, l'agent du charbon doit donc être manipulé en niveau de confinement 3, conformément aux prescriptions de l'arrêté du 13 août 1996 (fixant les mesures techniques de prévention, notamment de confinement, à mettre en œuvre dans les industries et les laboratoires de recherche et d'enseignement où les travailleurs sont susceptibles d'être exposés à des agents biologiques pathogènes).

## Prophylaxie

En France, il n'existe pas actuellement de vaccin à usage humain disponible. Selon les spécialistes de la Société de pathologie infectieuse de langue française, un vaccin humain inactivé est disponible aux Etats-Unis et dans les pays de l'ex-URSS. Aux Etats-Unis, son usage est limité aux militaires pour lesquels il est obligatoire.

En cas d'exposition professionnelle à un risque identifié, une chimioprophylaxie peut être proposée (cf. supra, Traitement) ; celle-ci doit être discutée, au cas par cas, notamment à l'occasion de l'examen médical dont doivent faire l'objet tous les salariés susceptibles d'avoir subi une exposition analogue, lorsqu'un cas de charbon professionnel survient dans une entreprise (article R. 231-65-3 du code du Travail).

## Recommandations pour les services courrier des entreprises

Depuis septembre 2001, le charbon est revenu au premier plan de l'actualité dans un contexte international de menace bioterroriste. Au niveau national, le plan BIOTOX a été mis en place avec notamment l'objectif de limiter les conséquences d'un acte de bioterrorisme. Il prévoit en particulier la prise en charge des victimes d'alertes lors de la réception d'un courrier suspect.

De nombreuses questions ont été posées à l'INRS sur les mesures à prendre dans les services d'ouverture du courrier des entreprises : Que va-t-il se passer si une enveloppe contenant une poudre suspecte arrive dans une entreprise ? Que doit faire le chef d'entreprise ? Qui appeler ? Comment minimiser les conséquences pour les personnes et pour l'entreprise ?

Pour répondre à ces questions, il est nécessaire de prendre en compte les conséquences d'une alerte au charbon tant pour la « victime » que pour les autres membres du personnel et pour l'entreprise. Les recommandations permettant de faire face à pareille hypothèse d'alerte au courrier suspect doivent s'appuyer sur la réflexion habituelle à mener face à toute situation professionnelle à risque. Il s'agit de dégager des mesures de prévention très générales et une conduite à tenir afin de limiter le nombre de personnes à prendre en charge en cas d'accident ou d'incident. Dans le cas de menaces bioterroristes, il est bien évident que ces mesures viennent en complément des mesures d'ordre public prises par les autorités compétentes dans le cadre du plan BIOTOX.

### ALERTE AU COURRIER SUSPECT (conséquences pour les personnes exposées et pour l'ensemble de l'entreprise)

Le plan BIOTOX donne des consignes concernant la conduite à tenir en présence d'une enveloppe suspecte ou en cas de contact avec une poudre suspecte. Dans ces deux cas, le premier objectif est de limiter au maximum la dispersion d'une poudre susceptible de contenir des spores de *Bacillus anthracis*. Ces premières mesures intéressent l'alerte, les mesures à prendre concernant la (ou les) personne(s) exposée(s) et le local où est survenu l'incident. Ces mesures méritent d'être détaillées et adaptées pour leur mise en œuvre dans les services d'ouverture du courrier des entreprises. Pour adapter au mieux ces mesures et minimiser les conséquences d'une alerte, il est nécessaire de connaître les modalités de prise en charge des « victimes » et d'analyser les difficultés créées tant pour celles-ci que pour l'entreprise. Cette analyse des conséquences de l'alerte prend en compte les témoignages de plusieurs médecins du travail surveillant des entreprises où une alerte au courrier suspect est survenue et qui ont contacté l'INRS à ce sujet.

Dans ce contexte de bioterrorisme, la prise en charge des personnes exposées et des locaux contaminés relève des services de la sécurité civile, qui interviendront sur le site. Le plan BIOTOX est clair à ce sujet : il faut appeler les services de sécurité civile par le 17 ou le 18.

Selon les consignes du plan BIOTOX, les personnes exposées quittent la pièce aussi calmement que possible, après avoir fermé portes et fenêtres. Les personnes doivent attendre sur place les consignes des services de sécurité civile, devant la porte fermée du local contaminé. Ce sont ces services qui définiront le périmètre dans lequel toute circulation sera interdite, ainsi que la consignation des locaux, qui évalueront le risque pour les personnes présentes et prendront en charge les personnes qu'ils considéreront comme ayant été exposées. Enfin, ils se chargeront de transmettre l'objet (lettre, paquet...) à analyser au laboratoire compétent.

Les équipes de secours, dans un premier temps équiperont la personne exposée de façon à réduire la dissémination de la poudre dont elle pourrait être porteuse (combinaison ou casaque, charlotte, gants...) ; elles l'emmèneront ensuite dans un service d'urgence pour « décontamination » (déshabillage complet, douche et shampoing) et prise en charge médicale, avec notamment prélèvement par écouvillonnage nasal pour recherche de *Bacillus anthracis* et prescription d'une chimioprophylaxie. Tous les vêtements et objets personnels suspects d'être contaminés (clés, sac à main, bijoux...) seront consignés à l'hôpital jusqu'à réception du résultat des analyses de la poudre (ce qui, dans une période où les alertes se multiplient, peut prendre une quinzaine de jours). S'il n'a pas été prévu

un accompagnement de la personne par des collègues ou des membres de sa famille qui lui rapporteront ses effets personnels tels que sac à main, vêtements laissés au vestiaire... la « victime » se retrouvera à sa sortie de l'hôpital seulement vêtue d'un pyjama en non-tissé, parfois sans argent, sans papiers... et seule à porter tout le stress engendré par cette alerte au courrier suspect. Si, au mépris des consignes du plan Biotox, une personne présumée contaminée était conduite à l'hôpital dans un véhicule personnel, ce véhicule ainsi que le chauffeur seraient considérés comme contaminés, avec toutes les conséquences que cela entraîne (décontamination du conducteur, éventuelle séquestration du véhicule).

Les locaux consignés ne pourront pas être réouverts avant la réception du résultat de l'analyse de la poudre. Tout matériel de travail, dossier, ou objet personnel resté dans ces locaux sera donc indisponible pendant tout le temps de leur consignation. Il en est de même pour tout équipement, même indispensable à la bonne marche de l'entreprise : matériel informatique, armoire électrique, armoire informatique, accès à une galerie technique... et, plus particulièrement, dans le type de locaux concerné, machine à affranchir le courrier. Ces conséquences, déjà sources de difficultés pour les personnels concernés et pour l'entreprise dans un contexte de fausse alerte, seraient encore beaucoup plus lourdes, humainement et matériellement, s'il s'agissait d'un acte de bioterrorisme.

## MESURES DE PRÉVENTION DANS L'ENTREPRISE

Même si ce contexte de menace bioterroriste pose des problèmes différents de prévention, il est possible de s'inspirer des principes habituels pour définir les mesures à mettre en place dans les services d'ouverture du courrier des entreprises. Celles-ci concernent avant tout l'organisation du travail et l'information des personnels.

Chaque entreprise doit conduire sa propre « évaluation du risque » d'être la cible d'un attentat bioterroriste, en prenant en compte certains paramètres comme l'origine de ses capitaux, de ses clients, ses activités habituelles. La notion d'enveloppe ou de colis suspect est également à définir par l'entreprise, là aussi en fonction de ses activités habituelles.

### Mesures organisationnelles

En s'inspirant des principes de prévention habituels, on peut envisager les mesures suivantes :

→ réduire le volume de courrier à ouvrir, lorsque les activités de l'entreprise l'autorisent, en privilégiant les échanges par téléphone, télécopie ou courrier électronique ;

→ limiter le nombre de personnes susceptibles d'être en contact avec un courrier suspect en agissant sur les points suivants :

- choisir, si possible, un local réservé à l'ouverture du courrier, de préférence non relié à la ventilation générale, qui puisse être fermé et dont la condamnation gênera le moins possible en cas d'alerte ; ce local doit être équipé d'un moyen de communication avec l'extérieur ;

- réduire le nombre de personnes affectées simultanément à l'ouverture du courrier ;

- interdire l'accès du local du courrier à toute personne étrangère au service ;

→ définir une conduite à tenir en cas de découverte d'une enveloppe ou d'un colis suspect ou de contact avec une poudre, et en informer le personnel ; cette conduite à tenir devrait en outre être affichée dans le local d'ouverture du courrier.

Chaque entreprise est appelée à se réapproprier ces recommandations générales en les adaptant à sa situation, avec l'aide de son médecin du travail. Il est nécessaire d'expliquer au personnel concerné les mesures décidées avant leur mise en œuvre, afin de réduire au maximum le stress généré par ces mesures.

### Protection individuelle

De nombreuses questions reçues à l'INRS portent sur les protections individuelles. En l'état actuel de la situation en France, alors que les alertes se sont multipliées, mais qu'aucun acte de bioterrorisme n'a été confirmé, il ne paraît pas raisonnable d'envisager le port systématique, à titre préventif, d'équipements de protection individuelle (gants, masques filtrants de protection contre les aérosols, blouse couvrante) pour tous les personnels affectés à l'ouverture du courrier.

Mais il est possible qu'une entreprise se considère comme suffisamment « sensible » à des menaces extérieures, du fait de ses activités par exemple, pour envisager la mise à disposition de protections individuelles aux personnes chargées d'ouvrir le courrier en complément des dispositions générales évoquées précédemment. Dans ce cas, les équipements fournis se doivent d'être de véritables équipements de sécurité adaptés au risque envisagé et non de fausses solutions n'assurant pas une réelle protection.

En effet, la confusion existe depuis longtemps entre les appareils de protection respiratoire et des équipements parfois semblables, dont la fonction est soit de protéger un patient potentiellement fragile contre les projections provenant des voies respiratoires du soignant ou de ses visiteurs, soit à l'inverse de protéger un soignant contre des projections de liquides biologiques au cours d'un soin ou d'un acte chirurgical par exemple. Les masques de soins ou masques chirurgicaux n'offrent aucune protection contre l'inhalation d'agents biologiques ou chimiques, sauf spécification contraire.

Il est facile de reconnaître un véritable appareil de protection respiratoire. Même le modèle le plus simple doit impérativement porter les indications suivantes, inscrites de manière indélébile : la marque « CE », le numéro de la norme correspondant au type d'appareil (exemple, EN 149 pour les appareils filtrants jetables de protection contre les poussières ou les particules), l'indication de la classe d'efficacité lorsqu'il en existe plusieurs (P1, P2 ou P3, dans l'ordre d'une protection croissante, pour les appareils destinés à filtrer des particules). Un appareil qui ne comporte pas ces mentions n'est pas un appareil de protection respiratoire.

Les filtres contre les aérosols procèdent par épuration de l'air ambiant. Ils sont classés P1, P2 ou P3 en fonction de leur efficacité croissante mais ils n'offrent pas une protection absolue [23]. Quel que soit le choix de l'appareil, le bon ajustement au visage est un facteur essentiel de son efficacité. Barbes et moustaches ne sont pas compatibles avec le port efficace d'un appareil de protection respiratoire.

Si une entreprise estimait nécessaire le port d'un masque filtrant, ou de gants de protection, son choix ne pourrait être que personnel. En effet, il n'est pas possible de se baser sur les facteurs objectifs habituellement pris en compte en milieu de travail (nature de l'agent chimique ou biologique, concentration) dans la mesure où, dans le contexte d'une menace extérieure, ces facteurs ne peuvent être déterminés *a priori*. Toutefois, compte tenu des incertitudes actuelles sur le charbon respiratoire, la classe d'efficacité de filtration la plus élevée (P3) semble pouvoir être indiquée. Il faut en outre rappeler que la prescription d'un masque doit s'accompagner d'une formation au port du masque et à son entretien s'il ne s'agit pas de matériel jetable. Le port d'un masque constitue une gêne réelle aux échanges respiratoires et connaît quelques contre-indications médicales telles que insuffisance cardiaque ou respiratoire [24]. La femme enceinte, après le premier trimestre de grossesse, supporte mal cet espace mort supplémentaire.

En ce qui concerne le port de gants, qui ne saurait protéger contre le risque le plus grave qu'est le charbon respiratoire, il faut rappeler que ceux en latex sont parfois à l'origine d'allergies qui peuvent avoir des conséquences sévères, de type anaphylactique (tableau n° 95 du régime général de la Sécurité sociale) [25], ce qui n'est pas le cas des gants en polychlorure de vinyle, ou en nitrile. De plus, certains gants sont poudrés pour faciliter leur enfilage, ce qui pourrait contribuer à instaurer le doute quant à la présence de poudre sur le plan de travail où le courrier est ouvert.

Pour les entreprises qui pourraient se sentir particulièrement exposées, il est possible d'envisager, pour le personnel ouvrant le courrier, le port d'une blouse ou d'une surblouse fermée dans le dos, à poignets resserrés, de façon à limiter l'exposition des vêtements personnels. En cas d'exposition à une enveloppe ou une

poudre suspecte, la blouse pourrait alors être enlevée avec précaution et laissée sur place avant de quitter la pièce. Cette mesure a pour intérêt de diminuer le risque en cas de présence de spores du charbon ; mais elle ne permettra pas aux équipes de la sécurité civile de renoncer à la mise en œuvre de la procédure de décontamination de la personne et de consignation de ses vêtements.

## Protection collective

La majorité des questions posées à l'INRS sur les mesures à prendre dans les services d'ouverture du courrier dans les entreprises concernent l'indication ou le choix de protections individuelles. Or, dans la gestion des risques professionnels, la priorité doit être donnée aux mesures de prévention collective sur la prévention individuelle et ce principe devrait également s'appliquer dans cette situation de menace bioterroriste dont on ne peut pas savoir si elle va se pérenniser.

La réorganisation du poste de travail « ouverture du courrier » (cf. supra) constitue déjà une protection collective pour les membres du personnel non affectés à cette tâche.

Quelles qu'en soient les raisons, une entreprise particulièrement sensible au risque d'une attaque bioterroriste par des courriers contaminés par des agents biologiques, pourrait, plutôt qu'envisager le port contraignant d'un appareil de protection respiratoire, faire ouvrir le courrier sous une enceinte ventilée (poste de sécurité microbiologique...).

---

### CONDUITE À TENIR EN CAS D'INCIDENT

Le plan BIOTOX indique la conduite à tenir en cas de présence d'une enveloppe suspecte et en cas de contact avec une poudre suspecte. Ces recommandations doivent être complétées et explicitées afin de faciliter leur application dans les entreprises et de minimiser les conséquences d'un incident, tant pour les personnes exposées que pour l'entreprise.

**En présence d'une enveloppe suspecte**, qu'elle soit ouverte ou non, il est impératif d'éviter ou de limiter au maximum la dispersion de la poudre dans l'atmosphère de travail. Il convient donc de :

- reposer l'enveloppe et ne plus la manipuler ; au cas où elle serait tombée au sol, ne pas la ramasser, ne pas se pencher sur elle ;
- avertir par téléphone ou faire avertir le responsable du service ;
- faire avertir les services de sécurité civile par le 17 ou le 18 ;

- fermer les portes et fenêtres du local où l'enveloppe a été découverte afin d'éviter tout courant d'air ;
- couper ou faire couper la ventilation quand cela est possible ;
- quitter le local, refermer la porte, interdire l'accès du local et attendre sur place les consignes des services de la sécurité civile ;
- établir la liste des personnes présentes dans le local pour leur prise en charge par les services de la sécurité civile.

**En cas de contact avec une poudre suspecte,** cutané ou vestimentaire, il est recommandé de compléter les mesures précédentes par les mesures suivantes :

- signaler tout objet ayant pu être contaminé en dehors du local où s'est produit l'incident (téléphone, poignée de porte...) ;
- se laver les mains et les avant-bras, sans les broser, avec de l'eau et du savon, puis si nécessaire se laver le visage ou toute autre partie du corps qui a pu être exposée. Cette recommandation demande à être commentée : en fonction de la configuration des locaux cela peut entraîner une dispersion de la poudre et la contamination d'autres personnels et d'autres locaux ; lorsqu'il est possible de la mettre en œuvre, il faut faire ouvrir portes et robinets par une personne qui n'a pas été exposée ; lorsque le parcours nécessaire pour atteindre un lavabo peut entraîner une diffusion importante de la contamination, on peut étudier des solutions alternatives afin d'apporter à la personne le moyen de se décontaminer les mains. Cette décontamination des mains, dans l'attente des secours, a un intérêt moins pour prévenir un charbon cutané que pour éviter la dissémination de la poudre par des gestes intempestifs à proximité du visage et des voies respiratoires ;
- retirer ses vêtements et les mettre dans un sac plastique. En pratique, cette mesure, recommandée par différents organismes, ne sera appliquée le plus souvent qu'au moment de la décontamination en milieu hospitalier. En effet, se déshabiller peut contribuer à disperser la poudre présente sur les vêtements ; de plus, sauf organisation spécifique, cela sera difficilement accepté en entreprise.

Il a pu être envisagé de laisser les personnes « exposées » dans la pièce en l'attente de l'arrivée des secours afin de ne pas prendre le risque de disperser la contamination ailleurs dans l'entreprise, en se fiant au traitement antibiotique prophylactique qui sera mis en place ensuite. Cette consigne de ne pas quitter la pièce est inacceptable, car elle prolongerait le temps d'exposition si la poudre a été aérosolisée et augmenterait le risque de contamination en cas de présence de spores de charbon ou de tout autre agent biologique transmissible par voie aérienne.

La recommandation de recouvrir l'enveloppe (ou la poudre), avec un linge humide, ce qui suppose des allées et venues autour de la poudre, est bonne dans son principe mais discutable dans sa mise en œuvre. Il est à craindre que ce geste, effectué dans un contexte de stress et par des personnes non formées, ne vienne majorer le risque de mise en suspension de la poudre. C'est pourquoi, après découverte d'un courrier suspect, il peut sembler préférable de ne pas intervenir sur cette poudre ou sur la lettre en cause. Aucune mesure de nettoyage ne doit être tentée. Cela relève, si besoin, de la sécurité civile.

Le personnel du service courrier doit être informé et avoir des consignes affichées à sa disposition. Ces consignes doivent être diffusées à l'ensemble du personnel si le courrier est ouvert chez les destinataires. Les personnes concernées doivent connaître les procédures qui seront mises en œuvre après une alerte à la poudre et s'organiser en conséquence pour ne garder aucun objet personnel indispensable dans l'espace qui pourrait être consigné. De même, l'entreprise doit prévoir ce qui se passerait en cas de consignation du local d'ouverture du courrier et n'y laisser ni matériels ni documents dont l'indisponibilité perturberait son fonctionnement.

Un responsable hiérarchique doit être disponible pour prendre les décisions qui vont s'imposer ou être imposées par la sécurité civile en cas d'accident. Il convient notamment de :

- s'assurer de la consignation effective du local contaminé ; en informer les personnels, en particulier les personnels de nettoyage, surtout s'il s'agit d'une entreprise extérieure intervenant après le départ des salariés de l'entreprise utilisatrice, d'une part, afin que la consignation des espaces contaminés soit respectée et, d'autre part, qu'il n'y ait pas d'inquiétude injustifiée par rapport aux autres surfaces à nettoyer ;
- prendre les coordonnées des équipes intervenantes, pompiers et police car il peut être nécessaire de savoir a posteriori qui est intervenu ;
- s'assurer que l'objet à analyser a bien été pris en charge ;
- savoir par qui, comment, à qui et dans quel délai seront communiqués les résultats de l'analyse de poudre.

Les personnes ayant été en contact avec des enveloppes suspectes sont prises en charge dans le cadre de la législation relative aux accidents du travail. Une déclaration d'accident doit donc être faite selon les modalités habituelles.

Pour les entreprises qui ont un médecin ou une infirmière sur place, il peut être utile de réunir rapidement les personnes témoins pour un court entretien après « l'alerte », afin de ne pas laisser sans réponse les questions relatives au risque de contamination et à sa prise en charge, et ainsi éviter le risque d'une dramatisation excessive des événements.

## Conclusion

Si le charbon est devenu une maladie professionnelle quelque peu « oubliée », la vigilance doit continuer à s'imposer dans les activités en contact avec les animaux sensibles à la maladie ou leurs sous-produits.

Une nouvelle cause d'exposition en milieu professionnel est apparue récemment. Dans un contexte de terrorisme international, de nombreuses alertes au courrier suspect d'être le vecteur de spores de charbon ont eu lieu en France depuis septembre 2001, plus de 3 500 alertes selon la presse. Fort heureusement, aucune ne correspondait à un acte de bioterrorisme.

Ces alertes, et les contaminations survenues aux Etats-Unis, ont mis le charbon au premier plan de l'actualité et ont conduit les entreprises à s'interroger sur les mesures de prévention à mettre en place pour les personnels chargés de l'ouverture du courrier.

Seules sont prévues dans le plan BIOTOX des consignes de conduite à tenir et de prise en charge, *a posteriori*, des « victimes » exposées à une lettre ou à de la poudre suspectes. La participation à la mise en place de mesures de prévention des conséquences d'actions de bioterrorisme au sein des entreprises est un exercice nouveau pour le médecin du travail.

En ce qui concerne l'usage possible de spores du charbon, sa connaissance de l'agent biologique, de la maladie et des protections disponibles (contraintes, efficacité, contre-indications...) doit lui permettre de conseiller au mieux les responsables d'entreprises souhaitant prendre ce type de risque en considération.

La gestion du risque d'exposition à des spores de charbon doit s'inspirer des règles de prévention de tout risque d'exposition à des agents biologiques : réduire le risque, réduire le nombre de personnes qui pourraient être exposées, informer et former ces personnes, mettre en place une protection collective, notamment par des mesures organisationnelles. Ces mesures doivent être adaptées en fonction du contexte d'activité de l'entreprise. Si l'entreprise estime qu'elle risque d'être une cible de bioterrorisme, ces mesures peuvent être complétées par le port d'équipements de protection individuelle, notamment d'équipements de protection respiratoire ; dans ce cas, il faut choisir des protections réellement efficaces et refuser les fausses solutions telles que le port de masques chirurgicaux anti-projections.

La mise à jour des recommandations pour les services courrier des entreprises est disponible sur le site de l'INRS : [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr)

## Bibliographie

- [1] HANSEN W., FRENEY J. - Le charbon : maladie d'hier, arme biologique d'aujourd'hui. *Pour la Science*, 2001, **290**, pp. 8-15.
- [2] PHILIBERT A. - Bactériologie de Davaine, bacille du charbon. In : Précis de bactériologie médicale. Paris, Masson, 2<sup>e</sup> éd., 1931, pp. 286-296.
- [3] SITRUCK L. - Si nous devons aller au charbon. *Le généraliste*, 2001, **2146**, 19 octobre, pp. 8-10.
- [4] BREATHNACH A. ET COLL. - A labourer with a spot on the chest. *The Lancet*, 1996, **347** (8994), p. 96.
- [5] ANTONIU S. - Anthrax outbreak in Romania « under control ». *The Lancet*, 2000, **356** (9230), p. 664.
- [6] CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Human anthrax associated with an epizootic among livestock - North Dakota, 2000. *Morbidity and mortality weekly report*, **50** (32), 2001, pp. 677-680
- [7] CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Human ingestion of bacillus anthracis-contaminated meat - Minnesota, August 2000. *Morbidity and mortality weekly report*, **49** (36), 2000, pp. 813-816.
- [8] CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Bioterrorism alleging use of anthrax and interim guidelines for management - United States, 1998. *Morbidity and mortality weekly report*, **48** (4), 1999, pp. 69-74.
- [9] CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Update : investigation of anthrax associated with intentional exposure and interim public health guidelines. *Morbidity and mortality weekly report*, 2001, **50** (41), p. 889.
- [10] BINDER P. ET LEPICK O. - Les armes biologiques, Presses universitaires de France, collection Que sais-je, 2001, n°3599, 128 p.
- [11] DEBORD T., BINDER P., SALOMON J. ET ROUÉ R. - Les armes biologiques, *Médecine et maladies infectieuses*, 1997, **27**, n° spécial, pp. 548-551.
- [12] GIROUX J.N. - Généralités sur l'arme biologique. *Médecine et armées*, 2001, **29** (4), pp. 381-393
- [13] MARTET G., RAMISSE F., MORILLON M., TOUZE J.E. - Charbon. Encyclopédie médico-chirurgicale, maladies infectieuses, Elsevier SAS, Paris, 2000, 8-035-A-10, 6 p.
- [14] MOCK M. - Les secrets du charbon, *Pour la science*, 2001, **290**, pp. 18-21.
- [15] INGLESBY ET COLL. - Anthrax as a biological weapon, medical and public health management, *JAMA, The Journal of the American Medical Association*, 1999, **281** (18), pp. 1735-1745.
- [16] TITBALL R.W., TURNBULL P.C.B. ET HUTSON R.A. - The monitoring and detection of *Bacillus anthracis* in the environment. *Journal of applied bacteriology Symposium supplement* 1991, **70**, 95-185.
- [17] HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE - Anthrax, safe working and the prevention of infection, HSE books, 1997, 36 p.
- [18] DAHLGREN ET COL. - Bacillus anthracis aerosols in goat hair processing mills, *American Journal of Hygiene*, 1960, **72**, pp. 24-31
- [19] CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Use of anthrax vaccine in the United States - Recommendations of the advisory committee on immunization practices (ACIP). *Morbidity and mortality weekly report*, **49**, RR-15, 2000, 39 p.
- [20] DIRECTION GÉNÉRALE DE LA SANTÉ DE LA POPULATION ET DE LA SANTÉ PUBLIQUE - *Bacillus anthracis*, fiche technique santé-sécurité, matières infectieuses. En ligne sur le site : [www.hc-sc.gc.ca/hpb/Pcd/biosafety/msds](http://www.hc-sc.gc.ca/hpb/Pcd/biosafety/msds)
- [21] BRETON J.L. (RAPPORTEUR) - Proposition de loi ayant pour objet l'extension aux maladies d'origine professionnelle de la loi du 9 avril 1898 sur les accidents du travail. Paris, Chambre des députés, 1906, pp. 113-114.
- [22] MARCHAND M. - Le charbon. In : Hygiène et sécurité du travail, fascicule 1. Lille, Caisse régionale d'assurance maladie, 1949, pp. 25-37
- [23] Les appareils de protection respiratoire. Choix et utilisation, 1994, ED 780, 52 p.
- [24] JOUANNIQUE V., HURÉ P., FALCY M. - Les appareils de protection respiratoire. Eléments médicaux de détermination d'aptitude à leur utilisation. *Documents pour le Médecin du Travail*, 1993, **56**, pp. 321-331.
- [25] MEYER A., PILLIÈRE F., BALTU I., FALCY M. - Allergies aux gants médicaux : une liste de gants disponibles sur le marché français, *Documents pour le médecin du travail*, **72**, 4<sup>e</sup> trimestre 1997, pp. 323-335.

**INRS, Institut national de recherche et de sécurité, 30 rue Olivier-Noyer 75 680 Paris cedex 14**

Tiré à part de *Documents pour le Médecin du Travail* 4<sup>e</sup> trimestre 2001, n° 88 - TC 84 - 300 ex. - N CPPAP 2094  
AD/PC/DC du 16/04/87. Directeur de la publication : J.L. Marié - ISSN 0339-6517 - ISBN 2-7389-0992-2.