



© WATIER VISUEL

# Charbon et milieu professionnel

*En France, le risque de fièvre charbonneuse est toujours présent du fait de l'ancienne tradition d'enfouissement des cadavres d'animaux atteints, à l'origine de « champs maudits ». Les terres charbonneuses sont regroupées dans quelques départements et c'est à l'occasion de travaux autoroutiers, creusements ou curages de plan d'eau que l'on voit réapparaître des contaminations de bétail. Les remembrements, reboisements occasionnent la perte de la mémoire collective sur ces champs dits maudits.*

La survenue en juillet-août 2008 d'une épizootie (épidémie animale) de charbon (fièvre charbonneuse) chez des bovins dans le Haut Doubs a été l'occasion de rappeler et de mettre en pratique les mesures de prévention spécifique à cette maladie ancienne et toujours d'actualité. Des professionnels (éleveurs, vétérinaires, agents collecteurs, opérateurs d'équarrissage) ont été régulièrement au contact des animaux malades et des carcasses et ont dû recevoir une antibiothérapie du fait d'un contact mal protégé.

lieu à nouveau si la bactérie est exposée à l'air ambiant, par exemple à l'ouverture des dépouilles (autopsie, charognards) ou à l'occasion d'écoulement de liquides organiques (fréquents en phase terminale de la maladie).

La maladie survient surtout chez les animaux herbivores qui se contaminent en ingérant de la terre contaminée parfois des dizaines d'années auparavant (champs maudits). L'importance de la maladie tient au fait que dans les cheptels, les animaux sont victimes d'une mortalité rapide et soudaine.

V. CARON

Département Études et assistance médicales, INRS

## Physiopathologie

C'est une bactérie, *Bacillus anthracis*, bacille Gram positif, qui est à l'origine de la maladie du charbon. La bactérie existe sous plusieurs formes, des formes dites végétatives et des formes sporulées.

Le réservoir est essentiellement tellurique du fait de la persistance des spores dans l'environnement pendant des décennies, voire des siècles. Cependant l'agrégation des spores rend la dispersion aérienne difficile. Une diffusion par les cours d'eau est classique à la suite parfois de lessivages des terres par de fortes pluies. Toutes les espèces de mammifères domestiques et sauvages et quelques espèces d'oiseaux peuvent être infectées par le charbon.

Après avoir contaminé un animal, les spores germent, donnent des formes végétatives qui se multiplient jusqu'à entraîner la mort de l'hôte. La sporulation aura

## Épidémiologie

Concernant les maladies professionnelles, les cas de charbons reconnus sont plus nombreux au régime agricole (1 cas en 2001, 3 en 2003, 5 respectivement en 2004 et 2005) qu'au régime général depuis 1999.

Cependant, en France, depuis la réinscription du charbon sur la liste des maladies à déclaration obligatoire en octobre 2001 (suite aux alertes de bioterrorisme), aucun cas n'a été signalé ou notifié en dehors d'un cas de charbon cutané d'importation signalé puis notifié en 2003.

Les cas humains déclarés en Europe étaient de 356 en 1985 et ont diminué progressivement jusqu'à représenter actuellement une dizaine de cas déclarés par an (source ECDC [www.ecdc.eu.int](http://www.ecdc.eu.int)).

Sur le plan mondial, des cas de charbon dus à l'importation illégale de peaux destinées à la fabrication de tambours ou de traitements des laines et peaux ont été notifiés.



Documents pour le Médecin du Travail  
N° 116  
4<sup>e</sup> trimestre 2008

## Quelle maladie chez l'animal ?

Comme pour d'autres zoonoses, les données de la maladie animale conditionnent les mesures de prévention et permettent de mieux prendre en charge les personnes exposées à un risque en cas d'épizootie.

La transmission chez l'animal se fait l'été, particulièrement en période de sécheresse, par voie digestive, en pâturant dans des champs maudits ou en ingérant du foin ou de la paille contaminés par des spores. Cette contamination se fait d'autant mieux qu'il existe des plaies à l'intérieur de la bouche.

Les symptômes chez l'animal sont propres à chaque espèce.

Chez les animaux sensibles, le charbon provoque des septicémies rapidement mortelles après une incubation de 1 à 5 jours. Chez les bovins, on peut retrouver des formes suraiguës caractérisées par une mortalité soudaine sans symptôme précurseur, à l'origine de difficultés diagnostiques (diagnostic différentiel difficile avec des toxémies ou des électrocutions par la foudre). Il existe également des formes aiguës digestives (douleurs abdominales, absence de rumination, sang noir dans les excréments) et des formes aiguës respiratoires (toux sèche, œdème du cou, œdème aigu du poumon [OAP] à l'origine d'excrétions nasales et muqueuses sanglantes). Des formes chroniques sont observées chez les espèces moins sensibles (suidés notamment).

À l'autopsie, les carcasses sont congestionnées, foncées, sans rigidité cadavérique, le sang est noir, épais, incoagulable et on trouve des foyers hémorragiques parenchymateux disséminés (signes d'alerte).

## Quelle maladie chez l'homme ?

La transmission se fait essentiellement par inhalation de spores et par contact cutané, par le biais de carcasses ou de dérivés contaminés (peau, cuir, laine...).

La maladie du charbon chez l'homme se présente sous 3 formes cliniques selon la porte d'entrée de l'infection :

**La forme cutanée** est la plus fréquente ; 95 % des cas observés selon la littérature. La porte d'entrée de l'infection par *Bacillus anthracis* sous forme de spores est une lésion cutanée. La lésion cutanée 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 ra-

pidement suivie d'une érosion et aboutissant à une escarre noirâtre. Vers le troisième jour, cette escarre sèche, déprimée en son centre, s'entoure d'un bourrelet œdémateux 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 et l'escarre régresse après une dizaine de jours et disparaît en 1 à 2 semaines environ. Bien que l'antibiothérapie ne semble pas influencer l'évolution de l'escarre, elle permet d'éviter une éventuelle évolution vers une forme systémique. (5 à 20 % des cas).

**La forme gastro-intestinale**, très rare en France, peut survenir après consommation d'aliments contaminés, le plus souvent lait cru ou viande peu cuite et ne se rencontre pas en milieu professionnel. Après une incubation silencieuse de trois jours, survient un fébricule avec nausées, vomissements, douleurs abdominales. Le décès survient dans 25 à 60 % des cas malgré le traitement.

**La forme respiratoire**, plutôt que pulmonaire (pas d'atteinte du parenchyme), fait suite à l'inhalation d'un aérosol de poussières, contaminées par des spores, qui se dépose au niveau des alvéoles pulmonaires. La maladie débute par des symptômes non spécifiques, tels que fièvre, dyspnée, toux sèche, céphalées, qui évoluent en quelques jours de façon brutale vers une détresse respiratoire avec dyspnée, cyanose et coma. L'image radiologique d'élargissement médiastinal est caractéristique. Le traitement antibiotique doit être entrepris très précocement et durer 60 jours. Le décès est malgré tout très fréquent (plus de 85 % des cas) et survient en 1 à 4 jours après les premiers signes.

Dans les formes gastro-intestinale et d'inhalation, c'est la libération de toxines par la bactérie qui fait la gravité et la soudaineté des signes observés.

## Quelle mesure prendre en cas d'épizootie ?

En cas d'épizootie animale, des mesures sont à prendre à la fois pour éviter la contamination des troupeaux et pour éviter une contamination humaine. Les éléments de suspicion de charbon animal se font sur les données cliniques et nécropsiques caractéristiques du charbon (rate hypertrophiée boueuse), puis sur le diagnostic de laboratoire. Les laboratoires vétérinaires départementaux sont compétents pour ce diagnostic.

Les mesures de prévention sont guidées par le fait, entre autres, qu'il faut éviter la sporulation de la bactérie au contact de l'air. La mise en évidence de la mala-

die animale entraîne la mise sous surveillance du cheptel, l'isolement des animaux malades dans des locaux faciles à désinfecter, l'interdiction d'effectuer des saignées et des autopsies sur place, et le traitement des effluents. Il conviendra de ne pas réutiliser en pâture les zones reconnues, comme étant contaminées. Les cheptels sont vaccinés ou traités selon les cas en sachant que l'antibiothérapie diminue l'efficacité du vaccin.

Pour les services d'équarrissage, il s'agit d'organiser une collecte spécifique des carcasses et d'informer les salariés du risque spécifique, de mettre en place des procédures d'identification des cadavres et des conteneurs.

Sur le plan humain, il est nécessaire de définir une zone et une période d'exposition, d'identifier la population concernée (éleveurs vétérinaires...), de suivre et traiter les personnes en fonction de leur exposition.

La zone d'exposition et la période à risque peuvent être réévaluées en fonction des caractéristiques des cas apparaissant secondairement.

### Cadre réglementaire

- Décret du 1<sup>er</sup> octobre 1913 portant règlement sur les mesures particulières d'hygiène applicables dans les établissements où le personnel est exposé à l'infection charbonneuse
- Arrêté du 26 juillet 1938 approuvant les termes d'une affiche relative aux dangers de l'infection charbonneuse
- Décret du 4 mai 1994 relatif à la protection des travailleurs contre les risques biologiques
- Arrêté du 16 juillet 2007 fixant les mesures techniques de prévention, notamment de confinement, à mettre en œuvre dans les laboratoires de recherche, d'enseignement, d'analyse, d'anatomie et cytologie pathologiques, les salles d'autopsie et les établissements industriels ou agricoles où les travailleurs sont susceptibles d'être exposés à des agents biologiques.

## Qu'en est-il des risques professionnels ?

En France, plusieurs professions seront concernées en fonction du mode de prise en charge par l'équarrissage, et du trajet des cadavres.

La première législation sur le risque de charbon professionnel date de 1913 (décret du 1<sup>er</sup> octobre 1913) (**encadré 1**). Depuis 1938, le charbon est reconnu au titre des maladies professionnelles du Régime général et depuis 1955 pour le Régime agricole. La liste des travaux est limitative et concerne les travaux susceptibles de mettre les travailleurs en contact avec des animaux atteints d'infection charbonneuse ou leurs cadavres, ainsi que le chargement, déchargement ou transport de marchandises susceptibles d'avoir été contaminées par des animaux ou leurs débris.

## Prévention

La prévention collective passe avant tout par la surveillance du réservoir animal et le respect des mesures mises en place par l'État (Direction départementale des services vétérinaires, Direction régionale des Affaires sanitaires et sociales...) (**encadré 2**).

La prévention des risques professionnels liés au charbon animal relève de 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 et des arrêtés qui ont suivi, le tout inscrit dans le Code du travail, anciens articles R. 231-60 à R. 231-65-3.

En dehors des conseils généraux de prévention, on peut attirer l'attention sur trois situations particulières :

### Concernant les services vétérinaires

En cas d'épizootie de charbon, il ne devrait pas y avoir d'autopsie systématique des animaux. Si, néanmoins, une autopsie doit être effectuée, il est nécessaire de l'effectuer :

- au moins en centre d'équarrissage sur une surface délimitée, pouvant être désinfectée, en limitant le nombre de personnes présentes ;
- de façon limitée avec de courte(s) incision(s) permettant d'effectuer les prélèvements jugés nécessaires à la confirmation des cas et sutures immédiates afin de limiter les contacts des viscères avec l'oxygène de l'air, donc la sporulation ;
- par un vétérinaire averti et protégé en conséquence (équipements de protection individuelle, moyens d'hygiène mis à disposition et stricte observance des règles d'hygiène...) ;
- en prenant toutes les précautions nécessaires pour l'élimination des déchets et le traitement des souillures.

### Concernant les laboratoires

La bactérie *Bacillus anthracis* est classée dans le groupe 3 des agents biologiques pathogènes. Si l'identification du germe peut être faite en laboratoire de mi-

Arrêté du 26 juillet 1938 approuvant les termes d'une affiche relative aux dangers de l'infection charbonneuse

## 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.

crobiologie de niveau 2 (niveau de base pour un laboratoire de microbiologie), la mise en culture doit être faite en laboratoire de niveau 3. Ces niveaux de sécurité, tant pour la protection des travailleurs que pour celle de l'environnement, sont définis par la réglementation issue de la directive européenne risques biologiques (arrêté du 16 juillet 2007).

### Concernant les services de l'équarrissage

Le charbon est un problème connu de longue date, craint tant pour la sécurité des personnels que pour la mise en cause de leur responsabilité dans la diffusion de la maladie lors de la collecte des animaux morts. Des protocoles existent, au moins dans certains centres. Les services de l'équarrissage doivent être prévenus même en cas de simple suspicion afin de programmer l'enlèvement des cadavres en conséquence. Les règles d'hygiène seront alors renforcées tant pour protéger le chauffeur-collecteur que pour éviter de disperser des spores de la bactérie (pas de lavage au jet à très haute pression et protection adaptée à la personne).

#### Pour en savoir plus :

- Recommandations pour la surveillance et la lutte contre le charbon animal et humain. Guide méthodologique. InVS, 2005 ([www.invs.sante.fr/publications/2005/guide\\_charbon/guide\\_charbon.pdf](http://www.invs.sante.fr/publications/2005/guide_charbon/guide_charbon.pdf))
- Bayeux-Dunglas MC, Balty I, Le Bâcle C - Le charbon : une maladie professionnelle « oubliée » devenue menace terroriste. Dossier médico-technique TC 84. *Doc Méd Trav.* 2001 ; 88 : 375-87.
- Charbon bactérien. Fièvre charbonneuse. Ministère de l'agriculture et de la pêche, 2005 ([agriculture.gouv.fr/spip/IMG/pdf/charbon\\_-190905net.pdf](http://agriculture.gouv.fr/spip/IMG/pdf/charbon_-190905net.pdf)).
- Charbon ou fièvre charbonneuse. AFSSA, 2007 ([www.afssa.fr/Documents/SANT-Fi-RAX.pdf](http://www.afssa.fr/Documents/SANT-Fi-RAX.pdf)).
- Tableau des maladies professionnelles. INRS, 2007 ([www.afssa.fr/Documents/SANT-Fi-RAX.pdf](http://www.afssa.fr/Documents/SANT-Fi-RAX.pdf)).
- Clermont H, David C, Duquenne P, Meyer A et al. - Conception des laboratoires d'analyses biologiques. Édition INRS ED 999. Paris : INRS ; 2007 : 111 p.