

LE RISQUE DE TRANSMISSION À L'HOMME DU BOTULISME AVIAIRE ET BOVIN

Jean-Louis MARTEL, Barbara DUFOUR et Anne-Marie HATTENBERGER
Afssa

Le botulisme chez l'homme reste très rare en France avec moins d'une vingtaine de cas déclarés chaque année depuis plus de dix ans et une nette prédominance du type toxinique B. Le développement récent de cas de botulisme humain de type A et E, où aucune source n'a pu être identifiée, attire l'attention sur l'émergence de ces types toxiques chez l'homme.

Le botulisme animal reste également rare en France. Des cas de type C et D sont régulièrement reconnus depuis la fin des années 80 chez les bovins et les oiseaux d'élevage, notamment dans le Grand Ouest. L'apparition, chaque année à partir de 1997, de quelques cas de type E en filière avicole conduit à se poser la question de la possibilité de contaminations humaines. Compte tenu de la grande sensibilité de l'homme à ce toxinotype, il est apparu opportun de chercher à évaluer le risque de transmission à l'homme du botulisme aviaire et bovin. Sur la proposition du comité d'experts spécialisé santé animale de l'Afssa, un groupe d'experts (*) a été constitué en février 2001 pour évaluer ce risque. L'objectif du groupe a été renforcé par une note de la DGAI en date du 8 mars 2001, saisissant l'Afssa d'une demande d'évaluation du risque botulique présenté par la consommation de produits de la filière avicole.

MÉTHODE D'ÉVALUATION

Le bilan des informations disponibles sur le botulisme chez l'homme et chez les animaux (les moyens diagnostiques, prophylactiques et de surveillance) a été réalisé par les membres du groupe de travail en fonction du domaine de compétence de chacun. Puis l'évaluation du risque de transmission à l'homme a été conduite collectivement en combinant les probabilités de la fréquence des événements pris en considération pour la survenue du danger (émission et exposition) et ses conséquences.

La démarche générale d'appréciation qualitative du risque a été complétée par une aide à la rationalisation de l'estimation présentée par Zepeda [Zepeda Sein, 1998]. Cet auteur propose que chacun des paramètres soit analysé à l'aide de toutes les informations disponibles et qu'une évaluation de la probabilité de survenue de chacun d'entre eux soit réalisée séparément pour aboutir à un niveau donné de probabilité (nulle, négligeable, faible, modéré ou élevé) ou dans une fourchette donnée (par exemple : négligeable à faible).

- Nulle : la survenue de l'événement est impossible ;
- Négligeable : la survenue de l'événement ne serait possible que dans des circonstances exceptionnelles ;
- Faible : la survenue de l'événement est peu élevée, mais possible dans certaines circonstances ;
- Modérée : la survenue de l'événement est nettement possible ;
- Élevée : la probabilité de survenue de l'événement est grande.

IDENTIFICATION DU DANGER

Le botulisme est dû à l'action de neurotoxines botuliques désignées A, B, C (ou C1), D, E, F et G selon leurs propriétés antigéniques. Elles sont synthétisées par des bactéries anaérobies strictes du genre *Clostridium* au cours de la phase exponentielle de croissance. La neurotoxine botulique, ingérée avec un aliment contaminé (intoxication alimentaire, cas le plus fréquent chez l'homme) ou produite dans le contenu intestinal (toxi-infection alimentaire, cas le plus fréquent chez l'animal), traverse la barrière intestinale, puis diffuse par le sang et/ou la lymphe et se fixe sur les extrémités démyélinisées des motoneurons, induisant une paralysie flasque.

Le botulisme humain est dû aux neurotoxines de type A et B principalement, parfois de type E et exceptionnellement aux types C et F. Le botulisme de type B est moins sévère avec un taux de mortalité nettement plus faible. La forme de botulisme E est intermédiaire.

Grâce à leurs spores qui sont résistantes aux conditions extrêmes (chaleur, sécheresse, radiation, oxygène, agents chimiques), les *Clostridium* sont capables de survivre pendant de très longues périodes et sont largement distribués dans l'environnement. Cependant, la germination des spores et la division bactérienne n'ont lieu qu'en anaérobiose et en présence suffisante de nutriments. Certains paramètres de croissance et de toxinogénèse varient selon les différents groupes de *Clostridium botulinum* ce qui détermine leur écologie et donc leur répartition géographique.

APPRÉCIATION DE L'ÉMISSION

En France, la déclaration du botulisme animal n'est pas obligatoire et faute de réseau d'épidémiologie spécifique, il n'y a pas de données exhaustives disponibles au niveau national.

La majorité des cas signalés de **botulisme aviaire** (120 signalements pendant la période 1995-2000) sont de type C et parfois de type D, mais à partir de 1997 apparaissent les premiers signalements de botulisme de type E chez les volailles d'élevage. Les cadavres de volailles représentent une source potentiellement dangereuse de *Clostridium botulinum* et de neurotoxines botuliques. La litière peut être contaminée par des spores présentes dans les fientes et les cadavres laissés dans le poulailler. Très résistantes dans le milieu extérieur, elles peuvent persister dans le sol du poulailler et de ses abords et être à l'origine de récurrence sur la bande suivante ou ultérieurement dans les mois qui suivent, voire même plusieurs années plus tard.

Depuis 1979 le **botulisme bovin** de type C et D est régulièrement associé au botulisme aviaire dans le Grand-Ouest de la France. La transmission du botulisme des volailles aux bovins a lieu habituellement à la faveur des épandages de lisiers sur les pâturages. Aucun cas de botulisme de type E n'a été observé chez les bovins, mais on a signalé des cas de type B, plus rarement de type A.

Les suspicions cliniques peuvent être confirmées par certains laboratoires vétérinaires départementaux (LVD) qui recherchent l'activité biologique de la neurotoxine sur la souris. Par contre la toxinotypie nécessite d'avoir recours au centre national de référence (CNR) pour les bactéries anaérobies (Institut Pasteur de Paris). Depuis le milieu des années 70, le botulisme est régulièrement impliqué dans des épisodes de **mortalité massive d'oiseaux sauvages aquatiques**, principalement des Anatidés (canards et oies) et des Laridés (mouettes et goélands).

La situation française actuelle en matière de botulisme est caractérisée par :

- la très faible incidence, mais la gravité médicale chez l'homme, des cas de botulisme de type A, B et E.
- la persistance depuis une vingtaine d'années dans l'ouest de la France d'un nombre de cas réduit mais relativement constant de botulisme de type C et D en élevage avicole comme chez les bovins, le botulisme chez cette espèce étant essentiellement lié à une contamination des pâtures d'origine avicole.
- l'émergence de quelques cas de botulisme de type E depuis 1997, en élevage avicole.

Le CNR confirme l'importance du botulisme animal de type C (dominant chez les oiseaux qui paraissent les plus atteints) et de type D (dominant chez les bovins). Les résultats présentés dans le tableau 1 sont exprimés en nombre de cas positifs par rapport au nombre total de cas suspects analysés par le CNR. Chaque cas correspond à un foyer et le type toxinique est précisé entre parenthèses.

ESPÈCES ANIMALES	1998	1999	2000
Bovins	37/94 33(D), 4 (C)	20/51 18(D), 2(C ou D)	6/27 4(D), 1(C), 1(C ou D)
Oiseaux d'élevage	18/71 15(C), 1(D), 2(E)	26/73 15(C), 5(C ou D), 3(D), 2(E), 1 non précisé	17/36 13(C), 4(E)
Oiseaux sauvages	14/56 12(C), 1(D), 1 non précisé	45/110 40(C), 4(C ou D), 1(D)	28/57 26(C), 1(D), 1(C ou D)
Chien	4/24 1(C), 3(C ou D)	4/20 1(C), 3(C ou D)	4/24 1(C), 3(C ou D)
Sanglier			1(D)/1
Chevreuil			1(C)/1
Vison		3(C)/3	

Tableau 1 : Cas de botulisme animal détectés par le CNR pour les bactéries anaérobies pendant la période 1998-2000 (d'après Carlier et al., BEH 09/2001)

APPRÉCIATION DE L'EXPOSITION DE L'HOMME

Les animaux infectés constituent une source d'amplification et de dissémination de l'infection et éventuellement de neurotoxine. Cette amplification est probablement d'autant plus importante que les animaux expriment cliniquement un botulisme en phase aiguë.

Lors de mortalité massive, on ne peut exclure *a priori* la possibilité d'un botulisme humain par blessure lors de la manipulation des produits contaminés (cadavres, litières, fumiers, etc.). Ce genre de botulisme ne pourrait survenir qu'en cas de blessure profonde avec nécrose, permettant une abondante multiplication de *Clostridium botulinum* et une production suffisante de neurotoxine. Il n'est pas documenté et sachant que les deux toxinotypes les plus fréquents en pathologie animale sont de type C et D pour lesquels l'homme semble manifester une plus faible sensibilité, le risque de botulisme humain par blessure s'avère donc négligeable.

Le botulisme demeure une maladie essentiellement d'origine alimentaire qui reste rare chez l'homme en France actuellement. Cependant, la nature du risque de botulisme a évolué sous l'influence de nombreux facteurs liés à la fois à l'évolution des habitudes alimentaires et culinaires des Français et au développement de nouvelles méthodes de production, de transformation et de distribution des aliments. Dans l'appréciation de l'exposition du consommateur le groupe de travail a distingué les aliments consommés à l'état frais de ceux offerts sous forme de produits transformés soumis ou non à l'appertisation.

APPRÉCIATION DES CONSÉQUENCES

Le danger de contamination de l'homme par le botulisme d'origine animale doit être relativisé en fonction de la sensibilité de l'homme aux neurotoxines correspondantes. De ce point de vue l'émergence du botulisme aviaire de type E doit représenter une nouvelle préoccupation pour les services chargés de la gestion du risque. Enfin, il convient de prendre également en compte dans l'analyse du risque la sensibilité particulière des divers groupes humains. De ce point de vue, il faut rappeler qu'une flore digestive incomplètement implantée et/ou incomplètement fonctionnelle, soit de façon physiologique (par exemple chez le nourrisson), soit en présence de facteurs prédisposant (comme la chirurgie intestinale, l'antibiothérapie, l'inflammation chronique de la muqueuse intestinale), favorise l'implantation et la croissance de *Clostridium* neurotoxigènes dans l'intestin.

ÉVALUATION DU RISQUE

Filières avicoles

Pour un sujet consommant de la viande de volailles non malades provenant d'un lot présentant des cas de botulisme aviaire le risque est faible (si le produit est consommé à l'état frais) à modéré (si le produit est transformé non appertisé). Il peut devenir élevé pour un sujet consommant de la viande de volailles malades (non détectables sur la chaîne d'abattage). Le risque pour un sujet consommant des œufs ou des ovoproduits issus de poules provenant d'un élevage présentant des cas de botulisme aviaire est jugé négligeable (risque théorique mais aucun cas répertorié).

Pour la population générale, tenant compte des probabilités d'émission et d'exposition, le risque reste négligeable (lors de consommation de produits à l'état frais) à faible (si le produit est transformé non appertisé).

Le risque reste toujours nul avec les produits appertisés, sous réserve que l'appertisation soit conforme à la réglementation.

Filières bovines

Pour un sujet consommant de la viande ou des abats de bovins provenant d'un troupeau présentant des cas de botulisme bovin, le risque est négligeable (si le produit est consommé à l'état frais) à modéré (si le produit est transformé non appertisé). Pour un sujet consommant du lait frais, non ou peu transformé, ou du lait en poudre de vaches laitières en production dans un élevage présentant des cas de

botulisme bovin le risque est jugé négligeable (risque théoriquement nul, mais l'analyse du risque tient compte des nourrissons chez qui le botulisme infantile est possible). Le risque devient modéré si le produit lacté est transformé ou/et affiné. Pour la population générale, tenant compte des probabilités d'émission et d'exposition, le risque reste négligeable lors de consommation de produits d'origine bovine à l'état frais. Il devient faible lorsque ces produits sont transformés et/ou affinés mais non appertisés.

Le risque reste toujours nul avec les produits appertisés, sous réserve que l'appertisation soit conforme à la réglementation.

RECOMMANDATIONS

Quatre types de recommandations ont été formulées suite à cette évaluation qualitative du risque :

- sur le renforcement des mesures limitant l'introduction des animaux atteints de botulisme dans la chaîne de transformation des aliments.
- sur le diagnostic (toxinotypie) et l'épidémiosurveillance de la maladie chez l'homme et les animaux. Leur amélioration est une des conditions essentielles au renforcement de la cohérence du système de protection de la santé publique et de prévention en santé animale, dans la perspective définie dans la première série de recommandations.
- sur les principales thématiques d'études et de recherches à mener afin de faire progresser à la fois l'évaluation du risque et les mesures associées de prévention et de contrôle.
- sur l'information des différentes catégories professionnelles concernées au niveau des filières de production, le personnel médical et des services chargés des contrôles.

RÉFÉRENCES

- Afssa. Rapport sur le botulisme d'origine aviaire et bovine, octobre 2002, 82 pages.
- Carlier JP. et al. Le botulisme en France à la fin du deuxième millénaire. Bull. Epid. Heb. 2001 : 9.
- Zepeda Sein C. Méthodes d'évaluation des risques zoonosaires lors des échanges internationaux. In Séminaire sur la sécurité zoonosaire des échanges dans les Caraïbes, 9-11 décembre 1997, Port of Spain (Trinidad and Tobago), Office international des Epizooties, Paris, 1998, pp. 2-17.

(*) Membres du groupe de travail « *Clostridium botulinum* » du Comité d'experts spécialisés santé animale : G. Argente (FRGDS 22), J. Cailhol (Afssa Derns), Y. Cerisier (Dgal), P. Drouin (Afssa, Ploufragan), B. Dufour (Afssa, Derns), E. Espié (Afssa, Ploufragan), J.-R. Gaillet (Oncfs), J.-F. Guillot (Université François Rabelais, Tours), J. Hars (Oncfs), A.-M. Hattenberger (Afssa, Dsaba), F. Lamarque (Oncfs), R. Leclercq (CHU, Caen), J.-L. Martel (président du groupe, Afssa Lyon), M. Popoff (CNR des Bactéries anaérobies, Institut Pasteur, Paris), M. Poumeyrol (Afssa Maisons-Alfort), M. Savey (Afssa Dsaba), C. Thomas (Dgcrf).

LE POINT SUR LES 4 CAS DE BOTULISME HUMAIN

Quatre cas de botulisme humain (type B) ont été recensés entre la mi-août et début septembre 2003 par l'Institut de veille sanitaire. Ces cas étaient associés à la consommation de saucisson cuit hallal à base de viande de bœuf et de volailles produits par une même société marseillaise. L'Afssa est intervenue à la demande de la DGAI afin d'expertiser les processus de fabrication de ces produits, conjointement avec la Direction des services vétérinaires des Bouches du Rhône.

Il est apparu lors de cet audit que :

- Les matières premières utilisées dans la fabrication du saucisson (viandes séparées mécaniquement (VSM) de volailles, peaux de volailles, viande de bœuf, épices) ont pu être le point d'entrée de *Clostridium botulinum* dans l'entreprise.
- L'entartrage des surfaces a pu conduire à la survie de spores.
- Les effets combinés d'une durée de montée en température trop lente et d'un refroidissement lui-même trop lent ont pu conduire à la germination/toxinogénèse.
- Le rapport de concentration nitrite/NaCl (300ppm/1,5%) est trop faible pour garantir une inhibition complète de la germination de *Clostridium botulinum*.
- Les ruptures de la chaîne du froid ont pu se produire chez les consommateurs au cours d'une période chaude.

Les recommandations suivantes ont été proposées :

- Modification du procédé de refroidissement (4°C en moins de 2 heures). La réfrigération rapide est garante de l'inhibition de la germination/toxinogénèse.
- Modification des durées de cuisson (température à cœur atteinte en moins de 1H30), afin d'éviter la multiplication de formes végétatives de *Clostridium botulinum* éventuellement présentes dans les matières premières.
- Augmentation de la concentration en NaCl du produit à 1,8 % de NaCl pour 300 ppm de nitrite.
- Activité sporicide du procédé de nettoyage, désinfection et détartrage acide des matériaux une fois par semaine.
- Vérification de conformité des résultats bactériologiques des fournisseurs de VSM, de peaux de volailles, de viandes de bœuf et d'épices vis à vis des anaérobies sulfitoréducteurs.

Gilles Salvat

Afssa - Directeur-adjoint du site de Ploufragan