

Viandes bovines : une analyse des dangers biologiques pour le consommateur appliquée à l'abattoir

J. FOSSE, J.-M. CAPPELIER, M. LAROCHE, N. FRADIN, K. GIRAUDET, C. MAGRAS

ENVN-INRA, UMR de sécurité des aliments (SECALIM 1014), UE d'hygiène et qualité des aliments (HQA), Ecole nationale vétérinaire, BP 40706 - 44307 Nantes cedex 03

RESUME - En 2002, la promulgation du règlement (CE) 178/2002 a institué l'évaluation des risques comme fondement scientifique de la législation alimentaire en Europe. Pour les abattoirs de bovins, l'application de ce concept repose sur une étape initiale d'identification et de caractérisation des dangers transmis à l'homme par la consommation des viandes. Elle implique également de connaître le niveau de maîtrise de ces dangers grâce à deux outils : la détection des lésions macroscopiques lors de l'examen des animaux et de leurs carcasses d'une part, le système *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP) d'autre part. Cette étude avait pour objectifs : 1/ d'identifier et caractériser les dangers potentiels transmis par la consommation des viandes bovines, 2/ d'évaluer la fréquence des lésions macroscopiques conduisant au retrait des viandes, 3/ d'évaluer le niveau d'inclusion des dangers dans les systèmes HACCP. L'analyse de 120 références bibliographiques a permis d'identifier et hiérarchiser les dangers en fonction de leur détectabilité lors des opérations réglementaires d'inspection des viandes. Une estimation de la prévalence des lésions macroscopiques observées en abattoir a été réalisée en analysant rétrospectivement les motifs de saisie enregistrés par les services vétérinaires dans un échantillon de 8 abattoirs. De plus, les responsables qualité de 10 abattoirs ont été interrogés quant à la nature des dangers pris en compte dans les systèmes HACCP dont ils avaient la responsabilité. Vingt-cinq dangers biologiques peuvent être transmis à l'homme par la consommation des viandes bovines. Les opérations d'examen *ante* et *post mortem* des bovins ne permettent de détecter ou suspecter que 12 de ces dangers, dont seuls 3 ont actuellement une prévalence non anecdotique chez l'homme. Parmi les 18 256 bovins ayant fait l'objet de saisies dans l'échantillon d'abattoirs analysé, seuls 78 l'ont été pour des lésions spécifiques de dangers biologiques avérés. Concernant l'HACCP, son application ne prend aujourd'hui en compte qu'un faible nombre de dangers, essentiellement bactériens. Ces résultats mettent en évidence la nécessité d'évolution des méthodes d'inspection en abattoir d'une part, d'accentuation de l'utilisation complémentaire de l'HACCP d'autre part.

Beef and veal meats: an analysis of biological hazards for consumers at the slaughterhouse

J. FOSSE, J.-M. CAPPELIER, M. LAROCHE, N. FRADIN, K. GIRAUDET, C. MAGRAS

Veterinary School, National Institute of Agronomic Research, Unit of food safety, BP 40706 - 44307 Nantes cedex 03 - France

SUMMARY - In 2002, the promulgation of the EC 178/2002 regulation established risk assessment as the scientific basis of food legislation in the European Union. This concept relies on a first step: the identification and characterisation of hazards. At the slaughterhouse, the management of hazards transmitted to humans by beef and veal meat consumption with a macroscopical examination of carcasses and Hazard Analysis Critical Control Point systems must be studied in order to carry out risk assessment. This study was aimed at identifying and characterising potential hazards for consumers. Moreover, the occurrence of lesions of condemned carcasses was evaluated as well as the inclusion of hazards in HACCP systems. The analysis of 120 references enabled the identification of hazards according to their detectability during meat inspection. The occurrence of macroscopical lesions on carcasses was evaluated by a retrospective study of the reasons of carcass condemnation in a sample of eight slaughterhouses. The quality managers of 10 slaughterhouses were interrogated to know the nature of hazards included in their HACCP systems. Twenty-five hazards may be transmitted to humans by beef and veal meat consumption. Among these hazards, ante and post mortem examination operations may ensure the detection or suspicion of only 12. Only three of them have a non anecdotal occurrence in humans. Among the 18.256 carcasses condemned in the studied sample, only 78 were condemned for specific lesions due to biological hazards. The application of HACCP includes today a few hazards, mainly bacteria. These results show the need for an evolution of meat inspection methods at the slaughterhouse on the one hand, and of the accentuation of hazard management with HACCP systems on the other hand.

INTRODUCTION

La refonte de la réglementation européenne relative à la sécurité des aliments a fait l'objet en 2000 d'un livre blanc de la Commission Européenne ayant comme objectif de créer un ensemble cohérent de règles en matière de sécurité des aliments. Sa première concrétisation fut la promulgation, le 28 janvier 2002, du règlement (CE) 178/2002 ou *Food Law* établissant les principes généraux et les prescriptions générales de la législation alimentaire. Ce texte a institué l'analyse des risques comme fondement scientifique aux décisions relatives à la réglementation alimentaire. Cette analyse des risques repose sur trois étapes interconnectées, dont l'évaluation des risques, "un processus [...] comprenant quatre étapes : l'identification des dangers, leur caractérisation, l'évaluation de l'exposition et la

caractérisation des risques" (règlement 178/2002). En outre, ce règlement socle insiste sur la responsabilité première des opérateurs quant à la sécurité des produits mis sur le marché (De Brosses, 2006). Il a été prolongé par le Paquet Hygiène, constitué des règlements (CE) 852/2004, 853/2004, 854/2004 et 882/2004 du 29 avril 2004, regroupant les obligations des entreprises du secteur alimentaire en matière d'hygiène des aliments. Parmi ces obligations, la mise en place de systèmes de maîtrise des dangers fondés sur les principes de l'HACCP ou *Hazard Analysis Critical Control Point* est fondamentale (règlement 852/2004, art. 5). En ce qui concerne les abattoirs d'animaux de boucherie, l'application de l'HACCP avait été préalablement imposée par la décision communautaire du 8 juin 2001, complétée en droit national par l'arrêté ministériel du 28 août 2002.

L'HACCP constitue un outil de maîtrise, à l'abattoir, des dangers transmis à l'homme par la consommation des viandes. Il complète l'outil historique qu'est l'inspection des viandes, reposant sur l'observation des signes cliniques des animaux vivants entrant à l'abattoir (inspection *ante mortem*), puis l'examen visuel des carcasses issues de ces animaux (inspection *post mortem*), examen complété par la réalisation de palpations, d'incisions voire d'examen complémentaires éventuels définis réglementairement (Thornton, 1957 ; règlement 854/2004).

L'évaluation des risques constitue désormais le fondement de la législation européenne relative à la sécurité des aliments en s'intégrant à la conception des politiques de santé publique. Cette évaluation des risques appliquée aux abattoirs de bovins comporte une étape primaire d'identification des dangers transmis à l'homme par la consommation des viandes bovines. Elle implique également de connaître le niveau de maîtrise de ces dangers assuré par deux outils appliqués à l'abattoir : l'HACCP d'une part, l'inspection des viandes d'autre part.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES DANGERS

Une étude bibliographique a été menée afin de répertorier les données permettant de connaître :

- la nature des dangers susceptibles d'être transmis à l'homme par la consommation des viandes bovines,
- la prévalence de ces dangers sur les viandes bovines,
- la prévalence des cas cliniques d'origine alimentaire chez l'homme dus à ces dangers,
- la gravité des signes cliniques induits chez l'homme,
- les signes cliniques induits chez les bovins par ces dangers et observables lors de l'inspection *ante mortem*,
- les lésions susceptibles d'être induites chez les bovins par les dangers et visibles lors de l'examen macroscopique des carcasses.

La sélection de 120 références bibliographiques a permis de collecter ces données. Une typologie des dangers a été réalisée. Ainsi, nous avons distingué des dangers avérés, dangers ayant induit des cas cliniques humains pour lesquels la viande bovine a été identifiée comme étant l'aliment véhicule du danger. Ces dangers avérés peuvent être opposés aux dangers suspectés, dangers identifiés sur les viandes bovines mais dont la transmission à l'homme par voie alimentaire reste contestée, ou dangers responsables de maladies d'origine alimentaire mais dont la mise en évidence sur la viande bovine n'est pas prouvée. Les dangers autochtones, présents aujourd'hui en France, ont également été distingués des dangers exotiques. Enfin, une hiérarchisation qualitative des dangers a été menée en affectant pour chaque danger une note de prévalence sur les viandes bovines, une note de gravité des signes cliniques induits par le danger chez le consommateur, ainsi qu'une note de détectabilité lors d'un examen macroscopique des carcasses. Ces éléments de caractérisation des dangers ont été notés selon une grille de cinq valeurs allant de "-" (prévalence nulle / faible gravité clinique, avec une fréquente rémission spontanée sans traitement / très faible détectabilité par un examen macroscopique des carcasses) à "++++" (prévalence élevée / évolution fatale fréquente / détectabilité forte) (Fosse, 2003).

1.2. EVALUATION DE LA PREVALENCE DES LESIONS CONSTITUTIVES DE MOTIFS DE SAISIE

Huit abattoirs de bovins de la région Grand Ouest ont été enquêtés en 2003. Les motifs de saisie prononcés par les services vétérinaires durant l'année 2002 ont été classés en fonction du type d'animaux abattus (veaux, jeunes bovins, bovins de réforme) et regroupés en fonction des catégories de viandes dangereuses définies par le règlement 178/2002, article 14 : 1/ motifs liés à la suspicion de la présence d'un danger (viandes préjudiciables à la santé) ; 2/ motifs liés à un défaut de qualité organoleptique ou nutritionnelle des viandes (viandes impropres à la consommation humaine).

1.3. EVALUATION DE LA PRISE EN COMPTE DES DANGERS DANS LES SYSTEMES HACCP

Les responsables qualité de 10 abattoirs de bovins du Grand Ouest ont été interrogés durant le premier semestre 2003 et leurs documents HACCP ont été consultés. Un questionnaire d'évaluation du niveau d'avancement de la mise en place des systèmes HACCP et de la nature des dangers pris en compte par ces systèmes a été renseigné par un enquêteur enregistrant les réponses des responsables qualité interrogés.

2. RESULTATS

2.1. TYPOLOGIE DES DANGERS

Les dangers transmis à l'homme par la consommation des viandes peuvent être biologiques (parasitaires, bactériens, viraux ou autres) (tableau 1), chimiques ou physiques.

Tableau 1 : identification et caractérisation des dangers biologiques transmis à l'homme par la consommation des viandes bovines.

Danger	Av	Aut	Pv	Ph	G	D
Dangers parasitaires						
<i>Alaria alata</i>	X	X	-	-	++	+++
<i>Cryptosporidium</i> spp.		X	+	+	++	-
<i>Cysticercus bovis</i>	X	X	++	++	+	++
<i>Fasciola hepatica</i> (syndrome Halzoun)	X		++++	-	-	++++
<i>Giardia intestinalis</i>		X	+	+	+	-
<i>Entamoeba</i> spp.			-	-	+	-
<i>Linguatula serrata</i>	X	X	-	-	+	+++
<i>Sarcocystis</i> spp.	X	X	++	+	+	+
<i>Toxoplasma gondii</i>	X	X	++	++	+++	-
Dangers bactériens						
<i>Bacillus anthracis</i>	X		-	-	++++	++++
<i>Burkholderia pseudomallei</i>	X		-	-	+++	+++
<i>Campylobacter</i> thermotolérants	X	X	++	++++	+	-
<i>Clostridium botulinum</i>	X	X	+	+	++++	-
<i>Clostridium perfringens</i>	X	X	++	+++	++	-
<i>E. coli</i> shigatoxinogènes	X	X	++	++	+++	-
<i>Listeria monocytogenes</i>	X	X	+	++	+++	-
<i>Mycobacterium</i> spp.	X	X	-	-	+++	+++
<i>Salmonella enterica</i>	X	X	+++	++++	+++	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	X	X	++	+++	++	+
Dangers viraux						
<i>Lyssavirus</i> rabique		X	-	-	++++	-
Virus de la fièvre aphteuse			-	-	-	++
Virus de la fièvre de la vallée du Rift	X		-	-	++++	+++
Virus à réservoir humain		X	-	++	++	-
Autres dangers biologiques						
Agent de l'ESB	X	X	-	-	++++	-
Amines biogènes	X	X	-	-	++	+++

Av : danger avéré ; Aut : danger autochtone ; Pv : prévalence des dangers sur les viandes bovines ; Ph : prévalence des cas cliniques induits par les dangers chez l'homme ; G : gravité des signes cliniques induits chez l'homme par les dangers ; D : détectabilité lors d'un examen macroscopique visuel des carcasses.

Dix-neuf dangers biologiques avérés ont été identifiés, dont 6 parasitaires, 10 bactériens, 1 viral et 2 dangers biologiques autres. Parmi ces dangers, les dangers parasitaires, viraux et autres avérés constituent des dangers peu fréquemment incriminés dans des cas cliniques humains, à la différence des dangers bactériens. Parmi l'ensemble de ces dangers avérés, seuls 5 dangers parasitaires (*Alaria alata*, *Cysticercus bovis*, *Fasciola hepatica*, *Linguatula serrata* et *Sarcocystis bovis*) et 4 dangers bactériens (*Bacillus anthracis*, *Burkholderia pseudomallei*, *Mycobacterium* spp. et *Staphylococcus aureus*) sont susceptibles d'être associés à des lésions macroscopiques observables lors de l'inspection.

2.2. DES LESIONS NON SPECIFIQUES DES DANGERS LES PLUS FREQUENTS

Les 8 abattoirs de l'étude ont abattus 315 481 TEC en 2002, soit 19,2 % de la production nationale abattue (OFIVAL, 2006). La répartition des taux de saisie observés dans ces abattoirs en fonction du type de production montre un taux de saisie en tonnage plus important chez les bovins de réforme que chez les jeunes bovins et les veaux (tableau 2). En revanche, les veaux ont beaucoup plus fréquemment fait l'objet de saisies totales que les autres catégories de bovins.

Tableau 2 : tonnage et nombre d'animaux saisis en fonction du type de production.

Type de production	Tonnage abattu en TEC	Tonnage saisi en TEC (%)	Animaux saisis	Dont saisies totales (%)
Veaux	127 671	231 (0,18)	6 225	2 293 (36,8)
Jeunes bovins	53 838	120 (0,22)	2 863	226 (0,08)
Bovins de réforme	133 972	564 (0,42)	9 198	1 674 (0,18)

La part des saisies dues à un défaut de qualité organoleptique ou nutritionnelle des viandes bovines, (viandes impropres à la consommation humaine) est supérieure ou égale à 50 % pour les trois types de production (figure 1). Parmi les motifs de saisie liés à l'insalubrité des viandes (viandes préjudiciables pour la santé), les processus inflammatoires non stabilisés représentent de 20,3 à 27,6 % des saisies, tandis que les abcès représentent de 14,3 à 21,7 % des saisies. Ces deux motifs peuvent potentiellement être associés à la présence de dangers pour le consommateur, notamment *Staphylococcus aureus* en ce qui concerne les abcès. Néanmoins, ils peuvent également être induits par des agents pathogènes non transmissibles à l'homme par voie alimentaire. Les dangers bactériens, à l'exception de *Mycobacterium* spp., les dangers viraux, les dangers chimiques autres que les résidus et les métaux lourds, ne font pas l'objet de motifs de saisie spécifique. La présence des dangers bactériens à réservoir digestif (*Campylobacter* spp., *Clostridium botulinum* et *C. perfringens*, *Salmonella enterica* et les *Escherichia coli* shigatoxinogènes), n'induisant pas de lésions des carcasses, ne peut être suspectée par un examen macroscopique que lors de souillures digestives. Or ce motif de saisie, inclus dans la catégorie "accidents technologiques" avec d'autres motifs non spécifiques, représente moins de 1,3 à 2 % des saisies.

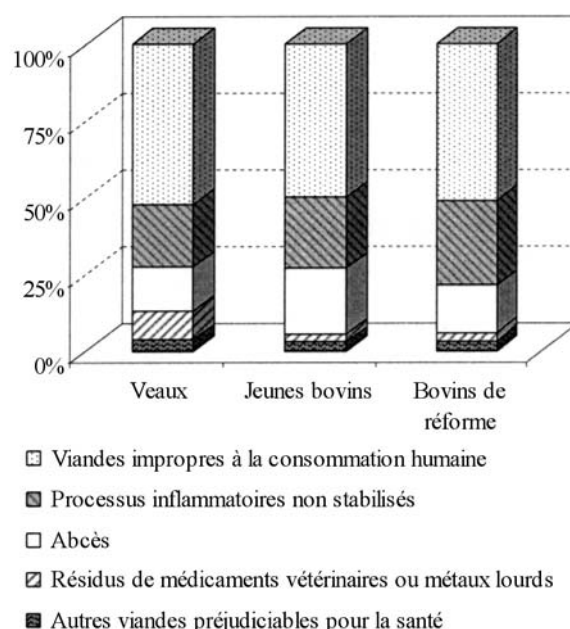


Figure 1 : part relative (en %) des principaux motifs de saisie prononcés en fonction du type de production.

Les motifs de saisie spécifiques de dangers ne constituent que de 0 à 1,56 % des saisies. Les lésions de cysticercose sont plus observées chez le veau que chez les autres catégories de bovins, à l'inverse des lésions de tuberculose ou des lésions non systématiques de *sarcosporidiose* (tableau 3). La détection de résidus ou de métaux lourds constitue de 2,5 à 9,4 % des saisies, ce motif étant plus fréquemment observé chez les veaux.

Tableau 3 : part relative (en %) des motifs de saisie spécifiques de dangers transmissibles par la consommation de viandes bovines en fonction du type de production.

Motif de saisie	Veaux	Jeunes bovins	Bovins de réforme
Cysticercose	1,56	0,11	0,03
Sarcosporidiose	0	0,20	0,38
Tuberculose	0	0,03	0,07
ESST	0	0,34	0,60
Résidus médicamenteux ou métaux lourds	9,38	2,51	2,77

2.3. MISE EN PLACE DE L'HACCP : DES DANGERS RETENUS SANS CARACTERISATION VRAIE

Au sein des 10 abattoirs de bovins enquêtés en 2003, les responsables qualité interrogés ont déclaré avoir inclus dans leurs plans HACCP des dangers bactériens et ce au sein de 2 à 7 abattoirs en fonction de la nature du danger (figure 2). Seuls 7 dangers bactériens avérés avaient été pris en considération parmi l'ensemble des dangers bactériens susceptibles d'être envisagés. L'agent transmissible non-conventionnel (ATNC) responsable de l'ESB n'était retenu que dans les plans HACCP de 4 abattoirs. Les responsables qualité de deux abattoirs avaient inclus dans leurs plans les résidus d'antibiotiques et un abattoir avait retenu les dioxines, les résidus d'anabolisants et de pesticides et les métaux lourds.

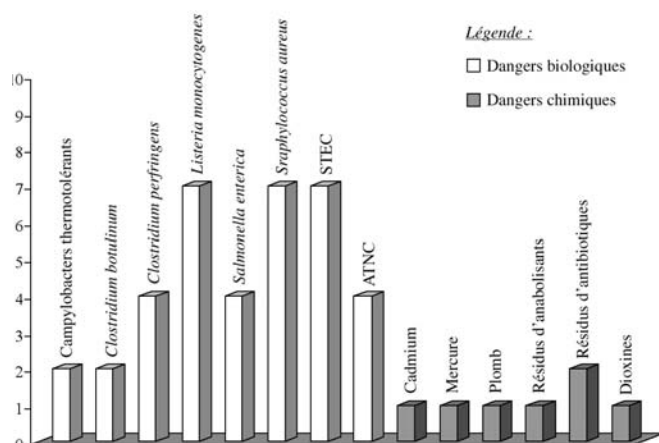


Figure 2 : nature des dangers retenus dans les plans HACCP en fonction du nombre d'abattoirs.

Parmi les 8 responsables qualité ayant accepté de dévoiler leurs modalités de hiérarchisation des dangers, seuls quatre ont déclaré avoir réalisé une étude bibliographique afin de caractériser ces dangers. Les obligations réglementaires, notamment relatives à la réalisation d'autocontrôles sur carcasses (décision du 8 juin 2001) et l'application des critères microbiologiques, sont reconnues comme étant un des principaux facteurs de choix des dangers à inclure dans les plans HACCP (tableau 4).

Tableau 4 : nature des outils utilisés par les responsables qualité pour retenir des dangers dans leurs plans HACCP.

Outil de hiérarchisation des dangers	Proportion de responsables qualité ayant utilisé l'outil
Etude bibliographique	4 / 8
Obligations réglementaires	4 / 8
Expérience personnelle	3 / 8
Etude scientifique	3 / 8

3. DISCUSSION

Les dangers pour l'homme susceptibles d'être transmis par la consommation des viandes sont nombreux. Néanmoins, le nombre de dangers avérés et présents aujourd'hui en France reste limité, notamment aux dangers bactériens. Parmi ces dangers, les dangers les plus fréquemment incriminés dans des cas de toxi-infection alimentaire et dont les signes cliniques induits sont les plus graves sont : les campylobacters thermotolérants, *Salmonella enterica*, les STEC, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens* et *C. botulinum* (Vaillant *et al.*, 2004 ; EFSA, 2006). De plus, l'ATNC responsable du nouveau variant de la maladie de Creutzfeldt-Jakob est un danger rare mais dont les conséquences cliniques sont gravissimes, avec une évolution fatale systématique. Enfin, les dangers chimiques sont des dangers pour lesquels l'évaluation de la prévalence dans les viandes reste délicate. Parmi l'ensemble de ces dangers, seul l'ATNC, les résidus de médicaments vétérinaires et les métaux lourds font l'objet de saisies spécifiques, dans le cadre du plan d'épidémiologie-surveillance de l'ESB ou de plans de contrôle ou de surveillance aléatoires. Les dangers bactériens, pour leur part, n'induisent pas de lésions spécifiques justifiant une saisie, à l'exception de *Mycobacterium* spp. ou *Bacillus anthracis*, devenus rares aujourd'hui en France. Seuls des signes non spécifiques, comme la présence de souillures digestives ou d'abcès, permettent de suspecter la présence de dangers à réservoir digestif ou de *Staphylococcus aureus*, respectivement. Enfin, plus de la moitié des saisies

prononcées au sein de l'échantillon étudié ne relevait pas de la sécurité sanitaire des viandes, mais de facteurs organoleptiques. Parallèlement, les dangers avérés et fréquents n'induisant pas de lésions susceptibles d'être mises en évidence lors de l'inspection des viandes ne sont que peu fréquemment retenus dans les plans HACCP mis en place en abattoir en 2003. En outre, ces plans HACCP n'envisagent que très rarement les dangers chimiques et jamais les dangers parasitaires ou viraux. Néanmoins, cette situation peut avoir évolué depuis la promulgation du Paquet Hygiène en 2004, renforçant l'obligation d'utilisation de l'HACCP dans les industries agro-alimentaires.

CONCLUSION

Cette étude montre les limites de la détection par un examen macroscopique des carcasses des dangers transmis à l'homme par la consommation des viandes bovines. De fait, l'HACCP pourrait constituer un intéressant outil de maîtrise de ces dangers non détectables visuellement, complémentaire de l'inspection. En 2003, cette mise en place comportait quelques défauts, notamment en ce qui concerne la hiérarchisation des dangers. L'accentuation progressive de l'application de l'HACCP en abattoir et la prise en compte d'indicateurs de dangers autres que les indicateurs lésionnels utilisés lors des opérations d'inspection pourraient contribuer, dans les années à venir, à l'accentuation de la maîtrise des dangers pour le consommateur de viandes bovines. De fait, l'utilisation d'indicateurs d'élevage, notamment bactériologiques ou sérologiques, dans le cadre d'une qualification des cheptels à l'égard de certains dangers, ainsi que l'application de bonnes pratiques d'hygiène en élevages, pourraient contribuer à une maîtrise partielle des dangers en amont de la filière bovine.

Nous remercions le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche pour le financement de ce travail.

Arrêté ministériel du 28 août 2002. Journal officiel de la République française, 165

De Brosse A. 2006. Option Qualité, 250:22-25

Décision (CE) du 8 juin 2001. Journal officiel des Communautés européennes, 165

European Food Safety Authority (EFSA), 2006. Trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and antimicrobial resistance in the European Union in 2004. EFSA, Parme, 183 p (http://www.efsa.europa.eu/science/monitoring_zoonoses/reports/1277_fr.html)

Fosse J. 2003. Les dangers pour l'homme transmis par la consommation des viandes. Evaluation de l'utilisation de moyens de maîtrise à l'abattoir. Th. Med. Vet., Nantes, 304 p

Fradin N. 2003. Evaluation de la fréquence et de la répartition des motifs de saisie en abattoir de ruminants et de porcs. Th. Med. Vet., Nantes, 155 p

OFIVAL, 2006. Bilan dans le secteur bovin 1980-2005 (<http://www.ofival.fr/publications/marche2005/origine/Annexes2.pdf>)

Règlement (CE) 178/2002 du 28 janvier 2002. JOCE, L31-1

Règlements (CE) 852/2004, 853/2004, 854/2004 du 29 avril 2004. JOUE, L139-1

Règlement (CE) 882/2004 du 29 avril 2004. Journal officiel de l'Union européenne, L165-1

Thornton H. 1957. Textbook of meat inspection. Baillière, Tindall et Cox, Londres, 592 p

Vaillant V., De Valk H., Baron E. 2004. Morbidité et mortalité dues aux maladies infectieuses d'origine alimentaire en France, 1^{ère} éd. Saint-Maurice: Institut de Veille Sanitaire, pp. 192