

ÉDITORIAL

Nous tenons à remercier les lecteurs du *Bulletin épidémiologique* qui ont renseigné et renvoyé le questionnaire de satisfaction inséré dans le numéro précédent. Afin d'avoir une vision plus complète de la perception du *Bulletin épidémiologique* par son lectorat et recueillir plus de suggestions pour l'avenir, nous avons tenu à intégrer à nouveau ce questionnaire dans le numéro 29 que vous avez entre les mains. **Nous appelons donc tous ceux qui ne l'auraient pas encore fait à le renseigner et nous le retourner.**

La publication de l'ensemble des résultats de cette enquête, associée à celle qui est menée en parallèle auprès des directeurs départementaux des services vétérinaires est d'ores et déjà prévue pour le numéro 31.

Votre avis nous est indispensable pour orienter les évolutions du *Bulletin*, tant dans sa forme que dans son contenu. Notre ambition est d'initier dès le premier numéro de l'année 2009 une ligne éditoriale qui corresponde encore mieux à vos attentes.

N'hésitez donc pas à donner votre avis et à faire des propositions.

À vos plumes !

Le comité de rédaction

Gina Zanella⁽¹⁾, Benoît Durand⁽¹⁾, Jean Hars⁽³⁾, François Moutou⁽¹⁾, Bruno Garin-Bastuji⁽²⁾, Aurore Duvauchelle⁽³⁾, Marc Fermé⁽⁴⁾, Claudine Karoui⁽²⁾, Maria L. Boschioli⁽²⁾

⁽¹⁾ Unité Épidémiologie et ⁽²⁾ Unité Zoonoses Bactériennes, Agence française de sécurité sanitaire des aliments, 23 avenue du Général-de-Gaulle, 94706 Maisons-Alfort Cedex, France

⁽³⁾ Unité Sanitaire de la Faune, Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, 5 Allée de Bethléem, 38610 Gières, France

⁽⁴⁾ Clinique vétérinaire, 637 rue de Verdun, 76480 Duclair, France

Premier foyer de tuberculose à *M. bovis* dans une population de cerfs et de sangliers sauvages en France

INTRODUCTION

La France est un État membre de l'UE officiellement indemne de tuberculose bovine depuis 2001 (Décision Commission, 2000). Aucun cas de tuberculose à *Mycobacterium bovis* n'avait été identifié chez des animaux sauvages, quand, au début de l'année 2001, des lésions macroscopiques évoquant la tuberculose ont été observées chez trois cerfs élaphe (*Cervus elaphus*) tués à la chasse en forêt de Brotonne en Normandie. L'infection à *M. bovis* a été confirmée par culture. Une enquête épidémiologique a permis de vérifier la présence de la tuberculose à *M. bovis* chez les cerfs élaphe et les sangliers (*Sus scrofa*) pendant la saison de chasse 2001/2002. Des mesures de contrôle, telles que la réduction de la population de cerfs élaphe, l'interdiction de l'affouragement et la destruction des viscères ont été instaurées dès la fin de l'année 2002. Pendant la saison de chasse 2005/2006, une deuxième enquête

a été réalisée afin de suivre l'évolution de la maladie dans les espèces atteintes et de détecter son éventuelle transmission à d'autres espèces (Hars *et al.*, 2007).

Par ailleurs, la présence de l'infection chez les animaux sauvages s'est accompagnée d'une apparente augmentation de son incidence dans les cheptels bovins de la Seine-Maritime et de l'Eure.

La tuberculose à *M. bovis* a été décrite chez plusieurs espèces sauvages dans des pays où l'éradication de la maladie bovine est difficile (Muirhead *et al.*, 1974; Gallagher et Clifton-Hadley, 2000; Delahay *et al.*, 2001; Simpson, 2002). Dans ce contexte, les objectifs de cet article sont de présenter:

- les résultats des enquêtes mises en œuvre pendant les saisons de chasse 2001/2002 et 2005/2006 dans les forêts de Brotonne et de Mauny, en Normandie;

- l'analyse du lien entre le foyer de tuberculose dans la faune sauvage et les foyers bovins au moyen du typage moléculaire ;
- l'évaluation du rôle épidémiologique joué par les différentes espèces impliquées dans le foyer de tuberculose à *M. bovis* dans les forêts de Brotonne et de Mauny ;
- les différents scénarios de contrôle de l'infection élaborés au moyen d'un modèle mathématique.

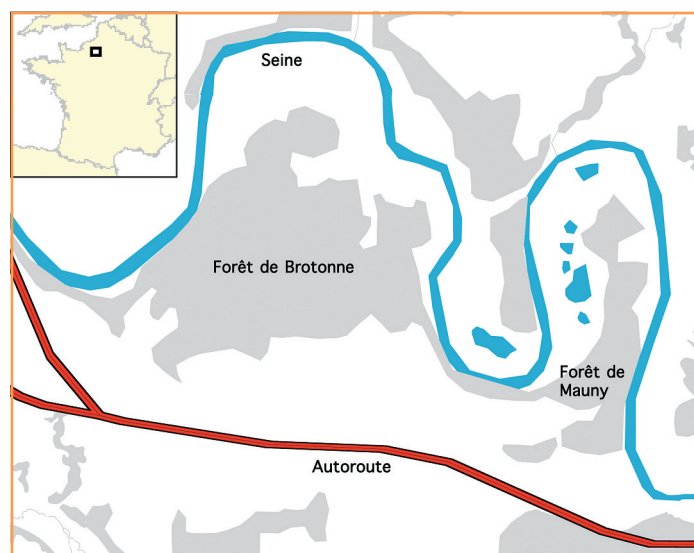


Figure 1: Situation géographique des forêts de Brotonne et Mauny (gris clair: forêt, bleu: la Seine et lacs, rouge: autoroute)

MATÉRIEL ET MÉTHODES

La zone d'étude incluait la forêt de Brotonne (81 km²) et la forêt voisine de Mauny (10 km²) situées dans la région de Haute-Normandie, forêts entre lesquelles des échanges d'ongulés sauvages ont été constatés. Cette zone est située entre les boucles de la Seine et l'autoroute A13 (Figure 1). Les échanges d'animaux entre ces forêts et les forêts environnantes peuvent donc être considérés comme négligeables. Des élevages d'animaux domestiques, principalement de bovins, sont présents à proximité des deux forêts.

Lors de l'enquête menée pendant la saison de chasse 2001/2002, des tailles d'échantillons de cerfs élaphe, de chevreuils (*Capreolus capreolus*) et de sangliers ont été calculées afin de détecter une prévalence de la tuberculose à *M. bovis* dans chaque espèce d'au moins 3 % avec une confiance de 95 %.

Pendant la saison de chasse 2005/2006, il a été prévu de collecter tous les cerfs élaphe et 30 % des sangliers tués à la chasse. Afin de détecter l'infection chez d'autres espèces, des chevreuils, renards (*Vulpes vulpes*) et blaireaux (*Meles meles*) ont également été échantillonnés.

La prévalence de l'infection à *M. bovis* et la prévalence de la présence de lésions macroscopiques évoquant la tuberculose chez le cerf élaphe ont été calculées pour chaque saison de chasse.

Tableau I: Score de sévérité des lésions évocatrices de tuberculose

1. Pas de lésions visibles.
2. Lésions dans au moins un type de nœud lymphatique (rétropharyngien, pulmonaire⁽¹⁾ ou mésentérique) et pas de lésions au niveau des organes.
3. Lésions au niveau des organes sur un seul site (thorax, abdomen ou autres⁽²⁾) avec ou sans lésions dans les nœuds lymphatiques.
4. Lésions au niveau des organes sur au moins deux sites (thorax, abdomen ou autres⁽²⁾) avec ou sans lésions dans les nœuds lymphatiques.

⁽¹⁾ Inclut les nœuds lymphatiques trachéaux, bronchiques et médiastinaux.

⁽²⁾ Peau, glande mammaire, colonne vertébrale ou articulations des membres.

Les sangliers échantillonnés n'ont pas été sélectionnés aléatoirement car les chasseurs ont soumis plus souvent des animaux présentant des lésions macroscopiques lors de l'éviscération que des animaux sans lésions visibles. Pour cette raison, plutôt qu'une estimation ponctuelle, des bornes de cette prévalence ont été estimées en utilisant deux dénominateurs différents: pour la borne supérieure le nombre d'animaux échantillonnés, pour la borne inférieure le nombre d'animaux chassés.

Les données de l'enquête de la saison de chasse 2005/2006, pour laquelle une description détaillée du cadre lésionnel était disponible, ont été utilisées pour réaliser une étude comparative des profils de lésions macroscopiques entre les cerfs élaphe et les sangliers infectés. Dans ce but, la sévérité des lésions macroscopiques évoquant la tuberculose a été quantifiée en utilisant le score présenté dans le tableau 1. En considérant que la proportion de sangliers sans lésions pouvait être biaisée du fait qu'ils n'avaient pas été sélectionnés aléatoirement, nous avons exclu le score 1 pour évaluer cette association.

Des techniques de typage moléculaire (spoligotypage, MIRU-VNTR) (Kamerbeek *et al.*, 1997; Skuce *et al.*, 2002) ont été appliquées à la totalité des souches de *M. bovis* isolées dans le cadre des enquêtes ainsi qu'aux souches isolées dans les foyers bovins des alentours des forêts de Brotonne et Mauny et dans d'autres sites de Normandie.

Un modèle déterministe, compartimental, à temps discret et qui tient compte tant de la transmission intra-espèce de la tuberculose que de sa transmission inter-espèce a été développé en ajustant les paramètres de transmission, afin de reproduire les résultats des enquêtes épidémiologiques. Ce modèle a été utilisé pour analyser de façon qualitative l'évolution possible de la situation épidémiologique en fonction de différents scénarios de mesures de contrôle portant à la fois sur le taux de mortalité et sur l'efficacité du ramassage des viscères des animaux chassés.

RÉSULTATS

Prévalences de l'infection à *M. bovis* et des lésions macroscopiques évoquant la tuberculose

Chez le cerf élaphe, la différence des prévalences de lésions macroscopiques entre les deux enquêtes n'était pas significative (Tableau II). Par contre, la prévalence de l'infection a augmenté significativement d'une enquête à l'autre ($\chi^2 = 3,85$, $df = 1$, $p = 0,05$). Cette augmentation était plus marquée chez les adultes tandis que chez les jeunes la prévalence est restée stable (Tableau II).

Par ailleurs, lors de la deuxième enquête une association significative a été trouvée entre l'âge et l'infection à *M. bovis* (Tableau II): la prévalence chez les adultes a été presque le double de celle trouvée chez les jeunes ($\chi^2 = 6,07$, $df = 1$, $p = 0,01$).

Aucun lien n'a été trouvé dans les deux enquêtes entre le sexe et l'infection à *M. bovis*.

Chez le sanglier, les valeurs des bornes supérieures de la prévalence étaient plus élevées lors de la deuxième enquête (Tableau III). Des lésions macroscopiques évoquant la tuberculose étaient présentes chez 29 % des animaux autopsiés lors de la première enquête et 42 % des animaux autopsiés lors de la deuxième enquête. Des lésions macroscopiques et des isolements de *M. bovis* ont été observés chez les jeunes, les adultes, les mâles et les femelles.

Seuls un chevreuil, un renard et un blaireau ont été trouvés infectés lors de la deuxième enquête sans lésions apparentes (Tableau III).

Étude comparative des lésions macroscopiques chez les cerfs et les sangliers

Les lésions de type purulent et caséux, concernant majoritairement les nœuds lymphatiques mésentériques, étaient prédominantes chez le cerf. Des lésions de forme nodulaire de 1 à 7 cm de diamètre ont été retrouvées au niveau des poumons. Aucune lésion calcifiée n'a été

Tableau II: Pourcentages de prévalence de lésions macroscopiques et de l'infection chez les cerfs élaphe par année d'enquête, classe d'âge et sexe

Saison de chasse	Classe d'âge (années)	Femelles			Mâles			Total avec		
		n	Lésions n (%)	Infection n (%)	n	Lésions n (%)	Infection n (%)	n	Lésions n (%)	Infection n (%)
2001/2002*	Juveniles (≤ 2)	13	1 (8,3)	0 (0,0)	13	3 (23,1)	3 (23,1)	27	4 (15,4)	3 (11,1)
	Adultes (> 2)	25	4 (16,7)	4 (16,0)	17	4 (26,7)	2 (17,8)	45	8 (19,1)	6 (13,3)
	Total	38	5 (13,9)	4 (10,5)	30	7 (25,0)	5 (16,7)	72	12 (17,7)	9 (12,5)
2005/2006	Juveniles (≤ 2)	27	6 (22,2)	4 (14,8)	32	2 (6,3)	4 (12,5)	59	8 (13,6)	8 (13,6)
	Adultes (> 2)	45	11 (24,4)	11 (24,4)	34	15 (44,1)	14 (41,2)	79	26 (33,0)	25 (31,7)
	Total	72	17 (23,6)	15 (20,8)	66	17 (25,8)	18 (27,3)	138	34 (24,6)	33 (23,9)

* Pas d'informations sur le sexe pour 4 animaux; pas d'information sur les lésions pour 2 mâles et 2 femelles.

Tableau III: Animaux chassés, échantillonnés et positifs pour *M. bovis*

Saison de chasse	Nombre d'animaux	Sangliers	Chevreaux	Blaireaux	Renards
2001/2002	Chassés	377	67	-	-
	Échantillonnés	85	38	0	0
	Positifs	25 (7 % - 29 %)*	0	0	0
2005/2006	Chassés	462	90	-	-
	Échantillonnés	155	53	55	49
	Positifs	65 (14 % - 42 %)*	1	1	1

* Bornes du pourcentage de prévalence.

observée. Une maladie généralisée, qui correspond au score 4, a été observée chez deux faons et quatre adultes (Tableau IV).

Chez le sanglier, les lésions macroscopiques ont été retrouvées principalement au niveau des nœuds lymphatiques rétro-pharyngiens. Trois animaux ont présenté une induration très marquée de certains lobes pulmonaires. Un animal avait une petite lésion caséo-calcaire dans un poumon, mais aucun véritable abcès n'a été observé dans les poumons. Aucun animal n'a présenté de maladie généralisée (score 4) (Tableau IV).

Une association entre le score de sévérité de lésions (score 1 exclu) et l'espèce a été observée (test de Fisher, $p < 0,001$). La principale différence de score entre les deux espèces est due à l'absence de forme généralisée chez les sangliers (score 4). À l'inverse, la proportion d'animaux avec des lésions dans au moins un type de nœud lymphatique (score 2) était plus élevée chez les sangliers infectés (78 %) que chez les cerfs infectés (47 %).

Culture, méthodes d'identification et typage moléculaire

Toutes les souches isolées des animaux sauvages ont présenté le même spoligotype: SB0134. De plus, les souches des foyers bovins déclarés près des forêts de Brotonne et de Mauny et les souches de *M. bovis* isolées des animaux sauvages possèdent un profil MIRU-VNTR identique, identifié pour la première fois en 1995. Inversement, les souches d'autres sites de Normandie montrent des profils différents, avec au moins une différence sur deux loci (Tableau V).

Scénarios de contrôle

Le modèle mathématique a permis de montrer que le facteur qui a le plus d'influence sur le contrôle de l'infection était le ramassage des viscères. L'infection peut être totalement contrôlée lorsque ce ramassage est parfait, ce qui n'est plus le cas lorsqu'il est imparfait (ou *a fortiori* s'il n'était pas mis en œuvre). Le second facteur important pour le contrôle de l'infection est l'éradication de la population de cerfs: en l'absence de cerfs, le contrôle de l'infection peut être obtenu chez le sanglier, même si l'efficacité du ramassage des viscères n'est pas totale, ce qui est plus en accord avec les conditions de terrain.

Tableau IV: Nombre de cerfs élaphe et de sangliers par score lésionnel selon leur statut d'infection vis-à-vis de *M. bovis*

Score	Cerfs élaphe			Sangliers		
	Infectés	Non Infectés	Total	Infectés	Non Infectés	Total
1	3	107	110	15	76	91
2	14	1	15	39	11	50
3	10	2	12	11	3	14
4	6	2	8	0	0	0
Total	33	112	145	65	90	155

Le scénario le plus réaliste combinerait donc l'abattage de tous les cerfs avec un ramassage le plus efficace possible des viscères des animaux tués à la chasse.

DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Les résultats de cette étude montrent que la prévalence de l'infection à *M. bovis* était élevée dans la population de cerfs élaphe dans la zone et pendant la période étudiée. Si la prévalence chez les jeunes est considérée comme un indicateur de l'incidence d'infections récentes dans la population, l'absence d'augmentation chez les jeunes suggère que les mesures de contrôle mises en place ont pu avoir un certain impact. La proportion élevée de sangliers infectés dans les échantillons, les valeurs des bornes des prévalences et l'observation de lésions macroscopiques, même chez les animaux jeunes, indiquent dans l'ensemble que *M. bovis* circulait dans la population de sangliers.

D'après les résultats du typage moléculaire, on peut conclure qu'une seule souche était responsable du foyer dans la faune sauvage et que cette souche a circulé dans les élevages de bovins voisins depuis au moins 1995.

Tableau V : Profil MIRU-VNTR de souches bovines de *M. bovis* (spoligotype SB0134) de Normandie

Année	Nombre de foyers	Profil MIRU-VNTR*	Lien épidémiologique avec le foyer faune sauvage des forêts de Brotonne et de Mauny
1979	1	3 3 3 4 9 9 4 6	non
1983	1	3 4 5 7 10 11 3 5	non
1995	1	7 4 5 4 10 9 4 6**	oui
	1	2 4 5 4 10 9 3 6	non
1996	1	7 4 5 4 10 9 4 6	oui
	1	6 5 5 4 10 9 4 6	non
	1	4 5 5 4 10 9 4 6	non
1998	2	7 4 5 4 10 9 4 6	oui
1999	1	7 4 5 4 10 9 4 6	oui
2004	1	7 4 5 4 10 9 4 6	oui
2006	2	7 4 5 4 10 9 4 6	oui

* Dans l'ordre: locus ETR A, ETR B, ETR C, ETR D, QUB 3336, QUB 11a, QUB 11b et QUB 26.

** Le profil de la souche de la faune sauvage apparaît en gras.

La différence trouvée dans la distribution du score de gravité de lésions chez les cerfs élaphe et les sangliers indique que la maladie peut être plus grave chez les premiers que chez les seconds et ceci même chez les animaux jeunes. Les cerfs élaphe sont considérés moins résistants à *M. bovis* du fait de leur tendance à faire des abcès à paroi fine contenant du pus plutôt que des lésions classiques du type caséo-calcaire (Clifton-Hadley et Wilesmith, 1991). Sur cette base, ils sont considérés comme des réservoirs primaires de *M. bovis* (Parra *et al.*, 2005). Dans notre étude, les prévalences élevées des lésions macroscopiques et de l'infection observées chez les cerfs élaphe, la prédominance d'abcès chez les animaux qui présentaient des lésions macroscopiques, la présence de lésions caséuses dans les poumons ainsi que des lésions de maladie généralisée, suggèrent le rôle important joué par le cerf élaphe dans la dissémination de l'infection dans les forêts de Brotonne et de Mauny. Ces résultats expliqueraient non seulement la dissémination intra-espèce de l'infection mais aussi sa propagation inter-espèces. En effet, on peut supposer que l'infection s'est propagée dans la population de sangliers avant la mise en place des mesures de contrôle, par la consommation de carcasses ou viscères infectés de cerfs laissés sur place par les chasseurs.

Il est probable que l'infection a été initialement transmise des bovins (le réservoir classique de la tuberculose à *M. bovis*) vers les cerfs élaphe, quand la prévalence de l'infection était élevée dans le bétail de la région, les cerfs et les bovins se côtoyant souvent sur les mêmes pâturages en lisière de la forêt de Brotonne.

En ce qui concerne le sanglier, la prédominance de lésions calcifiées dans cette espèce indiquerait une infection prolongée et chronique, ce qui suggère une réponse immunitaire appropriée et très peu de bacilles viables (Parra *et al.*, 2005). Porcs et sangliers seraient même capables de résorber des lésions (Corner *et al.*, 1981; McInerney *et al.*, 1995). Ces caractéristiques s'appliqueraient à des espèces dont le rôle dans la dissémination de l'infection n'est pas considéré comme essentiel. Dans notre étude, l'absence de maladie généralisée et les caractéristiques des lésions trouvées chez les sangliers iraient dans le même sens que cette observation. De ce fait, la propagation à partir de cette espèce vers d'autres espèces est probablement négligeable. Néanmoins, si l'on prend en compte que le nombre de sangliers infectés dans les échantillons est élevé, que les jeunes sont aussi infectés et l'isolement de *M. bovis* des lésions pulmonaires chez quelques sangliers, la dissémination intra-spécifique de l'infection ne peut pas être exclue.

Les très faibles prévalences constatées dans les populations de chevreuils et de renards indiquent que ces espèces sont probablement des hôtes accidentels.

Le modèle mathématique a permis de mettre en valeur le rôle important joué par les pratiques de chasse, notamment le non-ramassage des viscères, dans la transmission de la maladie dans les forêts de Brotonne et de Mauny. Il montre qu'en pratique, c'est l'éradication des cerfs élaphe et un ramassage le plus exhaustif possible des viscères qui donneraient les meilleurs résultats de contrôle. Cette prédiction pourra être validée par des résultats de terrain car un programme d'éradication des cerfs des forêts de Brotonne et de Mauny est en cours. D'après les résultats du modèle, nous sommes en mesure de conseiller aux responsables de la gestion sanitaire du foyer de veiller à ce que la prescription de ramassage des viscères lors de la chasse soit suivie afin qu'une pérennisation de l'infection chez le sanglier ne puisse pas se produire. Nous préconisons également la surveillance de l'évolution de la maladie chez les sangliers au moyen d'enquêtes qui permettront de suivre l'évolution de la prévalence. Afin d'éviter toute re-contamination, une éventuelle réintroduction du cerf élaphe ne pourra être envisagée qu'une fois la population de sangliers considérée comme indemne. Les résultats de la surveillance des sangliers pendant la saison de chasse 2006-2007 (31 % de prévalence de l'infection, Maeder, 2008) suggèrent que cet assainissement pourrait s'avérer long.

BIBLIOGRAPHIE

- Clifton-Hadley, R. S. and J. W. Wilesmith (1991). "Tuberculosis in deer: a review." *Veterinary Record* 129: 5-12.
- Corner, L. A., R. H. Barrett, *et al.* (1981). "A survey of mycobacteriosis of feral pigs in the Northern Territory." *Australian Veterinary Journal* 57: 537-542.
- Delahay, R. J., C. L. Cheeseman, *et al.* (2001). "Wildlife disease reservoirs: the epidemiology of *Mycobacterium bovis* infection in the European badger (*Meles meles*) and other British mammals." *Tuberculosis (Edinburgh)* 81: 43-9.
- Décision de la Commission du 27 décembre 2000 modifiant pour la quatrième fois la décision 1999/467/CE établissant le statut de troupeau officiellement indemne de tuberculose dans certains États membres ou régions d'États membres. *Journal officiel des Communautés européennes* 11.1.2001, L 6/18-19.

Gallagher, J. and R. S. Clifton-Hadley (2000). "Tuberculosis in badgers; a review of the disease and its significance for other animals." *Research in Veterinary Science* 69: 203-17.

Hars J., Boschioli M.-L., Duvauchelle A., *et al.* (2007). Emergence de la tuberculose bovine chez le cerf et le sanglier en France. Risque pour l'élevage bovin. *Bull. GTV* 40: 27-31

Kamerbeek, J., L. Schouls, *et al.* (1997). "Simultaneous detection and strain differentiation of *Mycobacterium tuberculosis* for diagnosis and epidemiology." *Journal of Clinical Microbiology* 35: 907-14.

Maeder S. (2008). Étude de la tuberculose chez le sanglier (*Sus scrofa*), réservoir de la tuberculose bovine ? Enquête épidémiologique 2006-2007 en forêt de Brotonne – Mauny (France). Thèse pour le doctorat vétérinaire, Maisons-Alfort. 121 p.

McInerney, J., K. J. Small, *et al.* (1995). "Prevalence of *Mycobacterium bovis* infection in feral pigs in the Northern Territory." *Australian Veterinary Journal* 72: 448-451.

Muirhead, R. H., J. Gallagher, *et al.* (1974). "Tuberculosis in wild badgers in Gloucestershire: Epidemiology." *Veterinary Record* 95: 522-555.

Parra, A., A. Garcia, *et al.* (2005). "An epidemiological evaluation of *Mycobacterium bovis* infections in wild game animals of the Spanish Mediterranean ecosystem." *Research in Veterinary Science* 80: 140-146.

Simpson, V. R. (2002). "Wild animals as reservoirs of infectious diseases in the UK." *Veterinary Journal* 163: 128-46.

Skuce, R. A., T. P. McCorry, *et al.* (2002). "Discrimination of *Mycobacterium tuberculosis* complex bacteria using novel VNTR-PCR targets." *Microbiology* 148: 519-28.

ROSSI Sophie⁽¹⁾, HARS Jean⁽¹⁾, GARIN-BASTUJI Bruno⁽²⁾, Le POTIER Marie-Frédérique⁽³⁾, BOIREAU Pascal⁽⁴⁾, AUBRY Philippe⁽⁵⁾, HATTENBERGER Anne-Marie⁽⁶⁾, LOUGUET Yann⁽⁷⁾, TOMA Bernard⁽⁸⁾, BOUE Franck⁽⁹⁾.

⁽¹⁾ Office national de la chasse et de la faune sauvage, Unité Sanitaire de la Faune.

⁽²⁾ Afssa, Laboratoire national de référence (LNR) pour la brucellose, Unité Zoonoses Bactériennes, Laboratoire d'Études et de Recherches en Pathologie Animale et Zoonoses.

⁽³⁾ Afssa, Unité Virologie Immunologie Porcines, Laboratoire d'Études et de Recherches Avicoles, Porcines et Piscicoles.

⁽⁴⁾ Afssa, LNR des parasites transmis par les aliments, UMR BIPAR, Laboratoire d'Études et de Recherches en Pathologie Animale et Zoonoses.

⁽⁵⁾ Office national de la chasse et de la faune sauvage, cellule d'appui à l'analyse des données.

⁽⁶⁾ Afssa, Direction de l'évaluation des risques nutritionnels et sanitaires, unité UERASA.

⁽⁷⁾ Direction Générale de l'Alimentation, Bureau de la Santé Animale, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche.

⁽⁸⁾ École nationale vétérinaire d'Alfort.

⁽⁹⁾ Afssa, Unité Santé et Gestion de la Faune Sauvage, Laboratoire d'Études et de Recherches sur la Rage et la Pathologie des Animaux Sauvages.

Résultats de l'enquête nationale sérologique menée chez le sanglier sauvage (2000-2004)

CONTEXTE ET MISE EN ŒUVRE DE L'ENQUÊTE

Le sanglier sauvage (*Sus scrofa*) fait l'objet d'une attention toute particulière de la part des services vétérinaires en France et dans le reste de l'Europe car il peut être porteur de maladies d'importance économique ou en santé publique. Le sanglier peut transmettre des agents pathogènes au porc domestique qui appartient à la même espèce (absence de franchissement de barrière de spécificité), mais aussi à l'Homme (*Trichinella*, *Brucella suis* biovar 2), aux carnivores (virus de la maladie d'Aujeszky) ou aux bovins (*Mycobacterium bovis*) (Hars *et al.* 2000, Hars *et al.* 2007). Le contexte français actuel est particulièrement favorable à l'émergence d'un réservoir sauvage puisqu'on observe de façon concomitante une forte augmentation des effectifs de sangliers depuis les années 1970, le développement de l'élevage de porcs en plein-air depuis le début des années 1990, et un assainissement du cheptel porcin français vis-à-vis des grandes maladies réglementées telles que la peste porcine classique (PPC), la MA (maladie d'Aujeszky) ou la brucellose.

Le risque de réservoir sauvage s'est concrétisé à la fin des années 1990, lorsqu'on a confirmé la persistance sur le long terme de foyers sauvages de PPC et la ré-émergence de la brucellose porcine d'origine sauvage (Garin-Bastuji et Hars 2001, Rossi *et al.* 2005). Entre 1993 et 2006, on a répertorié plus de 50 foyers de brucellose dans des élevages de porcs plein-air de 28 départements, à la suite d'intrusions de sangliers dans leurs enclos. Ces foyers sont associés à *Brucella suis* biovar 2, souche jusqu'alors sporadiquement observée chez le lièvre et le sanglier. Des enquêtes locales ont permis de confirmer la présence de cette même souche chez 10 % des sangliers au voisinage des exploitations infectées. Concernant la MA, des cas ont été observés chez le chien de chasse (Toma *et al.* 1998) et la possibilité de transmission au porc domestique a été confirmée en mars 2004

dans un élevage en plein-air du Loir-et-Cher. Enfin, depuis les années 1990, la plupart des foyers humains autochtones de trichinellose ont été associés à la consommation de viande de sanglier infestée.

Ce contexte justifiait la mise en œuvre d'une enquête nationale sur le statut sanitaire du sanglier, destinée, entre autres, à confirmer les résultats des enquêtes sérologiques menées dans les années 1990 sur la PPC et la MA (Albina *et al.* 2000). Une enquête sérologique, étendue à la brucellose et à la trichinellose, a donc été menée entre 2000 et 2004 sur des sangliers tirés à la chasse. L'objectif était de dépister une séroprévalence de plus de 3 % dans chaque département et pour chacune des quatre maladies visées, soit un objectif d'échantillonnage de 100 sangliers par département issus de 5 à 10 lots de chasse, en visant autant de mâles que de femelles dans les différentes classes d'âge. La maîtrise d'œuvre de l'enquête a été assurée par les Directions départementales de services vétérinaires (DDSV), en collaboration avec les fédérations de chasseurs, les agents de l'Office de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS) et les Laboratoires départements d'analyses (LVAD). Nous en résumerons ici les résultats. À noter que la PPC n'ayant été dépistée qu'aux frontières avec l'Allemagne et le Luxembourg, sa surveillance s'est limitée à partir de 2001 aux départements du Nord-Est et ne sera pas détaillée ici (Louguet *et al.* 2005).

PRINCIPAUX RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE

Entre 2000 et 2004, 75 départements ont collecté des prélèvements issus de 7 562 sangliers tirés à la chasse, dont 5 842 ont été analysés pour la brucellose à l'aide d'un test i-ELISA indirect, 6 801 pour la MA à l'aide d'un test ELISA-gE (confirmation par test ELISA gB) et 4 517 pour la trichinellose à l'aide d'un test ELISA.

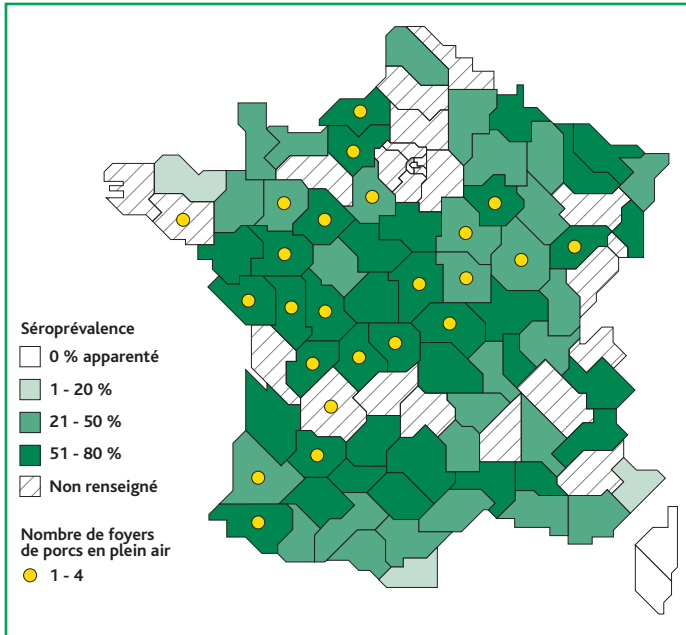


Figure 1 : Séroprévalence de la brucellose observée chez les sangliers de plus d'un an et présence de foyers domestiques de brucellose à *B. suis* biovar 2 en élevage de porc en plein-air. Les départements hachurés n'ont pas participé à l'étude ou ont échantillonné trop peu de sangliers ou n'ont pas renseigné l'âge des sangliers.

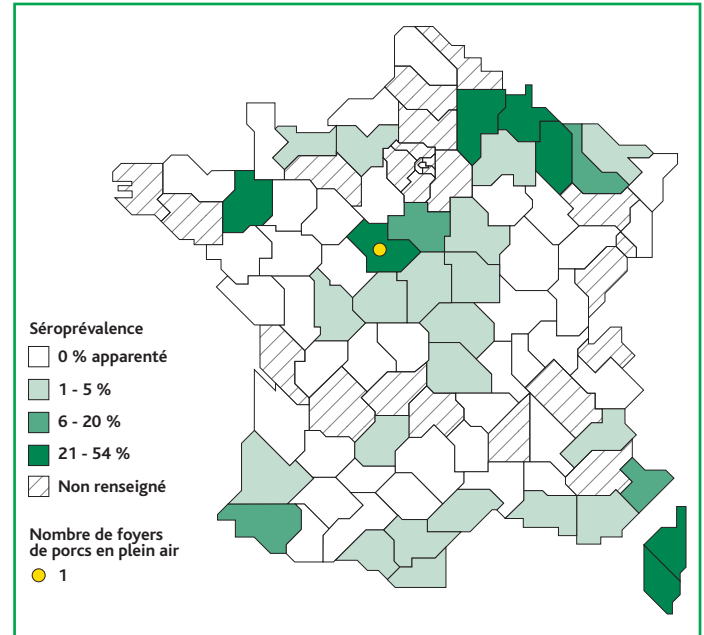


Figure 2 : Séroprévalence de la maladie d'Aujeszky chez les sangliers de plus d'un an et présence d'un foyer domestique d'origine sauvage dans le Loir-et-Cher.

Concernant la brucellose (*Brucella suis* biovar 2), on observe chez les animaux de plus d'un an une séroprévalence moyenne de 48 % sur le continent et aucun séropositif en Corse (< 3% au niveau de confiance de 95 %). La séroprévalence dépasse 50 % dans la plupart des départements, ce qui suggère une situation enzootique en France continentale et l'absence de la bactérie en Corse (Figure 1). Cette situation épidémiologique n'est pas isolée puisque la brucellose a été observée dans les populations de sangliers de nombreux pays européens parmi lesquels l'Allemagne, la Belgique, la Croatie, l'Espagne, l'Italie, la Slovénie et la Suisse. Une enquête reste à entreprendre sur le Lièvre Brun (*Lepus europaeus*) pour apprécier le niveau d'infection dans cette espèce et son rôle dans l'apparition de foyers dans des zones faiblement peuplées en sangliers sauvages. Néanmoins, étant donnée l'omniprésence de la maladie chez le sanglier, on peut d'ores et déjà conclure que le seul moyen de prévention valable contre ce réservoir sauvage est d'éviter l'intrusion d'animaux sauvages dans

les élevages de porcs en plein-air, par une stricte application de la réglementation imposant la mise en place de clôtures efficaces (Cirulaire DPEI/SDEPA/C2005-4073 du 20 décembre 2005).

Concernant la MA, la séroprévalence moyenne chez les animaux de plus d'un an est de 6 % sur le continent et de 53 % en Corse (Figure 2). On observe de fortes disparités entre départements; il semble exister une circulation à bas bruit sur tout le territoire et quelques zones de plus forte circulation virale: en Corse, dans les départements du Nord-Est (les Ardennes, la Meurthe-et-Moselle, la Meuse), du centre (le Loir-et-Cher, le Loiret), mais aussi l'Ille-et-Vilaine qui présente une situation géographique isolée. On observe aussi cette maladie chez le sanglier en Allemagne, en Italie et en Espagne. La présence du virus en milieu sauvage a pu être considérée indépendante de la situation domestique car impliquant des souches virales différentes (Muller *et al.* 1998), mais le risque d'inter-transmission existe néanmoins; on peut notamment supposer que la forte séroprévalence observée dans

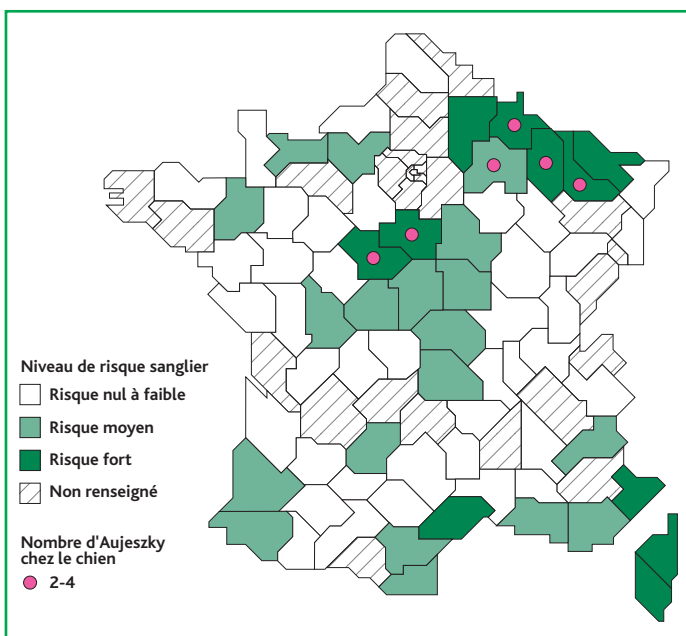


Figure 3 : Niveau de risque lié au statut sanitaire du sanglier et présence de cas de maladie d'Aujeszky chez le chien de chasse.

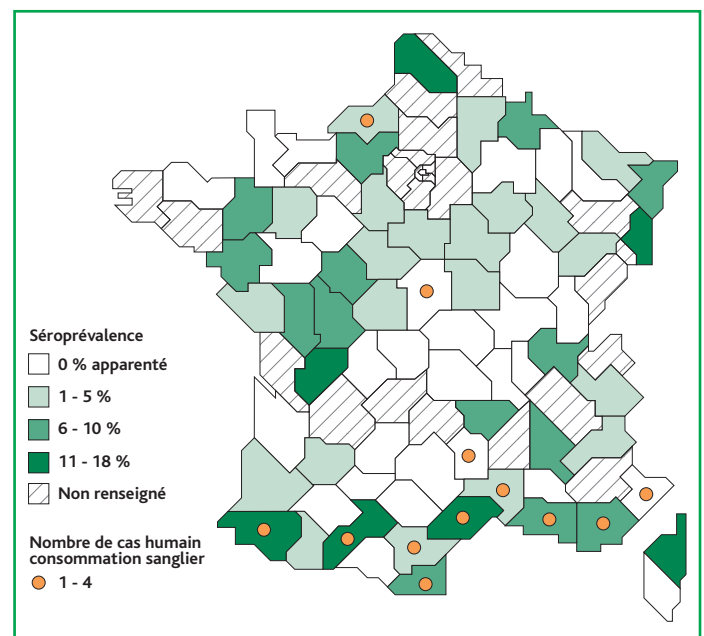


Figure 4 : Séroprévalence de la trichinellose chez les sangliers femelles et présence de cas humains d'origine sauvage par consommation de viande de sanglier.

le Loir-et-Cher (29 %) a favorisé l'émergence du seul foyer domestique d'origine sauvage connu à ce jour. Par ailleurs, la transmission aux chiens de chasse semble dépendre à la fois du niveau de séroprévalence et de l'abondance des sangliers (Figure 3). Dans les départements les plus touchés, ce réservoir sauvage représente donc une menace pour les élevages de porcs en plein air qu'il convient également de protéger par des clôtures, et pour les chiens de chasse qu'on peut protéger par vaccination ou en empêchant la consommation d'abats ou viande de sangliers. Dans le futur, une enquête nationale serait à reconduire, à l'aide d'un plan d'échantillonnage adapté, de manière à suivre l'évolution spatio-temporelle de cette maladie dans les populations sauvages (Thulke *et al.* 2005).

En ce qui concerne la trichinellose, les animaux les plus exposés étaient les femelles. Dans cette strate, la séroprévalence est en moyenne de 4 % sur le continent et de 8 % en Corse (Figure 4). Dans de nombreux départements, la séroprévalence était inférieure à 5 %, ce qui peut résulter d'une infestation à bas bruit des sangliers mais aussi de réactions sérologiques non spécifiques dans la mesure où il s'agit d'une maladie parasitaire. Les résultats offrent une certaine cohérence avec les données parasitaires connues : des séroprévalences supérieures à 10 % sont observées sur le pourtour méditerranéen où des cas de trichinellose humaine ont été observés à la suite de la consommation de viande de sanglier, et une séroprévalence de 8 % est observée en Corse où le parasite a été identifié en 2005 sur des porcs inspectés en abattoir. Néanmoins, la séroprévalence observée dans les Alpes-Maritimes est faible, bien que quatre foyers humains y soient recensés, ce qui relativise l'efficacité du sondage sérologique comme méthode de dépistage. Enfin, on observe des séroprévalences supérieures à 10 % dans le Haut-Rhin, en Dordogne et dans le Pas-de-Calais, départements qui ne signalent à ce jour ni détection du parasite, ni foyer humain. Ce « signal » sérologique suggère de renforcer le dépistage officiel du parasite dans ces départements en particulier. Pour conclure, l'examen trichinoscopique des carcasses de sangliers constitue le seul moyen de garantir la sécurité sanitaire du consommateur en dehors d'une cuisson de la viande à cœur ; ainsi, un tel examen doit obligatoirement être réalisé en cas de commercialisation de la venaison et il serait souhaitable d'en faciliter la réalisation sur l'ensemble des sangliers tués à la chasse. Dans le futur, pour réellement apprécier le niveau d'infestation de la faune sauvage et le risque pour l'Homme, il serait souhaitable d'effectuer une enquête par recherche parasitaire sur renards et sangliers (si possible par analyse individuelle).

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Bien que pouvant être améliorée sur le plan de l'échantillonnage (représentativité statistique et qualité des prélèvements par exemple), cette enquête sérologique a permis de mieux d'apprécier le statut sanitaire du sanglier à une échelle nationale, et notamment de constater l'omniprésence de la brucellose, le risque émergent d'un réservoir sauvage de MA, et la probable circulation à bas bruit de la trichine sur l'ensemble du territoire. Vis-à-vis de la brucellose et de la MA il est peu probable que la situation sanitaire s'améliore naturellement ni puisse être gérée par une vaccination à grande échelle. Dans un contexte de croissance démographique des sangliers, on peut donc redouter un risque également croissant d'émergence de foyers domestiques d'origine sauvage qu'il convient de prévenir par la mise en place de clôtures efficaces dans les élevages en plein air. Le risque de trichinellose humaine est difficile à apprécier par un suivi sérologique et ne permettra pas de s'affranchir d'une recherche parasitaire sur les venaisons. La surveillance sanitaire des sangliers sauvages est à poursuivre à moyen terme afin d'apprécier l'évolution des risques associés pour le porc domestique et pour l'Homme.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier le bureau santé animale de la DDSV, toutes les équipes des LNR de l'Afssa, les agents de l'ONCFS, les responsables de l'Unité sanitaire de la faune de l'ONCFS, les chasseurs et Fédérations Départementales des Chasseurs qui ont assuré une grande partie de la collecte des prélèvements sanguins, les LDAV, les agents de l'Office National des Forêts et l'École nationale vétérinaire d'Alfort, ainsi que François Moutou pour sa révision et les améliorations apportées à l'article.

BIBLIOGRAPHIE

- Albina E., Mesplède A., Chenut G., Le Potier M.-F., Bourbao G., Le Gal S., Leforban Y., 2000. A serological survey on classical swine fever (CSF), Aujeszky's Disease (AD), and porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) virus infections in French wild boars from 1991 to 1998. *Vet. Microbiol.*, 77, 43-57.
- Garin-Bastuji B., Hars J., 2001. Situation épidémiologique de la brucellose à *Brucella suis* biovar 2 en France. *Bull. Epidémiol. Afssa-DGAL*, 2, 5-6.
- Hars J., Albina E., Artois M., Boireau P., Cruciere C., Garin B., Gauthier D., Hathier C., Lamarque F., Mesplede A., Rossi S 2000. Epidémiosurveillance des maladies du sanglier transmissibles aux animaux domestiques et à l'homme. *Épidémiologie et Santé Animale (Revue de l'AEEMA)*, 37, 31-43.
- Hars J., Rossi S., Boue F., Garin-Bastuji B., Le Potier M.-F., Boireau P., Hattenberger A.-M., Louguet Y., Toma B. 2007. Le risque sanitaire lié au sanglier sauvage. *Bulletin GTV*; 40: 37-41.
- Louguet Y., Masse-Provin N., Le Potier M.-F., Rossi S., 2005. Stratégie vaccinale pour la gestion de la peste porcine classique chez les sangliers sauvages. *Bull. Epidémiol. Afssa-DGAL*, 19, 3-5.
- Müller T., Teuffert J., Ziedler K., Possardt C., Kramer M., Staubach C., Conraths F.J., 1998. Pseudorabies in the european wild boar from Eastern Germany. *J. Wildl. Dis.*, 34, 251-258
- Rossi S., Artois M., Ponthier D., Crucière C., Hars J., Barrat J., Pacholek X., Fromont E., 2005. Long-term monitoring of classical swine fever in wild boars (*Sus scrofa* sp.) using serological data. *Vet. Res.*, 36, 27-42.
- Thulke H.-H., Selhorst T., Muller T., 2005. Pseudorabies virus infections in wild boar: Data visualisation as an aid to understanding disease dynamics. *Prev. Vet. Med.*, 68, 35-48.
- Toma B., Buffereau J.-P., Guillotin J., Lacourt A., Girayd P.-H., Poliak S., Caquineau L., 1998. La maladie d'Aujeszky en France en 1996 et 1997. *Epidémiol. Santé Anim.*, 33, 125-131.

Plan de surveillance histamine dans les produits de la pêche au titre de l'année 2006

L'intoxication histaminique, ou syndrome pseudo-allergique alimentaire, provient de la transformation de l'histidine en histamine par décarboxylation (principalement par des décarboxylases microbiennes) dans certaines denrées riches en histidine.

Les produits de la pêche, manipulés dans des mauvaises conditions d'hygiène associées à des défaillances de la chaîne du froid sont le plus souvent incriminés et en particulier les poissons dits « bleus » tels que les Scombridés (thon, maquereau) et les Clupéidés (hareng, sardine, anchois).

La Direction Générale de l'Alimentation (DGAL) du Ministère de l'Agriculture et de la pêche surveille chaque année le niveau de contamination en histamine des produits de la pêche mis sur le marché en France par le biais d'un plan national de surveillance. Ce plan de surveillance (note de service: DGAL/SDSSA/N2005-8288) répond aux objectifs fixés par le règlement (CE) n°854/2004⁽¹⁾ qui vise à vérifier le respect des teneurs établies par le règlement (CE) n°2073/2005⁽²⁾.

Le plan de surveillance de 2006 avait notamment pour objectifs :

- d'évaluer la teneur en histamine de produits de la pêche sous différentes formes (poissons frais, longues réfrigérées ou congelées, produits fumés, etc.) obtenus à partir d'espèces favorables à son développement aux différents stades de mise en vente afin d'évaluer l'exposition du consommateur ;
- d'identifier les pratiques à risque ;
- d'aider à cibler les actions à mettre en œuvre pour lutter contre ce risque.

Afin d'avoir une représentation maximale de l'exposition au risque, les prélèvements ont été réalisés entre le 1^{er} mai et le 30 septembre 2006 et ont concerné l'ensemble des 100 départements français.

En 2006, 8 résultats sur 375 analyses réalisées (2 %), ont présenté des teneurs supérieures aux seuils réglementaires (Tableau 1).

Parmi les huit non-conformités identifiées, cinq correspondent à du thon, deux à du maquereau et une à de l'espadon.

Ces huit analyses ayant été réalisées à la date limite de consommation (DLC), aucune mesure corrective n'a pu être mise en place sur les denrées issues de la même origine.

En 2006, le nombre d'intoxications histaminiques en France représentait 74 %⁽³⁾ des toxi-infections alimentaires collectives (TIAC)⁽⁴⁾ (soit 56 déclarations sur 76) incriminant les produits de la mer. Le thon étant à l'origine de 96,4 %⁽³⁾ de ces cas.

On constate depuis quelques années une nette augmentation de ces TIAC à histamine (+ 217 % entre 1996 et 2006). Plusieurs facteurs peuvent expliquer ce phénomène : une amélioration de l'enregistrement des déclarations des foyers de TIAC plus rapide et plus systématique, l'augmentation de la consommation de certaines de ces espèces, et principalement le thon originaire de pays tiers, ainsi que l'émergence de nouveaux modes de consommation fortement dépendants d'une très bonne maîtrise de la chaîne du froid (sushi, carpaccio, tartare, etc.).

C'est pourquoi, la DGAL met actuellement en place une réflexion afin d'étudier les pistes d'améliorations de la maîtrise du risque lié à l'histamine.

Bibliographie : Fiche de danger microbiologique histamine de l'Afssa (<http://www.afssa.fr/Documents/MIC-Fi-Histamine.pdf>).

⁽¹⁾ Règlement (CE) n°854/2004 du 29 avril 2004 fixant les règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine.

⁽²⁾ Règlement (CE) n°2073/2005 du 15 novembre 2005 concernant les critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires.

⁽³⁾ Source : Institut de Veille Sanitaire (InVS).

⁽⁴⁾ Toxi-Infection Alimentaire Collective.

Tableau 1 : Nombre de prélèvements réalisés en 2006 par couple analyte/matrice et nombre de non-conformités relevées

	N° de catégorie	Catégorie de produits de la pêche	Sous-catégorie	Nombre de prélèvements réalisés	Nombre de non-conformités
Production	Catégorie 1	Produits conditionnés	Longes, tranches ou filets crus conditionnés, réfrigérés (analyse à DLC), y compris décongelés, ou congelés, produits traiteurs, conserves, etc.	87	6
Remise au consommateur final	Catégorie 2	Produits crus réfrigérés	Vente à l'étal ou à la découpe	94	0
			Produits conditionnés, en libre-service en GMS (analyse à DLC)	45	0
	Catégorie 3	Saurisseries et produits traiteurs, conditionnés réfrigérés	Produits traiteurs (rillettes, mousses, etc.) réfrigérés (analyse à DLC)	30	0
			Produits traiteurs (rillettes, mousses, paté, etc.) en conserve	28	0
			Filets ou tranches fumés et/ou légèrement salés (analyse à DLC)	30	2
Catégorie 4	Produits conditionnés congelés	Tous produits (transformés ou non)	61	0	
TOTAL				375	8

Directeur de publication : Pascale Briand

Directeur associé : Jean-Marc Bournigal

Comité de rédaction : Anne Brisabois, Anne Bronner, Didier Calavas, Yves Douzal, Pascal Hendrikx, Sébastien La Vieille, François Moutou, Nathalie Pihier, Carole Thomann

Ont participé à ce numéro : Pauline Favre, Guillaume Duflos

Afssa - www.afssa.fr

27-31, avenue du Général Leclerc, 94701 Maisons-Alfort Cedex

Email : bulletin@afssa.fr

Conception et réalisation : Parimage

Impression : BIALEC

65, boulevard d'Austrasie, 54000 Nancy

Tirage : 9000 exemplaires

Dépôt légal à parution

ISSN 1630-8018

Abonnement : La documentation française
124, rue Henri-Barbusse, 93308 Aubervilliers Cedex

Fax : 01 40 15 68 00

www.ladocumentationfrancaise.fr

Prix abonnement France : 26,20 € TTC par an