

Maisons-Alfort, le 5 février 2009



AGENCE FRANÇAISE
DE SÉCURITÉ SANITAIRE
DES ALIMENTS

Avis

de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments concernant les conditions sanitaires relatives à la tuberculose et à la brucellose s'appliquant aux mouvements de certains ruminants.

LA DIRECTRICE GÉNÉRALE

Rappel de la saisine

L'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa) a été saisie par la Direction générale de l'alimentation (DGAI), le 7 avril 2008, d'une demande d'avis concernant les conditions sanitaires relatives à la tuberculose et à la brucellose s'appliquant aux mouvements de certains ruminants.

Cette saisine porte sur des questions relatives aux garanties sanitaires en matière de tuberculose et de brucellose pour les mouvements sur le territoire national des ruminants autres que les bovins, ovins et caprins, c'est-à-dire les cervidés, camélidés et autres ruminants tels que giraffidés, antilopes, antilocapridés, etc.

La réglementation actuelle s'appuie sur la Directive 92/65/CEE du 13 juillet 1992 et les Arrêtés du 13 mars 1995 et du 11 février 1998 qui déterminent les règles sanitaires à respecter lors d'échanges intracommunautaires ou de mouvements sur le territoire national de ces espèces de ruminants autres que les bovins, ovins et caprins. Ces règles prévoient que les animaux doivent provenir d'un cheptel officiellement indemne de tuberculose et de brucellose, ou provenir d'une exploitation dans laquelle aucun cas de tuberculose et de brucellose n'a été constaté depuis 42 jours au moins et être soumis à des tests individuels vis-à-vis de la tuberculose et de la brucellose moins de 30 jours avant l'expédition. Par ailleurs, des difficultés pratiques de réalisation des tests ont été rencontrées sur le terrain, notamment chez les lamas, les alpagas et les cervidés.

Les questions posées par la DGAI sont les suivantes :

1. Quels types de tests de dépistage de la tuberculose et de la brucellose semblent les plus adaptés : pour les camélidés (en particulier les lamas et les alpagas) ? Pour les cervidés ? Pour les autres espèces de ruminants (autres que bovinés, ovins et caprins) ?
2. Quelle est la fiabilité de ces tests de dépistage de la tuberculose et de la brucellose : pour les camélidés (en particulier les lamas et les alpagas) ? Pour les autres espèces de ruminants (autres que bovinés, ovins et caprins) ?
3. Pour les mouvements effectués sur le territoire national : quelle est la pertinence du maintien de l'obligation de ces tests ? Pourrait-on augmenter le délai de validité des tests (de 30 jours à 100 jours par exemple), notamment pour limiter leur fréquence ou permettre leur réalisation au moment le plus favorable (par exemple au moment où les cerfs ont perdu leurs bois) ? Dans quelles conditions l'obligation de ces tests pourrait-elle être abandonnée ?
4. Pour les cervidés, les lamas et les alpagas : si un dispositif de qualification officiellement indemne en tuberculose et brucellose des cheptels devait être mise en place, quels éléments pourraient permettre d'attribuer un statut officiellement indemne à un cheptel : contrôles d'introduction, prophylaxies, investigation des avortements, inspections post-mortem ?

27-31, avenue
du Général Leclerc
94701

Maisons-Alfort cedex
Tel 01 49 77 13 50
Fax 01 49 77 26 13
www.afssa.fr

REPUBLIQUE
FRANÇAISE

Avis du Comité d'experts spécialisé « Santé animale »

Le Comité d'experts spécialisé « Santé animale » (CES SA), réuni le 10 décembre 2008, formule l'avis suivant :

« Contexte et état des lieux

1. Effectifs de cervidés, camélidés et autres ruminants captifs en France

• Cervidés

Le Cerf rouge ou Cerf élaphe (*Cervus elaphus*) et le Daim (*Dama dama*) sont les deux principales espèces de cervidés maintenues en captivité au sein :

- d'élevages professionnels dont l'objectif principal est la production de venaison (de jeunes cerfs ou jeunes daims) pour la consommation humaine. C'est dans les années 1980-90 que ces élevages à viande ont été les plus nombreux et, depuis, leur nombre a fortement diminué face à la concurrence de viandes d'importation. La grande majorité des carcasses produites font l'objet d'une inspection sanitaire en bonne et due forme à l'abattoir, sachant qu'en moyenne un tiers des cerfs de l'élevage sont abattus chaque année. La viande représente toujours 90 à 95 % de la destination des cerfs élevés mais, en débouché secondaire, ces élevages fournissent chaque année des animaux adultes (voire âgés) reproducteurs, porteurs des plus beaux trophées pour les mâles, à des parcs de chasse (grands enclos de chasse) dans lesquels ils sont lâchés pour le tir en battues. Le lâcher de cerfs dans la nature n'est normalement pas pratiqué, mais aucun contrôle n'étant possible, on ne peut l'affirmer avec certitude. Certains élevages professionnels peuvent héberger un millier de cervidés. A noter que certains élevages du Sud de la France abritent également des mouflons qui sont vendus à des parcs de chasse ;
- d'élevages « amateurs » abritant de plus petits effectifs d'animaux dont la destination est soit la viande sur des circuits courts, échappant ainsi aux inspections sanitaires, soit la vente des plus beaux adultes à des parcs de chasse. Nombre de ces élevages amateurs disparaissent régulièrement (pour les mêmes raisons que celles citées plus haut), le lot d'animaux étant alors vendu intégralement à des parcs de chasse. On peut associer à ces élevages amateurs des élevages d'agrément tenus par des particuliers qui maintiennent dans leurs propriétés quelques cervidés, des daims le plus souvent ;
- des parcs animaliers ou parcs de vision qui sont sans doute assez nombreux en France et peuvent abriter des effectifs non négligeables de daims, de cerfs mais aussi de chevreuils.

Aucune statistique fiable ne permet aujourd'hui de connaître les effectifs d'élevages et de parcs et le nombre d'animaux détenus. Les informations recueillies permettent seulement d'estimer le nombre d'élevages professionnels de cerfs à quelques dizaines d'élevages (une trentaine selon le président du Syndicat national des éleveurs de cervidés et certainement bien moins de 100 unités) et d'élevages professionnels de daims à une quinzaine, sachant que le nombre d'élevages amateurs et de parcs de vision est totalement inconnu.

• Camélidés

Cette famille regroupe trois genres et sept espèces :

- les grands camélidés : dromadaire (*Camelus dromedarius*), chameau de Bactriane (*Camelus bactrianus*) et chameau sauvage de Tartarie (*Camelus ferus*) ;
- les petits camélidés : lama (*Lama glama*), guanaco (*Lama guanicoe*), alpaga ou alpaca (*Lama pacos*) et vigogne (*Vicugna vicugna*).

Les chameaux, dromadaires, lamas et alpagas sont considérés comme des espèces domestiques potentiellement soumises à la réglementation appliquée aux élevages tandis que les vigognes, guanacos et chameaux sauvages sont des espèces sauvages soumises à la réglementation de la protection de la nature (obligation d'un certificat de capacité pour les détenir).

En termes d'effectifs, aucune statistique fiable n'existe. Toutefois, les deux associations citées dans cet avis (cf. méthode d'expertise) rassemblent environ 150 adhérents différents qui élèvent entre 3 et 200 lamas et/ou alpagas chacun.

On distinguera les animaux destinés à la présentation au public (zoos, cirque et parcs animaliers) et les autres animaux servant à une exploitation commerciale, de type promenade par exemple.

- **Autres ruminants**

Ces animaux (giraffidés, gazelles et antilopes notamment) sont principalement présents dans les parcs zoologiques et dans les cirques.

Les informations disponibles sont extrêmement limitées tant en ce qui concerne les effectifs en France que leur situation sanitaire ou l'efficacité des tests classiques de dépistage pour ces espèces. Les experts du CES SA ont limité leurs réponses aux cervidés et aux camélidés. Ces réponses porteront exclusivement sur les animaux d'exploitation dont la finalité est l'élevage, la viande, le lait ou la promenade touristique, à l'exclusion des animaux présentés au public (zoos, parcs animaliers et cirques).

2. Situation sanitaire en France

La brucellose et la tuberculose sont deux maladies communes à de très nombreuses espèces animales. Ainsi, toutes les espèces de ruminants, dont les bovins, petits ruminants et cervidés, comme les camélidés sont réceptives et sensibles à ces deux maladies. En ce qui concerne les petits camélidés, les cas d'infection brucellique et tuberculeuse semblent être peu fréquents dans leur habitat naturel (Amérique du Sud), mais plusieurs cas de tuberculose ont été rapportés en Nouvelle Zélande, aux Etats-Unis et en Grande-Bretagne (<http://www.defra.gov.uk/animalh/tb/abouttb/otherspecies.htm#cam>). Les cas rapportés dans la littérature de brucellose des cervidés d'élevage et des petits camélidés (hors de leur habitat naturel) sont exceptionnels.

- **Situation sanitaire des ruminants domestiques**

Grâce aux efforts d'éradication entrepris depuis plus de 40 ans, la situation sanitaire de la France en termes de brucellose et de tuberculose dans les espèces domestiques est excellente.

Aucun cas de brucellose bovine, ovine et caprine n'a été rapporté sur le territoire national depuis 2003. La France a été déclarée officiellement indemne de brucellose bovine en 2005 (Décision 2005/764/CE) et devrait l'être pour la brucellose ovine et caprine en 2010 (3 ans après l'arrêt de la vaccination en juin 2007).

La France est également indemne de tuberculose bovine au sens de la réglementation européenne (c'est-à-dire que la prévalence de cheptels infectés est inférieure à 0,1 % en France, avec néanmoins, 88, 102 et 63 foyers bovins déclarés respectivement en 2005, 2006 et 2007).

La réglementation sanitaire en relation avec cette situation sanitaire est particulièrement drastique. Elle impose notamment un abattage total dans tous les élevages reconnus infectés.

- **Situation sanitaire des cervidés**

- **Cervidés d'élevage**

Le seul foyer connu de brucellose chez des cervidés d'élevage (*Brucella melitensis*) date de 1994 (données LNR). On peut difficilement imaginer que l'infection puisse exister dans ces élevages sans qu'à un moment ou à un autre elle n'ait été identifiée, ne serait-ce qu'au travers de l'identification de foyers secondaires chez les ruminants domestiques souvent

élevés au contact ou à proximité des élevages de cervidés ou au travers de cas humains reliés.

En matière de tuberculose, aucune donnée précise n'est disponible pour les cervidés d'élevage, mais on sait avec certitude souches de *Mycobacterium bovis* isolées et identifiées que des foyers dus à *M. bovis* en élevage de cervidés ont été identifiés à plusieurs reprises dans le passé (six foyers entre 1990 et 1996 : source DGAI) et jusque très récemment en France [deux foyers dépistés à l'abattoir dans des exploitations du Morbihan en 2008, dont l'une fournit de la viande de cerf en restauration directe à la ferme et comprend un cheptel bovin également contaminé (source DGAI et données LNR)].

- Cervidés et sangliers sauvages

La brucellose n'a jamais été identifiée chez les cervidés sauvages depuis près de 25 ans (données LNR et ONCFS) et ceci, malgré de nombreuses enquêtes (ex : Drôme, Hautes-Alpes, Hautes-Pyrénées, Lozère, Savoie...), y compris dans des zones de forte prévalence de l'infection chez les ruminants domestiques et où la transhumance de ces derniers constituait une pratique importante de l'élevage local.

Celle-ci a par contre aisément été identifiée chez le chamois sauvage, lorsque celui-ci était exposé à l'infection de ruminants domestiques en zone de transhumance et a disparu naturellement après l'éradication du foyer domestique.

Par ailleurs, depuis plusieurs années en France, comme dans d'autres pays d'Europe, les populations de sangliers sauvages connaissent une enzootie à *Brucella suis* biovar 2. En France continentale, la séroprévalence moyenne est estimée à 46-50 % dans la classe des animaux âgés de plus d'un an (Garin-Bastuji et Hars, 2001, Hars et al., 2007). L'infection semble absente en Corse. Cette enzootie semble être la source principale des foyers de brucellose observés sporadiquement en France depuis les années 90 dans les élevages de porcs en plein air (1-7 foyers/an depuis 1993).

En matière de tuberculose, un réservoir sauvage de tuberculose bovine (*M. bovis*) a été mis en évidence dans la forêt de Brotonne-Mauny (Seine-Maritime et Eure) en 2001. Les prévalences d'infection très élevées (14% chez le cerf élaphe et 28% chez le sanglier) ont amené les directions des services vétérinaires concernées à mettre en œuvre dès 2002 un plan de lutte fondé sur l'engagement d'un processus de réduction des densités d'ongulés sauvages, la destruction des viscères des animaux tués à la chasse, l'interdiction de l'agraineage à poste fixe, l'inspection des venaisons, etc. Malgré cela, la surveillance épidémiologique a révélé une aggravation de la situation (en 2006 : prévalence chez le cerf = 23% et prévalence chez le sanglier = 30%). Face à cette situation et à l'émergence de foyers bovins en lisière de forêt dans lesquels la souche « sauvage » de *M. bovis* a été isolée, avant la saison de chasse 2006-2007, il a été décidé d'entamer un programme d'éradication du cerf élaphe de la forêt de Brotonne à mener à terme en 2008, tablant sur le fait que cette espèce particulièrement sensible constitue le réservoir primaire de la maladie, et de réduire drastiquement la population de sangliers, espérant qu'elle ne constitue qu'un réservoir secondaire.

En 2007-2008, la prévalence d'infection chez les derniers cerfs abattus s'élève toujours à 21%, tandis que chez le sanglier, elle est tombée à 19%, ce qui pourrait refléter les premiers effets bénéfiques de la très forte diminution du réservoir primaire, effets qui devront être confirmés lors des prochaines campagnes de surveillance.

Depuis 2003, la tuberculose a été détectée chez le cerf et le sanglier en Côte-d'Or où, bien que les prévalences observées soient beaucoup plus faibles qu'en forêt de Brotonne, la responsabilité des espèces sauvages dans l'apparition de certains foyers bovins est mise en cause par le monde agricole.

Tout cela confirme la sensibilité du cerf élaphe à la tuberculose, la capacité qu'il a de développer la maladie dans la nature et de la transmettre à d'autres espèces sauvages et domestiques, et les graves conséquences que pourrait avoir le lâcher dans le milieu naturel d'individus issus d'élevages infectés.

- **Situation sanitaire des camélidés**

Aucun cas de brucellose n'a été identifié depuis plus de 30 ans en France sur des camélidés, malgré la proximité de certains effectifs de camélidés de foyers bovins, ovins ou caprins tant à *Brucella abortus* qu'à *B. melitensis*. Aucun cas de brucellose des ruminants domestiques

ou humaine n'a pu, par ailleurs, être rapporté, en France, à une contamination à partir de camélidés (données LNR).

De même que chez les cervidés, on peut difficilement envisager que l'infection puisse exister dans ces élevages sans qu'à un aucun moment elle n'ait été identifiée, ne serait-ce qu'au travers de l'identification de foyers secondaires chez les ruminants domestiques, souvent élevés au contact ou à proximité des élevages de camélidés ou au travers de cas humains reliés.

Un cas de tuberculose chez un lama est connu du LNR, mais il était dû à *M. microti*, et non à *M. bovis*, l'agent principal de la tuberculose des ruminants domestiques. Seuls deux cas sur des camélidés sont répertoriés en France (souche de mycobactérie responsable non précisée ; B. Giudicelli, communication personnelle), alors que, comme pour la brucellose, des effectifs de camélidés ont pu, par le passé, être exposés à des foyers domestiques de tuberculose.

Enfin, aucun foyer de tuberculose bovine ou caprine n'a pu, à ce jour, être rapporté à une contamination à partir de camélidés (données LNR).

3. Gestion sanitaire actuelle des élevages de cervidés et des camélidés en France

Les élevages de cervidés ne sont soumis à aucune obligation de prophylaxie collective concernant la tuberculose ou la brucellose, mais sont soumis à l'obligation de dépistage lors de mouvements (cf. textes annexés à la saisine). Certains éleveurs professionnels effectuent toutefois des contrôles volontaires en accord avec la DDSV locale et le LVD. Un prélèvement de sang pour un test de dépistage de la brucellose est réalisé lors de l'abattage des animaux, soit environ 1/3 du cheptel chaque année, ainsi que sur un échantillon d'animaux lors de la grande opération de capture et contention annuelle qui a lieu entre janvier et mars (la meilleure période étant mars car les mâles ne possèdent plus de bois et il n'y a pas encore de risque d'avortement lié au stress). Lors de cette capture, les animaux sont recensés, identifiés avec des boucles auriculaires portant un numéro d'élevage et un N° d'ordre (pose de puce possible). Cette identification n'est ni obligatoire ni réglementée. Les animaux sont aussi déparasités et les petits sont séparés et allotés afin d'être dirigés soit vers la boucherie, soit vers la reproduction.

Par ailleurs, il faut signaler qu'une proportion importante des élevages professionnels ou amateurs ne sont pas ou sont mal équipés en systèmes de contention, ce qui ne facilite pas la réalisation des mesures de contrôle (prélèvements ou tests intradermiques). Ainsi, la tuberculination est très difficile à réaliser. La peau des cervidés est également si fine que l'injection est délicate. Enfin, la contention des animaux pendant trois jours, risquant d'en tuer un pourcentage élevé, la lecture de l'intradermo-tuberculination est en pratique rarement faite.

Pour les camélidés, aucun contrôle n'est pratiqué de manière systématique actuellement en France.

Méthode d'expertise

L'expertise collective a été réalisée sur la base d'un rapport initial rédigé par trois rapporteurs qui a été présenté, discuté en séance et validé par le Comité d'experts spécialisé « Santé animale », réuni le 10 décembre 2008.

Elle a été conduite sur la base des documents suivants :

- la lettre du demandeur en date du 7 avril 2008 ;
- la directive 92/65/CEE du Conseil du 13 juillet 1992 définissant les conditions de police sanitaire régissant les échanges et les importations dans la Communauté d'animaux, de spermes, d'ovules et d'embryons non soumis, en ce qui concerne les conditions de police sanitaires, aux réglementations communautaires spécifiques visées à l'annexe A section I de la directive 90/425/CEE ;
- l'arrêté du 13 mars 1995 relatif aux conditions sanitaires requises pour les échanges intracommunautaires de certains ruminants ;
- l'arrêté du 11 février 1998 fixant les conditions sanitaires relatives à la détention, à la mise en circulation et à la commercialisation de certains ruminants ;

- la bibliographie citée en fin d'avis ;
- la consultation du bureau Santé Animale SDSA de la DGAI ;
- les contacts téléphoniques avec :
 - o le secrétaire général de la Fédération nationale des éleveurs de sangliers ;
 - o le président du Syndicat national des éleveurs de cervidés ;
 - o un éleveur de lamas et fondateur de deux associations « Alpagas et lamas de France » et « Association française des petits camélidés » ;
 - o la DDSV du Morbihan (foyers de tuberculose de cervidés d'élevage en cours) ;
- La discussions entre les experts du CES SA et les rapporteurs.

Argumentaire

1. Revue critique des tests disponibles

D'une façon générale, la littérature est extrêmement pauvre sur la qualité des différents tests disponibles pour les deux maladies, chez les camélidés notamment.

• **Brucellose**

Il n'existe aucune recommandation précise concernant les tests sérologiques les plus adéquats tant chez les Cervidés que chez les Camélidés. Le Manuel des tests de diagnostic et des vaccins pour les animaux terrestres de l'OIE (édition 2008) ne préconise, en l'occurrence, aucun test en particulier.

- **Camélidés**

Bien que les anticorps aient, chez les camélidés, une structure sensiblement différente de celle connue chez les autres mammifères (certains anticorps à chaînes lourdes uniquement), ils apparaissent généralement détectés avec efficacité par les épreuves sérologiques classiquement utilisées pour le diagnostic de la brucellose des ruminants et des suidés domestiques.

Une revue récente (Abbas & Agab, 2002) rapporte une douzaine d'études de séroprévalence au Proche et au Moyen-Orient ainsi qu'en Afrique, dans des pays à population cameline importante. Toutes ces études ont fait appel aux tests reconnus pour les bovins (EAT principalement, mais aussi SAW et FC) et la plupart des auteurs considèrent que les valeurs intrinsèques des tests, évaluées chez les bovins, se retrouvent pour les camélidés.

Une étude expérimentale récente d'immunisation avec une souche inactivée de *B. abortus* chez 7 lamas, associée à l'étude de 229 sérums de lamas et 2 075 sérums d'alpacas soumis pour diagnostic, a montré des spécificités légèrement inférieures à celles observées pour les bovins (89,6-100 % pour les lamas et 94,8 % pour les alpacas) (Nielsen et al., 2007). Cet article mentionne un fort taux de sérums anti-complémentaires ininterprétables en FC (31 %) et une spécificité de l'ELISA sur les sérums interprétables en FC de 96 %. Une autre étude faisant appel à une infection expérimentale de lamas (souche sauvage 2308 de *B. abortus*), confirme cette tendance aux sérums anti-complémentaires (50 % ici) (Gilsdorf et al., 2001). La SAW semble plus difficile à lire dans cette espèce, mais EAT, SAW et FC donnent 100 % de résultats positifs 84 jours après épreuve infectante (hormis résultats anti-complémentaires).

Une étude rassemblant des données internationales portant sur 2 546 contrôles sérologiques réalisés sur lamas ou alpagas (EAT, SAW et/ou FC) lors d'importations, exportations ou présentations au public entre 1994 et 2004, montre que près de 1 % de réactions non spécifiques ont pu être observées (Gunsser et al., 2006).

Enfin, les exigences réglementaires pour les mouvements de la plupart des pays développés incluent un contrôle sérologique pour les petits camélidés :

- Exportation de Nouvelle-Zélande vers les Etats-Unis : EAT, FC et SAW dans les 30 jours précédant l'exportation (+ zone indemne) ; Importation en Australie à partir des Etats-Unis (ou inverse) : 1 FC (ou 2 FC à 30 jours d'intervalle, la

seconde survenant dans les 21 jours précédant l'exportation) + zone indemne ou classe A respectivement et aucun cas depuis 5 ans ;

- Importation au Canada : 1 test sérologique après 30 jours de quarantaine ;
- Exposition au public aux Etats-Unis : sérologie dans les 30 jours (intra-Etat) ou 150 jours (inter-Etats) avant le « show » (recommandations USDA-APHIS) ;
- Importation dans l'UE à partir de pays tiers ou échanges intra-communautaires : les animaux doivent provenir de cheptels officiellement indemnes au sens des directives 64/432 CEE ou 91/68/CEE ou n'ayant pas connu de cas de brucellose dans les 42 jours précédant le chargement des animaux et avoir été soumis avec résultat négatif à un test sérologique officiel dans les 30 jours précédant l'expédition (ceci s'applique également aux cervidés).

- Cervidés

La littérature relative à la valeur des tests sérologiques chez les cervidés d'élevage est particulièrement pauvre (Godfroid, 2002). Les principales études publiées concernent le réservoir de cervidés aux USA et les auteurs utilisent très largement les tests sérologiques recommandés pour les ruminants domestiques.

• Tuberculose

- Camélidés

Tests d'intradermo-tuberculination :

La peau des petits camélidés mesure 1 cm d'épaisseur et ne se prête pas facilement à la tuberculination, laquelle donne des résultats variables selon les études.

Le site d'injection le plus souvent recommandé est la zone axillaire, plus pratique que la zone cervicale, la zone caudale donnant les moins bons résultats. Selon les auteurs, la lecture s'effectue à 48 h, 72 h, voire cinq jours.

De nombreuses réactions positives ou négatives par excès sont régulièrement rapportées dans la littérature tant chez les petits (Fowler ME, 1998) que les grands camélidés (voir revue de Wernery et al., 2007). Une étude portant sur 24 animaux, en Argentine, avec un seuil à 5 mm, a montré une sensibilité et une spécificité de près de 100 %. Cousins et al. (2005) rapportent l'expérience de Ricardo de la Rua révélant chez l'alpaca, pour l'IDS des sensibilité et spécificité de 100 % et pour l'IDC respectivement de 76 et 100 %, ainsi que l'expérience de Fiona Stuart révélant chez le lama pour l'IDC des sensibilité et spécificité de 87 % et 100 %.

A noter que les tuberculines aviaires et bovines commercialisées en France ne disposent pas d'AMM pour une utilisation sur les camélidés ou les cervidés.

Plusieurs tests sérologiques ont été proposés dans ces espèces :

- CamelidTB Stat-Pak : il s'agit d'un test individuel de type "lateral flow". Les fournisseurs évoquent une sensibilité et une spécificité élevées (87-100 % et 97-100 % respectivement) sans qu'aucune étude à large échelle n'ait été entreprise pour confirmer ces données. Les anticorps détectés sont ceux produits contre les mycobactéries appartenant au groupe « tuberculosis » et le test ne permet pas de distinguer l'espèce de mycobactérie responsable (l'infection à *M. microti* est fréquente chez les petits camélidés).
- MAPIA (Multi-antigen Print Immunoassay) : ce test représente une amélioration par rapport aux tests ELISA précédents et est principalement utilisé chez les animaux de zoos, éléphants et primates particulièrement.

Dans une étude portant sur un effectif naturellement infecté de 58 dromadaires, les trois animaux confirmés comme infectés (lésions et isolement de *M. bovis*) ont été retrouvés positifs en MapiA comme dans le test stat-pak sans que des réactions non-spécifiques soient rapportées. Les tests intradermiques réalisés (IDS et IDC) ont quant à eux identifié, en plus de ces trois animaux à lésions, quatre animaux suspects et deux positifs en IDS et un animal positif en IDC (Wernery et al., 2007).

NB : le test de dosage de l'interféron gamma (IFN γ) n'a pas fait l'objet d'études spécifiques chez les camélidés, à la connaissance des rapporteurs.

Les exigences pour les mouvements de la plupart des pays développés incluent pour les petits camélidés, outre une identification individuelle, un contrôle tuberculinique :

- exportation de Nouvelle-Zélande vers les Etats-Unis : IDS dans les 15 premiers jours de la période de quarantaine pré-export (60 jours) ;
- importation en Australie à partir des Etats-Unis (ou inverse) : IDS en zone axillaire (seuil à 2 mm) 14 jours au moins précédant la pré-quarantaine à l'exportation (+ zone indemne) ;
- importation au Canada : IDS après 30 jours de quarantaine ;
- exposition au public aux Etats-Unis : IDS dans les 60 jours avant le « show » (recommandations USDA-APHIS) ;
- importation dans l'UE à partir de pays tiers ou échanges intra-communautaires : les animaux doivent provenir de cheptels officiellement indemnes au sens des directives 64/432 CEE ou 91/68/CEE ou n'ayant pas connu de cas de tuberculose dans les 42 jours précédant le chargement des animaux et avoir été soumis avec résultat négatif à une IDS dans les 30 jours précédant l'expédition (ceci s'applique également aux cervidés).

- Cervidés :

Les principaux tests utilisables chez le cerf d'élevage sont identiques à ceux décrits plus haut pour les camélidés (IDS, IDC, IFN γ , tests sérologiques ELISA, Stat-Pak et Mapia notamment).

L'AESA a récemment évalué quatorze tests de diagnostic pour leurs performances (sensibilité, spécificité) répétabilité, reproductibilité et « praticabilité » dans le dépistage de la tuberculose des cervidés d'élevage. La sensibilité et la spécificité de ces tests diagnostiques ont fait l'objet d'une évaluation quantitative utilisant deux sources d'informations : avis d'experts et revue systématique de la littérature. Ces données ont été combinées par le biais d'une méta-analyse, et des modèles de régression logistique bayésienne ont servi à estimer la sensibilité et la spécificité du diagnostic.

Dans son avis rendu le 30 janvier 2008, l'EFSA considère notamment que :

- Les deux tests intradermiques à la tuberculine (IDS et IDC) sont actuellement les seuls tests convenant pour un dépistage à grande échelle chez les animaux vivants. Ces tests sont principalement destinés à la détection de la tuberculose à l'échelle du troupeau ».
- Une fois standardisés pour une utilisation chez le cerf, le test IFN γ et la technique ELISA, combinés aux tests IDC et IDS, permettent de maximiser la détection des animaux infectés¹. Une interférence (immunosuppression) avec une IDS/IDC précédente a été rapportée à 60 jours, mais pas à 120 jours. Par conséquent, il est recommandé d'appliquer un intervalle minimum de 120 jours entre les tests chez le cerf.
- L'inspection des carcasses est actuellement la seule méthode appropriée pour un dépistage à grande échelle chez les animaux après abattage et la confirmation de l'infection n'est apportée que par l'identification du complexe *M. tuberculosis*, par culture après nécropsie et généralement en combinaison avec une histologie.
- La validation des tests diagnostiques chez le cerf est similaire à la validation des tests de dépistage de la tuberculose dans d'autres espèces. Des estimations réalistes de la sensibilité et de la spécificité des tests ne peuvent être calculées que si des données issues d'études de surveillance réalisées sur le terrain sont disponibles.
- Il est recommandé de définir le statut « indemne de tuberculose » comme une prévalence de l'infection inférieure à la prévalence escomptée, sous réserve qu'une surveillance adéquate et continue, ainsi que des mesures de contrôle, soient mises en place. Les recommandations sont faites pour des degrés d'absence de tuberculose à appliquer aux niveaux de l'animal, de l'exploitation et du pays; ainsi, un animal officiellement indemne de tuberculose est un animal provenant d'une exploitation officiellement indemne de tuberculose.

¹ D'après les informations recueillies par les experts du CES SA, le test IFN γ CERVIGAM est indisponible en France depuis plus d'un an.

- Une approche de modélisation a été utilisée pour évaluer la capacité d'une gamme de stratégies de dépistage à établir, conserver et retrouver la preuve recommandée d'absence de tuberculose chez le cerf, dès lors qu'elles sont appliquées à différents scénarios avec diverses probabilités d'introduction d'une nouvelle infection. Un intervalle d'un an entre les tests est proposé.
- Le risque d'introduction d'une infection tuberculeuse dans de nouvelles exploitations par le biais de mouvements de cerfs infectés joue un rôle important dans la détermination de l'ampleur du dépistage nécessaire pour parvenir à la probabilité requise d'absence de tuberculose. Deux voies distinctes d'infection sont examinées : premièrement, le contact avec des animaux sauvages (p. ex. blaireaux et cerfs sauvages) ou des espèces animales d'élevage autres que le cerf (p. ex. bovins) «en dehors de la clôture» et, deuxièmement, à partir d'animaux amenés «à l'intérieur de la clôture», par l'introduction de cerfs infectés. Le risque d'introduction à partir d'espèces animales d'élevage autres que le cerf est vraisemblablement proportionnel à la prévalence de la tuberculose de la région, de la zone ou de l'État membre de l'exploitation. Il est recommandé que chaque État membre clarifie le risque que présentent les espèces sauvages. Pour une exploitation correctement clôturée, le risque provenant des animaux sauvages et des espèces animales d'élevage autres que des cerfs est estimé réduit de 90%. La démonstration de l'absence de tuberculose à l'aide des tests disponibles n'est possible que si la probabilité d'introduction est relativement faible (approximativement < 10%). Sur la base du modèle appliqué, des exemples de divers schémas de dépistage sont présentés dans l'avis.
- Pour le mouvement d'animaux entre des exploitations non indemnes de tuberculose, il est recommandé d'appliquer une approche simplifiée, fondée sur un système de classification des exploitations. Les animaux ne peuvent être déplacés qu'entre des exploitations de même statut (à l'exception des exploitations soumises à restrictions, à partir desquelles aucun mouvement n'est autorisé) ou à partir d'exploitations de statut supérieur vers des exploitations de statut inférieur. Aucun dépistage ne doit être exigé pour aucun de ces mouvements, sauf pour les mouvements entre des cheptels non dépistés. Chaque animal déplacé doit être dépisté à l'aide de l'un des deux tests intradermiques (IDS ou IDC), ou à l'aide du test ELISA ou IFN γ une fois standardisés.
- Des installations de dépistage appropriées sont requises pour assurer que le bien-être des animaux n'est pas compromis.

2. Réponses aux questions posées

En préalable, les experts du CES SA considèrent que, quelle que soit la stratégie retenue pour s'assurer du statut des camélidés et cervidés d'élevage en France au regard de la brucellose et de la tuberculose, il est impératif que la France procède sur une base réglementaire et dans les meilleurs délais à :

- un recensement précis des effectifs de ces espèces en élevage ou en enclos grâce à une enquête exhaustive conduite dans chaque département par les DDSV et DDAF où seront différenciés les élevages professionnels, les élevages amateurs, les parcs de vision et les enclos de chasse ;
- une identification précise des cheptels ;
- une identification individuelle et pérenne de l'ensemble des espèces concernées par cette saisine.

2.1 Question 1 : « Quels types de tests de dépistage de la tuberculose et de la brucellose semblent les plus adaptés : pour les camélidés (en particulier les lamas et les alpagas) ? Pour les cervidés ? Pour les autres espèces de ruminants (autres que bovinés, ovins et caprins) ? »

L'analyse de la littérature montre que, bien que les études d'évaluation des tests disponibles dans ces espèces soient peu nombreuses, les tests officiellement utilisés chez les bovins

(IDS/IDC en tuberculose, EAT et FC en brucellose) sont tout à fait utilisables, à quelques nuances près, pour le dépistage de ces infections chez les cervidés et les camélidés et la mise en place de statuts sanitaires au regard de ces deux maladies. Ces tests restent toujours ceux à privilégier au regard de la non validation actuelle des nouveaux tests dans ces espèces (en particulier les tests sanguins sérologiques et IFN γ pour le diagnostic de la tuberculose). L'IDC et l'IDS notamment, doivent, chez les camélidés, être pratiqués en zone axillaire plutôt qu'à l'encolure pour de meilleurs résultats.

Dans ces espèces, la déclaration des avortements comme l'inspection sanitaire à l'abattoir constituent comme chez les bovins, ovins, caprins et porcins des outils essentiels à la détection respective des foyers de brucellose et de tuberculose.

2.2 Question 2 : « Quelle est la fiabilité de ces tests de dépistage de la tuberculose et de la brucellose : pour les camélidés (en particulier les lamas et les alpagas) ? Pour les autres espèces de ruminants (autres que bovinés, ovins et caprins) ? »

Voir 2.1

2.3 Question 3 : « Pour les mouvements effectués sur le territoire national : quelle est la pertinence du maintien de l'obligation de ces tests ? Pourrait-on augmenter le délai de validité des tests (de 30 jours à 100 jours par exemple), notamment pour limiter leur fréquence ou permettre leur réalisation au moment le plus favorable (par exemple au moment où les cerfs ont perdu leurs bois) ? Dans quelles conditions l'obligation de ces tests pourrait-elle être abandonnée ? »

Les experts du CES SA considèrent que, compte tenu des défauts tant de sensibilité que de spécificité des tests cités plus haut, aussi, sinon plus importants que chez les ruminants domestiques, les tests effectués dans le cadre de mouvements d'animaux d'élevage tant en matière de brucellose que de tuberculose n'ont de valeur prédictive tant négative que positive que dès lors que le statut sanitaire du cheptel d'origine au regard de chacune de ces infections est garanti. Il est donc proposé d'engager un processus de qualification des élevages de cervidés et de camélidés.

- Concernant la brucellose, compte tenu :
 - de la situation d'absence de brucellose bovine, ovine et caprine en France depuis 2003,
 - de l'absence historique de brucellose chez les camélidés en France,
 - du fait que le seul foyer de brucellose des cervidés d'élevage identifié en France historiquement trouvait son origine dans un foyer bovin et que ce foyer a été entièrement éradiqué sans avoir pu diffuser à d'autres élevages de cervidés,

il semble plus logique et plus aisé, comme le prévoit la directive européenne, de préconiser la mise en place d'un statut officiellement indemne de brucellose pour les élevages de camélidés et de cervidés en France et de s'affranchir par la suite de tout contrôle des mouvements entre cheptels français officiellement indemnes.

- Concernant la tuberculose :

Chez les camélidés, en l'absence de tout cas rapporté de tuberculose à *M. bovis* en France dans ces espèces, et du fait du risque quasi nul que constituent pour ces espèces les foyers bovins survenant encore sur le territoire, la mise en place d'un statut officiellement indemne devrait se fonder sur l'historique et donc être assez simple et rapide en s'effectuant par un sondage dans chaque élevage.

En revanche, chez les cervidés, l'existence de foyers réguliers de tuberculose dans les élevages, nécessitera certainement la mise en place parallèle de statuts de cheptels et, dans l'attente d'une éradication totale de l'infection, d'une sécurisation des mouvements par contrôles individuels complémentaires.

La durée de validité des tests pour les contrôles individuels de la tuberculose sus-cités pourrait aussi, et sans risque apparent, être portée de 30 jours à 100 jours.

2.4 Question 4 : « Pour les cervidés, les lamas et les alpagas : si un dispositif de qualification officiellement indemne en tuberculose et brucellose des cheptels devait être mise en place, quels éléments pourraient-ils permettre d'attribuer un statut officiellement indemne à un cheptel : contrôles d'introduction, prophylaxies, investigation des avortements, inspections post mortem ? »

- Camélidés

L'absence historique tant de brucellose que de tuberculose dans ces espèces en France permet vraisemblablement d'envisager l'attribution rapide du statut officiellement indemne à l'ensemble des cheptels existants pour autant que ce statut soit vérifié par le contrôle d'un échantillon représentatif de la population (individus et cheptels) ;

- en sérologie EAT, pour la brucellose (compte tenu des nombreux sérums anti-complémentaires rapportés dans ces espèces),
- en IDS (préférée à l'IDC pour des raisons pratiques) et/ou par une surveillance systématique des carcasses d'animaux morts ou abattus, pour la tuberculose.

Etant entendu qu'aucune surveillance systématique n'a été mise en œuvre dans le passé chez les camélidés, il est hautement probable qu'un foyer de brucellose ou de tuberculose comprendrait en son sein un pourcentage relativement élevé d'animaux infectés (plus de 10% certainement).

En conséquence :

- Une qualification « officiellement indemne » de brucellose pourrait être attribuée aux élevages de camélidés dans lesquels des résultats négatifs seraient obtenus à un contrôle EAT sur un nombre d'échantillons sanguins permettant de mettre en évidence une prévalence intra troupeau de 10% d'infection.

L'entretien de cette qualification serait conditionné par le respect de l'introduction exclusive d'animaux à partir de cheptels qualifiés ;

- Une qualification « officiellement indemne » de tuberculose pourrait être attribuée aux élevages de camélidés dans lesquels des résultats négatifs seraient obtenus soit à un contrôle en IDS sur un échantillon permettant de mettre en évidence une prévalence intra-troupeau de 10% d'infection, soit à une surveillance systématique par inspection des carcasses des animaux morts ou abattus dans l'élevage.

L'entretien de cette qualification serait conditionné par le respect de l'introduction exclusive d'animaux à partir de cheptels qualifiés et par l'inspection sanitaire des carcasses de tous les animaux abattus (l'observation de toute lésion évocatrice devant conduire à des prélèvements pour recherche de tuberculose).

Toute suspicion d'infection brucellique ou tuberculeuse détectée au cours du processus de qualification ou lors d'avortements (brucellose) ou de découvertes de lésions à l'abattoir (tuberculose) devrait faire l'objet d'une confirmation avec identification de la souche. Si l'infection était confirmée, un abattage total subventionné du troupeau devrait être engagé.

- Cervidés

L'absence historique de brucellose doit permettre d'envisager une stratégie similaire à celle décrite pour les camélidés.

En revanche, concernant la tuberculose, l'application intégrale du dispositif de lutte et de surveillance applicable aux cheptels bovins semble recommandable, de manière à identifier les effectifs infectés, à les assainir et à n'autoriser les mouvements d'animaux qu'entre cheptels officiellement indemnes. La difficulté pratique de réalisation des IDS, sur certains animaux adultes notamment (problèmes liés à la contention, risques pour les animaux et les manipulateurs), nécessite sans doute d'envisager de limiter la surveillance à certaines tranches d'âge ou catégories d'animaux : privilégier dans l'échantillon les biches et jeunes et réserver le contrôle des mâles à la période février-mars où ils n'ont plus de bois. Par ailleurs, cela imposera aux éleveurs de finir d'équiper leurs élevages de systèmes de contention efficaces. L'effet négatif sur la sensibilité du dépistage induit par cette limitation devra néanmoins être pris en compte.

Dans les élevages professionnels, environ un tiers des cerfs est abattu chaque année et est censé être inspecté à l'abattoir, ce qui, associé à la qualification par IDS, devrait permettre d'assainir correctement le cheptel de cervidés français.

Enfin, tant pour les cervidés que pour les camélidés, il conviendrait :

- que ces espèces soient intégrées dans les espèces dites sensibles et qu'elles fassent systématiquement l'objet d'investigations lors de foyer chez les ruminants domestiques et lorsque des effectifs de cervidés ou de camélidés sont en lien épidémiologique avec ces foyers ;*
- qu'elles fassent l'objet d'une inspection sanitaire systématique lors d'abattage ou de mort naturelle ou accidentelle ;*
- qu'elles soient soumises à l'obligation de la déclaration d'avortement ;*
- qu'elles soient soumises à l'intégralité des mesures prévues pour les bovinés lors de suspicion ou de constatation d'infection brucellique ou tuberculeuse ;*
- de n'autoriser l'introduction de camélidés ou cervidés qu'à partir de territoires, de compartiments ou d'élevages officiellement indemnes ;*
- d'imposer un contrôle individuel systématique pour tout animal importé (UE ou pays tiers), comme prévu par la directive 92/65.*

Conclusion et recommandations

Considérant que la France est officiellement indemne de brucellose et de tuberculose bovines et que l'infection brucellique n'a pas été rapportée en France chez les petits ruminants domestiques depuis 2003 ;

Considérant que les cervidés et camélidés d'élevage atteints d'infection brucellique ou tuberculeuse représentent un risque important pour la santé publique et peuvent constituer un réservoir pour l'infection du bétail et des animaux sauvages ;

Considérant que le cerf élaphe est une espèce très sensible à la tuberculose et que deux foyers en élevage ont été observés en 2008 ;

Considérant l'absence d'inventaire des élevages et l'absence d'identification individuelle des camélidés et des cervidés d'élevage en France ;

Considérant l'avis de l'Afssa sur le projet de décret relatif à la lutte contre la tuberculose des bovidés et des cervidés du 23 janvier 2001 (Saisine n°2000-SA-0128) dans lequel l'Afssa recommandait notamment d'élargir le spectre zoologique des espèces animales visées jusqu'à proposer toutes les autres espèces animales sensibles à la tuberculose (sangliers, carnivores domestiques, camélidés, notamment) ;

Considérant l'avis de l'AESA adopté le 30 janvier 2008 et relatif au dépistage de la tuberculose chez le cerf (EFSA-Q-2006-179) ;

Considérant que les tests de dépistage officiel de la brucellose et de la tuberculose recommandés pour les bovins sont efficaces pour le dépistage de ces maladies chez les camélidés et les cervidés ;

Considérant que l'épreuve d'intradermo-tuberculination est plus performante chez les camélidés lorsqu'elle est pratiquée en zone axillaire plutôt qu'en zone cervicale ;

Considérant le risque que peut représenter tant pour les manipulateurs que pour les animaux eux-mêmes, la contention et la manipulation de certains cervidés adultes ;

Les experts du CES SA recommandent :

- le recensement précis de l'ensemble des effectifs de camélidés et cervidés d'élevage (y compris élevages amateurs, parcs de vision et parcs de chasse) en France ;
- la mise en place d'un système obligatoire et généralisé d'identification pérenne des camélidés et des cervidés d'élevage en France ;
- la mise en place d'un programme de qualification des élevages de camélidés et de cervidés en France au regard de la brucellose et de la tuberculose ;
- l'application intégrale des textes réglementaires concernant la tuberculose en vigueur pour les bovins aux cervidés d'élevage, tout en prenant en compte la difficulté et le risque de réalisation des tests sur certaines catégories d'animaux ;
- l'obligation de déclaration des avortements dans ces espèces ;
- l'obligation de l'inspection sanitaire des animaux de ces espèces, abattus ou morts ;
- l'obligation de contrôle des mouvements, et notamment la vérification que ces contrôles ne s'opèrent qu'entre cheptels indemnes ou à partir de pays (ou régions) étrangers indemnes ;
- de considérer camélidés et cervidés comme des espèces officiellement sensibles à la brucellose et à la tuberculose, en les intégrant systématiquement aux investigations menées autour des foyers ou suspicions de foyers de brucellose ou de tuberculose des ruminants domestiques, telles que prévues par la réglementation en vigueur.

Les experts du CES SA considèrent également que :

- compte tenu de la situation sanitaire particulièrement favorable des camélidés d'élevage au regard de la brucellose et de la tuberculose en France, il est possible de vérifier le statut indemne de l'élevage français de camélidés par un sondage sur une fraction représentative de chaque élevage, au moyen d'un seul contrôle par EAT, en brucellose, et par IDS (réalisée en zone axillaire) ou inspection systématique des carcasses d'animaux morts, en tuberculose, des résultats entièrement favorables devant permettre de qualifier ces élevages officiellement indemnes ;
- compte tenu de la situation sanitaire particulièrement favorable des cervidés d'élevage au regard de la brucellose en France, il est possible de vérifier le statut indemne de l'élevage français de cervidés par un sondage sur une fraction représentative de chaque élevage, des résultats entièrement favorables devant permettre de qualifier ces élevages officiellement indemnes.

Principales références bibliographiques :

1. Abbas B, Agab H, 2002. A review of camel brucellosis. *Prev. Vet. Med.*, 55:47-56.
2. Afssa. Avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments sur le projet de décret relatif à la lutte contre la tuberculose des bovidés et cervidés. Saisine n° 2000-SA-0128. 23 janvier 2001.
3. Cousins DV, Florisson N, 2005. A review of tests available for use in the diagnosis of tuberculosis in non-bovine species. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, 24:1039-1059.
4. EFSA: Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Animal Welfare on a request from the European Commission on "Tuberculosis testing in deer", Adopted on 30th of January 2008, *The EFSA journal* (2008), 645: 1-34.
5. Fowler ME, 1998. *Medicine and Surgery of South American Camelids (Llama, Alpaca, Vicuna, Guanaco)*, 2nd Ed., Blackwell, USA, pp. 169-171 & 175-176.
6. Gilsdorf MJ, Thoen CO, Temple RMS, Gidlewski T, Ewalt D, Martin B, Henneger SB, 2001. Experimental exposure of llamas (Lama glama) to *Brucella abortus*: humoral antibody response. *Vet. Microbiol.*, 81:85-91.
7. Giudicelli B., 2008. Petits Camélidés en France, quelle prophylaxie pour la brucellose et la tuberculose?, Communication personnelle, 9 pp.
8. Godfroid J, 2002. Brucellosis in wildlife. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, 21:277-286.

9. Gunsser I, Aigner A, Kiesling C, 2006. *Evaluation of laboratory results of camelids, made for import, export or participation in shows, Proceedings of the 4th European Symposium on South American Camelids and DECAMA European Seminar, October 7-9, 2004, Göttingen, Germany, South American camelids research – Volume 1, M. Gerken & C. Renieri (Ed), Wageningen Academic Publishers, 145-150.*
http://books.google.com/books?id=Jq6deKJq0CMC&printsec=frontcover&hl=fr&source=gb_s_summary_r&cad=0#PPA150,M1 (accès le 10/11/2008).
10. Hars J, Boschioli M-L, Duvauchelle A, Garin-Bastuji B, 2006. *La tuberculose à Mycobacterium bovis chez le cerf et le sanglier en France : émergence et risque pour l'élevage bovin. Bull. Acad. Vét. de France, 159:393-401.*
11. Hars J, Boschioli ML, Duvauchelle A, Zanella G, Garin-Bastuji B, 2007. *Emergence de la tuberculose bovine chez le cerf et le sanglier en France. Risque pour l'élevage bovin, Bull. GTV, 40:27-31.*
12. Hars J. : *Bilan intermédiaire au 15 juin 2008 du programme de surveillance de la tuberculose sur les animaux sauvages de la forêt de Brotonne (départements de la Seine-Maritime et de l'Eure). 2 pages.*
13. Lyashchenko KP, Greenwald R, Esfandiari J, Meylan M, Hengrave Burri I, Zanolari P, 2007. *Antibody responses in New World camelids with tuberculosis caused by Mycobacterium microti. Vet. Microbiol. 125:265–273.*
14. Mackintosh C, Haigh JC, Griffin F, 2002. *Bacterial diseases of farmed deer and bison. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz., 21:249-63.*
15. Nielsen K, Smith P, Yu WL, 2007. *Detection of anti-Brucella antibodies in Llama (Lama glama). J. Immunoassay Immunochem., 28:61-66 (seul l'abstract est disponible).*
16. Wernery U, Kinne J, Jahans KL, Vordermeier HM, Esfandiari J, Greenwald R, Johnson B, Ul-Haq A, Lyashchenko KP, 2007. *Tuberculosis outbreak in a dromedary racing herd and rapid serological detection of infected camels. Vet. Microbiol. 122: 108–115.*
17. Teshome H, Molla B, Tibbo M, 2003. *Seroprevalence Study of Camel Brucellosis in Three Camel-rearing Regions of Ethiopia. Trop. Anim. Health Prod. 35:381-390.*
18. McCorquodale SM, DiGiacomo RF, 1985. *The role of wild north american ungulates in the epidemiology of bovine brucellosis: a review. J. Wild. Dis., 21:351-357.*

Mots clés : « tuberculose, brucellose, camélidés, cervidés, mouvements de ruminants, conditions sanitaires. »

Avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments

Tels sont les éléments d'analyse que l'Afssa est en mesure de fournir en réponse à la saisine de la Direction générale de l'alimentation concernant les conditions sanitaires relatives à la tuberculose et à la brucellose s'appliquant aux mouvements de certains ruminants.

La Directrice générale de l'Agence française
de sécurité sanitaire des aliments

Pascale BRIAND