

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIARET  
INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES  
DEPARTEMENT DE SANTE ANIMALE

PROJET DE FIN D'ETUDE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE  
DOCTEUR VETERINAIRE

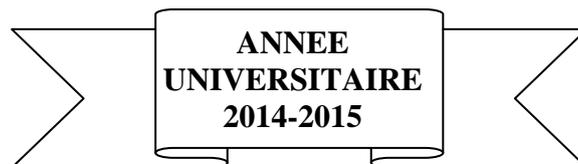
**Sous le thème :**

*Etude bibliographique des zoonoses  
abortives chez les ruminants.*

*Présenté par : Encadré par :*

*-BENAOUMABDEL ILLAH  
-MOUSSAOUI KHEIRA*

*Dr : Derrar Sofiane*



Dédicace.....	I
Remerciements.....	II
Liste des abréviations.....	III
Liste des tableaux.....	IV
Liste des figures.....	V
Résumé en langue française.....	VI
Résumé en langue arabe.....	VII

## **Synthèse bibliographique**

<b>Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre1 : les principales zoonoses abortives.....</b>	<b>3</b>
<b>Chapitre 2 : moyens de diagnostic.....</b>	<b>21</b>
<b>Chapitre 3 : traitement et prophylaxie.....</b>	<b>35</b>
<b>Conclusion :.....</b>	<b>52</b>
<b>Références bibliographique.....</b>	<b>53</b>

**Avec beaucoup d'amour ai l honneur d'offrir ce modeste travail :**

**A mes chères parent, ma mère BENABOURA LINDA et mon père LAHCEN a qui s'exprime ma plus profonde gratitude pour l'amour et le bonheur qu'ils me procurent, pour leurs aide et conseils qu'ils m'ont fournis durant mes études, pour leurs éducation qu'ils m'ont prodiguée, leur sacrifices, car sans eux je ne serais pas parvenue a ce niveau, que dieu tout puissant les gardes pour moi.**

**A mon encadreur : DR DERRAR SOFIANE.**

**A mon frère : Salah Eddine**

**A ma sœur Karima :**

**A mon ami : Abdel Kader Benameur**

On remercie Allah le tout-puissant de nous avoir donné le courage, la volonté et la patience de mener à terme ce présent travail.

Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à notre **DR. DERRAR SOFIANE**, pour son entière disposition, et ses judicieux conseils, sa patience et sa gentillesse.

Nos remerciements s'adressent également à tous les membres du jury pour l'honneur qu'ils nous font en acceptant de juger notre travail.

Nos remerciements vont aussi à tous **ceux et celles** qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration de la présente mémoire .

Enfin, nous tenons à remercier tous nos **amis et collègues** pour leur soutien moral tout au long de cette préparation.

**Tous ceux qui nous sont chers**

**Figure n°1** : Le cycle de Coxiella Burnetii.

**Figure n°2** : le cycle évolutif de la toxoplasmose.

**Figure n°3** : veau atteint par la chlamydie.

**Figure n°4** : Photo d'avortement d'une vache brucellique.

**Figure n°5** : Le dépistage sérologique

**Figure n°6** : naissance d'animaux mal formés.

**Figure n°7** : Présence de la bactérie de salmonelle.

**Figure n°8** : Avortement d'une vache brucellique

**Figure n°9** : Avortement due à la toxoplasmose

## Résumé :

Les maladies abortives d'origine infectieuse ou parasitaire occasionnent des pertes économiques sévères, ayant à la fois des effets directes sur les animaux (avortements, stérilité, diminution de la production laitière) et des effets indirectes sur les productions animales tels que le coût des interventions vétérinaires et de la reconstitution des cheptels.

Les avortements représentent une perte économique pour l'élevage et ont un impact sur le plan sanitaire puisqu'ils sont fréquemment associés à des maladies graves et contagieuses.

Certaines de ces maladies abortives sont des zoonoses donc elles représentent un problème de santé publique.

L'objectif de cette synthèse bibliographique est de faire le point sur les principales maladies abortives présentes chez les ruminants, les moyens de diagnostic et les mesures de lutte ainsi que la prophylaxie.

**Mots clés :** zoonose, avortement, ruminant, prophylaxie.

الإجهاض والعقم،) الأمراض فاشلة لسبب المعدية والطفيلية خسائر اقتصادية حادة، بعد أن الآثار المباشرة على الحيوانات والتأثيرات غير المباشرة على الإنتاج الحيواني مثل تكلفة التدخلات الطب البيطري وتجديد الثروة (وانخفاض إنتاج الحليب الحيوانية.

تمثل حالات الإجهاض خسارة اقتصادية للماشية وتأثيرها على الصعيد الصحي في كثير من الأحيان أنها ترتبط مع الأمراض الخطيرة والمعدية.

بعض هذه الأمراض الحيوانية المنشأ الإجهاض حتى أنها تمثل مشكلة صحية عامة والهدف من هذا الاستعراض الأدب هو أن نستفيد من الأمراض الفاشلة الرئيسية موجودة في الحيوانات المجترة ووسائل التشخيص وتدابير الرقابة وكذلك الوقاية.

Les zoonoses sont des maladies transmissibles naturellement des animaux vertébrés à l'homme. Il s'agit donc d'un groupe très hétérogène de maladies en ce qui concerne l'étiologie, la

Symptomatologie, la thérapeutique..., mais pour lesquelles il existe des similitudes notamment au niveau de l'épidémiologie et des moyens de lutte.

Les zoonoses ont été largement médiatisées au cours des deux dernières décennies avec notamment l'apparition de la grippe aviaire ou du variant de la maladie de creutzfeldt-jacob.

Cette médiatisation a mis en évidence des pratiques d'élevage favorisant l'émergence de ces maladies et l'opinion publique s'est trouvée partagée entre l'innocuité des aliments et le bien-être animal.

Les zoonoses ajoutent une nouvelle dimension aux préoccupations des responsables de la santé animale et de la santé publique, et tous les programmes de développement devraient en tenir compte et les inclure dans l'évaluation des risques liés à ces programmes.

L'importance des zoonoses tient à différents aspects qui sont leur incidence et prévalence, la gravité médicale et le coût qu'elles entraînent. Ils existent de très nombreuses zoonoses dans le monde mais toutes n'ont pas les mêmes conséquences médicales et/ou économiques.

Les agents étiologiques responsables de zoonoses sont exclusivement des agents infectieux

(Bactéries, virus et prion) ou des parasites. Récemment a été introduit le prion (ESB) comme Agent étiologique de zoonose avec l'apparition du nouveau variant de la maladie de creutzfeldt-Jacob.

Les zoonoses abortives d'origine infectieuse ou parasitaire occasionnent des pertes économiques sévères, ayant à la fois des effets directs sur les animaux (avortements, stérilité, diminution de la production laitière) et des effets indirects sur

les productions animales tels que le coût des interventions vétérinaires et de la reconstitution des cheptels.

Leur étude et leur prophylaxie trouvent aussi leur importance dans le risque sanitaire pour la santé publique lorsqu'il s'agit de zoonoses, à l'exemple de la toxoplasmose, de la brucellose ou encore de la fièvre Q.

L'objectif de cette synthèse bibliographique est de recenser les principales zoonoses abortives présentes chez les ruminants, les moyens de diagnostic et les mesures de lutte ainsi que la prophylaxie.

Une zoonose est une maladie acquise par un humain à la suite d'un contact avec un animal. Il peut s'agir d'un contact direct avec l'animal lui-même, ou d'un contact Indirect avec l'urine, les matières fécales, les tissus placentaires et fœtaux, les sécrétions ou excréctions, ou encore les sous-produits comme la viande ou le lait.

Le mot zoonose ne comprend pas les infections acquises à la suite de l'ingestion, lors d'un repas, de viande ou de lait contaminés durant le processus de préparation de L'aliment. Ces dernières sont plutôt connues sous le nom de toxi-infections alimentaires.

Certains agents infectieux sont bien connus comme agents de zoonoses, soit par le fait qu'ils se transmettent facilement par l'air (la fièvre Q par exemple), soit qu'ils ont des conséquences graves pour l'humain. **Robert HIGGINS, D.M.V., D.Sc craaq 2001**

La définition de l'avortement est plus complexe qu'il n'y paraît. Ainsi, de plus en plus fréquemment la littérature de langue anglaise fait appel à la notion de pregnancy loss (pertes de gestation), qui regroupe les mortalités embryonnaires, les avortements cliniquement constatés par l'éleveur ou le vétérinaire, les retours en chaleurs après que la gestation a été objectivée.

La définition de l'avortement constitue un préalable indispensable à sa quantification à l'échelle d'une population animale.

Définition courante: expulsion prématurée d'un fœtus mort ou non viable.

Définition légale: d'après le décret du 24 décembre 1965, on considère comme avortement dans l'espèce bovine l'expulsion du fœtus mort-né ou succombant dans les 48 heures qui suivent la naissance.

Définition pratique : interruption de la gestation entre la fin de la période embryonnaire (fécondation – 34<sup>ème</sup> jour de gestation environ) et le 130<sup>ème</sup> jour de gestation, suivie ou non de l'expulsion d'un produit non viable. Après le 130<sup>ème</sup> jour de gestation, l'agnelage est qualifié de prématuré. Chez la brebis, tout comme chez la chèvre, un taux d'avortement inférieur à 5% est considéré comme normal.

Il convient de distinguer l'avortement clinique (mise en évidence de l'avorton et/ou des enveloppes fœtales) de l'avortement non réellement constaté (avortement

supposé). Ce diagnostic d'avortement « supposé » nécessite qu'un constat de gestation antérieur positif été réalisé. La perspective d'avortement provient alors d'un retour en chaleurs, d'un nouveau constat, par exemple une échographie négative ou par observation d'un retard d'involution utérine ( Aust. Vet. J., 1990).

L'avortement est le syndrome le plus important en élevage bovin, son importance est liée à trois points en particulier :

**Santé publique:** une part importante des avortements est due à des agents infectieux zoonotiques, et certaines de ces zoonoses sont graves d'un point de vue médical (brucellose, fièvre Q, chlamydirose...).

**Santé animal et impact économique :** cet impact est important à la fois en élevage allaitant (les avortements peuvent représenter une part importante des pertes avant sevrage) et en élevage laitier ; l'obtention d'un veau sain et viable conditionne en effet la lactation qui suit la mise bas.

Le diagnostic des causes d'avortement repose le plus souvent sur des techniques de laboratoire. Il est classiquement admis qu'un diagnostic d'avortement n'est établi que dans 10 à 40% des cas.

La première raison est imputable à la diversité des causes d'avortements. Les agents responsables d'avortements sont en effet de nature biologique tels les bactéries, les virus, les parasites ou les champignons et les levures ou non biologique comme les facteurs nutritionnels, chimiques, physiques, génétiques ou iatrogènes. Par ailleurs, les tableaux cliniques induits sont très peu spécifiques. Enfin, il convient de noter que l'identification d'un germe dans un fœtus ne permet pas de conclure de manière absolue à son rôle étiologique. Paradoxalement, la part estimée des avortements non infectieux varie de 2 à 5% en fonction des études. Parmi eux, l'origine alimentaire n'est qu'une cause possible, à côté des malformations, des accidents ... Cependant, de nombreux avortements à cause infectieuse non déterminée pourraient être d'origine non infectieuse, et en particulier alimentaire.

Dans ce chapitre on va élucider les principales zoonoses abortives

## I. La Brucellose Bovines :

La brucellose, connue historiquement sous le nom de fièvre de Malte ou mélitococcie, est une zoonose due à des bactéries du genre *Brucella*. Son extension est mondiale avec une prédominance dans le pourtour du bassin méditerranéen et les pays en voie de développement où elle pose encore un véritable problème de santé publique et représente un surcoût économique important.

La prévention de la maladie est essentielle compte tenu de son risque pour la santé humaine et son impact économique important. La brucellose est une maladie infectieuse, contagieuse, commune à de nombreuses espèces animales et à l'Homme, due à des bactéries du genre *Brucella* (six espèces : *B. abortus*, *B. melitensis*, *B. suis*, *B. neotomae*, *B. ovis* et *B. canis*, aux seins desquelles plusieurs biovars peuvent être individualisés) Sa répartition géographique est mondiale et de multiples espèces animales (ruminants, suidés, carnivores, rongeurs, etc.) peuvent être infectées naturellement. **E.J. Richey, DVM, ( mars 1997**

Son importance et liée

-d'une part à la fréquence et la gravité des cas humains contractés à partir de l'animal et de ses productions, **une zoonose majeure.**

-d'autre part à ses conséquences économiques en élevage : pertes de production (avortements, stérilités, pertes en lait... 3) et entraves aux échanges commerciaux d'animaux et produits dérivés.

### I-1.Étiologie :

Chez les bovins, bison et buffalo, brucellose est principalement causée par *Brucella abortus*, un coccobacille Gram-négative exigeant ou une tige courte.

Cet organisme est un pathogène intracellulaire facultatif. Jusqu'à neuf *B. abortus* biovars (1-9) ont été signalés, mais certains de ces biovars diffèrent seulement légèrement et leur statut n'est pas résolu. Autres espèces de *Brucella* rarement associés à la maladie chez les bovins sont *Brucella melitensis* et *B. suis*. (Pour plus d'informations sur *B. suis* ou *Br. melitensis*, voir les fiches d'information intitulé « Brucellose Porcine » et "Viande Ovine et Caprine brucellose," respectivement).

## Chapitre I : les principales zoonoses abortives

Génétiques et immunologiques suggèrent que tous les membres du genre *Brucella* sont étroitement liées, et certains microbiologistes ont proposé que ce genre soit reclassée dans une seule espèce (*b. melitensis*), qui contient de nombreux biovars.

Cette proposition est controversée, et les deux systèmes taxonomiques sont actuellement en cours d'utilisation.

### I-2.Espèces affectées :

La plupart des espèces de *Brucella* sont principalement associées à certains hôtes ; Cependant, les infections peuvent également survenir chez d'autres espèces, surtout lorsqu'elles sont conservées dans un contact étroit.

Hôtes de maintenance pour *Brucella abortus* comprennent le buffle d'Afrique (*Syncerus caffer*), des bison (*Bison* spp.) buffles d'eau (*Bubalus bubalus*), des wapitis, des bétails et des chameaux.

Une population de porcs sauvages a été signalée récemment à maintenir **b. abortus**. Une variété d'autres espèces peut devenir « spill-over » hôtes où cet organisme est enzootique. *b. abortus* a signalé chez les chevaux, moutons, mouflon, chèvres, chamois, porcs, rats laveurs, les opossums, chiens, coyotes, renards, loups et autres espèces.

Orignal et les lamas peuvent être infectés expérimentalement.

### I-3.Répartition géographique :

*B. abortus* se trouve dans le monde en régions d'élevage de bétail, sauf au Japon, Canada, certains pays européens, l'Australie, la Nouvelle-Zélande et Israël, où elle a été éradiquée.

Éradication des troupeaux domestiqués est pratiquement terminée aux États-Unis se trouve *b. abortus* chez les hôtes de la faune dans certaines régions, notamment le Greater Yellowstone Area of North America. **E.J. Richey, DVM,**( mars 1997

### I-4.Transmission :

Chez les animaux, *b. abortus* se transmet généralement par contact avec le placenta, fœtus, fœtus fluides et vaginales rejets provenant d'animaux infectés.

Les animaux sont infectieuses après l'accouchement de l'avortement ou nés à terme. *B. abortus* figurent également dans les liquides de lait, urine, sperme, matières fécales et hygroma.

Excrétion dans le lait peut être prolongée ou permanente et peut être intermittent.

## Chapitre I : les principales zoonoses abortives

De nombreux bovins infectés deviennent porteurs chroniques.

Infection habituellement se produit par ingestion et par le biais des muqueuses, mais *b. abortus* peut se transmettre par le biais de lésion de la peau.

Bien que la glande mammaire soit généralement colonisée au cours d'une infection, il peut également être infecté par contact direct, avec excrétion subséquente des organismes dans le lait. In utero des infections se produisent également.

La transmission vénérienne semble être rare.

Transmission par l'insémination artificielle est signalée à contaminés sperme est déposé dans l'utérus mais pas dans le midcervix. *B. abortus* peut se propager sur les vecteurs passifs, y compris les aliments pour animaux et l'eau.

Dans des conditions de forte humidité, des températures basses et aucune lumière du soleil, ces organismes peuvent demeurer viables pendant plusieurs mois dans l'eau, avortés, fumier, laine, foin, matériel et vêtements. quelle matière organique est présent et peut survivre dans la poussière et le sol. La survie est plus longue lorsque la température est basse, plus particulièrement lorsqu'il est au-dessous de zéro.

Autres espèces peuvent être infectés avec *b. abortus* après un contact avec des bovins infectés ou d'autres hôtes de maintenance.

Carnivores ne semblent pas être une source importante d'infection pour d'autres animaux.

Les chiens et les coyotes peuvent être infectés par *b. abortus*, hangar des bactéries dans les rejets de reproduction et peuvent infecter des bovins si ces espèces ont été maintenues en étroite d'isolement dans des conditions expérimentales. **E.J. Richey, DVM, (mars 1997**

Cependant, aucun cas confirmé de transmission de chiens à bovins n'ont été signalés dans des conditions naturelles, et il n'y a aucune preuve épidémiologique que les carnivores constituent une source d'infection pour ruminants dans des programmes d'éradication de *b. abortus*

Expérimentalement infectés excrètent peu d'organismes dans les matières fécales de loups, et le nombre d'organismes est beaucoup plus faible que la dose infectieuse déclarée pour les bovins.

Habituellement, les humains sont infecter par ingestion organismes (y compris les produits laitiers contaminés, non pasteurisés) ou par la contamination des muqueuses et abraser la peau.

### **I-5.Période d'incubation :**

Chez les bovins, avortement et les mortinaissances surviennent habituellement deux semaines à cinq mois après l'infection.

Reproduction pertes surviendront au cours de la seconde moitié de la gestation ; ainsi, la période d'incubation est plus longue lorsque les animaux sont infectés au début de la gestation.

### **I-6. Signes cliniques :**

Chez les bovins, *b. abortus* provoque des avortements et des mort naissances ; avortements se produisent habituellement au cours de la seconde moitié de la gestation.

Certains veaux est nés vivants mais faibles et peut-être mourir peu après la naissance.

Le placenta peut être conservé et métrite secondaire peut se produire.

Lactation peut être diminuée.

Après le premier avortement, grossesses ultérieures sont généralement normaux ; Cependant, les vaches peuvent excréter l'organisme dans le lait et les décharges utérines.

Épididymite, séminales, orchite ou abcès testiculaires sont parfois vus dans les taureaux. Infertilité se produit parfois chez les deux sexes, en raison de la métrite ou orchite/épididymite.

Hygromas, particulièrement sur les articulations des jambes, sont un symptôme fréquent dans certains pays tropicaux.

L'arthrite peut se développer dans certaines infections à long terme. Signes généraux ne s'observent pas habituellement dans les infections non compliquées, et les décès sont rares sauf chez le fœtus ou le nouveau-né. Les infections chez les femmes non enceintes sont habituellement asymptomatiques.

En chameaux, bisons, buffles d'eau, moutons et autres ruminants, les symptômes sont similaires aux bovins.

Avortements ont également été signalés dans les lamas infectés expérimentalement.

Autres herbivores peuvent développer une maladie plus grave.

Orignaux meurt rapidement dans des infections expérimentales.

Deux béliers de mouton bighorn avec aucune maladie apparente autre que des lésions testiculaires mourut aussi inexplicablement, donnant naissance à la spéculation que les infections de *b. abortus* peuvent parfois être mortelles chez cette espèce.

Les infections symptomatiques ont été signalées chez quelques espèces de carnivores. Avortements, épидидymite, polyarthrite chronique et autres symptômes se produisent dans certains b.abortus-infectés par les chiens.

Loups expérimentalement infectés sont restés asymptomatiques, bien que l'organisme pouvait être extraite de tissus lymphoréticulaires pendant au moins un an.

On rapporte aussi des renards et coyotes infectés asymptomatiques.

Chez le cheval, b. abortus peut provoquer une inflammation de la bourse supra-épineux ou supra-sphénacodontides ; ces syndromes sont connus, respectivement, comme garrot fistuleux et mal du scrutin.

Le sac bursite devient distendu par un exsudat clair, visqueux, de couleur paille et développe une paroi épaissie. Il peut entraîner une rupture, conduisant à une inflammation secondaire.

Dans les cas chroniques, les ligaments à proximité et les épines dorsales vertèbres peuvent se nécroser. Brucella -associés avortements sont rares chez le cheval

### **I-7.Lésions post mortem :**

Lors de l'autopsie, lésions inflammatoires granulomateuses peuvent être présentes dans le tractus génital, mamelle, ganglions lymphatiques supramammaires, autres tissus lymphoïdes et parfois dans les articulations et synoviales membranes.

On peut considérer une légère à sévère endométrite après un avortement.

Le placenta est habituellement épaissie et œdémateux et peut-être avoir des exsudats sur sa surface.

La région inter cotylédonaires est généralement coriace, avec un aspect mouillé et l'épaississement focal. Les ganglions lymphatiques régionaux peuvent être agrandis, et la glande mammaire peuvent contenir des lésions.

Certains fœtus avortés semblent normaux ; d'autres sont autolysée ou contiennent des quantités variables d'œdème sous-cutané et taché de sang liquide dans les cavités du corps.

Le foie peut être agrandi et décoloré, et les poumons peuvent présenter une pneumonie et pleurésie fibreuse.

Taureaux, un ou deux sacs du scrotum peuvent être gonflées en raison d'une orchite, épидидymite ou abcès.

La tunique vaginale peut être épaissie et fibreux, et les adhérences peuvent être présents.

On trouvera les hygromas à l'abattage dans les deux sexes sur les genoux, étouffe, jarret, angle de la hanche et entre le ligament nuchal et les épines thoraciques primaires.

Ces lésions ne sont pas pathognomoniques pour la brucellose.

### I-8.Morbidité et mortalité

Chez les bovins précédemment non exposés et non vaccinés, b. abortus se propage rapidement et les tempêtes de l'avortement sont communs. Le taux d'avortement varie de 30 % à 80 %. Dans les troupeaux où cet organisme est devenu endémique, seulement sporadiques des symptômes surviennent et vaches peuvent abandonner leur première grossesse.

Les avortements sont moins fréquents chez les vaches buffles d'eau que les bovins. A signalé la résistance génétique à la brucellose chez les bovins et de buffles d'eau. **A. Touratier (GDS France), E. Rousset (LNR Fièvre Q, Anses Sophia Antipolis), R. de Cremoux (idele)**

Les décès sont rares chez les animaux adultes de la plupart des espèces ; Cependant, b. abortus peut être mortel chez l'original infectés

Le statut de la maladie : santé animale : maladie réputé contagieuse chez les ruminants, les porcs et sangliers.

## II-La fièvre Q :

La fièvre Q est une maladie qui résulte de l'infection des hommes ou des animaux par une bactérie, *Coxiella burnetii*. Elle se transmet à un grand nombre d'êtres vertébrés ( humains, vaches, chèvres, moutons, chiens, chats, lapins, oiseaux, ... ) et invertébrés ( tiques ).

Les ruminants domestiques constituent le réservoir principal de ce germe.

Cette maladie est donc une « zoonose », puisqu'elle peut être transmise à l'homme par les animaux.

Les manifestations cliniques de la maladie chez l'homme sont généralement bénignes (syndrome grippal). Toutefois, certaines catégories de personnes sont plus à risque que d'autres (femmes enceintes, personnes atteintes de maladies cardiaques ou immunodéprimées).

La maladie a été décrite chez l'homme pour la première fois en 1935 suite à une recrudescence soudaine de cas de fièvres « inexplicables » parmi les ouvriers d'un abattoir en Australie.

L'agent causal ( *Coxiella burnetii* ) a pu être isolé en 1938 à partir des prélèvements réalisés sur les ouvriers atteints. **P. Mondoly (FRGTV Midi-Pyrénées), C. Lacz (FRGDS Midi-Pyrénées), C. Boucher (FRGTV Midi-Pyrénées), N. Laufrais (GRASL), X. Nouvel (ENVT), R. de Cremoux (idele)**

La présence de cette bactérie est, depuis de nombreuses années, confirmée partout dans le monde sauf en Antarctique et en Nouvelle-Zélande.

Toutefois, cette maladie a fait l'objet d'un regain d'attention dans les médias et auprès des autorités sanitaires fin 2009, suite à l'épidémie de fièvre Q survenue aux Pays-Bas, au sein des communautés de personnes habitant à proximité de grands élevages de chèvres laitières.

### II-1. Les symptômes :

#### a-Chez les bovins :

La maladie reste le plus souvent inaperçue (> 90 % cas ) mais les principaux signes cliniques sont :

- des métrites récurrentes et difficiles à traiter;
- des retours en chaleur et de l'infécondité;
- des avortements (beaucoup moins fréquents que chez les petits ruminants )à n'importe quel stade de la gestation;
- la naissance de veaux faibles ou mort-nés. Elle est considérée comme une **cause secondaire** d'avortements chez les bovins et est responsable d'environ 2 % de ceux-ci.

### II-2. La contamination :

Dans plus de 90 % des cas, les infections sont inapparentes.

Dans certains cas, la bactérie provoque, chez la mère ou le fœtus, une infection qui est incompatible avec une gestation normale. L'expulsion de l'avorton ou du fœtus mort survient assez rapidement après l'infection (cas possible de momification).

Suivant le stade de la gestation en cours au moment de l'infection, il peut aussi y avoir naissance d'un veau non viable ou faible.

Lors d'infection dans un troupeau totalement indemne, on peut observer une série d'avortements.

### II-3. La transmission :

La contamination se fait essentiellement, par contact direct ou par voie aérogène, en inhalant notamment des poussières contaminées.

- Les tiques peuvent être un vecteur de la maladie entre les animaux domestiques et/ou l'homme et la faune sauvage qui constitue un réservoir « sauvage » de Fièvre Q. Cette modalité d'infection est jugée anecdotique.
- Le risque d'être infecté par ingestion de lait cru contaminé ne peut être totalement écarté mais cette voie jouerait un rôle négligeable dans la transmission de la maladie selon les experts.

### II-4. Les sources d'infection :

Les produits d'avortement et de mise-bas (placenta, avortons, arrièresfaix,...) des ruminants domestiques constituent la source principale de matière infectieuse.

- Une autre source de *Coxiella burnetii* est constituée par les matières fécales des animaux infectés et donc par les « fumiers » provenant de ces animaux.
- On retrouve également des bactéries dans le lait des femelles infectées.

Les vaches infectées peuvent par exemple excréter des *Coxiella* dans le lait jusqu'à 13 mois après leur infection.

La bactérie est particulièrement résistante dans le milieu extérieur, y compris à la dessiccation, à la chaleur et aux désinfectants tels le formol ou l'eau de javel.

Les temps sec et venteux favorisent sa propagation via les poussières.

- ❖ Un taureau peut s'infecter et excréter la bactérie via les matières fécales et le sperme. La contamination d'une vache via du sperme infecté est donc possible
- ❖ Chaque taureau acheté par le CIA est mis en quarantaine et contrôlé en sérologie fièvre Q. De plus, un contrôle sérologique annuel de tous les taureaux est réalisé. Il n'y a donc aucun risque de contamination via l'insémination les risques de la consommation :

### **b-Le lait :**

#### **1. pasteurisé**

Le risque d'être contaminé par la bactérie responsable de la fièvre Q via l'ingestion de lait pasteurisé est nul.

#### **2. cru**

En cas d'ingestion de lait cru, ce risque reste faible, voire nul, chez l'homme mais il ne peut être négligé chez les personnes immunodéprimées. **P. Mondoly (FRGTV Midi-Pyrénées), C. Lacz (FRGDS Midi-Pyrénées), C. Boucher (FRGTV Midi-Pyrénées), N. Laufrais (GRASL), X. Nouvel (ENVT), R. de Cremoux (idele)**

Le lait des exploitations bovines où la bactérie a été mise en évidence dans le lait ne doit être soumis à aucun traitement spécifique.

Cependant, le lait provenant des exploitations ovines ou caprines infectées doit jusqu'à présent subir un traitement (pasteurisation,...) préalable s'il est destiné à la consommation humaine.

### **c-La viande :**

Il n'y a jusqu'à présent aucun élément dans la littérature scientifique indiquant qu'il y ait un risque pour le consommateur de viande provenant d'animaux infectés.

Pour rappel, la voie d'infection la plus importante chez l'homme est l'inhalation d'aérosols contaminés par des bactéries provenant de produits d'avortements et de matières fécales infectées et desséchées.

- La transmission, en résumé
- La voie aérogène est la plus commune tant chez les animaux que chez l'homme.
- Un faible nombre de bactéries suffit au développement d'une infection chez le nouvel hôte.
- *C. burnetii* est très résistante dans l'environnement et aisément diffusable par des aérosols.
- Les ruminants domestiques sont considérés comme les principaux réservoirs du pathogène

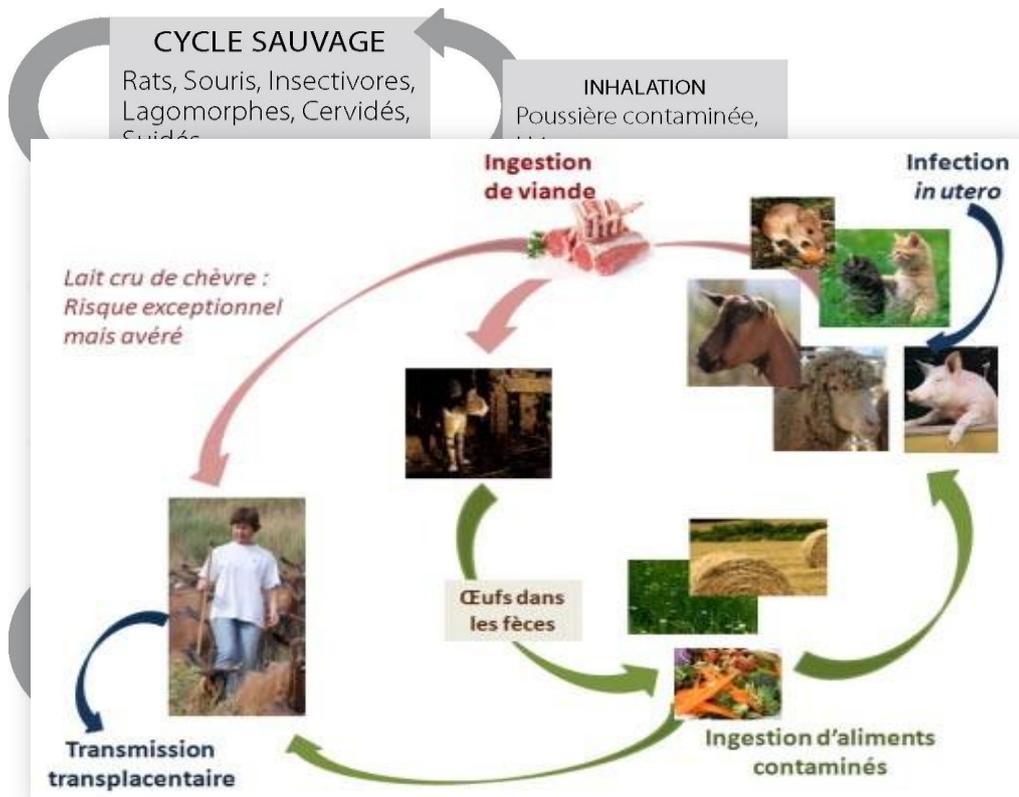


Figure n°1 : Le cycle de *Coxiella Burnetii*.

### III. La toxoplasmose :

La toxoplasmose est une maladie d'origine parasitaire affectant les ruminants et pouvant occasionner des avortements.

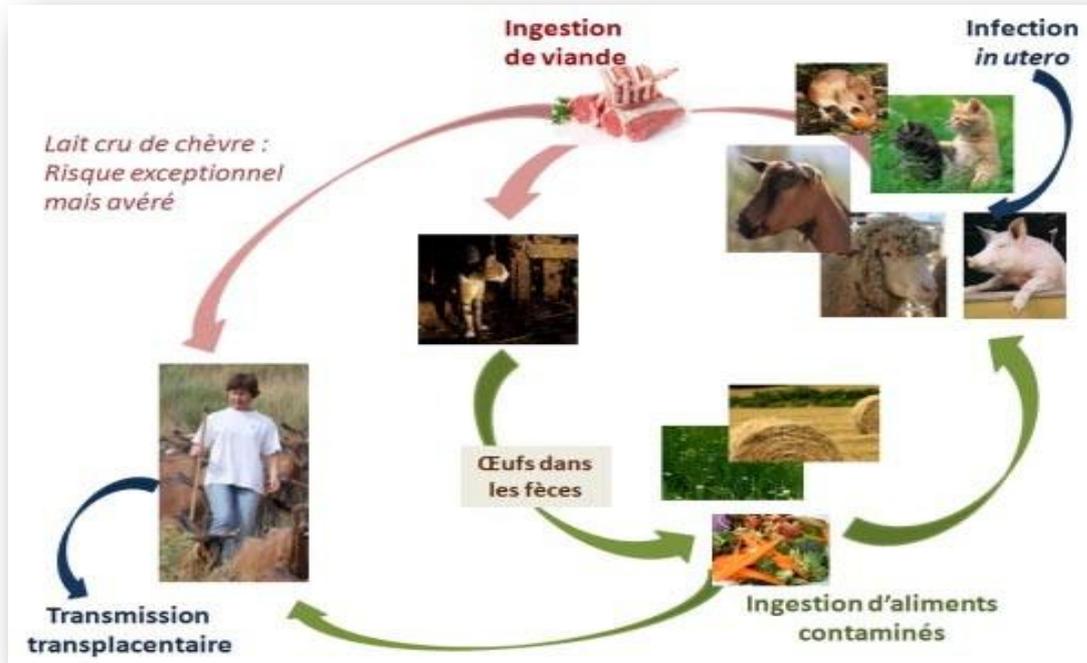


Figure n°2 : le cycle évolutif de la toxoplasmose.

En a fait le point sur l'agent responsable, l'épidémiologie de la maladie ainsi que les symptômes les plus fréquents.

En décrit les bases de la démarche diagnostique lors d'épisodes abortifs et présente les principales mesures de maîtrise envisageables.

### III-1. Agent responsable et épidémiologie :

L'agent de la toxoplasmose est un parasite intracellulaire, *Toxoplasma gondii*. La biologie du parasite se déroule selon un cycle au cours duquel le chat est l'hôte définitif et les oiseaux et les mammifères sont des hôtes intermédiaires (voir schéma ci-dessous). P. Mondoly (FRGTV Midi-Pyrénées), C. Lacz (FRGDS Midi-Pyrénées), C. Boucher (FRGTV Midi-Pyrénées), N. Laufrais (GRASL), X. Nouvel (ENVT), R. de Cremoux (idele)

Le chat se contamine par ingestion de délivrance, de viande crue ou mal cuite contenant le parasite, de rongeurs ou d'oiseaux infestés ou de divers aliments souillés par des matières fécales d'autres chats.

Il excrète des œufs (oocystes), très résistants dans le milieu extérieur(jusqu'à 2ans), essentiellement le mois suivant son infestation. Il est en suite immunisé et ne libère plus d'oocystes.

Les ruminants se contaminent essentiellement par ingestion d'aliments (fourrages, concentrés, pâture) ou d'eau, souillés par des excréments de chats parasités.

Les vaches infestées peuvent contaminer leur descendance par voie transplacentaire.

Les placentas des femelles avortées ne sont pas contaminants pour les autres: en effet la forme parasitaire représentée dans les placentas est très fragile dans le milieu extérieur et est détruite dans l'appareil digestif. **P. Mondoly (FRGTV Midi-Pyrénées), C. Lacz (FRGDS Midi-Pyrénées), C. Boucher (FRGTV Midi-Pyrénées), N. Laufrais (GRASL), X. Nouvel (ENVT), R. de Cremoux (idele)**

### III-2. Les Symptômes :

Le pouvoir pathogène du parasite est extrêmement variable en fonction de la souche impliquée. La maladie passe le plus souvent inaperçue chez l'adulte (simple hyperthermie). Chez les femelles gravides, les conséquences sur la gestation diffèrent selon la période d'infestation:

- Début de gestation: mortalité embryonnaire (pouvant être confondue avec de l'infertilité),
- Milieu de gestation : avortements fréquents (momifications possibles, mortinatalité),
- Fin de gestation: quelques avortements tardifs, surtout nouveau-nés faibles mais viables et séropositifs.

La contamination des adultes conduit à une immunité protectrice durable de sorte que les femelles ayant avorté suite à une infestation par *T.gondi* ne ré-avorte en généralement pas lors d'une nouvelle exposition.

Dans un troupeau naïf (sensible), l'infection peut se traduire par une flambée d'avortements. Au cours des années suivantes les avortements sont généralement sporadiques et liés aux femelles encore sensibles (primipares par exemple

### IV. La salmonellose :

La salmonellose abortive bovine est une maladie d'origine bactérienne affectant plus particulièrement les bovins et pouvant occasionner des avortements. En a fait le point sur

l'agent responsable, l'épidémiologie de la maladie ainsi que les symptômes les plus fréquents. En décrit les bases de la démarche diagnostique lors d'épisodes abortifs et présente les principales mesures de maîtrise envisageables.

### **IV-1. Agent responsable :**

La salmonellose abortive est une maladie principalement occasionnée par *Salmonella Abortus bovis*, bactérie spécifique de l'espèce bovine (bien que pouvant exceptionnellement atteindre les caprins), et non transmissible à l'Homme. Cette bactérie, résistante dans l'environnement (résistance de plus de 3 mois dans le sol et l'eau) ne doit pas être confondue avec les autres salmonelles. Parmi celles-ci, *S. Typhimurium* et *S. Dublin* peuvent également être abortives chez les bovins, mais très rarement.

### **IV-2. Epidémiologie :**

- L'introduction de la maladie dans un élevage sain fait souvent suite à des achats ou des mélanges avec des troupeaux infectés (lors des transhumances particulières).
- Le rôle de l'eau en tant que vecteur de l'infection (transmission à partir d'un élevage infecté situé en amont) a été rapporté et peut constituer la principale source de contagion lors d'épisodes abortifs sur des troupeaux de plein air.
- Le déclenchement de la maladie proprement dite peut être favorisé par le stress : stress thermique, manipulation...
- La contamination a lieu principalement par voie muqueuse (intérieur de la bouche, ce qui inclut la voie orale ; muqueuses oculaire et nasale) et éventuellement par voie digestive (ingestion d'eau et/ou d'aliments souillés par la bactérie).
- Les femelles infectées excrètent la bactérie dans les sécrétions vaginales pendant le mois qui suit l'avortement (maximum au cours de la première semaine) et pour une faible proportion d'entre elles, peuvent être à nouveau excrétrices à la mise-bas suivante. L'excrétion fécale apparaît très irrégulière mais semble pouvoir persister à bas bruit au cours des années suivantes.
- Dans ce contexte, la contamination des femelles apparaît maximale pendant la période de mises bas.
- La contamination des veaux en période périnatale (colostrum et lait contaminés, mamelle

souillée) est possible bien que faible. Les risques sont accrus lors d'adoption d'orphelins ou triplets par une vache venant d'avorter à terme avec une mamelle fonctionnelle. Ces veaux meurent alors fréquemment de diarrhée.

- La transmission vénérienne par un taureau infecté ne peut être exclue mais est vraisemblablement d'importance négligeable (pas de reproduction expérimentale de la maladie par voie vénérienne).

### IV-3.Symptômes :

- Les symptômes dépendent du moment de la contamination qui est primordial :
  - Contamination en dehors de la période de la gestation : l'animal s'immunise naturellement
  - Contamination en tout début (1<sup>ier</sup> mois) ou en toute fin de gestation (4<sup>em</sup> mois):

Les risques d'avortement sont faibles et dépendent notamment de la dose infectieuse. Précoces, les avortements passent le plus souvent inaperçus (femelles vides quelques semaines plus tard). De la mort natalité est possible

- contamination en milieu de gestation :

Salmonella, après franchissement de la barrière placentaire, atteint le fœtus qui meurt à la suite d'une septicémie, la bactérie se retrouvant alors dans tous les organes du fœtus.

Les avortements peuvent débuter 2 mois avant terme et prendre une allure épizootique, atteignant fréquemment 20 à 30% des vaches gravides (jusqu'à 50 à 60% dans les cas les plus graves).

Dans ce dernier cas, il peut y avoir aussi quelques cas de septicémies mortelles affectant les vaches ayant avorté et des cas de mortalité d'un veau (chétifs ne survivant que quelques heures et parfois, mais rarement, cas de septicémie). . **P. Mondoly (FRGTV Midi-Pyrénées), C. Lacz (FRGDS Midi-Pyrénées), C. Boucher (FRGTV Midi-Pyrénées), N. Laufrais (GRASL), X. Nouvel (ENVT), R. de Cremoux (idele)**

On observe souvent des difficultés de mise bas avec des veaux morts en fin de gestation et parfois emphysémateux.

## V.LA CHLAMYDIOSE :

### V-1.Le germe responsable :

Les bactéries du genre *Chlamydia* regroupent neuf espèces.

Chez les bovins on considère que les troubles de la reproduction sont principalement attribuables à l'espèce : *Chlamydia abortus*. Mais deux autres espèces, *Chlamydia pecorum* et *Chlamydia psittaci*, peuvent aussi être impliquées occasionnellement.

La chlamydiose atteint aussi les ovins et les caprins, mais de manière un peu différente des bovins.

### **V-2.Epidémiologie :**

L'infection des bovins par des *Chlamydia* est souvent endémique et ne se traduit pas, dans la majorité des cas, par des signes cliniques (à la différence des ovins où *C. abortus* peut se traduire par des avortements enzootiques).

Les sources d'infection sont principalement les déjections mais aussi les fœtus, les annexes fœtales, les sécrétions utérines ou vaginales et le lait de femelles infectées.

Les vaches n'excrètent pas toujours une quantité élevée de bactéries et l'excrétion devient rapidement intermittente après un avortement. La bactérie étant résistante dans le milieu extérieur, ce dernier et les locaux particulièrement sont des sources de contamination.

La présence de moutons signalée dans plusieurs cas de chlamydiose abortive chez les bovins suggère leur possible implication.

La contamination se fait principalement par voie digestive et, à un moindre degré par voie respiratoire ou vénérienne.

La réceptivité dépend du stade physiologique.

Elle pourrait être plus importante pendant le dernier tiers de la gestation. Parfois, bien que rarement, la contamination d'une femelle non gestante peut entraîner l'avortement lors de gestation ultérieure. Il est exceptionnel qu'une femelle avorte deux fois de chlamydiose.

Des *C.psittaci* provenant d'oiseaux et des *C.abortus* provenant de petits ruminants sont susceptibles d'affecter la santé humaine, notamment, dans les cas les plus graves, par des pneumonies (*C.psittaci*) et des avortements chez la femme enceinte (*C.abortus*). Néanmoins, en l'état actuel des connaissances le potentiel zoonotique des bactéries du genre *Chlamydia* chez les bovins apparaît mineur.

### **V-3.Symptômes :**

## Chapitre I : les principales zoonoses abortives

Chez les bovins les signes cliniques d'appel ne sont pas spécifiques : rétentions placentaires et métrites, avortements, mise bas prématurées de produits chétifs, infertilité, orchites chez le taureau, pathologies respiratoires voire mammites subcliniques chez la vache.

Chez les veaux des troubles de type pneumonie, arthrite ou conjonctivite sont également rapportés.

La symptomatologie et la fréquence de la chlamydia abortive, sont nettement moins connues chez les bovins que chez les petits ruminants. Chez ces derniers, la chlamydia est une des principales causes d'avortements infectieux en série. . P. Mondoly (FRGTV Midi-Pyrénées), C. Lacz (FRGDS Midi-Pyrénées), C. Boucher (FRGTV Midi-Pyrénées), N. Laufrais (GRASL), X. Nouvel (ENVT), R. de Cremoux (idele)



**Figure n°3** : veau atteint par la chlamydia.

### I. La brucellose :

Comme chaque maladie infectieuse, la brucellose a des caractéristiques propres.

La plus importante nous paraît être sa contagiosité. L'avortement provoque l'excrétion brutale de  $10^{12}$  à  $10^{13}$  bactéries alors que 15 millions de *Brucella* déposées sur la conjonctive des génisses gestantes en infectent 95%. La quantité de *Brucella* excrétées lors d'un avortement pourrait donc infecter de 60 000 à 600 000 génisses gestantes.

La maladie présente aussi un caractère multiplicatif très net puisque  $15 \times 10^6$  *Brucella* inoculées à des génisses gestantes peuvent provoquer l'excrétion de  $10^{12}$  à  $10^{13}$  bactéries en cas d'avortement ultérieur.

Il faut, en plus, évoquer l'excrétion plus discrète, mais non moins dangereuse, au moment du vêlage à terme

D'une vache infectée, pas toujours dépistée par la sérologie, et le danger des génisses nées de mères brucelliques qui peuvent se révéler infectées elles-mêmes au moment de leur premier vêlage, après une phase souvent prolongée de sérologie négative.

Cette contagiosité explique les décontaminations observées dans les troupeaux qu'on croit assainis. Sans ces décontaminations, la prophylaxie par abattage des réagissant serait très vite efficace.

A l'inverse, si la vaccination était efficace à 100%, l'éradication serait acquise très rapidement par l'injection de vaccin à tous les animaux. . (Matthieu **ARQUIÉ**, 2006)

Ce n'est pas le cas et une campagne d'éradication de la brucellose est une course entre son élimination par abattage et sa propagation qu'on peut éventuellement freiner par la vaccination.

Les moyens de lutte contre la maladie sont le dépistage et la prophylaxie qui inclut ou non la vaccination.

Ces trois points seront examinés en intégrant les informations contenues dans les rapports et en les confrontant aux données scientifiques les plus récentes.

### I-1.Le diagnostic :

#### a- Clinique :

Brucellose devrait considérer tous les avortements, notamment lorsqu'il y a plusieurs avortements tardifs dans le troupeau.



Figure n°4 : Photo d'avortement d'une vache brucellique.

#### b-Diagnostic différentiel :

Autres maladies provoquant l'avortement et l'orchite ou épидидymite devraient considérer. Chez les bovins, le diagnostic différentiel inclut la trichomonas, vibriose, leptospirose, listériose, la rhino trachéite infectieuse bovine et mycoses diverses. .( **Matthieu ARQUIÉ,2006**)

#### c-Prélèvements des échantillons

Le matériel d'examen pour établir un diagnostic de brucellose peut être :

- pour le dépistage sérologique : sérum sanguin.
- Du lait de vaches, individuel ou de citerne, peut également être analysé sur ordre du vétérinaire cantonal.
- pour le dépistage de l'agent pathogène : matériel avorté [placenta, fœtus, (caillette), organes du système urogénital et rate ainsi qu'organes altérés, matériel provenant d'un abcès ou d'une ponction articulaire ou de la capsule articulaire.

**e-Échantillons de sang** : les échantillons doivent être conservés au frais et expédiés par courrier A ou par coursier à un laboratoire agréé. . ( **Matthieu ARQUIÉ,2006**)

## Chapitre II : moyens de diagnostic

**f-Arrière-faix/fœtus** : il faut envoyer plusieurs cotylédons du placenta nécrosés ou hyperémies, prélevés si possible immédiatement après la mise-bas ou l'avortement ainsi qu'au cas où cela est possible, le fœtus (caillette) ou les organes des animaux mort-nés.

**g-Organes/ponctions** : il est également possible d'envoyer des organes (p. ex.: testicules, épидидyme, gonades, rate ou ganglions lymphatiques régionaux) présentant des lésions, prélevés sur des animaux suspects ou du matériel provenant de ponctions des articulations ou de la capsule articulaire après accord et sur les indications d'un laboratoire agréé.

Le matériel d'examen doit être collecté et expédié dans des conteneurs étanches, afin de protéger de toute souillure ou contamination le personnel amené à manipuler les conteneurs.

Les échantillons doivent être conservés au frais (mais pas congelés) et expédiés le plus rapidement possible au laboratoire agréé. . (Matthieu ARQUIÉ, 2006)

Tous les échantillons doivent être dûment étiquetés de manière à pouvoir être clairement identifiés et être accompagnés d'une demande d'analyse mentionnant le nom, le prénom, l'adresse, le numéro BDTA de l'exploitation de provenance et de l'animal sur lesquels ils ont été prélevés, les coordonnées du mandant, les analyses à effectuer ainsi que le nom du destinataire de la facture.

### **I-2.Le dépistage :**

Il a pour but de rechercher l'infection brucellique, d'en connaître la prévalence et la distribution et, pour les pays où l'éradication est acquise, de surveiller l'absence de recontaminations.

Il met en jeu des épreuves sérologiques et allergiques, et la recherche de l'agent par bactériologie.



**Figure n°5 : Le dépistage sérologique**

### **a- Le dépistage sérologique :**

Il utilise des épreuves de base, destinées au dépistage de masse, associées à des épreuves complémentaires pour élucider le cas des réponses douteuses.

Les prélèvements intéressent le sang, pris sur l'animal vivant et à l'abattoir (Canada), et le lait.

Le dépistage met en évidence les anticorps, témoins de l'infection.

Celle-ci apparaît après une période variable d'incubation, puis tend à devenir chronique, avec des anticorps de classes IgG1, IgG2 et IgM (32) en proportions relatives différentes selon le stade d'évolution de la maladie. Par ailleurs, la vaccination, souvent utilisée, est elle-même responsable de la formation d'anticorps des mêmes classes. . ( **Matthieu ARQUIÉ, 2006**)

L'épreuve sérologique idéale doit établir un diagnostic précoce, identifier les infectés chroniques et différencier les anticorps de vaccination de ceux d'infection.

Elle doit, de plus, être économique, simple et rapide à effectuer puisqu'elle s'adresse à une très grande quantité de prélèvements. Aucune épreuve sérologique ne possède toutes ces qualités.

La séro-agglutination lente en tubes (SAW), ancêtre des épreuves sérologiques, est toujours largement utilisée puisqu'elle est l'épreuve de base, et une épreuve complémentaire.

## Chapitre II : moyens de diagnostic

La preuve de son efficacité réside dans le fait que la majorité des pays maintenant déclare indemnes l'ont utilisé, associée toutefois à la fixation du complément ou au ring test.

La SAW met en évidence les anticorps des classes IgG2 et IgM (32).

On lui reproche de dépister parfois tardivement les animaux récemment infectés et de ne pas bien détecter l'infection chronique, ou de ne la détecter que par des titres bas et difficiles à interpréter (26,39).

Ce dernier défaut paraît particulièrement grave quand on connaît la chronicité habituelle de la maladie. . ( **Matthieu ARQUIÉ, 2006**)

La fixation du complément (FC) est utilisée comme test de base et comme test complémentaire pratiquement partout ailleurs. Détectant les anticorps des classes IgG1 et IgM, ce test est considéré comme le plus sensible et le plus précis, permettant une distinction relative entre anticorps vaccinaux et infectieux (2, 39).

La FC présente l'inconvénient d'être délicate et longue à exécuter et nécessitant le travail d'un technicien entraîne, ce qui ne permet malheureusement pas souvent son utilisation comme épreuve de base.

Le test au Rose Bengale (RBT) est une agglutination rapide sur lame de sérum pur avec un antigène coloré et à pH 3,6.

C'est l'épreuve de base pour vingt-trois pays sur les trente qui disent l'utiliser. On observe donc un large consensus sur l'utilisation de cette épreuve.

Ce consensus paraît justifié dans la mesure où le RBT est un test économique, simple et rapide, donnant peu de faux résultats négatifs ou positifs obligeant à une FC de contrôle (ou SAW + FC) (13).

Les immunoglobulines responsables de la réaction sont les IgG1 (9) comme pour la FC, et parfois les IgM en fonction du mode de préparation de l'antigène (D. Levieux, communication Personnelle).

Ce test dépiste l'infection plus précocement que la SAW (13), en même temps que la FC (39), ou parfois avant la FC (20). Le **test de l'anneau ou ring test** (RT) est également largement utilisé.

Il détecte les immunoglobulines du lait, soit provenant du sang par filtration (IgM), soit produites localement dans la mamelle (IgA), organe qui compte parmi les plus fréquemment infectés. . ( **Matthieu ARQUIÉ, 2006**)

Très efficace (35, 48), c'est une épreuve facile à réaliser et économique.

Le RT peut être réalisé à grande fréquence (mensuelle) aussi bien pour le dépistage des troupeaux laitiers infectés (le RT a et e le dépistage de base, en particulier) que pour la surveillance ininterrompue des troupeaux assainis.

Le succès remporté par ce test semble dû davantage à sa fréquence de réalisation qu'à sa sensibilité qui diminue avec la taille du troupeau.

C'est un test d'alerte précoce puisque la sérologie ne peut jamais être répétée aussi fréquemment.

L'addition de formol (concentration finale 0,2%) préserve le lait jusqu'à 14 jours et semble augmenter la sensibilité du test plutôt que la réduire. Enfin, le RT peut être utilisé au niveau individuel.

Dépister les troupeaux à sérologie positive est facile en début de prophylaxie.

Avec les progrès de l'assainissement, ou une fois l'éradication acquise, apparaissent de nouveaux problèmes qui doivent être traités d'une façon plus élaborée, et souvent au niveau individuel.

Outre les épreuves déjà classiques, au Rivarol, au mercaptan-éthanol et à l'anti-globuline de Combos, de nouvelles épreuves sont à l'étude. Parmi ces nouvelles épreuves encore à l'étude, l'ELISA pratiquée sur le sérum ou le lactosérum paraît très prometteuse.

D'autres difficultés apparaissent également avec la SAW et la FC en raison de réactions croisées entre *Brucella* et autres germes tels que *Yersinia enterocolitica* serogroupe 09, différentes *Salmonella*, *Escherichia coli*, etc. le RBT paraissant plus spécifique à cause de son pH 3,6. L'addition d'EDTA (43) semble éviter cet inconvénient de la SAW.

### **b- Le dépistage allergique :**

L'infection à *Brucella* crée un état de sensibilisation qui peut être révélé par les réactions d'hypersensibilité de type retardé provoquées par l'injection d'allergènes extraits des *Brucella*. Parmi un grand nombre, les allergènes extraits selon le procédé de Bhonghibhat et coll. présentent l'avantage de ne pas provoquer la formation d'anticorps dépistés par les tests sérologiques de routine ni de sensibiliser. . ( **Matthieu ARQUIÉ, 2006**)

## Chapitre II : moyens de diagnostic

On peut donc répéter ce dépistage sans perturber les diagnostics sérologiques ou allergiques ultérieurs. Ce test est proposé pour le dépistage de routine et comme test supplémentaire dans les troupeaux à problèmes.

### c- Le dépistage bactériologique :

La majorité des pays pratique la recherche bactériologique des Brucella.

Cette recherche est faite principalement à l'occasion des avortements dont la déclaration est le plus souvent obligatoire.

La décharge vaginale, le colostrum, l'avorton et le placenta contiennent alors une très grande quantité de Brucella chez les animaux infectés.

L'excrétion dans le lait est recherchée soit au niveau individuel (vache à sérologie négative, mais RT positif), soit à grande échelle comme complément des autres examens. . ( **Matthieu ARQUIÉ ,2006** )

La recherche des Brucella peut être faite enfin à partir de ganglions et d'organes prélevés à l'abattoir ou du liquide de ponction des hygromas fréquents sur des animaux infectés.

Cette recherche a l'avantage de donner la preuve directe de la maladie, en cas d'isolement.

Elle nécessite de bons laboratoires et des techniciens bien entraînés. L'utilisation des milieux sélectifs est systématique.

Il faudra se souvenir toutefois que le biovar 2 de B. abortus requiert l'addition de sérum dans le milieu.

Le milieu de Kudus et Morse et le WE de Renou, dont l'utilisation est souvent signalée, n'en comprennent pas et ne permettent donc pas l'isolement de ce biovar.

On leur préférera avantageusement le milieu de Farrell qui en contient.

La recherche et l'identification bactériologique des Brucella, complémentaire des méthodes immunologiques, sont indispensables à une évaluation correcte du statut épidémiologique des troupeaux ou groupes humains.

L'identification des Brucella, espèces et biovars, a beaucoup progressé grâce à l'utilisation d'une série de bactériophages, étudiés dans plusieurs pays. . ( **Matthieu ARQUIÉ,2006** )

Une identification correcte est donc devenue accessible à des laboratoires non spécialisés.

L'information apportée par le typage ou la mise en évidence de caractères marqueurs rares permet de connaître et de tracer les sources de l'infection.

### II.LA Fièvre Q

#### a- En cas de susception :

Une exploitation « suspecte » de Fièvre Q :

Autrement formulé, quand faut-il penser à la fièvre Q dans un troupeau ?

En bovin a en cas de métrites post-partum (symptôme principal).

En ovin/caprin a en cas d'avortements et d'infertilité.

Comme le risque majeur en santé publique est la manipulation d'avortons ou de produits de mise-bas, toute exploitation qui connaît un épisode d'avortement doit être considérée « suspecte » : il est donc essentiel de soumettre chaque avorton à une analyse. ( **Czaplicki G., Houtain J.-Y., Mullender C., Manteca C., Saegerman C. 2009**)

#### b- Une exploitation infectée :

Il faut ici faire la distinction entre un troupeau exposé (qui a été en contact avec le germe ) et un troupeau infecté dans lequel la bactérie circule activement.

En effet, le risque n'est pas le même en matière de santé publique.

Une exploitation est considérée comme infectée par la fièvre Q dès lors que l'ADN spécifique de *C. burnetii* a été mis en évidence (via un test PCR) dans des produits d'avortement, du mucus vaginal, du lait provenant d'animaux du troupeau.

#### c- Exploitations laitières :

La disponibilité du lait de mélange (de tank) permet de poser un diagnostic précis sur base de ce seul échantillon :

TEST ELISA lait de tank PCR lait de tank Conclusions

Principe Recherche d'anticorps dirigés contre *C. burnetii* Recherche de l'ADN de **C. Burnetii**  
positif Exploitation contaminée Circulation de *C. burnetii* négatif positif  
Exploitation contaminée récemment Circulation active de *C. burnetii* Production  
d'anticorps en cours positif négatif Exploitation exposée Pas de circulation de *C.*

## Chapitre II : moyens de diagnostic

burnetii négatif négatif Exploitation non exposée à C. burnetii Manuel pratique à l'attention des éleveurs.

Il est important de préciser que faire le diagnostic sur le lait de tank ne permet aucunement de conclure qu'un avortement survenu dans la ferme soit dû à la fièvre Q. (Czaplicki G., Houtain J.-Y., Mullender C., Manteca C., Saegerman C. 2009)

### d- Une exploitation négative :

Sachant qu'un animal infecté n'a peut-être pas encore produit d'anticorps dirigés contre l'agent pathogène (il est donc séronégatif), il est indispensable que tous les animaux du troupeau soient testés et présentent un résultat négatif pour pouvoir conclure que l'exploitation est probablement saine.

Le pourcentage d'exploitations bovines exposées est de 55 %. Le pourcentage d'animaux séropositifs est en moyenne de 11.6 % mais une différence significative existe entre les troupeaux laitiers qui sont plus touchés ( 18 % de bovins positifs ) que les troupeaux viandoux (7.5 % ) (Georges J.-C. 2003)



Figure n°6 : naissance d'animaux mal formés.

### II-2. Les laboratoires de diagnostic :

Coxiella burnetii est un germe très difficile à cultiver, il est impossible de le mettre en évidence par des recherches bactériologiques classiques.

Analyses disponibles en fonction des prélèvements TEST Lait de tank Sérum Produits d'avortement Principe ELISA Recherche d'anticorps dirigés contre C. burnetii ELISA Recherche d'anticorps dirigés contre C. burnetii PCR Recherche de l'ADN de C.

## Chapitre II : moyens de diagnostic

burnetii PCR Recherche de l'ADN de C. burnetii PCR Recherche del'ADN de C. burnetii

Diagnostic indirect (mise en évidence des anticorps) par analyse sur le sang  
(Saegerman C., Czaplicki G., Porter S.R. 2010)

- Résultat positif : L'animal a été en contact avec la maladie à un moment donné mais un résultat positif ne permet pas de déterminer si l'animal est encore porteur et excréteur de la bactérie.
- Résultat négatif : ce résultat permet deux interprétations. Soit l'animal n'a pas été en contact avec la bactérie, soit il est en cours d'infection et n'a pas encore produit d'anticorps dirigés contre Coxiella (il n'a pas encore « séroconversion »). Une sérologie dite « couplée » (c'est-à-dire faire un 2ème prélèvement après 21-28 jours) permettra de préciser le diagnostic.

Diagnostic direct par PCR (test de dépistage du matériel génétique de l'agent pathogène) sur lait, matières fécales, organes ou écouvillons

- Résultat positif : La présence de la bactérie, et donc l'infection, est confirmée.  
Par ailleurs, selon l'échantillon fourni, il convient d'être prudent quant à l'interprétation des résultats car une contamination de l'échantillon par le milieu extérieur n'est pas impossible si l'environnement est contaminé par Coxiella Burnetii.
- Résultat négatif : il ne permet pas d'exclure définitivement la possibilité d'une infection car l'animal n'excrète pas par toutes les voies et pas de manière continue.(Saegerman C., Czaplicki G., Porter S.R. 2010)

### III. La toxoplasmose :

#### a-Diagnostic d'avortement :

Les avortements sont à déclaration obligatoire dans le cadre de la surveillance de la brucellose.

Leur diagnostic inclut par conséquent le dépistage de cette maladie.

#### b-Diagnostic clinique :

Les lésions placentaires sont parfois difficiles à mettre en évidence : discrets foyers de nécrose blanchâtres et calcification qui, lorsqu'ils sont présents, sont

## Chapitre II : moyens de diagnostic

considérés comme évocateurs de la maladie. **P. Mondoly (FRGTV Midi-Pyrénées), C. Lacz (FRGDS Midi-Pyrénées), C. Boucher (FRGTV Midi-Pyrénées), N. Laufrais (GRASL), X. Nouvel (ENVT), R. de Cremoux (idele)**

### **c-Diagnostic différentiel des avortements :**

Les lésions fœtales sont minimales et non caractéristiques : quelques fœtus momifiés.

Le diagnostic repose donc sur des analyses conduites en laboratoire.

La recherche directe du parasite par PCR (réaction de polymérisation en chaîne) doit être privilégiée.

Elle doit être réalisée sur les organes de l'avorton (encéphale souvent privilégié) ou sur des houppes cotylédonaire. Un résultat négatif ne permet cependant pas d'écarter la maladie car la distribution des parasites est très hétérogène (faux négatifs). Une analyse sur des mélanges de tissus pourrait permettre d'améliorer la sensibilité de la détection.

En l'absence de résultat univoque par PCR, un diagnostic sérologique peut éventuellement être effectué de manière complémentaire. L'immunité des animaux infestés étant persistante, un résultat de sérologie positif ne permet pas d'attribuer de manière certaine un avortement à la maladie. **P. Mondoly (FRGTV Midi-Pyrénées), C. Lacz (FRGDS Midi-Pyrénées), C. Boucher (FRGTV Midi-Pyrénées), N. Laufrais (GRASL), X. Nouvel (ENVT), R. de Cremoux (idèle)**

A l'inverse, une analyse séronégative chez la mère exclut une origine toxoplasmique. Dans un contexte de série d'avortements, on cherchera à mettre en évidence la circulation récente du parasite.

On s'appuiera par conséquent sur l'observation de séroconversions ou d'augmentations significatives des titres anticorps à 15 jours d'intervalle sur 5 femelles ayant avorté récemment.

### IV. La Salmonellose :

#### a-Diagnostic d'avortement :

- Les avortements sont à déclaration obligatoire dans le cadre de la surveillance de la brucellose.
- Leur diagnostic inclut par conséquent le dépistage de cette maladie.
- Le diagnostic clinique repose sur l'observation de flambées importantes d'avortements affectant le plus souvent des femelles de toutes classes d'âge, survenant dans les deux mois précédant le terme prévu, accompagnés d'une détérioration de l'état général de tout ou partie des femelles ayant avorté. **JL Champion (GDS04), P. Autef (SNGTV), G. Blisson, D. Gauthier (LDV 05), C. Lacz (FRGDS Midi-Pyrénées) R. de Cremoux (idele),**

Cet épisode abortif est associé à des mortinatalités d'agneaux importantes qui peuvent perdurer tout au long de la saison d'agnelage.

La démarche diagnostique associée à ces critères cliniques, la mise en évidence de la présence de la bactérie par le biais d'analyses de laboratoire.



Figure n°7 : Présence de la bactérie de salmonelle.

#### b- Le diagnostic de laboratoire :

Repose sur le diagnostic direct, par le biais d'analyses et de cultures bactériologiques réalisées dans la mesure du possible sur les organes de l'avorton (contenu stomacal ou éventuellement rate, foie, encéphale) ou à défaut sur les

houppes cotylédonaire (attention aux contaminations). A noter que la croissance de *Salmonella Abortusovis* est relativement lente par rapport à celle des autres salmonelles. En cas de positivité, il s'agit d'un diagnostic de certitude (ce qui n'exclut pas la possibilité d'avortements par des agents multiples). **JL Champion (GDS04), P. Autef (SNGTV), G. Blisson, D. Gauthier (LDV 05), C. Lacz (FRGDS Midi-Pyrénées) R. de Cremoux (idele),**

- Sur le diagnostic indirect, par la réalisation de sérologies sur les brebis ayant avorté.

La technique de séro-agglutinations permet de mettre en évidence les Immunoglobulines M, anticorps se développant rapidement après l'infection et signant de ce fait la circulation récente de la bactérie. Le diagnostic est établi en se fondant sur les titres sérologiques obtenus chez 5 brebis ayant avorté récemment

Il existe une très bonne corrélation entre ces deux méthodes.

### **c- Le diagnostic direct doit être privilégié :**

Dans la mesure où la présence d'espèces autres que *Salmonella Abortusovis* reste rare chez les ovins, la PCR (genre *Salmonella* spp), non disponible en routine à l'heure actuelle, constitue une voie intéressante à développer.

## **V.la chlamydie :**

### **V-1. Diagnostic :**

Les méthodes d'analyses disponibles en routine au laboratoire sont :

- Pour le diagnostic direct :

La coloration de Stamp (insuffisamment sensible et spécifique)

La réaction de polymérisation en chaîne (PCR) sur différents support : écouvillon, placenta ou avorton (liquide stomacal notamment). A noter que la bactérie est détruite par la congélation à -20°C.

- Pour le diagnostic indirect : la sérologie, notamment par technique ELISA. Compte tenu de la fréquence du portage intestinal de *C.pecorum* il est particulièrement important d'utiliser un kit ciblant *C.abortus* dont l'implication en matière d'avortements apparait largement majoritaire au sein des avortements attribuables au genre *Chlamydia* sans réaction croisée avec *C.pecorum* dont le

portage intestinal apparaît fréquent. **Frédéric LARS (SNGTV) septembre 2010**

### **a-Chez les bovins :**

- les troubles de la reproduction apparaissent principalement attribuables à C.abortus ;
- le portage intestinal asymptomatique de C.pecorum est relativement fréquent.

C'est pourquoi, on privilégiera l'utilisation d'outils ciblant de façon spécifique C.abortus tant en matière de diagnostic direct (PCR) que de sérologie (ELISA).

### **Le diagnostic direct par PCR doit être privilégié :**

Prélever l'animal le plus tôt possible après l'avortement (d'où l'intérêt pour les éleveurs de faire appel très rapidement au vétérinaire).

Prélèvement de choix : écouvillon vaginal, placenta ou avorton (liquide stomacal)

On considérera que l'avortement est attribuable à la C.abortus lors de PCR positive.

Diagnostic sérologique : Sondage sérologique sur 6 vaches à problème de reproduction de la même cohorte que la vache ayant avorté, dans la mesure où on l'on dispose d'un kit sérologique ciblant C. abortus et détectant le plus précocement les antigènes de Chlamydia (dès 2 semaines après l'infection). **Frédéric LARS (SNGTV) septembre 2010**

Si au moins 4 animaux sont positifs sur 6 on peut considérer que l'imputabilité de Chlamydia abortus dans la série d'avortements est « Possible (présomption) ».

## Chapitre III: traitement et prophylaxie

### I. La brucellose :

#### I-1. Contrôle et éradication :

Le programme de lutte et d'éradication de brucellose a été et continue d'être polyvalent ; le programme utilise des essais à la ferme, le dépeuplement des marchés, des stocks et aux abattoirs ; mettre en quarantaine et le troupeau avec indemnités ; gestion de troupeau ; et vaccination de surveillance.

Tout bovin qui est connu pour être infecté par la souche sauvage de *Brucella abortus* est nécessaire pour être mis en quarantaine jusqu'à ce qu'abattus. (E.J. Richey, DVM, et C. Dix Harrell, DVM, MS)



**Figure n°8 :** Avortement d'une vache brucellique.

#### I-2. Mise en quarantaine :

Quand un troupeau a été officiellement mis en quarantaine à cause de la brucellose, tout mouvement de bétail non-castré dans et hors du troupeau est restreint (animaux castrés sont compactes et stérilisés génisses).

Circulation des bovins non castré de des troupeaux mis en quarantaine est autorisé à approuvé destinations seulement et uniquement avec une autorisation écrite (**USDA forme VS-127**) provenant d'État ou fédéral de la santé animal personnel ou un

## Chapitre III: traitement et prophylaxie

vétérinaire accrédité par l'USDA. Marques sont requises sur tous les non-castré animaux en quarantaine avant l'expédition

Les réacteurs sont « B » marque d'identification sur la tête-queue gauche et tout suspect exposés ou connus bovins sont « S », marque d'identification sur la gauche tête-queue.

Les destinations approuvées incluent pâturages mis en quarantaine, mis en quarantaine de parcs d'engraissement et d'abattage agréées. ( **E.J. Richey, DVM, et C. Dix Harrell, DVM, MS,**)

### **I-3.Libération de la quarantaine :**

Troupeaux qui est classés comme « réacteur en quarantaine Troupeaux "et se trouvent par la suite ne pas d'être infectés par la tache domaine Brucella abortus sont libérés de la quarantaine sans aucune restriction supplémentaire.

Les troupeaux infectés mis en quarantaine peuvent être libérés après un minimum de deux tests négatifs de troupeaux entiers.

Un essai supplémentaire de troupeaux entiers négatif est nécessaire quarantaine suivante de publication pour le troupeau pour être libérés de la quarantaine.

Un test de troupeaux entiers doit inclure tous les animaux du troupeau de plus de 6 mois d'âge sauf bœufs, génisses castrés, brucellose vaccinés génisses de moins de 24 mois et bull veaux de moins de 18 mois (**Richey E.J. et Dix Harrel C.**)

Le premier test de troupeaux entiers négatif doit être mené pas moins de 30 jours après l'enlèvement du dernier réacteur bovins du troupeau et le deuxième essai de troupeaux entiers négatif doivent être mené pas moins puis cent quatre-vingts jours après l'élimination du dernier animal réacteur du troupeau.

Pour le troupeau de rester libérés de la quarantaine, un test de troupeaux entiers après quarantaine doit être effectué à pas moins de 6 mois qui suivent la sortie du troupeau de la quarantaine.

Pour procéder au test de troupeaux entiers après quarantaine peut entraîner dans le troupeau étant placé sous quarantaine jusqu'à ce que les essais requis sont terminé.

### **I-4.Dépeuplement de troupeau :**

Mis en quarantaine des troupeaux qui sont déterminés à être infectées par la souche sauvage Brucella abortus restera sous quarantaine.

## Chapitre III: traitement et prophylaxie

Un troupeau en quarantaine peut être considéré comme de dépeuplement si le propriétaire accepte et le troupeau est approuvé pour le dépeuplement de l'État et autorités fédérales. (. **E.J. Richey, DVM, et C. Dix Harrell, DVM, MS,**)

Si un cheptel infecté est choisi pour être dépeuplé, tous les bovins non-castré seront abattus et le propriétaire recevra une indemnité pour chaque animal inclus dans le dépeuplement.

Castré bovins (boeufs et génisses castrés) pourraient être autorisés à demeurer sur les lieux pour une croissance supplémentaire avant commercialisation ; Cependant, stérilisés génisses devront être convenablement marqués avec un officiel marque « stériliser ».

<b>Campagne de prophylaxie bovine du 1<sup>er</sup> septembre au 31 mai</b>		
<b>Prises de sang réalisées tous les 12 mois (maximum 15 mois)</b>		
<b>Prophylaxies fractionnées : écart entre début et fin de prophylaxie ≤ 90 jours</b>		
<b>Prophylaxies de cheptel obligatoires</b>		
<b>Brucellose</b>	<b>Elevage allaitant</b> : sérologie individuelle annuelle sur 20% au moins des bovins >24 mois. <b>Elevage laitier</b> : contrôle annuel sur lait de mélange.	
<b>Leucose</b>	<b>Elevage allaitant</b> : sérologie individuelle sur 20% au moins des bovins >24 mois tous les 5 ans. <b>Elevage laitier</b> : contrôle sur lait de mélange tous les 5 ans.	
<b>IBR</b>	<b>Elevage allaitant</b> : dépistage annuel systématique en sérums de mélange sur tous les bovins de plus de 24 mois non-connus positifs. <b>Elevage laitier</b> : contrôle semestriel sur lait de mélange.	<b>Vaccination ou élimination systématique de tous les bovins connus positifs.</b>
<b>Varron</b>	Contrôles aléatoires et orientés par sérologies de mélange.	
<b>Prophylaxies de cheptel volontaires</b>		
<b>Paratuberculose</b>	Dépistage annuel individuel par coproculture ou sérologie pour les élevages en faisant la demande.	
<b>BVD</b>	Sérologie individuelle ou PCR de mélange	<i>Selon les besoins pour le suivi sanitaire de l'élevage</i>
<b>Grande douve</b>	Sérologie individuelle	
...	A déterminer selon les cas particuliers	

## Chapitre III: traitement et prophylaxie

### I-5.Gestion de troupeau :

Troupeaux de bovins dans les États ou les régions qui ne sont pas exempts de brucellose courent le risque de contracter la maladie.

Les facteurs qui augmentent le risque d'un troupeau d'être atteints de brucellose dans les zones endémiques sont répertoriés comme suit :

**Bovins remplacement.** Achat bovins de remplacement est une méthode courante de troupeau-à-la transmission de la brucellose. Remplacement plus animaux achète du propriétaire d'un troupeau, plus le risque de contractante brucellose.

**Source des ajouts.** La source d'acquisition troupeau ajouts affecte également le risque d'un propriétaire d'acheter des bovins infectés brucellose.

- Achat bovins remplacement de ventes aux enchères spéciales, troupeau dispersion ventes et/ou ventes en consignation ne semble pas augmenter considérablement le risque d'un troupeau de contracter brucellose.
- Achat bovins de gré à gré acheteurs concessionnaires/ordre de ventes et de l'élevage augmente le risque de d'acheter la brucellose des bovins infectés.
- Bovins se déplaçant à travers ces canaux de distribution souvent contourné le changement de propriétaire, tests effectués avant la vente.
- En outre, certains propriétaires pourraient vendre leur bétail par ces méthodes afin d'éviter leur bétail mis à l'essai et le potentiel que leur troupeau peut être placé en quarantaine.
- Troupeaux constitués de remplacement acheté aux enchères régulières ont un risque plus élevé de contracter la brucellose.
- Certains bovins déplacement à travers ces ventes peut test négatif mais être dans le stade d'incubation de la maladie. Au cours de la phase d'incubation de la maladie, l'animal est infecté, mais encore n'a pas développé clinique signe de brucellose, ni si elle a eu suffisamment de temps de produire des anticorps contre l'organisme ; par conséquent, le test est négatif. **.( E.J. Richey, DVM, et C. Dix Harrell, DVM, MS,)**

## Chapitre III: traitement et prophylaxie

Plus probablement, toutefois, infectées par brucellose des bovins qui sont commercialisés par l'intermédiaire de ces ventes sont des génisses non testés (mais infecté) brucellose vaccinés qui sont considérés comme « trop jeunes pour tester ».

De cette façon, génisses infectées peuvent se déplacer à d'autres fermes sans un test, spreadingbrucellosis dans le processus de.

Distance entre troupeaux. La distance entre votre troupeau et un troupeau infecté de brucellose affecte le risque de contacter la brucellose.

Troupeaux, situé à moins d'un demi-mile de troupeaux infectés par brucellose est plus de quatre fois plus susceptibles d'être infectées que les autres troupeaux.

Les troupeaux un demi-mille à un mille loin courent toujours le risque de la brucellose se répandre dans la communauté de bovins.

Toutefois, la propagation de la maladie dans un troupeau est beaucoup moins susceptible de se produire lorsque le troupeau est situé à plus d'un mile du troupeau infecté de brucellose.

### I-6.Eparses bovins :

Troupeaux bovins errants sont plus de deux fois plus susceptibles d'avoir de brucellose que les troupeaux ne se rapportant pas vaguer intrusion de bovins dans le troupeau.

Contact avec des animaux. Dans les zones où existe de brucellose, troupeaux qui est en contact avec les renards, stray dogs, et coyotes courent un risque plus élevé de contacter la brucellose.

Canidés sauvages et domestiques peuvent se propager de brucellose en faisant glisser les veaux morts/abandonnée et le placenta (placenta) entre troupeaux voisins.

Coyotes auraient dû être divulgués à excréter l'organisme brucellose dans leurs fèces pendant plusieurs semaines après l'ingestion de matériel infecté. (E.J. Richey, DVM, et C. Dix Harrell, DVM, MS)

Plusieurs troupeaux. Propriété de plusieurs troupeaux augmente potentiellement le risque d'un troupeau est infecté de brucellose.

## Chapitre III: traitement et prophylaxie

Les troupeaux plus un éleveur possède, plus leur probabilité d'être exposé à la brucellose ne devient.

Pratiques d'abattage. Curling pratiques sont des facteurs importants lors de l'examen des risques d'un troupeau de brucellose.

Propriétaires de continuer à moins de 10 pour cent de leur troupeau chaque année de bovins petits troupeaux.

En général, il nécessite 3-5 ans (ou plus) pour détecter une vache infectée par l'intermédiaire de commercialisation de bétail ou de boucherie tester si les propriétaires moins de 10 pour cent de leur troupeau de vaches de réforme chaque année.

Si l'industrie repose uniquement sur marché et l'abattage des tests pour détecter la brucellose-infectés troupeaux, nombreux petits troupeaux infectés par brucellose restera inaperçu juste à cause de l'abattage pratiques utilisées sur le troupeau.

### **I-7.Vaccination des bovins femelles contre Brucellose :**

#### **a-Vaccin de souche-19 :**

Jusqu'à récemment, « vaccin de souche-19 » était le vaccin brucellose seul utilisé dans les programmes de contrôle de la brucellose des bovins aux Etats-Unis.

Contrôle de souche-19 vaccin était et est toujours un outil efficace dans la brucellose.

Cependant, comme pour tout outil, à l'aide de vaccin de souche-19 a ses avantages et ses inconvénients.

Défi de maladie souche-19 est un vaccin vivant qui stimule le système immunitaire de l'animal vacciné pour résister à une brucellose , à produire des anticorps contre le agents pathogènes et tuer les organismes vaccin. (E.J. Richey, DVM, et C. Dix Harrell, DVM, MS)

Normalement, un animal vacciné conservera la résistance à la maladie pendant une période prolongée de temps (ans) mais les anticorps détectables disparaîtront en quelques mois.

Malheureusement, les tests sérologiques utilisées pour détecter les infectés par brucellose des bovins ne peut pas différencier les anticorps produits contre le vaccin de souche-19 et les anticorps produits contre l'organisme de la maladie de brucellose ; par

### Chapitre III: traitement et prophylaxie

conséquent, si un animal vacciné est testé trop tôt après la vaccination ou si l'animal vacciné conserve les anticorps stimulent contre le vaccin pendant une période prolongée, l'animal vacciné test positif.

En outre, certains animaux vaccinés avec le vaccin de souche-19 (tels que ceux dont l'utérus et/ou des glandes mammaires ont commencé à se développer) sera infecté en permanence avec l'organisme de vaccin, constamment produisant des anticorps contre elle et continuant ainsi à un test positif.

Si un animal est vacciné avec le vaccin de souche-19 après l'animal, l'animal a tendance à devenir définitivement infecté avec l'organisme de vaccin vivant ; c'est pourquoi l'animal va continuer à être stimulé pour produire des anticorps contre le vaccin.

Veaux nés de vaches souche-19-vaccinés seront acquérir les anticorps anti-brucellose depuis la vache par l'intermédiaire du colostrum (premier lait) immédiatement après sa naissance.

Ces anticorps seront normalement circulant dans le veau système sanguin pendant 4 à 6 mois et peut neutraliser ou de tuer les organismes vivants vaccin si le veau est vacciné à l'époque, elle possédait encore les anticorps.

Il est donc nécessaire qu'aucun génisse n'être vaccinés avant l'âge de 4 mois. Parce que certains veaux mûrissent tôt et devenue infecté en permanence avec l'organisme de vaccin vivant et qu'oldercalves peut produire des anticorps excessives lorsque vaccinés, veaux génisses devrait être vaccinés avant qu'ils soient 10 mois d'âge.

La vaccination systématique des cheptels bovins/contre la brucellose est limitée aux génisses âgées de 4 à 10 mois d'âge.

Les propriétaires de bétail ont posé des questions quant à la faisabilité de la poursuite à la brucellose vaccinée les génisses. (E.J. Riche, DVM, et C. Dix Harrell, DVM, MS, )

La réponse n'est pas un simple ; il doit être la décision de la propriétaire du troupeau. Mais les propriétaires de troupeaux doivent se rendre compte que brucellose n'a pas été éradiquée des États-Unis et si leur troupeau est situé dans une zone d'infection de brucellose, puis vacciner.

Si risque de contacter la brucellose (décrit ci-dessus) puis de **vacciner** leur troupeau. S'ils vendent des génisses de remplacement et leurs clients achèteront seulement génisses vaccinés, puis **vacciner**.

## Chapitre III: traitement et prophylaxie

### I-8.Troupeau de routine stable :

Si un troupeau a eu au moins deux prises de sang du troupeau entier négatif consécutif entre 10 et 14 mois d'intervalle, le troupeau est éligible pour la « certification ».

La certification n'est pas automatique ; Il faut, en plus des tests négatifs, que le propriétaire du troupeau s'applique pour le statut « Brucellose certifié libre » au Bureau du vétérinaire de leur état respectif.

Une fois certifié, un troupeau doit avoir un test annuel de troupeaux entiers négatif entre 10 et 14 mois après la date d'anniversaire de certification pouvoir prétendre au renouvellement de la certification. Propriétaires de troupeaux aussi fréquemment demandent s'ils doivent continuer à tester leurs troupeaux par an pour conserver un statut de « Cheptel indemne certifié de brucellose».

Fondamentalement, c'est une décision économique selon le type d'opération et de l'emplacement de la donneuses.

Si l'exploitation de bétail est la vente de génisses de remplacement ou de stock reproduction tout au long de l'année, une brucellose supplémentaires certifiées troupeau rend prêt à se vendre à tout moment sans aucune exigences d'essai.

En outre, le statut certifié fournit les acheteurs avec un certain degré de confiance qu'ils ne « achètent » brucellose.

Si le troupeau est situé dans une région où brucellose - infectée troupeaux existe, un test annuel va permettre au propriétaire détecter l'infection plus rapidement que d'attente pour un test de marché/abattage pour le trouver. (E.J. Richey, DVM, et C. Dix Harrell, DVM, MS)

En réalité, propriétaire devrait envisager de demander un statut « brucellose certifié indemne » un bonus en faisant une importante maladie -outil de surveillance.

## II. La fièvre Q :

### II-1.Limiter les risques :

## **Chapitre III: traitement et prophylaxie**

En cas de diagnostic positif, des mesures doivent être mises en place dans l'élevage pour maîtriser la maladie et limiter les risques de transmission à l'homme. **Georges J.-C, 2010)**

Mise en tas et stockage du fumier pendant 3 mois pour en permettre l'auto stérilisation

- Limiter les risques d'aérosolisation des fumiers lors du stockage ou de l'épandage
- Désinfection du fumier à l'aide de cyanamide calcique (5kg/m<sup>3</sup>)
- Désinfection des locaux par du formol à 10 % ou de la chloramine à 3 % et laisser agir durant 24 à 48 heures
- Isoler les femelles ayant avorté ou présentant des métrites ou des non délivrances et les traiter de manière spécifique (contacter votre vétérinaire d'exploitation)
- Collecter (avec des gants) et mettre à l'équarrissage les avortons et les délivrances

**Eviter de :**

- jeter les déchets de vêlage dans la fosse à lisier
- nettoyer à l'aide d'un nettoyeur à haute pression car formation d'aérosols possible et risque de contamination des animaux présents dans l'étable ainsi que les humains.

**II-2.Diminution la transmission de la bactérie :**

Actuellement, aucun traitement n'empêche l'excrétion de la bactérie même si certains traitements permettent de diminuer l'excrétion ainsi que les signes cliniques.

On ne peut que diminuer au maximum la pression d'infection en évitant la contamination de l'environnement par *Coxiella burnetii*.

- Traitement antibiotique controversé et déconseillé (risque de résistance)
- Vaccination par un vaccin inactivé qui n'est pas encore enregistré en Belgique
- Mesures hygiéniques notamment celles énoncées au point précédent.

**II-3.Le risque d'achat :**



## Chapitre III: traitement et prophylaxie

- tester les avortons et leurs mères pour exclure ou pas l'implication de la bactérie dans l'avortement et isoler les vaches fraîchement vélées ou ayant avorté un risque potentiel existe si les vaches du voisin vèlent, avortent ou défèquent dans la prairie, répandant ainsi du matériel contaminé.
- la principale voie de contamination étant aérogène, le risque provient de la production d'aérosols contaminés. De ce fait, les animaux présents dans des prairies voisines sont soumis au même risque (ex : épandage par temps venteux)

### II-5.Le traitement :

C. burnetii est une bactérie sensible aux antibiotiques.

Toutefois, comme déjà évoqué plus haut, la localisation de ce germe à l'intérieur de la cellule limite le choix de ceux-ci et accroît le risque d'apparition d'antibiorésistance.

Un vaccin inactivé est en passe d'obtenir son « Autorisation de Mise sur le Marché » ( AMM) à l'échelle européenne ( AMM prévue pour décembre 2010 ). Toutefois sa disponibilité effective sur le marché belge risque de prendre quelques mois de plus étant donné que les doses actuellement disponibles ont toutes été réservées par d'autres Etats membres. **(Comité scientifique. Surveillance)**

Ce vaccin a été conçu pour pouvoir être utilisé chez les chèvres et chez les bovins.

Selon le fabricant, il permettrait non seulement de réduire l'expression clinique de la maladie (réduction du taux d'avortements, amélioration de la fertilité, réduction du taux de métrites) mais il permettrait aussi de réduire la quantité de particules infectieuses excrétées par les animaux infectés, ce qui ouvre des perspectives intéressantes en termes de réduction du risque de transmission à l'homme, de réduction de la pression d'infection dans le troupeau et donc d'épuration.

## III. La chlamydie :

### III-1.méthodes de lutte :

#### a-Mesures sanitaires :

En cas de présence d'ovins dans l'exploitation, il convient de renforcer les mesures de séparation entre les bovins .

Les mesures d'hygiène non spécifiques recommandées pour limiter les risques, notamment en cas de série d'avortements, sont :

## Chapitre III: traitement et prophylaxie

- une bonne hygiène de la mise-bas (séparation si possible des femelles au moment de la mise-bas et des femelles avortées du reste du troupeau pendant une quinzaine de jours) ;
- une bonne hygiène des locaux et des animaux. **Frédéric LARS (SNGTV) (2010)**

### **b-Mesures médicales :**

Le recours aux antibiotiques (notamment les tétracyclines) sur les vaches avortées ou les autres reproductrices du lot ne semble pas justifié dans l'état actuel des connaissances.

Un vaccin vivant atténué contenant une souche de C.abortus 1B thermosensible (CEVAC Chlamydia® ou OVILIS Chlamydia®) a démontré son efficacité protectrice sur les ovins pendant 3 saisons de reproduction et dispose d'une AMM dans cette espèce.

Ces vaccins ne protègent que les animaux indemnes.

Leur utilisation hors AMM chez les bovins est possible, car l'efficacité dans cette espèce de la souche vaccinale correspondante a été vérifiée (comparaison de la viabilité et du poids des veaux à la naissance ainsi que de l'excrétion sur écouvillon vaginal et lait lors d'une inoculation au 7ème mois de gestation ( **A.RODOLAKIS et coll, 1987**).

La vaccination doit cibler le pré troupeau dans la mesure où ce dernier est séronégatif (ceci pouvant être vérifié par sondage sérologique chez les génisses avant la mise à la reproduction).

Le protocole vaccinal recommandé est d'une seule injection (2ml chez les petits ruminants, 4ml chez les bovins 4 semaines avant mise à la reproduction) avec rappel tous les 2 à 3 ans.

La vaccination des femelles gestantes est déconseillée.

## **IV. La salmonellose :**

### **IV1.Méthode**

#### **de lutte :**

## Chapitre III: traitement et prophylaxie

- De manière générale, les stress qu'ils soient climatiques, alimentaires ou d'autre nature, doivent être évités pour limiter les risques d'expression de la maladie dans les troupeaux.
- Dans les cheptels atteints :

Il est recommandé pour limiter la circulation de la bactérie et la contamination des femelles gravides et compte tenu de l'ampleur de l'excrétion :

- de détruire les avortons et placentas,
- d'isoler les femelles ayant avorté,
- de ramasser la litière contaminée et de désinfecter le lieu de l'avortement pour éviter une contamination environnementale, en particulier en cas de recours à des cases d'agnelage, **JL Champion (GDS04), P. Autef (SNGTV), G. Blisson, D. Gauthier (LDV 05), C. Lacz (FRGDS Midi-Pyrénées) R. de Cremoux (idele)**

- **Dans les cheptels a priori sains :**

Il est recommandé de rester vigilant lors de l'introduction d'animaux ou de mélanges en essayant d'éviter les contacts avec des animaux ayant eu récemment cette infection.

Néanmoins, la méconnaissance fréquente du statut des troupeaux, l'existence de systèmes d'élevage recourant à de la transhumance ou des mises en pension, rendent difficiles la mise en œuvre de ces mesures.

### **b-Mesures médicales :**

- Il est parfois proposé, pour essayer de limiter le nombre des avortements, de traiter les animaux gravides en recourant à une antibiothérapie adaptée : l'administration d'oxytétracycline est possible en première intention ; des résultats non concluants avec ce traitement incitent à privilégier en seconde intention le recours, dans le cadre de la cascade, à une antibiothérapie à base de florfenicol voire de fluor quinolones (attention : les fluor quinolones font partie des « antibiotiques critiques » ciblés par le plan EcoAntibio 2017 et dont il est nécessaire de limiter l'usage.). Les traitements semblent d'autant plus efficaces

## Chapitre III: traitement et prophylaxie

qu'ils sont effectués précocement mais ils restent coûteux et leurs résultats parfois aléatoires.

- En termes de stratégies vaccinales, les outils font défaut :
  - La production du vaccin vivant atténué, (Salmovis®), est arrêtée, depuis plus de 10 ans.
  - Les autovaccins sont interdits aux ruminants, depuis plus de 5 ans
  - Un vaccin inactivé, associé à une valence « chlamydia », commercialisé en Espagne, est disponible à l'importation. Cependant, outre les contraintes liées aux formalités administratives, son efficacité en milieu infecté demanderait à être vérifiée et la durée de la persistance de la protection obtenue évaluée.

### c-Aspects réglementaires :

Salmonella Abortusovis n'est pas un agent zoonotique contrairement aux autres salmonelles qui peuvent être responsables, chez l'homme, de symptômes digestifs (gastroentérites) survenant de manière sporadique ou de toxi-infections alimentaires collectives (TIAC), elles-mêmes à déclaration obligatoire. **JL Champion (GDS04), P. Autef (SNGTV), G. Blisson, D. Gauthier (LDV 05), C. Lacz (FRGDS Midi-Pyrénées) R. de Cremoux (idele),**

Dans ce contexte, particulièrement en filière « lait cru », il est donc important de typer la souche en cause si des résultats bactériologiques positifs en salmonelles sont obtenus lors de la mise en œuvre du diagnostic différentiel d'avortements

## V. La toxoplasmose :

### V-1.Méthodes de lutte :

Chez les ruminants, la toxoplasmose n'est pas une maladie réglementée.

#### a-Mesures sanitaires :

Des mesures d'hygiène générale doivent être mises en place pour limiter la transmission du parasite :

- détruire les produits de l'avortement, isoler les femelles ayant avorté,

## Chapitre III: traitement et prophylaxie

- éviter la présence de chats (et surtout de chatons) dans les élevages,
- stocker les concentrés et les céréales à l'abri des chats et des nuisibles.

### b-Mesures médicales :

- Des sulfamides associées ou non à du triméthoprime sont parfois administrées lors de séries d'avortements mais le traitement s'avère lourd, couteux et d'efficacité limitée. L'administration, pendant la gestation, de Décoquetâtes (attention : pas d'Autorisation de Mise sur le Marché pour cette indication) chez des animaux expérimentalement exposés à des oocystes semblerait améliorer la viabilité des nouveau-nés et réduire le risque d'avortement. ( P. Mondoly (FRGTV Midi-Pyrénées), C. Lacz (FRGDS Midi-Pyrénées), C. Boucher (FRGTV Midi-Pyrénées), N. Laufrais (GRASL), X. Nouvel (ENVT), R. de Cremoux (idele)
- Pour la brebis, il est possible de recourir à la vaccination à l'aide d'un vaccin vivant.
- Le schéma vaccinal prévoit une vaccination la première année de l'ensemble des femelles du troupeau, puis uniquement des agnelles de renouvellement au cours des années suivantes.



Figure n°9 : Avortement due a la toxoplasmose

## Chapitre III: traitement et prophylaxie

- Les femelles de remplacement peuvent être vaccinées à partir de 4 mois d'âge en respectant un délai d'au moins 3 semaines avant la lutte ou l'insémination artificielle. On recommande de ne pas vacciner les femelles gravides.
- La protection conférée par le vaccin étant durable, une seule injection suffit en pratique sur la vie économique de l'animal.
- La vaccination induit une réponse sérologique ne permettant pas de différencier les animaux vaccinés d'animaux naturellement infectés.

### c-Toxoplasmose et santé humaine :

- L'homme peut se contaminer par ingestion de viande mal cuite issue d'animaux contaminés (mouton, porc ...), d'eau, de lait cru (rare), de légumes ou de fruits souillés par de la terre contaminée par des fèces de chat.
- L'infection passe en général inaperçue chez les personnes en bonne santé. Elle peut être grave chez la femme enceinte et chez les personnes immunodéprimées. Chez la femme enceinte, plus la contamination est précoce, plus les risques pour le fœtus sont élevés : mort fœtale, malformations. L'enfant peut développer des lésions nerveuses et oculaires pendant les 5 premières années de vie.

### En résumé :

- La toxoplasmose est une cause fréquente et significative d'avortements chez les petits ruminants.
- Elle implique un parasite : *Toxoplasma gondii*. Le chat joue le rôle d'hôte définitif et lorsqu'il s'infecte, excrète des œufs. Les ruminants ou l'homme sont des hôtes intermédiaires et se contaminent essentiellement par voie alimentaire.

### Chapitre III: traitement et prophylaxie

- La primo-infection d'un troupeau peut provoquer des vagues importantes d'avortements. Les animaux infectés sont ensuite immunisés de manière durable.
- Une sérologie positive n'a pas de valeur diagnostique. Le recours à des analyses PCR en mélange doit être privilégié.
- La méthode de lutte repose essentiellement sur des mesures d'hygiène dont le stockage des aliments à l'abri des chats et des nuisibles. Chez la brebis, une vaccination peut-être envisagée. . **P. Mondoly (FRGTV Midi-Pyrénées), C. Lacz (FRGDS Midi-Pyrénées), C. Boucher (FRGTV Midi-Pyrénées), N. Laufrais (GRASL), X. Nouvel (ENVT), R. de Cremoux (idele) ,**

A la fin de cette synthèse bibliographique on déduit que les zoonoses abortives chez les ruminants constituent un fléau de l'élevage chez ces derniers ; en plus les moyens de diagnostic et de prophylaxie sont laborieux, nécessitant des efforts multiples entre les différents acteurs de la santé, à savoir vétérinaires, médecins,

Les zoonoses abortives ajoutent une nouvelle dimension aux préoccupations des responsables de la santé animale et de la santé publique, et tous les programmes de développement devraient en tenir compte et les inclure dans l'évaluation des risques liés à ces programmes.

L'importance des zoonoses tient à différents aspects qui sont leur incidence et prévalence, la gravité médicale et le coût qu'elles entraînent. Ils existent de très nombreuses zoonoses dans le monde mais toutes n'ont pas les mêmes conséquences médicales et/ou économiques.

Le niveau et les modalités d'action doivent dépendre, d'une part, des conséquences de la maladie chez l'Homme (gravité et fréquence) et d'autre part, des éléments d'épidémiologie de la zoonose.

Les méthodes de lutte, quant à elles, ont pour objectif la protection de la santé publique et sont variables selon le pathogène. La lutte contre les réservoirs ou les hôtes vecteurs semble un moyen d'action très performant dans la mesure où l'on se situe en amont de la contamination humaine.

Il est ensuite possible d'agir contre la transmission de l'animal à l'Homme essentiellement par des mesures hygiéniques.

Dans ce contexte, il est possible de dégager quelques éléments généraux en fonction des caractéristiques des réservoirs, et des modes de transmission.

Le traitement des zoonoses bactériennes chez l'Homme et l'animal fait appel à l'usage de molécules antibiotiques ; l'émergence des problèmes d'antibiorésistance liés à l'utilisation des antibiotiques en médecine animale et le risque connu de transmission de cette antibiorésistance d'une espèce à l'autre justifie le recours raisonné aux antibiotiques et rappelle l'importance des mesures de prévention.

## Références bibliographique

1. . **E.J. Richey, DVM,**( **mars 1997**)un de un série de la département de grand Animal clinique Sciences, Collège de vétérinaire médecine, Floride coopérative Extension Service, Institute of Food et Sciences agronomiques, Université de la Floride.
2. **A. Touratier (GDS France), E. Rousset (LNR Fièvre Q, Anses Sophia Antipolis), R. de Cremoux (idele)** Document élaboré dans le cadre du groupe de travail national sur le diagnostic différentiel des avortements chez les petits ruminants animé par R. de Cremoux (Institut de l'Élevage) et F. Corbière (ENVT)
3. **P. Mondoly (FRGTV Midi-Pyrénées), C. Lacz (FRGDS Midi-Pyrénées), C. Boucher (FRGTV Midi-Pyrénées), N. Laufrais (GRASL), X. Nouvel (ENVT), R. de Cremoux (idele)** Document élaboré dans le cadre du groupe de travail national sur le diagnostic différentiel des avortements chez les petits ruminants animé par R. de Cremoux (Institut de l'Élevage) et F. Corbière (ENVT)
4. **JL Champion (GDS04), P. Autef (SNGTV), G. Blisson, D. Gauthier (LDV 05), C. Lacz (FRGDS Midi-Pyrénées) R. de Cremoux (idele)** Document élaboré dans le cadre du groupe de travail national sur le diagnostic différentiel des avortements chez les petits ruminants animé par R. de Cremoux (Institut de l'Élevage) et F. Corbière (ENVT)
5. **Matthieu ARQUIÉ** ,THESE : **2006** INVESTIGATION DES CAUSES ABORTIVES DANS TROIS ÉLEVAGES OVINS LAITIERS DU BASSIN DE ROQUEFORT , ECOLE NATIONALE VETERINAIRE toulouse
6. **Czaplicki G., Houtain J.-Y., Mullender C., Manteca C., Saegerman C. 2009** : Le lait de tank, outil fiable pour le diagnostic de la fièvre Q dans le troupeau bovin laitier ? Epidémiologie et santé animale, , **56**, 117-127.
7. **Georges J.-C. 2003** :Fièvre prolongée inexplicée : fièvre Q ? La revue du Praticien, , **600**, 99-102.
8. **Saegerman C., Czaplicki G., Porter S.R. 2010**, La fièvre Q : actualités épidémiolo-giques. Le Point Vétérinaire, **304**, 23-20.

## Références bibliographique

9. **P. Mondoly (FRGTV Midi-Pyrénées), C. Lacz (FRGDS Midi-Pyrénées), C. Boucher (FRGTV Midi-Pyrénées), N. Laufrais (GRASL), X. Nouvel (ENVT), R. de Cremoux (idele)**, Collection : L'Essentiel Document élaboré dans le cadre du groupe de travail national sur le diagnostic différentiel des avortements chez les petits ruminants animé par R. de Cremoux (Institut de l'Elevage) et F. Corbière (ENVT)

10. **JL Champion (GDS04), P. Autef (SNGTV), G. Blisson, D. Gauthier (LDV 05), C. Lacz (FRGDS Midi-Pyrénées) R. de Cremoux (idele)**, Collection : L'Essentiel ,Document élaboré dans le cadre du groupe de travail national sur le diagnostic différentiel des avortements chez les petits ruminants animé par R. de Cremoux (Institut de l'Elevage) et F. Corbière (ENVT)

11. **Frédéric LARS (SNGTV) septembre 2010** : Fiche élaborée dans le cadre du groupe de travail national sur les actions de diagnostic différentiel des avortements chez les bovins (animation GDS France). Janvier 2013

d'après la fiche élaborée en sous la coordination de GDS Rhône-Alpes en collaboration avec les GTV Rhône-Alpes et VetAgro-Sup / Financement Union Européenne-FEADER, Région Rhône-Alpes et GDS Rhône-Alpes

12. **Université de la Floride, mars 1997** Ce document est VM-100, un de un série de la département de grand Animal clinique Sciences, Collège de vétérinaire médecine, Floride coopérative Extension Service, Institute of Food et Sciences agronomiques,.

13. **E.J. Richey, DVM, et C. Dix Harrell, DVM, MS**, professeur et boeuf bétail vétérinaire, département de grande Animal clinique Sciences, Collège de vétérinaire médecine, zone épidémiologie agent, USDA-Animal and Plant Inspection Service, Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Gainesville, 32611.

14. **Georges J.-C, 2010**. Fièvre prolongée inexpiquée : fièvre Q ? La revue du Praticien, 2003, 600, 99-102.

15. **Saegerman C., Czaplicki G., Porter S.R.** La fièvre Q : actualités épidémiolo-giques. Le Point Vétérinaire, 304, 23-20.

16. **Comité scientifique. Surveillance**: Avis 25-2010 du, prévention et lutte contre *Coxiella burnetii* dans les exploitations bovines.

URL : [AVIS25-2010\\_FR\\_DOSSIER2010-12.pdf](#)

17. **Frédéric LARS (SNGTV)( 2010 )** Fiche élaborée dans le cadre du groupe de travail national sur les actions de diagnostic différentiel des avortements chez les bovins (animation GDS France).

d'après la fiche élaborée en septembre sous la coordination de GDS Rhône-Alpes en collaboration avec les GTV Rhône-Alpes et VetAgro-Sup / Financement Union Européenne- FEADER, Région Rhône-Alpes et GDS Rhône-Alpes **14.( A.RODOLAKIS et coll, 1987 -)**.

18. **JL Champion (GDS04), P. Autef (SNGTV), G. Blisson, D. Gauthier (LDV 05), C. Lacz (FRGDS Midi-Pyrénées) R. de Cremoux (idele)**, Collection : L'Essentiel ,Document élaboré dans le cadre du groupe de travail national sur le diagnostic différentiel des avortements chez les petits ruminants animé par R. de Cremoux (Institut de l'Elevage) et F. Corbière (ENVT)

19. **P. Mondoly (FRGTV Midi-Pyrénées), C. Lacz (FRGDS Midi-Pyrénées), C. Boucher (FRGTV Midi-Pyrénées), N. Laufrais (GRASL), X. Nouvel (ENVT), R. de Cremoux (idele)** , Collection : L'Essentiel ,Document élaboré dans le cadre du groupe de travail national sur le diagnostic différentiel des avortements chez les petits ruminants animé par R. de Cremoux (Institut de l'Elevage) et F. Corbière (ENVT)

20. **Avenue Jean Jaurès**, Groupement de Défense Sanitaire du Lot - 430 - BP 199 - 46004 CAHORS CEDEX - [reussir-bovins.com](http://reussir-bovins.com)

21. **Fédéral:Zone vétérinaires** ,en Charge (AVIC)

[www.aphis.usda.gov/animal\\_health/area\\_offices/](http://www.aphis.usda.gov/animal_health/area_offices/) États vétérinaires :

. [www.usaha.org/Portals/6/StateAnimalHealthOfficials.pdf](http://www.usaha.org/Portals/6/StateAnimalHealthOfficials.pdf) *Brucella abortus*

22. visitez le site de foires à <http://hammock.ifas.ufl.edu>

23. [http://www.favv-afsc.fgov.be/comitescientifique/avis/\\_documents/](http://www.favv-afsc.fgov.be/comitescientifique/avis/_documents/)