

CIRAD-EMVT
Campus de Baillarguet
B.P. 5035
34032 MONTPELLIER Cedex 1

Ecole Nationale Vétérinaire
d'Alfort
7, avenue du Général de Gaulle
94704 MAISONS-ALFORT Cedex

Institut National Agronomique
Paris-Grignon
16, rue Claude Bernard
75005 PARIS

Muséum National d'Histoire Naturelle
57, rue Cuvier
75005 PARIS

**DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES
PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES**

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

**FACTEURS IMPLIQUES DANS LES AVORTEMENTS ET
INFERTILITE DES FEMELLES OVINES ET CAPRINES**

par

Abdoulaye YAHAYA

année universitaire 1998-1999

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet



* 000001117 *

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE
FACTEURS IMPLIQUES DANS LES AVORTEMENTS ET INFERTILITE DES
FEMELLES OVINES ET CAPRINES

Table de matières

RESUME	3
PREAMBULE	4
INTRODUCTION	5
I- IMPORTANCE DES AVORTEMENTS ET DE L'INFERTILITE CHEZ LES PETITS RUMINANTS	6
II- FACTEURS IMPLIQUES DANS LES AVORTEMENTS ET L'INFERTILITE	8
A- PRINCIPALES ZOONOSES ABORTIVES	8
1- <i>Brucellose</i>	9
2- <i>Peste des petits ruminants</i>	9
3- <i>Chlamydirose et Fièvre Q</i>	9
4- <i>Toxoplasmose</i>	10
5- <i>Salmonellose</i>	10
6- <i>Trypanosomose</i>	10
7- <i>Maladie de Wasselsbronn</i>	11
8- <i>Fièvre de la vallée du Rift</i>	11
B- AUTRES PATHOLOGIES DES FEMELLES	11
C- FACTEURS NUTRITIONNELS	12
D- RÔLE DES MÂLES	13
E- AUTRES CAUSES	13
III- DIAGNOSTIC DES PATHOLOGIES ABORTIVES	14
A) ENQUÊTES ÉPIDÉMIOLOGIQUES	15
1) <i>Protocole</i>	15
2) <i>Echantillonnage</i>	15
3) <i>Analyse des résultats</i>	15
4) <i>Discussion</i>	16
B) SÉROLOGIE	16
IV- LUTTE CONTRE LES APHTOLOGIES ABORTIVES	17
A- PROPHYLAXIE SANITAIRE	17
B- PROPHYLAXIE MÉDICALE ET TRAITEMENT	17
C- CONDUITE DU TROUPEAU	17
1) <i>Insémination artificielle et transfert embryonnaire</i>	18
2) <i>Suivi des femelles gestantes</i>	18
3) <i>Elimination de la reproduction</i>	18
CONCLUSION	20
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	21
ANNEXES	25

RESUME

Chez les petits ruminants, les avortements ont une importance variable selon le lieu, l'année, la saison. En Afrique, des taux de 28 % et même de 37 % ont été rapportés. L'importance est économique, mais aussi liée à la santé publique, car ils sont souvent dus à des zoonoses.

Des nombreuses causes sont impliquées dans les avortements et l'infertilité et sont passées en revue. Les facteurs infectieux dominant. Les principales zoonoses abortives sont la brucellose, la peste des petits ruminants, la chlamydiose, la fièvre Q, la toxoplasmose, la salmonellose, la trypanosomose, la maladie de Wasselsborn et la fièvre de la vallée de Rift. Les facteurs nutritionnels interviennent souvent. D'autres causes interviennent aussi chez les femelles et chez les mâles.

Le diagnostic se fait à l'échelle régionale par des enquêtes épidémiologiques complétées le plus souvent par des épreuves sérologiques.

La lutte fait intervenir la prophylaxie sanitaire, la prophylaxie médicale, le traitement et la conduite du troupeau.

Mots-clés : avortement, infertilité, brucellose, alimentation, sérologie, ovin, caprin

PREAMBULE

Le présent travail est une synthèse bibliographique sur les principales causes des avortements chez les petits ruminants (les moutons et les chèvres). Il a été élaboré sur la base des documents afférents au thème retrouvés dans la documentation et a pour but de donner une idée des pistes poursuivies jusque là pour mieux connaître et maîtriser ce fléau que constituent les avortements dans les élevages.

On constate à travers la bibliographie que c'est un problème rencontré dans tous les continents, particulièrement en Afrique où les conditions climatiques et le niveau technique des éleveurs sont assez précaires, pour leur permettre de cerner ce problème.

Cette synthèse ne se veut pas un travail exhaustif comme d'ailleurs la recherche sur les causes des avortements, mais simplement une contribution et un canevas pour aller plus loin dans la recherche des solutions. Elle sert en même de temps de références bibliographiques pour un thème de stage sur le même problème qui sera mené au Tchad au cours des mois prochains par nos soins.

INTRODUCTION

La santé animale a toujours constitué un frein au développement des productions animales au Sahel . Le contrôle de grandes épizooties (peste, péripneumonie, etc.) qui autrefois décimaient le cheptel et la disparition des mortalités dues aux épizooties ont permis l'émergence des maladies d'élevage, lesquelles provoquent des pertes à travers l'avortement, les mortinatalités et la stérilité. La reconstitution du cheptel après les années de sécheresse qu'ont connu certains pays du Sahel, est alors bloquée car basée trop souvent sur les petits ruminants à cause de la relative facilité de leur élevage et leur prolificité.

L'avortement étant l'expulsion du fœtus par une femelle gravide avant le terme de la gestation, est souvent assimilé à la mortinatalité, qui est la mort des petits dans les trois premiers jours de leur naissance. Quant à la stérilité, qu'on peut approximativement rapprocher de l'infertilité, elle se caractérise par l'impossibilité pour une femelle de concevoir, mais reste cependant mal définie en Afrique ; s'agit-il de femelle ayant avorté précocement, d'avortement passé inaperçu, de stérilité réelle ?

Ces maladies abortives tendent à limiter l'élevage à sa source. C'est pourquoi il nous a paru nécessaire de faire le point sur certaines d'entre elles sévissant à travers différentes régions, principalement en Afrique, ainsi que les autres facteurs pouvant les favoriser. Ce rapport est une synthèse bibliographique axée sur les facteurs incriminés dans les avortements et l'infertilité des espèces ovines et caprines. Il est constitué d'une introduction, d'une revue bibliographique du sujet avec la description des maladies les plus citées dans la littérature, ainsi que les autres facteurs présumés jouer un rôle dans les avortements, enfin une conclusion et quelques annexes.

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

I- IMPORTANCE DES AVORTEMENTS ET DE L'INFERTILITE CHEZ LES PETITS RUMINANTS

Soixante trois élevages de petits ruminants, dans treize villages de la périphérie de N'Djamena font l'objet d'un suivi zootechnique et sanitaire depuis 1991. Après trois ans (du 06/91 à 07/94), 5 438 mises bas ont été enregistrées. On connaît pour chaque mise bas, sa date, son rang et s'il s'agit ou non d'un avortement. Le suivi est basé sur des visites mensuelles des enquêteurs. Les animaux étant identifiés, on connaît leur âge et leur filiation. La définition retenue a priori pour l'avortement est la mise bas d'un produit mort, qu'il soit à terme ou non. Aucune notion de délai entre la naissance et la mort du produit n'est réellement définie, pour faire la différence entre avortement et mortalité néonatale.

Les mises bas et les avortements sont étudiés dans un premier temps pour l'ensemble des villages puis on a étudié leur répartition dans le temps (par mois et par année) et dans l'espace (par village et dans certains cas par élevage).

Les pics de naissances sont constatés au cours des premiers et derniers trimestres des années, les troisièmes et quatrièmes trimestres enregistrant moins de naissances (saison sèche chaude et saison de pluies). Cette répartition est retrouvée dans les villages aussi (tableau 1) :

Tableau 1: Variation trimestrielle des naissances et avortements chez les caprins

	Mise bas	Avortements	%	Précision	
tr.3 / 1991	113	22	19,5	$< 10^{-8}$	
tr.4	737	27	3,7		
tr.1 / 1992	366	22	6,0	$7*10^{-6}$	$<10^{-8}$
trimestre 2	341	14	4,1		
trimestre 3	258	1	0,4		
trimestre 4	450	4	0,9		
tr.1 / 1993	379	10	2,6	$4*10^{-2}$	
trimestre 2	238	11	4,6		
trimestre 3	184	10	5,4		
trimestre 4	579	11	1,9		
tr.1 / 1994	465	15	3,2	$2*10^{-6}$	$<10^{-8}$
trimestre 2	181	24	13,2		

source: LRVZ, service épidémiologie 1994 tr = trimestre

Au cours de toute la période de suivi, le taux d'avortement est significativement différent selon les espèces : 4 % déclarés pour les caprins et 1,9 % pour les ovins. (tableau 2 et 3) :

Les naissances de caprins constituent 80 % des mises bas, des données plus précises concernant les ovins ne seront pas exploitables en raison de leur faible nombre.

Les pics d'avortements variables selon les années sont constatés aux mois d'août et septembre en 1991; janvier 1992, septembre 1993 et mai-juin 1994 (cf. tableaux 2 et 3) :

Tableau 2 : variation taux d'avortements chez les caprins

	Mises bas	Avortements	%
1991	868	49	5,7
1992	1415	41	2,8
1993	1380	42	3,1
1994	651	39	6,3

source: LRVZ, service épidémiologie 1994 $P=10^{-4}$

Tableau 3 : variation annuelle du taux d'avortements chez les ovins

	Mises bas	Avortements	%
1991	134	5	3,8
1992	324	3	1,0
1993	416	9	2,2
1994	246	4	1,7

source: LRVZ, service épidémiologie 1994 P=0,22

Tableau 4: taux d'avortement chez les ovins et caprins dans les élevages suivis

	Mises bas	Avortements	%
caprins	4314	171	4,0
ovins	1120	21	1,9

source: LRVZ, service épidémiologie 1994 $P < 10^{-3}$

Globalement au cours des trois années de suivi, les avortements ont été plus importants aux deuxième et troisième trimestres de l'année chez les caprins. La zone du suivi étant homogène du point de vue climatique, de disponible fourrager, l'étiologie infectieuse serait la plausible (1/3), les autres 2/3 seraient attribués à d'autres facteurs (climat, alimentation, logement, pratiques de l'éleveur, etc.) (LRVZ: service épidémiologie, 1994).

Un autre sondage a été effectué dans la région de N'Djamena (Bidjeh, *et al.* 1993) au Tchad ; lors de la mise en place d'un suivi caprin on a dénombré un taux d'avortement de 37 %. Après neuf mois de suivi, au cours desquels des aliments pour animaux ont été distribués aux éleveurs (provende), ce taux est devenu 15 %. Cela présage des causes nutritionnelles dans ces avortements. D'autre part, l'enquête sérologique menée pendant la même période sur 417 sérums de chèvres sahéliennes montre une séropositivité de 6,7 % pour la Chlamydieuse, 6,5 % pour la Fièvre Q et 2,2 % pour les autres maladies. L'alimentation et l'état sanitaire des animaux ne semblent pas être seuls en cause dans ces avortements.

Une autre enquête sérologique de la chlamydieuse par hémagglutination indirecte a été réalisée sur 554 moutons et 488 chèvres de différents pays africains (Coussens, 1987). Les taux de prévalence sont variables selon les groupes. Pour les moutons, ils sont inférieurs à 30 % pour tous les pays secs : 0 % au Bénin, 11,5 % au Sénégal, 12,5 % au Djibouti, 19,5 % au Niger, 23 % au Burkina-Faso, 25,6 % en Ethiopie. La prévalence atteint 68 % en Côte d'Ivoire. Pour les chèvres il en est de même : 3,5 % au Sénégal, 19,5 % en Ethiopie et 21 à 31,4 % à Djibouti selon qu'il s'agisse des prélèvements en abattoir ou en ferme. Ces résultats montrent combien les avortements chez les petits ruminants constituent une inquiétude quand à l'épanouissement de l'élevage dans ces régions.

D'une façon générale en Afrique centrale, les avortements des petits ruminants constituent une dominante pathologique qu'il faudra maîtriser si une exploitation rationnelle de ce cheptel est envisagée. Des études réalisées en 1977 donnent les taux de 28 % d'avortements par rapport aux mises bas et 35 % rapportés aux femelles reproductives. De toutes les étiologies possibles, infectieuses ou non, les carences et les déséquilibres alimentaires sont, peut-on penser, les causes les plus fréquentes d'avortement. Toutefois en l'absence de données précises concernant les infections abortives, la part des choses est difficile à faire (Lefèvre, *et al.* 1979).

Sur le plan économique, les petits ruminants sont comme une sorte de tirelire, c'est-à-dire qu'à travers les us et coutumes, les traditions et les pratiques religieuses, ils sont les plus aptes à être exploités, notamment pour les baptêmes, la tabaski et autres sacrifices rituels. Il est

donc important que des troupeaux de ce genre croissent tout au long de l'année, or ce croît est limité par les problèmes sanitaires principalement ceux que nous traitons ici.

↳ Aspect zoonose et population humaine

Le phénomène de sédentarisation actuel appelle les populations et leur bétail à une concentration de plus en plus forte et irréversible dans les villes ; d'autre part la tradition pastorale, sinon agro-pastorale, de l'ensemble des populations, est une constante sociologique forte et durable qui se perpétuera et qui conditionne un quotidien associant étroitement les hommes et les animaux.

La divagation des animaux dans les aires d'habitation humaine à cause de la nécessité de leur présence (autoconsommation, fêtes religieuses, etc.) surtout les petits ruminants, sont des causes prédisposantes de zoonose.

De plus, la consommation des produits animaux est un mode de contamination à ne pas négliger (Sigg, 1990).

Au niveau individuel, l'âge est un facteur favorisant globalement très significatif en Afrique de l'Ouest ; cependant dans certaines ethnies, les enfants ou les femmes, qui ont la garde des troupeaux de petits ruminants, se montrent plus affectés que les adultes. De nombreux gîtes microbiens sont entretenus, les pratiques d'élevage se font en l'absence de toutes précautions, le recours aux soins vétérinaires ne survient que rarement ou en dernière limite et les populations n'ont aucune méfiance vis-à-vis de la contamination animale ; non destruction des placentas, non élimination des malades, etc. L'homme se contamine généralement par contact à travers les manipulations des animaux, ou par les aérosols, donc par inhalation.

II- FACTEURS IMPLIQUÉS DANS LES AVORTEMENTS ET L'INFERTILITÉ

Plusieurs causes sont incriminées dans les avortements des petits ruminants. Elles sont de plus variées, des facteurs nutritionnels aux maladies infectieuses au sens strict. Les plus fréquentes des pathologies mises en cause dans les avortements et l'infertilité des petits ruminants, sont décrites plus bas. Des enquêtes menées dans plusieurs régions les ont ciblées. On se limitera à celles qui sont les plus citées par les auteurs.

Pour les maladies infectieuses, en règle générale, les microbes sont excrétés lors de l'avortement ou la parturition et contaminent les animaux du troupeau. Les bactéries pathogènes traversent les muqueuses, déterminent d'abord une infection locale puis généralisée, avec un tropisme marqué pour le placenta et le fœtus, ce qui amène l'excrétion à la mise bas. Ceci est le schéma simplifié de la propagation de la majorité des maladies.

A- Principales zoonoses abortives

Les maladies microbiennes les plus préoccupantes sont la brucellose, la chlamydie, la fièvre Q et la salmonellose tant par leur gravité que par leur contagiosité. Cependant, d'autres pathologies telles que les parasitoses (trypanosomose, trichomonose, etc.), la vibriose, la listériose, les mycoplasmes et champignons, ne sont pas à oublier, bien qu'elles ne soient pas très élucidées.

1- Brucellose

La brucellose est une maladie infectieuse, contagieuse, inoculable, due à *Brucella abortus* pour les bovins et *Brucella melitensis* pour les petits ruminants. Elle prévaut aussi bien chez les animaux que chez l'homme qui est contaminé trop souvent par les produits lactés animaux. En Afrique occidentale et centrale, elle est enzootique et sporadique ne laissant apparaître que rarement des foyers caractérisés et, son évolution se fait essentiellement sous des formes chroniques et inapparentes.

C'est aussi une anthroponose majeure aujourd'hui largement répandue sur le continent africain, tant chez l'animal que chez l'homme, qui fut le révélateur de la brucellose africaine animale ; hormis les bergers et leurs familles chargées de la garde des troupeaux en zone de savane, c'est actuellement essentiellement pour les populations pastorales du Sahel que la brucellose pose un problème grave de santé publique.

Bien qu'il ait été confirmé que les climats chauds et humides favorisaient le développement des brucelles, le rôle du climat reste assez négligeable et controversé et l'influence des modes d'élevage traditionnels africains reste prépondérante.

L'enzootie brucellique connaît une progression modérée mais inéluctable en Afrique. Des enquêtes, de plus en plus précises, signalent une infection modérée des petits ruminants et des dromadaires, qui apparaissent moins touchés que les bovins (de 0,3 à 7 %) ; certains taux d'infection peuvent être cependant parfois très élevés (plus de 50 % chez les caprins dans certaines régions du Niger). Au Niger en 1987, des taux d'infection plus élevés ont été signalés chez les dromadaires que chez les petits ruminants (8,3 % contre 6,6 % chez les ovins et 2 % chez les caprins) (Sigg, 1990).

Elle se manifeste par des avortements chez les femelles gestantes, mais aussi la stérilité et autres problèmes cliniques plus ou moins graves chez beaucoup d'animaux infectés (Akakpo, *et al.* 1994).

2- Peste des petits ruminants

La peste des petits ruminants (PPR) est une maladie infectieuse inoculable, contagieuse qui affecte les chèvres et à moindre degré les moutons. Elle affecte également les bovins mais ces derniers ne présentent aucun signe clinique de la maladie. L'agent causal est un virus de la famille des Paramyxoviridae, genre *Morbilivirus*. Les symptômes observés sont très semblables à ceux des bovins infectés par le virus de la peste bovine (VPB) : hyperthermie, état typhique, ulcération de la muqueuse buccale, écoulement oculo-nasal, diarrhée profuse (Dossoum, 1998). Certains auteurs dénotent une anorexie aboutissant à une cachexie et des avortements réguliers chez les femelles gestantes (Bourdin *et al.*, 1969).

3- Chlamydiose et Fièvre Q

Trop souvent ces deux maladies sont décrites et étudiées ensemble bien que totalement distinctes l'une de l'autre; nous allons en faire de même.

La chlamydiose caprine est une maladie infectieuse, contagieuse et inoculable, due à *Chlamydia psittaci*. Elle provoque principalement des vagues d'avortements chez les chèvres en fin de gestation. Mais l'infection chlamydienne reste aussi souvent à l'état latent, sous la forme d'une chlamydiose intestinale. Des pneumonies chlamydiennes sont également décrites.

Outre ces trois pathologies distinctes, d'autres affections caprines ont été attribuées aux Chlamydia, telles des kératites caprines et des arthrites lors d'avortement, aux USA en 1968 par Mc Cauley, mais aussi en France par Blondeau en 1979 (Boulet, 1985).

En Afrique, le rôle des chlamydiae comme agent d'avortement enzootique est certainement le plus important. En Mauritanie, dans la région du Fleuve, la chlamydiose (et la rickettsiose) serait à l'origine de 30 % des avortements des ovins et des caprins (Chartier, 1985). Elle prévaut également comme maladie abortive chez les brebis.

La Fièvre Q elle, est une zoonose provoquée par une rickettsie *Coxiella burnetii*. Elle est endémique en Afrique et, doit être vue comme une zoonose majeure sous les tropiques. Elle se manifeste comme la précédente par des avortements occasionnels des petits ruminants, qui d'ailleurs ne sont pas réputés causer des pertes économiques en élevage. L'éleveur ne soupçonne généralement pas toujours l'origine. L'espèce ovine se situe en tête des nombreuses espèces domestiques sensibles à *Coxiella burnetii*, avant les bovins et les caprins (Sigg, 1990). La maladie est mise en évidence par sérologie.

4- Toxoplasmose

La toxoplasmose est une protozoose due à *Toxoplasma gondii*, qui tient une place à part du fait de ses conséquences parfois dramatiques chez l'enfant contaminé in utero. C'est une maladie qui a été surtout étudiée chez l'homme. Ce caractère zoonotique ne doit pas faire oublier qu'elle a aussi une importance économique très grande dans certains pays en raison des avortements des brebis qu'elle provoque. Il a été procédé une étude de la prévalence dans différents pays africains pour déterminer si les taux chez le mouton et la chèvre étaient comparables à ceux de l'homme. Par ailleurs cette enquête permet d'évaluer le risque d'avortement toxoplasmique chez la brebis qui, dans certains pays comme la Réunion ou l'Ethiopie est considéré comme économiquement important (Coussens, 1987).

5- Salmonellose

Elle est aussi dite parathyphose ou avortement parathyphique, ou encore Salmonellose, Salmonellal abortion, ou parathyphoid abortion par les anglo-saxons. La salmonellose abortive ovine est une toxi-infection inoculable et contagieuse. Elle est le plus souvent enzootique mais parfois sporadique. Due le plus souvent au pouvoir pathogène et toxigène de *Salmonella abortus ovis*, elle se traduit cliniquement chez les ovins par des avortements chez les adultes et des infections septicémiques chez les nouveau-nés.

Le germe peut persister durant une certaine période dans le sol et propager ainsi la maladie. Cela a pu être démontré par suite d'un ensemencement d'un terrain reconnu préalablement indemne de *Salmonella abortus ovis* : 13 jours après, la souche « R » a été identifiée et, jusqu'à 39 jours la forme « S » a pu être isolée (Tadjebakhche et Nazari, 1974).

6- Trypanosomose

La trypanosomose est une maladie parasitaire sanguine (hématozoaire) transmise aux animaux grâce à des glossines (encore appelées mouches tsé-tsé), qui en assurent aussi la contagiosité. Plusieurs souches sont connues, aussi bien animales que humaines.

La maladie entraîne des amaigrissements chez les sujets atteints, ainsi qu'une anémie par destruction des hématies. Il est décrit ailleurs des avortements par suite de cachexie profonde chez certaines femelles (Jacquet *et al.* 1993). Cependant d'autres auteurs n'ont pas identifié de cas d'avortements liés à la trypanosomose (Mawuena, 1986), dans le cas d'animaux trypanotolérants, donc supportant volontiers la maladie.

7- Maladie de Wasselsbronn

Maladie décrite en Afrique du Sud, au Malawi, dans l'ex-Rhodésie, due à un flavovirus, c'est une arbovirose comme la Fièvre Q. Dans une enquête sérologique par inhibition de l'hémagglutination, il a été trouvé plus de 43 % de sujets positifs chez 251 moutons du Tchad et du Nord-Cameroun (77 % chez les ruminants sauvages). En 1968, le virus a été isolé d'un dromadaire dans le nord du Nigeria. Les enquêtes sérologiques qui suivirent démontrent l'existence d'anticorps MW/Flavirus chez de nombreux animaux domestiques, en particulier les moutons. L'infection généralement fait apparaître le pouvoir pathogène du virus : fièvre, anorexie, leucopénie, avortement (Maurice, 1967).

8- Fièvre de la vallée du Rift

Arbovirose, due à un virus de la famille de Bunyaviridae et du genre *Phlebovirus*. C'est une zoonose qui, chez l'homme, peut s'exprimer de deux façons : soit une forme grippale bénigne, soit une forme grave occasionnant des lésions de type ictéro-hémorragique, des chorioretinites ou des encéphalites. Chez les ovins, elle est responsable d'avortement, d'hépatites nécrosantes et de mortalités chez les jeunes animaux. Connue en Afrique de l'Est dès 1912, elle a été identifiée en 1931, elle y sévit, de même qu'en Afrique du Sud, sous forme d'épizooties périodiques. Elle a été récemment identifiée en Afrique de l'Ouest. Sa circulation sous forme endémique est démontrée au Sénégal, en Mauritanie, en Guinée, au Burkina-Faso, au Niger, au Togo, au Cameroun, au Nigeria et en République Centrafricaine (Formenty *et al.*, 1992).

B- Autres pathologies des femelles

D'autres pathologies de nature génétique ou non peuvent être rencontrées chez les femelles, il s'agit notamment de :

- ⇒ les animaux hautement sélectionnés, ayant des gènes létaux, ou anomalies chromosomiques ;
- ⇒ l'infantilisme sexuel dû à un développement peu important des organes génitaux féminins, particulièrement les ovaires, ce qui aura pour conséquence une faible (ou non) production d'ovules. Il peut être la résultante d'une sous-nutrition à bas âge ou une malformation génétique des ovaires ;
- ⇒ des malformations morphologiques, atteignant les pattes de la femelle qui sont en panard (en arc), ou des jambes cagneuses (en X), ce qui limite la capacité de la femelle à supporter la monte, mais aussi ses déplacements sur les pâturages ;
- ⇒ l'agalaxie infectieuse des mères, source de mortalités par inanition des jeunes animaux ;
- ⇒ la métrite, qui est une inflammation de la muqueuse utérine. Décelable aux écoulements purulents, soit lors des chaleurs, soit permanents. Elles sont l'une des causes majeures d'infertilité, empêchant la progression des spermatozoïdes et la vie de l'embryon ;
- ⇒ le pyomètre, qui est une accumulation de pus dans l'utérus. La conséquence est le plus souvent la stérilité définitive, par atteinte ascendante de tout le tractus génital. Ces deux pathologies (métrite et pyomètre) ne sont pas spécifiques des avortements ;
- ⇒ les kystes folliculaires, ce sont des follicules à paroi épaissie, de taille supérieure à 25 mm, et persistant plus de 10 jours. La conséquence est soit un état permanent de chaleur (nympomanie), soit par un anoestrus complet. On parle alors d'infertilité d'origine fonctionnelle (Soltner, 1993).

D'autre part la femelle peut présenter des chaleurs silencieuses avec pour conséquence l'infertilité, car le mâle ne s'aperçoit pas des ruts et ne saillit pas celle-ci. Pour tous ces problèmes la solution est l'élimination de la femelle une fois que le mal aura été diagnostiqué. Enfin, signalons la persistance du corps jaune après un cycle sexuel, ce qui provoque un non retour des chaleurs et l'infertilité au bout de la chaîne.

C- Facteurs nutritionnels

Nombreux sont les facteurs indispensables à la réussite d'une gestation jusqu'à son terme, nombreux sont aussi les risques de la faire échouer. Pour ne parler que nutrition ici, chacun des 50 nutriments indispensables à la vie des animaux supérieurs peut être impliqué tant par son absence que par son excès, ou son déséquilibre par rapport aux autres dans la ration. La qualité de ses composants, l'hygiène de sa préparation ou de distribution peuvent représenter autant des pistes de travail.

L'infécondité d'origine nutritionnelle est rarement unique et encore moins univoque. Dans le contexte de certains élevages, d'autres causes sont le plus souvent associées à un déséquilibre alimentaire qui ne concerne pas qu'un seul nutriment. Des causes diverses vont engendrer des troubles de la fécondité analogues dans leurs manifestations. Celles-ci dépendent plus de la phase de reproduction pendant laquelle l'agent causal intervient, que de la nature de cet agent causal.

L'alimentation toujours précaire à certaines périodes de l'année en Afrique sahélienne est une raison majeure d'avortement. Ce stress nutritionnel est aggravé par la conduite traditionnelle de l'élevage où l'absence de contrôle de lutte conduit les jeunes animaux à être sevrés durant cette période de l'année. La disette hydrique et protéique entraîne le tarissement des mères et un état de marasme chez les jeunes. Cette situation s'empire au début de la saison pluvieuse, où les endoparasites frappent lourdement ces jeunes animaux affaiblis (Bourzat, 1994). Les carences alimentaires apparaissant durant la soudure, spécifiquement en certains nutriments comme le cuivre ou le sélénium entraînant des cas d'avortements, oligo-éléments qui en outre provoquent tous une chute de la productivité : déficit de croissance, ou d'engraissement, chute de la production laitière et infécondité. Une carence en vitamine A en plus des oligo-éléments entraîne aussi une baisse de la production des spermatozoïdes et leur qualité. Ce problème peut être rapidement solutionné par une supplémentation de la ration en ces éléments.

La fonction ovarienne est aussi très sensible à l'apport alimentaire quantitatif et qualitatif, lequel agirait au niveau hypothalamo-hypophysaire. Cette relation a été bien analysée chez la brebis avec la technique dite de "flushing". En effet un apport alimentaire élevé, commençant 3-4 semaines avant la lutte, accroît la fertilité des brebis lorsqu'elles étaient en mauvais état et surtout leur taux de prolificité. La prolificité est par ailleurs maximum dans la mesure où la suralimentation est poursuivie jusqu'à l'implantation des embryons et où les stress de tous ordres sont évités. Il est aussi sûr que les brebis les plus lourdes à la lutte sont en général plus prolifiques, y compris après un traitement hormonal (INRA, 1978).

Il peut aussi s'agir d'une déprivation de l'appétit et la consommation de certains types de fourrage pas toujours recommandé. Ainsi avec l'utilisation de *Calotropis procera* en Ethiopie on a pu soupçonner des cas d'avortements chez des brebis mais non démontrés comme étant liés à ce type d'aliment (Meyer *et al.*, 1979).

La malnutrition ou sous-nutrition au niveau énergétique, plus qu'au niveau protéique, augmente notablement l'incidence des avortements chez les chèvres. Une restriction énergétique fait passer le taux d'avortement de 7,7 % à 52,4 %. La malnutrition agirait en favorisant l'expulsion du fœtus déjà mort, plutôt qu'en tant que cause initiale. D'autre part on constate une baisse sensible du taux d'avortement chez les brebis multipares, lors d'une complémentation alimentaire (Chartier et Chartier, 1988).

En matière d'alimentation, le constat doit être modulé par l'effet rémanent et retardé des désordres. La situation qu'on vit un jour est souvent le résultat d'un déséquilibre observé hier (ou plus encore) ; la correction apportée un jour ne portera ses effets que dans les jours à venir ou beaucoup plus tard encore.

D- Rôle des mâles

L'épididymite contagieuse du bélier qui est due à *Brucella abortus ovis* et n'affectant que les moutons tient la vedette ici. Elle provoque l'apparition de lésions siégeant le plus souvent sur la queue de l'épididyme. Tous les animaux infectés ne présentent pas de lésion clinique, mais beaucoup secrètent le germe dans leur semence (Mehay, 1993).

Les risques d'extension des maladies sont liés aux traditions de certaines populations (dons, prêts d'animaux, etc.), traditions qui concernent beaucoup plus les mâles.

Des facteurs génétiques tels que les malformations congénitales des organes génitaux, la taille des testicules, entraînent une production de semence de moins bonne qualité :

⇒ oligospermie : production en nombre réduit des spermatozoïdes dans la semence ce qui diminue fortement les chances de fécondation ;

⇒ spermatozoïdes mal formés : à plusieurs queues, double tête, etc., ou encore à motilité insuffisante; ont aussi toute leur importance.

⇒ Enfin des causes intrinsèques aux individus comme une baisse de libido du mâle liée à l'état nutritionnel ou de santé peuvent être des raisons de non fécondation des femelles.

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

E- Autres causes

Il semble que les techniques traditionnelles de conduite du troupeau ne soient pas étrangères aux avortements avec des accidents qui surviennent sur les aires de parcours (bagarres, bousculades, etc.). Le mode d'élevage, associé au climat, influence grandement la prévalence des infections; cette prévalence est ainsi plus élevée dans les élevages sédentaires que nomades ou transhumants et chaque fois que la concentration animale augmente, du moins pour la brucellose (Sigg, 1990).

La présence des tiques dans les élevages, en dehors de leur nuisance pour l'animal est déterminante dans l'apparition de la Fièvre Q par exemple, car les tiques sont responsables de la transmission entre animaux sauvages et domestiques, parfois aussi de la contamination humaine directe ; elles ne sont pas indispensables néanmoins à la réalisation des cycles infectieux (la Fièvre Q existe dans certaines régions sans tique). Leur rôle dans l'infection animale est cependant déterminant (Dermacentors et Rhipicéphales surtout).

D'autres vecteurs sont aussi cités comme les mouches, les moustiques, le chat (hôte définitif porteur des ookystes de *Toxoplasma gondii*) ou les oiseaux, qui indirectement participent à la propagation de ces maladies et à leur entretien.

A signaler aussi d'autres affections comme la listériose, qui est due à *Listeria monocytogenes* et qui a connu son expansion avec la généralisation des ensilages, la vibriose, due à *Campylobacter fetus*. Cette maladie vénérienne se traduit par l'infécondité et parfois des avortements, ainsi que l'avortement enzootique des brebis signalée au Nigeria (Okoh, 1986). D'autres bactéries comme les streptocoques, staphylocoques, corynébactéries pyogènes, issues de maladies infectieuses diverses peuvent se retrouver dans le fœtus ou ses enveloppes, provoquant l'avortement ou des infections sources d'infécondité.

Les médicaments mal utilisés peuvent aussi entraîner des avortements, principalement les corticoïdes et les prostaglandines.

Les champignons, qui sont des moisissures apportées par les aliments avariés (*Candida*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Monosporium*, etc.) peuvent aussi provoquer des avortements, notamment dans les cas d'ergotisme (ingestion de *Claviceps purpurea*), une mycotoxine.

Enfin les mouvements de la population et des animaux favorisent l'extension des foyers épidémiologiques, *and last but not least* l'influence du rang de mise bas et le nombre de fœtus par portée, sont de leur côté signalés comme facteurs de risque. C'est ainsi que chez les caprins au Tchad, on a des taux d'avortements significativement plus élevés pour les deux premières mises bas de l'animal (6,3 % et 4,7 %), ce taux chute ensuite pour les autres mises bas. (tableau 5) :

Tableau 5: Influence du rang de mise bas sur l'avortement

	TOTAL			1991			1992			1993			1994			P
	MB	AV	%	MB	AV	%	MB	AV	%	MB	AV	%	M B	AV	%	
mb1	1115	64	6,3	198	16	8,1	304	16	5,3	322	19	5,9	173	12	6,9	0,61
mb2	767	36	4,7	187	11	5,9	248	10	4,0	220	7	3,2	98	8	8,1	0,21
mb3	624	13	2,1	115	2	1,7	222	3	1,3	201	2	1,0	73	6	8,2	0,002
mb4- 5	1928	38	2,0	283	16	5,6	455	7	1,5	400	8	2,0	169	7	4,1	0,005
mb7- 12	936	20	2,1	83	1	1,8	477	1	0,8	201	6	3,0	103	6	5,8	0,005
P	<10 ⁻⁸			0,23			3*10 ⁻⁴			0,01			0,64			

source: LRVZ, service épidémiologie 1994

MB = mises bas; AV = avortements; P = précision

De même, en fonction de l'âge à la mise bas, les taux d'avortements des ovins et caprins montrent une différence significative ($P=7*10^{-7}$) pour les quatre classes d'âge considérées. Plus les animaux sont jeunes, plus ce taux est élevé (12 % pour les femelles de moins d'un an). (tableau 6) :

Tableau 6 : taux d'avortements en fonction de la classe d'âge

Age révolu (années)	Mises bas	Avortements	%
0	123	14	12,8
1	923	57	6,6
2	685	23	3,5
>=3	2497	77	3,1

source: LRVZ, service épidémiologie 1994 $P=7*10^{-7}$

III- DIAGNOSTIC DES PATHOLOGIES ABORTIVES

Le diagnostic d'une maladie est toujours primordial afin de déterminer les moyens de lutte appropriés contre la maladie. On distingue des méthodes générales, à l'échelle régionale comme l'étude de l'épidémiologie, que nous allons aborder. Cependant il est souvent nécessaire de mobiliser des techniques plus puissantes pour arriver à déterminer l'étiologie d'une pathologie avec certitude.

A) Enquêtes épidémiologiques

C'est l'un des premiers recours en cas de manifestation de maladie dans une région, afin de localiser d'abord le mal ensuite le circonscrire et identifier des mesures de lutte adéquates. En effet, une bonne lutte ne peut avoir d'autre assise qu'une connaissance parfaite de la fréquence et la distribution de la maladie. Encore appelée surveillance épidémiologique ou **épidémiosurveillance**, elle reste la méthode qui répond le mieux pour un contrôle des épizooties. Les informations seront recueillies par des enquêtes. La finalité de la surveillance épidémiologique étant de fournir des informations sanitaires utilisables par les décideurs.

L'avortement survient au cours du cycle de reproduction, ce qui implique, dans une étude portant sur les facteurs associés à cet épisode sanitaire, la prise en compte des événements antérieurs (saillie, chaleur, etc.), ainsi que le suivi de ces événements au cours d'une période d'observation dont la durée dépend des cycles physiologiques normaux de l'espèce. Par ailleurs, compte tenu du rôle potentiel des agents infectieux et/ou parasitaires dans l'étiologie des avortements, l'étude comprendra un sondage sérologique et coproscopique pour déterminer l'importance relative des agents pathogènes dans le processus abortif observé (Faye, 1994).

1) Protocole

Il s'agit de réunir toutes les conditions nécessaires à la mise en place des méthodes d'approche de la problématique. Il sera répertorié les moyens logistiques, les cibles des investigations. Pour cela il sera basé sur une typologie des élevages et/ou des éleveurs, des animaux, etc., qu'on aura au préalable effectuée, ce qui facilitera les interprétations futures des résultats. Il est question en fait ici de placer le décor de toutes les hypothèses de travail.

2) Echantillonnage

Après la typologie qu'on aura prédéfinie, on retiendra des échantillons dans chaque type et, on les soumettra à des questionnaires préalablement établis aussi. Ces échantillons doivent être les plus représentatifs possibles de différents groupes et suffisamment pertinents pour être exploités rationnellement.

L'avortement concernant la femelle adulte, les animaux suivis appartiendront à cette catégorie. Cependant, afin de disposer d'un échantillon dans lequel l'âge des animaux (qui peut être un marqueur de risque) ne soit pas biaisé et le plus diversifié, on prendra volontiers un groupe hétérogène à ce niveau, si possible avec des primipares et des multipares, puisque ce caractère est aussi déterminant dans les avortements.

3) Analyse des résultats

La phase de terrain qui suivra l'échantillonnage permettra d'obtenir des résultats, qu'on regroupera et on procédera à une analyse statistique, pour classer les étiologies présumées selon leur fréquence et leur importance particulière. On peut par exemple déterminer les différentes corrélations entre les facteurs étudiés, ce qui permet de baliser les pistes efficaces de lutte.

4) Discussion

Cette partie finalisera l'enquête épidémiologique en permettant de tirer toutes les leçons conséquentes par rapport aux maladies abortives dans la zone d'étude. Elle permet aussi de se faire une opinion sur la méthodologie générale utilisée pour aboutir à ces résultats et au cas échéant d'éviter certaines fausses pistes pour des travaux ultérieurs.

B) Sérologie

↳ Brucellose : basée sur la détection dans le sang ou le lait des anticorps spécifiques du lipopolysaccharide de *Brucella* (Akakpo, 1987).

↳ Peste des petits ruminants (PPR): conduite à partir de la séroneutralisation en microplaque, permettant la distinction entre les anticorps anti-PPR et ceux anti-PBV. Pour établir cette même différence, il est réalisé un test d'immunocapture. Ce test est basé sur la combinaison d'anticorps monoclonaux spécifiques d'un et / ou de l'autre de deux virus et dirigés contre des domaines indépendants de la nucléoprotéine. Un test ELISA de compétition est réalisé également, basé sur la mise en compétition de l'anticorps monoclonal d'une part et des anticorps présents dans un sérum positif d'autre part. Il existe d'autres procédés de diagnostic du laboratoire tels que : la sonde chaude pour le diagnostic de la peste bovine et la PPR, le test d'agglutination sur lame, etc. (Dossoum, 1998)

↳ Chlamydie et Fièvre Q : par réactions classiques de fixation du complément à froid (micro-méthode en plaque) qui met en œuvre des antigènes anti-*Chlamydia* et *Coxellia burnetii*. Cette méthode a l'avantage d'être standardisée (Akakpo, 1987). Tout titre égal ou supérieur à 1/80 associé à « ++ » est considéré comme positif. Les sérums présentant un titre de 1/40 associé à « ++ » sont aussi considérés comme positifs, s'ils proviennent d'un troupeau ayant au moins une brebis avec un titre égal ou supérieur à 1/80 associé à « ++ ».

↳ Toxoplasmose : L'épreuve utilisée est l'agglutination des particules de latex sensibilisées (toxo-latex Kit, Bio-Mérieux, Lyon). Tout sérum présentant un titre égal ou supérieur à 1/64 est considéré comme positif. De même que les sérums titrant 1/32 provenant d'un troupeau où au moins un animal a un titre égal ou supérieur à 1/64 (Benkirane *et al.*, 1990).

↳ Salmonellose : les diagnostics clinique et épidémiologique restent peu fiables du fait des systèmes apparentés à d'autres pathologies. Celui qui permet de déterminer avec certitude la maladie est l'isolement, suivi d'un sérotypage des souches (Colas, 1988). Les anticorps anti-salmonella abortus ovis peuvent aussi être recherchés par la technique ELISA (Berthet et Bourdin, 1982).

↳ Trypanosomose : Le sang est prélevé sur tube siliconé. La méthode sérologique employée est l'immunofluorescence indirecte (IFI). Les lames d'antigènes sont préparées à partir de souris en très forte parasitémie. Les sérums de la brebis et de la chèvre sont dilués du 1/10e au 1/1 280e. Les conjugués utilisés sont des conjugués anti-IgG de mouton et de chèvre (Sigma). L'observation en fluorescence est réalisée sur un microscope de type Olympus BH2-RFCA. L'étude clinique concerne essentiellement la recherche des symptômes suivants : inappétence, démarche ébrieuse, prostration et avortement (Jacquie *et al.*, 1993).

On peut aussi utiliser la méthode immunoenzymatique (ou ELISA), ou encore le test d'agglutination sur carte (CATT), qui consiste à mélanger, dans des cercles tracés sur des

cartes de bristol plastifié, une suspension colorée de trypanosomes avec une goutte de sang total ou de sérum à tester. Si le prélèvement provient d'un animal trypanosomé, il se produit une réaction d'agglutination visible à l'œil nu, après quelques minutes d'incubation.

IV- LUTTE CONTRE LES APHTHOLOGIES ABORTIVES

C'est la phase qui suit le diagnostic et, consiste à trouver les moyens adéquats pour éradiquer ou limiter l'expansion d'une maladie. Trop souvent il permet tout simplement de guérir le sujet en le débarrassant du facteur pathogène. On parle de prophylaxie, pour l'ensemble des mesures médicales et hygiéniques visant à prévenir l'apparition d'une maladie, à en limiter le développement et à en assurer la disparition.

A- Prophylaxie sanitaire

Elle regroupe les mesures préventives des épizooties identifiées dans une région et elle s'articule sur :

⇒ des mesures hygiéniques, dans la conduite du troupeau, l'alimentation, l'abreuvement, la traite, etc. ;

⇒ la quarantaine, ou la mise à l'écart des individus malades et/ou suspects, pour éviter la contagion des sujets sains ;

⇒ le célèbre «stamping out» ou abattage systématique de tous les animaux malades et même les suspects, mesure visant à limiter la dissémination des microbes. Cette technique n'est certainement pas la plus facile à appliquer dans un contexte africain, surtout qu'il n'y a pas ou peu d'indemnisation trop souvent ;

⇒ enfin la vaccination des sujets non encore atteints ou supposés sains, avant l'apparition de l'épizootie, technique la plus répandue actuellement, même si elle enregistre un certain recul depuis qu'elle est devenue payante dans beaucoup de pays africains. En plus les efforts fournis depuis des années font croire aux éleveurs qu'ils ne sont plus sous la menace d'épizootie.

B- Prophylaxie médicale et traitement

C'est le traitement prophylactique qui utilise la médication. Il est curatif et, est envisagé une fois que la maladie a déjà fait son apparition dans les troupeaux ou sur le sujet. Cette prophylaxie médicale s'appuie sur l'antibiothérapie ou la sulfamidothérapie selon les germes mis en cause. Pour être efficace, elle doit prendre en compte les résultats sérologiques, qui identifient de manière formelle les agents pathogènes ; on peut aussi passer par des antibiogrammes afin de s'assurer de l'efficacité du produit choisi sur les germes en question. Ce traitement vise à lutter contre les bactéries qui profitent de l'affaiblissement de l'organisme. Pour la trypanosomose on peut efficacement utiliser le Chlorure d'isometamidium (Trypamidium), ou d'autres produits plus récents du fait de la résistance de certaines souches. A noter que pour les maladies virales il n'existe pas de thérapie particulière. La prévention doit être de rigueur, par vaccination : le traitement antibiotique vise à lutter contre les bactéries profitant de l'affaiblissement du terrain

C- Conduite du troupeau

Une réforme de la conduite du troupeau s'impose dans les élevages de type sahélien afin de diminuer leur fragilité et les pertes économiques liées aux pathologies. Celle-ci doit

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

commencer par l'alimentation, en ayant l'habitude de compléter les animaux et surtout les sujets fragiles (jeunes et mères). On peut ainsi abaisser l'âge à la puberté des femelles reproductrices, les intervalles entre les mises bas, etc. et mieux rentabiliser l'élevage. Une meilleure connaissance des animaux par les éleveurs au delà des sciences empiriques pour une bonne gestion est nécessaire. Ainsi, à travers les groupements d'éleveurs on peut leur faire suivre des formations afin d'améliorer leur technicité. Ce qui sera indispensable pour le contrôle des saillies, des chaleurs, etc. pour ensuite envisager d'autres techniques modernes. L'allotement du troupeau permettrait de mieux contrôler les événements liés à chaque catégorie et de leur apporter les soins convenables.

D'autre part, il faut à tout prix limiter la divagation des animaux dans les agglomérations pour espérer circonscrire les zoonoses. De même, il convient de se préoccuper de circonscrire les zones touchées par les affections introduites par les animaux de race améliorée.

1) Insémination artificielle et transfert embryonnaire

Le potentiel de transmission des maladies infectieuses par la semence est supérieur à la possibilité de transmission par l'embryon. Pour qu'un embryon soit infecté au moment du transfert, il faut que les agents pathogènes aient contaminé le(s) gamète(s) ou qu'ils aient pénétré la zone pellucide à partir de l'environnement, zone qui doit être intacte aucun débris ne devant y adhérer (Mehay, 1990). De plus, on a vu le caractère important des mâles non contrôlés utilisés pour la reproduction. C'est ainsi qu'une insémination artificielle pourrait éviter des contaminations par les semences et l'utilisation des géniteurs non conformes au niveau génétique et morphologique. Mais cela suppose un changement du mode d'élevage à la base et qu'il s'intensifie ne serait-ce qu'un peu, de plus l'éleveur doit posséder une certaine technicité pour la détection des chaleurs, ainsi que la conduite de l'opération de l'insémination sinon avoir le réflexe de faire venir l'inséminateur aussitôt.

Le transfert embryonnaire va dans le même sens que l'insémination artificielle en écartant des femelles au passé douteux et fécondées accidentellement et permet le transfert des embryons vers des receveuses plus sûres.

2) Suivi des femelles gestantes

Le suivi de ces femelles suppose l'acquisition d'un certain niveau technique, une maîtrise de l'élevage. Leur séparation du troupeau permettra de leur apporter des soins particuliers liés à leur état, notamment en matière d'alimentation, surtout au cours de deux derniers mois de la gestation où ces animaux restent très sensibles aux stress d'ordre nutritionnel. Une complémentation conséquente en énergie, en protéines et en sels minéraux esquiverait les carences alimentaires à l'origine de certains avortements.

On peut aussi procéder à un suivi de la gestation à travers des prélèvements sanguins pour détecter éventuellement des agents infectieux susceptibles de provoquer l'avortement et soigner les animaux.

3) Elimination de la reproduction

C'est une donnée essentielle à faire comprendre aux éleveurs. En effet, beaucoup d'agents infectieux persistent après l'avortement chez la femelle et la seule solution est d'éliminer le sujet en question par son abattage, pratique pas toujours courante, hélas ! Il faut aussi soustraire de la consommation, tant pour les humains que pour les carnassiers, des parties contenant les germes comme les parties génitales, l'utérus, les avortons, etc. qui seront détruits. Cette élimination doit surtout concerner les mâles dont la responsabilité dans les

avortements et l'infertilité est reconnue formellement, d'autant plus que ceux-ci ne présentent pas toujours de lésions particulières et donc sont susceptibles de propager les pathologies dans le troupeau.

CONCLUSION

Cette revue bibliographique des facteurs impliqués dans les avortements et l'infertilité des femelles ovines et caprines montre une prédominance des pathologies à caractère infectieux. Cependant, dans le contexte sahélien, il est évident que l'alimentation y est pour quelque chose dans l'apparition des avortements, même si les données n'ont pas été suffisantes pour étayer ce point de vue. On peut raisonnablement le penser, connaissant les conditions d'élevage et de conduite de troupeau dans cette région.

On constate par ailleurs que le problème d'avortement des animaux d'élevage se rencontre sur tous les continents et chez toutes les espèces domestiques, et que par leur caractère zoonotique intéresse trop souvent les humains qui vivent à proximité de ces animaux. Néanmoins, la situation est plus critique sous les tropiques eu égard aux écarts du progrès scientifique et le doigté des éleveurs en rapport avec ce progrès. De plus ces problèmes sont connus de longue date comme l'attestent les premières recherches sur le sujet, ainsi que les moyens de lutte développés depuis lors pour limiter leur incidence sur la productivité des animaux.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Agab, H. 1997. Manifestations cliniques de la brucellose animale à l'est du Soudan. SDN. Vol.50 (2), 97-98 p.

Akakpo, A. J. 1987. Brucelloses animales en Afrique tropicale. Particularités épidémiologiques, clinique et bactériologiques. EISMV-SEN (Dakar). Vol. 40 (4), 307-320 p.

Akakpo, A. ; Téou K. L. ; Kponmassi T. ; Zeller H. 1994. Epidémiologie des affections abortives des ruminants au Togo : enquête sérologique sur la brucellose, la chlamydie, la fièvre de la vallée de Rift. EISMV-Dakar p. 125-135

Benkirane, A. ; Jabli, N. ; Rodolakis, A. 1990. Fréquence d'avortement et séroprévalence des principales maladies infectieuses abortives ovines dans la région de Rabat (Maroc). 21 (4), 267-273

Berthet, B. ; Bourdin, P. 1982. Application d'une technique ELISA au diagnostic sérologique de la toxoplasmose ovine : son intérêt pour les petits ruminants sahéliens. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop. 35 (1), 27-33

Bidjeh, K. ; Diguimbaye, C ; Ganda, K. ; Mahamat, I. 1993. Notes sur les avortements des chèvres dans la région de N'Djamena : étude des causes. RST.3 (1), 1-4

Blockh, N. ; Diallo, I. 1991. Enquête sérologique chez les petits ruminants de quatre(4) départements du Niger. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop. 44 (4), 397-404

Bornarel, P. 1994. Rapport de reunion épidémiocellule diagnostic du 01/06/1994. Laboratoire de Farcha. 2 p.

Bourdin, P. ; Rioche, M. ; Laurent, A. 1969. Etude de la peste des petits ruminants. IEMVT- LNERV Dakar-Hann. 59 p.

Bouyer, J. ; Hémon ; Cordier, S. ; Derriennec, F. ; Strücker, I. ; Stengel, B. ; Clavel, J. 1994. Epidémiologie : principes et méthodes quantitatives. Edition INSERM. 498 p.

Boulet, C. 1985. Contribution à l'étude de l'avortement chlamydien chez la chèvre. Infection abortive expérimentale. Thèse (Dr. Vétérinaire) Toulouse. n°55, 159 p.

Bourzat, D. (ed.) ; 1997. Projet régional de recherche sur les petits ruminants : Cameroun, Niger, Tchad. Actes du comité scientifique de Niamey 7-12 février 1994. CIRAD-EMVT. 113 p.

Chartier, C. ; Chartier, F. 1988. Enquête séro-épidémiologique sur les avortements infectieux des petits ruminants en Mauritanie. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop. 41 (1), 23-34

Chartier, C. 1986. Pathologie des petits ruminants. Rapport, Maisons-Alfort, CIRAD-IEMVT. 18-62

Chartier, C. ; 1985. Pathologie du dromadaire et des petits ruminants. Rapport d'activités. Maisons-Alfort, CIRAD-EMVT. 31 p.

Christy, P.; 1988. Rapport annuel du Centre National de l'Élevage et de Recherches Vétérinaires (CNERV). p. 27-91

CIRAD. 1989. Ruminants / laboratoire. Fascicule 7B : avortements des petits ruminants. Maisons-Alfort, CIRAD-EMVT. 144 p.

Colas, A. 1988. Contribution à l'étude de la résistance génétique à *Salmonella abortus ovis* : recherches des caractères marqueurs chez la souris et le mouton. Thèse (Dr. Vétérinaire). Nantes, n°7, p. 45 (56 p)

Coussens, F. 1987. Essai d'innocuité d'un vaccin vivant de virulence atténuée contre la salmonellose abortive ovine. Thèse (Dr. Vétérinaire). Nantes, n°79, 133 p.

Deconinck, P. ; Pangui, L. J.; Akakpo, J.; Garrousbe, A.; Ouattara, L.; Roger, F.; Tibayrenc, R.; Dorchies, P. 1996. Prévalence de la toxoplasmose chez les petits ruminants en Afrique tropicale : résultats d'une enquête séro-épidémiologique sur 1 042 animaux. EISMV, CIRAD-EMVT. Revue Méd. Vét. Vol 147 (5), p. 377-378

Dedet, V. 1994. Rapport de mission ponctuelle effectuée le 27/06/1994 à Dougui Naga. Laboratoire de Fracha. 1 p.

Denis, J.P. ; Thibault, J.C. ; Diao, M. ; Kebe, B. 1985. Analyse de la pathologie observée chez des animaux laitiers importés en production intensive au Sénégal : Conséquences physiologiques et économiques de la pathologie parasitaire sanguine. Ref. n°007/Zoot. LNERV, Dakar-Hann (SEN). 13 p.

Durand Fontanel, G. 1991. Programme écopathologique sur l'élevage des petits ruminants dans la zone sahélienne du Tchad. Une connaissance plus précise pour une coopération plus efficace. Mémoire (BTS Productions animales). CIRAD-IEMVT. 97 p.

Dossoum, K. 1998. La peste des petits ruminants au Tchad : Etude de l'immunité colostrale chez les jeunes issus des mères vaccinées avec le vaccin homologue. Mémoire de fin d'études. ENATE-LRVZ Tchad. 37 p.

Fatiguet, B. 1986. Contribution à l'étude du contrôle d'activité des vaccins contre la chlamydie abortive des petits ruminants. Thèse (Dr. Vétérinaire). Lyon, n°6, 75 p.

Faye, B. ; Lefèvre, P.C. ; Lancelot, R. ; Quirin, R. 1994. Ecopathologie animale. Méthodologie. Applications en milieu tropical. Maisons-Alfort, CIRAD-EMVT. 119 p.

Faye, B. ; Quirin, R. ; 1991. Etude des facteurs de risque des avortements chez la chèvre. Mise en place du pré-modèle dans le cadre d'une enquête écopathologique réalisée dans le district de Bahia, Brésil. Maisons-Alfort, CIRAD-EMVT. 19 p.

Fontaine, M. ; 1987. Vade-mecum du vétérinaire. Ed. Vigot. Paris. 1 682 p.

Formenty, P. ; Domenech, J. ; Zeller, H. G. 1992. Enquête sérologique sur la Fièvre de la vallée de Rift chez les ovins en Côte d'Ivoire. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop. 45 (3-5) : 221-226

Gerbaldi, P. 1978. Etude de la reproduction chez la chèvre rousse de Maradi (Niger). GERDAT-CIRAD. 30 p.

GERDAT. 1983. Avortement chez les brebis (sauf brucellose). Bibliographie. GERDAT-EMVT. 5 p.

Gidel, R. 1965. Contribution à l'étude des rickettsioses au Tchad. Enquête épidémiologique. EMVT. Vol. 18 (2), 127-136 p.

Haumesser, J. B. ; Martinez, D. ; Chartier, C. 1984. Pathologie des petits ruminants et du dromadaire en Mauritanie. CNERV. 41-66 p.

Jacquet, P. ; Cheik, D.; Thiam, A.; Dia, M.L. 1993. Trypanosomose à *Trypanosoma evansi* (Steel 1885), Balbiani 1888 chez les petits ruminants en Mauritanie. Résultats d'inoculation expérimentale et d'enquête sur le terrain. Rév. Elev. Méd. Pays trop.vét. (46), 574-578

Jarrige, R. 1988. Alimentation des ruminants. INRA. Paris. 471 p.

Koboziéff, N. ; Pomriaskinsky-Koboziéff, N. A. 1943. Précis de génétique appliquée à la médecine vétérinaire. Vigot Fr . Ed. 216 p.

Lancelot, R. ; Mopaté, Y. L. 1991. Typologie opérationnelle des élevages des petits ruminants en zone sahélienne du Tchad. Rapport technique. N'Djamena, Laboratoire de Farcha. 119 p.

Lancelot, R. ; Imadine, M. ; Mopaté, Y. L.; Faye, B. 1994. Amélioration de la productivité des chèvres en zone périurbaine de N'Djamena (Tchad). Choix des mesures suite à une enquête écopathologique. CIRAD-EMVT, Maisons-Alfort, LRVZ Farcha (Tchad). 25 (2-3), 337-343

Langelaar, M. 1992. Etude sur les causes des avortements chez les chèvres à Zouzouvou (Bénin): aspects techniques et influences socio-économiques. Maisons-Alfort, CIRAD-EMVT. 59 p.

Lefèvre, P.C. ; Baketena, K. ; Bertaudière, L. 1979. Note sur un foyer de chlamydie abortive sur la chèvre au Tchad. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop. 32 (1), 33-35

Lefèvre, P.C. 1987. Problèmes de santé des petits ruminants en Afrique intertropicale humide. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop. (1), 16-18

Maurice, Y. 1967. Premières constatations sur l'incidence de la maladie de Wesselsbron et la Fièvre de la vallée de Rift chez les ruminants sauvages du Tchad et du Cameroun. Rev. Elev. Méd. vét. 20 (3), 395-405

Mawuena, K. 1986. Trypanosomose des moutons et des chèvres de race naine Djallonké des régions sud-guinéennes au Togo. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop. 39 (3-4), 307-315

Mehay, V. 1993. Reproduction des petits ruminants. Synthèse bibliographique. DESS.

CIRAD-EMVT. 27 p. + annexes.

Meyer, C. ; Galal, E.S.E. ; Afeworke Tesfazgy. 1979. Note sur l'effet de *Calotropis procera* sur la gestation de la brebis. Ethiopian journal of Agricultural science (Eth). revue (Addis-Abeba). Vol. 1, (2), p. 85-86 (2 p)

Noudjingar, A. 1997. Etude des besoins documentaires des chercheurs et des techniciens du Laboratoire de Farcha. Rapport (SDI/LRVZ). 34 p. + annexes

Okoh, A.E.J. 1986. Avortement enzootique des brebis : enquête sur la maladie naturelle en station de recherche au Nigeria. Vom (NGA) . 39 (2), p. 181-184

Otesile, E.B. ; Oduye, O.O. 1991. Etudes sur le mouton nain de l'Afrique de l'Ouest : incidence de la mortalité périnatale au Nigeria. Rev. Elev. Méd. vét. pays trop. 44 (1), 9-14

Ferol, S. 1985. Contribution à l'étude du sérodiagnostic de la chlamydie abortive ovine : mise au point d'un test immuno-enzymatique de type ELISA. Thèse (Dr. Vétérinaire) . ENV Toulouse. 102 p.

Quirin, R. Rapport d'activité 1991 : 2. Rapport technique : Méthodologie d'approche du problème des avortements : stratégie, mise au point du pré-modèle conceptuel d'analyse et du protocole de collecte des informations. 57 p. + annexes

Quirin, R. ; Leal, T.M. ; Planchenault, D. 1994. Enquête rétrospective de carrières des chèvres : intérêt et limites en élevage extensif. Maisons-Alfort, CIRAD-EMVT. p. 377-381

Quirin, R. ; Leal, T.M. ; Guimaraes Filho, C. 1993. Epidémiologie descriptive des avortements caprins en élevage traditionnel du Nordeste brésilien. Enquête rétrospective de carrières de femelles. CIRAD-EMVT. 46 (3), p. 495-502

Rodolakis, A. ; Fensterbak, R. ; Pardon, P. 1984. La vaccination contre la chlamydie, la salmonellose et la listériose des petits ruminants : situation actuelle et perspectives. ITOVIC-SPEOC. p. 276-282

Sarr, J. ; Diop, M. ; Dienne, Y. 1988. La fièvre de la vallée du Rift chez les petits ruminants du fleuve Sénégal. ISRA-LNERV. 12 p.

Sigg, A. 1990. Epidémiologie des zoonoses abortives chez les ovins, les caprins et les dromadaires dans différentes agglomérations de Mauritanie. Thèse (Dr. Vétérinaire). ENVA, Maisons-Alfort. 136 p.

Soltner, D. 1993. La reproduction des animaux d'élevage. Zootechnie générale. Tome 1. 2è édition. Sciences et techniques agricoles, 49130 Ste-Gemmes-sur-loire. 232 p.

Souvenir Zafindrajoana, P. ; Gauthier, J. ; Bouchel, D. ; Mian-Oudanang, K. 1997. Mission d'identification d'un projet visant à l'amélioration de l'approvisionnement laitier de N'Djaména. Rapport CIRAD-EMVT n°97-022. 78 p. + annexes

Tadjebakhche, H. ; Nazari, A. A. 1974. La persistance de *Salmonella abortus ovis* dans le sol. Rev. Elev. Méd. vét. pays trop. 27 (1), 57-59

ANNEXES

ANNEXE 1 Importance des principales maladies abortives des petits ruminants en Afrique

ANNEXE 2 Exemple de résultats d'une enquête sérologique sur la chlamydie (référence : Coussens, 1987).

ANNEXE 3 Exemple de fiches utilisables pour une typologie, aboutissant à une enquête (Mehay, 1993).

ANNEXE 4 Exemple de techniques sérologiques utilisées pour le diagnostic de certaines maladies (Sigg, 1990).

ANNEXE 1 : Importance des principales maladies abortives des petits ruminants en Afrique

IMPORTANCE DES PRINCIPALES MALADIES ABORTIVES DES PETITS RUMINANTS EN AFRIQUE

Maladie	Espèce	Prévalence	Pays	Référence
Brucellose	Caprin	2 %	Niger	Agab 1997 Sigg 1990
	PR	6 %	Soudan	
	Ovin	6,6 %	Niger	
	Caprin	> 50 % selon la région	Niger	
Brucella ovis	Ovin	4 %	Niger	Bloch <i>et al.</i> 1991
Chlamydie	PR	0,03 %	Niger	Bloch <i>et al.</i> 1991 Bidjeh <i>et al.</i> 1993 Chartier et Chartier 1988 Chartier 1985 Benkirane <i>et al.</i> 1990 Keita 1994
	Caprin	6,5 %	Tchad	
	PR	15 à 30 %	Mauritanie	
	PR	30 % des avortements	Mauritanie	
	Ovin	14 troupeaux/21	Maroc	
Ovin	57,9 %	Burkina		
Toxoplasmose	Ovin	0 à 25,6 %	Afrique	Deconinck <i>et al.</i> 1996 id
	caprin	3,5 à 34 %		
M. de Wesselbron	PR	8 – 17 %	Mauritanie	Chartier et Chartier 1988 Maurice 1967 Id
	Ovin	> 43 %	Tchad/Cam.	
	Ovin	72 % selon la région	Cameroun	
Fièvre de la vallée du Rift	Ovin	6,85 %	C. d'Ivoire Mauritanie Cameroun	Formenty <i>et al.</i> 1992 Chartier et Chartier 1988 Maurice 1967
	PR	10 %		
	Ovin	45 % selon la région		
Fièvre Q	PR	1 à 4 %	Mauritanie Tchad Burkina	Chartier et Chartier 1988 Bidjeh <i>et al.</i> 1993 Keita 1994
	Caprin	6,5 %		
	Ovin	12,7 %		
Peste des PR	PR	97,4 %	Niger	Bloch <i>et al.</i> 1991
Salmonellose	Ovin	12,2 %	Burkina	Keita 1994

ANNEXE 2 : Exemple de résultats d'une enquête sérologique sur la chlamydie (référence : Coussens, 1987).

III. RÉSULTATS

Les résultats observés sont donnés dans les tableaux n° I et n° II ci-après :

TABLE. N°I-Pourcentage de sérums positifs et négatifs vis-à-vis de l'antigène chlamydien en fonction de l'âge.

Classe d'âge	Nombre par classe	Positif	p.100	Négatif	p.100
- 1 an	20	3	15	17	85
1 à 2 ans	22	14	63,6	8	36,4
+ 2 ans	44	35	79,5	9	20,5
	86	52	60,4	34	39,5
- 1 an	16	3	-	13	-
+ 1 an	4	4	-	2	-

TABLE. N°II-Pourcentage de femelles à sérologie chlamydienne positive ou négative selon les commémoratifs d'avortements.

Positives	Ayant mis-bas	Ayant avorté	Pourcentage	
			Par rapport au total	Par rapport aux reproductions
52	38	16	30	42
Négatives				
34	12	2	5,8	16,6

A. La chlamydie

Seuls les sérums présentant une hémolyse totale au 1/20 et plus ont été considérés comme positifs. Un tiers des sérums sont positifs au 1/20, un tiers au 1/40, un quart au 1/80 et le reste au 1/160.

B. La brucellose

Sur 48 sérums analysés, 2 sont anticomplémentaires, 45 négatifs et 1 seul positif.

contact relativement court...), alors qu'en revanche les trois quarts des femelles de plus de 2 ans sont trouvées porteuses d'anticorps.

Le tableau II souligne la relation qui existe entre le nombre d'avortements et la sérologie positive. Le test du χ^2 est nettement significatif pour un risque d'erreur de 1 p. 100.

Il est bien évident que cette étude sérologique ne constitue pas une preuve de la présence d'avortements d'origine chlamydienne. Seul l'isolement de *Chlamydia ovis* d'un avorton ou du placenta peut apporter cette preuve.

Toutefois, dans ce foyer, la relation qui existe entre les avortements et une sérologie élevée vis-à-vis de la chlamydie, l'absence de brucellose et les conditions d'entretien et d'alimentation satisfaisantes permettent de croire à l'existence de cette infection (2).

IV. DISCUSSION. CONCLUSION

Le tableau I tend à faire admettre la progression de l'infection chlamydienne. Les jeunes sont en grande majorité négatifs (anticorps colostraux non décelés par la réaction, temps de

SUMMARY

Note on chlamydial abortions of goats in Chad

A serological study was realized after a period of abortions in a herd of goats. The results indicate that the abortions were due to *Chlamydia ovis* which is observed for the first time in Chad.

ANNEXE 3 : Exemple de fiches utilisables pour une typologie, aboutissant à une enquête (Mehay, 1993).

TYPLOGIE DES ÉLEVAGES
DE PETITS RUMINANTS
EN ZONE SAHÉLIENNE DU TCHAD ^{HM}

IDENTIFICATION DU VILLAGE

Version du 5 juin 1990

Demander avant toute chose si le village est sédentaire ou non.

1. Numéro de l'axe:

2. Distance kilométrique à partir du Laboratoire:

3. Nom du village:

4. Nom correspondant sur la carte:

Ne rien inscrire dans cette case -

5. Coordonnées géographiques:

5.1. Latitude:

5.2. Longitude :

6. Préfecture:

7. Sous-préfecture:

8. Canton:

9. Numéro de code du village:

**TYPOLOGIE DES ÉLEVAGES DE PETITS RUMINANTS
EN ZONE SAHÉLIENNE DU TCHAD**

1. Identification

- 1.1 Numéro de code de l'enquêteur:
- 1.2. Numéro de code de l'axe:
- 1.3. Numéro de code du village:
- 1.4. Numéro d'ordre de l'éleveur:
- 1.5. Date de passage (jour/mois/année): / /
- 1.6. Nombre d'éleveurs dans le village:

2. La famille

2.1. Le chef de famille

2.1.1. Ethnie: _____

2.1.3. Né vers:

2.1.4. Activités:

Mettre une croix dans la case correspondante (au minimum une croix, au maximum trois croix); si "autre", préciser.

Activité:	Principale	Secondaire
Éleveur		
Agriculteur		
Fonctionnaire		
Commerçant		
Artisan		
Autre		

CIRAD-DIST
 UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
 Baillarguet

2.2. La famille

2.2.1. Nombre d'épouses du chef de famille:

2.2.2. Nombre de personnes vivant avec lui
et capables de travailler:

3. Activités agricoles

3.1. Quelles sont les cultures pratiquées par l'éleveur et/ou sa famille ?

(Remplir le tableau ci-dessous en indiquant dans les cases correspondantes la culture pratiquée une saison donnée; si aucune culture n'est faite, cocher la ou les cases de la dernière colonne)

Culture:	Principale	Secondaire	Autre	Aucune
Saison des pluies				
Saison fraîche				

3.2. L'éleveur vend-il une partie de sa production ? (O/N) _____

3.3. Autres activités agricoles

Répondre par Oui ou Non aux quatre questions suivantes

L'éleveur et/ou sa famille:

3.3.1. vendent-ils du bois ? _____

3.3.2. vendent-ils du charbon de bois ? _____

3.3.3. font-ils du maraîchage ? _____

3.3.4. pratiquent-ils la cueillette (riz, krep) ? _____

4. Activités d'élevage

4.1. Combien l'éleveur et sa famille possèdent-ils d'animaux ?

(Remplir les tableaux suivants en cochant d'une croix les cases correspondantes; si possible, indiquer le chiffre exact entre parenthèses)

4.1.1. Ruminants (sauf moutons et chèvres)

Effectifs	Bovins	Chameaux
0		
1 à 9		
10 à 49		
Plus de 50		

4.1.2. Autres espèces

Espèces:	Chevaux	Anes	Porcs	Volailles
Effectifs				

5. Utilisations et exploitation des petits ruminants

5.1. Utilisation des productions

Remplir chacune des cases du tableau:

"Ut" pour "Utilisation familiale": répondre Oui (O) ou Non (N)

"Ve" pour "Vendu": répondre Oui (O) ou Non (N)

	Lait		Beurre		Fromage		Viande		Peau	
	Ut	Ve	Ut	Ve	Ut	Ve	Ut	Ve	Ut	Ve
Chèvres										
Moutons										

5.2 Depuis le ramadan de l'année dernière, combien l'éleveur et sa famille ont-ils vendu:

5.2.1. de chèvres ?

5.2.2. de moutons ?

6. L'élevage des petits ruminants

6.1. Qui est responsable des petits ruminants ?

Eleveur = 1; Femme = 2; Enfant = 3. Responsable = N°:

6.2. Race des petits ruminants:

6.2.1. Chèvres:

6.2.2. Moutons:

6.3. Le troupeau présent le soir dans le campement ou la concession.

Dénombrer tous les animaux, y compris ceux n'appartenant pas à l'éleveur (confiages, prêts, etc). Remplir ensuite chacune des cases des deux tableaux ci-dessous. Les animaux sont considérés comme "jeunes" s'ils ne possèdent pas de dent adulte.

6.3.1. Les chèvres

Chèvres	Mâles	Femelles
Jeunes		
Adultes		

6.3.2. Les moutons

Moutons	Mâles	Femelles
Jeunes		
Adultes		

6. Élevage des petits ruminants (suite)

6.3.3. Le logement des petits ruminants

6.3.3.1. Le parc de nuit

Choisir parmi les différentes possibilités suivantes, et reporter le bon numéro dans la case du tableau ci-dessous.

- | | |
|----------------------------|-------------------------------------|
| 00 Rien | 06 Enclos d'épineux sans piquet |
| 01 Case familiale | 07 Enclos d'épineux avec piquets |
| 02 Case en paille | 08 Piquets sans enclos |
| 03 Case en banco | 09 Enclos en banco sans piquet |
| 04 Abris, animaux libres | 10 Enclos en banco avec piquets |
| 05 Abris, animaux attachés | 11 Autre (écrire en toutes lettres) |

Saison:	Saison pluvieuse	Saison fraîche	Saison chaude
Type de logement			

6.3.3.2. Les jeunes sont-ils libres (1), attachés avec leur mère (2), attachés ensemble (3), ou attachés individuellement (4) ?

Mettre le bon numéro dans la case ci-contre:

6.3.4. Alimentation et abreuvement au parc de nuit (ou au retour à la concession)

Remplir chaque case par "Oui" ou "Non":

(Les jeunes sont les animaux n'ayant pas de dent adulte)

Saison	S. pluies		S. fraîche		S. chaude	
	JN	AD	JN	AD	JN	AD
Fourrage						
Granulé, céréales						
Restes de repas						
Pierre-à-lécher, Natron ou sel						
Abreuvoir						

6.3.5. Les jeunes têtent-ils librement leur mère ? (O/N)

6.4. Le troupeau de jour.

6.4.1. Existence et nature du berger.

Noter la réponse de l'éleveur et reporter le N° correspondant:

- 0: pas de berger
- 1: berger = éleveur lui-même
- 2: berger = un ou plusieurs enfants de l'éleveur
- 3: berger = un autre membre de la famille
- 4: berger = choisi à tour de rôle parmi les éleveurs
- 5: berger = choisi à tour de rôle parmi les enfants
- 6: berger = salarié payé par les éleveurs

6.4.2. Combien d'éleveurs font-ils pâturer leurs animaux ensemble ?

6.4.3. Chèvres et moutons pâturent-ils ensemble ? (O/N)

6.4.4. Quelle est la taille du troupeau de jour ?

Mettre une croix dans la case correspondante (une seule croix).

	Chèvres et moutons	Chèvres seules	Moutons seuls
Moins de 50			
50 à 100			
Plus de 100			

6.4.5. L'abreuvement

6.4.5.1. Fréquence dans la journée

Mettre une croix dans la case correspondante (trois croix en tout).

	Saison pluvieuse	Saison fraîche	Saison chaude
Moins de 1 fois/j			
1 fois/j			
2 fois/j			
Plus de 2 fois/j			

6.4.5.2. Nature de l'eau bue.

Cocher la ou les cases correspondantes (au moins trois cases en tout).

	Saison pluvieuse	Saison fraîche	Saison chaude
Fleuve			
Marigot			
Puits traditionnel			
Forage			

7. Situation sanitaire

7.1. L'éleveur achète-t-il des médicaments pour soigner les petits ruminants ? (O/N) _____

7.2. Quelles sont les principaux symptômes dont souffrent les animaux ?

Discuter avec l'éleveur des maladies dont souffrent les animaux en lui rappelant la liste de maladies ci-dessous. Ensuite, lui demander le principal problème à chaque saison.

- | | |
|------------------------------------|----------------------------|
| 01 Amaigrissement | 07 Jetage |
| 02 Avortement | 08 Maladies de peau |
| 03 Boiterie | 09 Mammites |
| 04 Chute de la production laitière | 10 Mort brutale |
| 05 Diarrhée | 11 Tiques |
| 06 Infertilité | 12 Toux |
| | 13 Autre (préciser ce cas) |

7.2.1. Chez les chèvres

	Saison pluvieuse	Saison fraîche	Saison chaude
Jeunes			
Adultes			

7.2.2. Chez les moutons

	Saison pluvieuse	Saison fraîche	Saison chaude
Jeunes			
Adultes			

7.3. Depuis le ramadan de l'année dernière, combien d'animaux sont-ils morts ou ont été égorgés parce que trop malades ?

Remplir chacune des cases correspondantes.

7.3.1. Chèvres

	Jeunes	Adultes
Nombre d'animaux morts de maladie		
Nombre d'animaux égorgés parce que trop malades		

7.3.2. Moutons

	Jeunes	Adultes
Nombre d'animaux morts de maladie		
Nombre d'animaux égorgés parce que trop malades		

L'éleveur est-il d'accord pour travailler avec nous ? (O/N) _____

Appréciation générale (Bon, Moyen, Mauvais): _____

ANNEXE 4 : Exemple de techniques sérologiques utilisées pour le diagnostic de certaines maladies (Sigg, 1990).

TECHNIQUES SEROLOGIQUES

1) Matériel:

Les prélèvements sont effectués sur tubes secs à la veine jugulaire des petits ruminants et dromadaires. Phase de décantation de six heures, bouchon vers le bas, évitant le transport d'une centrifugeuse portative, puis stockage au froid (glacière à + 4°C dans le sud) jusqu'au laboratoire à Nouakchott, où répartition en 2 aliquotes pour stockage au congélateur (-20°C).

2) Techniques sérologiques:

Nous avons participé au traitement des sérums, la fixation du complément ayant été menée simultanément vis à vis des différents antigènes.

a) Fixation du complément: petits ruminants

Brucellose
Chlamydioses
Rickettsiose

Nous avons utilisé la technique classique de Kolmer à froid:

- Titration du complément (Complément lyophilisé "Diagnostic Pasteur", Lot 8M493Y)

- Décomplémentation des sérums 30 minutes au bain-marie à 60°C

- Fixation du complément:

Temps spécifique de la réaction:

dilution du sérum au 1/20 (Tampon Véronal Calcium Magnésium à pH:7,2 "Bio-Mérieux") et addition successive de l'antigène spécifique (antigènes brucellique et chlamydien "Rhône-Mérieux", rickettsiens "Behring") et du complément;

Temps non spécifique de la réaction:

après une nuit à 37°C, addition du système hémolytique: GR de mouton-sérum hémolytique "Diagnostic Pasteur" (Lot 8J007) (préparation des hématies de mouton par prélèvement sur citrate d'un ovin sain, conservation 24 H à +4°C, lavage par centrifugation, et dilution à 2% de TVCM).

Lecture au miroir après 30 minutes à 37°C.

Seuils de positivité fixés à 1/8 pour les trois réactions.

b. Séroneutralisation en micro-cultures cellulaires: Fièvre de la Vallée du Rift: petits ruminants et dromadaires

Micro-méthode de séroneutralisation en cultures cellulaires de rein d'embryon de mouton 2^{ème} passage (infectée à 48 H par le virus (souche vaccinale Smithburn de virus de la FVR, entretenue en cultures cellulaires au CNERV), incubation 3 jours à 37°C en atmosphère à 5% de CO₂; sérums au 1/10 et au 1/100; virus: 10 et 100 DCP50. Lecture: absence ou présence de lésions cellulaires au 3^e jour

3. Epreuve à l'Antigène Tamponné: Dromadaires

"Benga-Test Iffa-Mérieux" (Lot 86M591)
selon la technique classique