

BA-TH396
DK 14989

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

Centre National des Etudes Agronomiques des Régions Chaudes
1101, avenue Agropolis B.P. 5098 34033 Montpellier Cedex 1
Tél. : (334) 67.61.70.00 Fax : (334) 67.41.02.32

**DIPLOME D'INGENIEUR DES TECHNIQUES AGRICOLES DES
REGIONS CHAUDES (DITARC)**
Option : Productions animales

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

**ETUDES DES FACTEURS IMPLIQUES DANS LES AVORTEMENTS
ET L'INFERTILITE DES FEMELLES OVINES ET CAPRINES EN
ZONE SAHELIENNE DU TCHAD**

Présenté et soutenu publiquement par : **YAHAYA MAHAMANE Abdoulaye**
Le 22 octobre 1999

Maître de stage : Dr DELAFOSSE Arnaud (Laboratoire de Farcha)
Directeur de mémoire : Pr. DUVALLET Gérard (Université Montpellier III)

Composition du jury :
Président : Dr MEYER Christian (CIRAD-EMVT)
Membres : M. RIPOCHE Jacques (Directeur EITARC)
Pr. DUVALLET Gérard (Université Montpellier III)

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

Année universitaire 1998-1999



* 0 0 0 0 0 1 6 1 2 *

DIPLOME D'INGENIEUR DES TECHNIQUES AGRICOLES DES
REGIONS CHAUDES (DITARC)
Option : Productions animales

ETUDES DES FACTEURS IMPLIQUES DANS LES AVORTEMENTS ET
L'INFERTILITE DES FEMELLES OVINES ET CAPRINES EN ZONE
SAHELIENNE DU TCHAD

Par : YAHAYA MAHAMANE Abdoulaye

Lieu du stage : N'Djamena

Organisme d'accueil : Laboratoire de Farcha

Période de stage : 06 mai au 31 août 1999

Rapport présenté oralement le : 22 octobre 1999

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS	3
DEDICACE.....	4
LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS.....	5
LISTE DES TABLEAUX ET ILLUSTRATIONS	6
PREAMBULE.....	7
INTRODUCTION	8
PREMIERE PARTIE : PRESENTATION DU TCHAD ET DE LA STRUCTURE D'ACCEUIL	9
I. PRESENTATION DU TCHAD	9
1.1. LE TCHAD AUJOURD'HUI	9
1.1.1. <i>La situation géographique</i>	9
1.1.2. <i>La situation économique</i>	9
I.2. PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE	10
II. PRESENTATION DU LABORATOIRE DE FARCHA.....	10
2.1. <i>Historique</i>	10
2.2. <i>Mission</i>	10
2.3. <i>Organisation actuelle</i>	11
2.4. <i>Infrastructures et équipements</i>	11
2.5. <i>Budget</i>	11
DEUXIEME PARTIE : ETUDE DU THEME DE STAGE	13
2.1. PROBLÉMATIQUE.....	13
2.2. MÉTHODOLOGIE	13
2.2.1. <i>Principe de base des enquêtes Cas / Témoins</i>	13
2.2.2. <i>Prise en compte des facteurs de confusion</i>	13
2.2.3. <i>Relation statistiquement significative</i>	14
2.2.4. <i>Intérêt des enquêtes Cas / Témoins par rapport à d'autres approches</i>	14
2.2.5. <i>Limite des enquêtes de type Cas / Témoins</i>	15
2.3. PROTOCOLE.....	15
2.4. ECHANTILLONNAGE	15
2.5. MATÉRIEL	16
2.6. RÉSULTATS	16
2.6.1. <i>Dépouillement</i>	16
2.6.2. <i>Caractérisation des éleveurs</i>	16
2.6.3. <i>Caractérisation du cheptel de l'échantillon étudié</i>	18
2.6.4. <i>Les avortements</i>	21
2.6.5. <i>Maladies abortives</i>	24
2.6.6. <i>Facteurs nutritionnels</i>	24
2.6.7. <i>Plantes abortives</i>	26
2.6.8. <i>Autres facteurs abortifs</i>	27
2.6.9. <i>Rôle des mâles</i>	27
2.6.10. <i>Les facteurs de risque testés</i>	27
FACTEURS LIÉS AUX PRATIQUES D'ÉLEVAGE.....	31
FACTEURS LIÉS À LA NATURE DES ESSENCES LIGNEUSES PRÉSENTES	31
2.6.11. <i>Résultats des frottis</i>	31
2.6.12. <i>Résultats de la sérologie</i>	31
TROISIEME PARTIE : DISCUSSION DES RESULTATS.....	33
3.1. MÉTHODOLOGIE.....	33
3.2. VILLAGES ENQUÊTÉS.....	33
3.3. MALADIES ABORTIVES	33
3.4. FACTEURS NUTRITIONNELS	33

3.5. PLANTES ABORTIVES.....	34
3.6. AUTRES FACTEURS ABORTIFS.....	34
3.7. RÔLE DES MÂLES.....	34
3.8. LES FACTEURS DE RISQUE TESTÉS	35
3.9. RÉSULTATS DES FROTTIS	35
3.10. RÉSULTATS DE LA SÉROLOGIE.....	39
CONCLUSION	41
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	42

REMERCIEMENTS

A l'issue de ce travail, nous tenons à adresser nos remerciements aux personnes suivantes :

✚ Dr BIDJEH Kebkiba, Directeur du Laboratoire de recherches vétérinaires et zootechniques de Farcha, qui a bien voulu nous accepter dans sa structure pour ce stage et qui n'a aménagé aucun effort pour que ce stage se déroule dans des bonnes conditions ;

✚ Dr DELAFOSSE Arnaud, notre maître de stage, qui s'est investi totalement pour la réalisation de ce travail ;

✚ Pr. DUVALLET Gérard, notre Directeur de mémoire, qui malgré ses occupations a su nous guider sur le bon chemin ;

✚ Dr THEBAUD Emmanuel, CSN au Laboratoire de Farcha, pour ses conseils utiles ;

✚ M. LE MASSON Alain, correspondant du CNEARC, pour ce stage qui a nous a suivis pas à pas ;

✚ M. BARKA Issaka, technicien du Laboratoire de Farcha, qui nous a suivis dans toutes les sorties sur le terrain et qui a assuré le rôle d'interprète pour les enquêtes ;

✚ M. KOUMAYE Garba, chauffeur au Laboratoire de Farcha, qui a assuré les déplacements au cours des enquêtes terrains ;

✚ M. MOPATE LOGTENE Youssouf, chef du service d'épidémiologie au Laboratoire de Farcha, pour ses utiles conseils et directives ;

✚ Tous le personnel du Laboratoire de Farcha ;

✚ Tous les éleveurs qui ont participé aux enquêtes, en acceptant de répondre à nos questions malgré leurs multiples besognes ;

✚ Tous les enseignants du CNEARC et du CIRAD-EMVT ;

✚ Tous ceux qui de près ou de loin ont participé à la réalisation de ce mémoire ;

A tous merci du fond du cœur.

DEDICACE

A

☪ Notre famille, particulièrement notre défunt père MAHAMANE Yahaya, qui n'aura jamais connu la fin de nos études, que la terre lui soit légère ;

☪ Notre mère, pour tout ce qu'elle nous fit ;

☪ Notre femme Mme TOURE ABDOULAYE Zeïnabou, qui était à nos côtés dans les moments difficiles ;

☪ Nos frères, en particulier YAHAYA Younoussa, électricien, pour son soutien moral ;

☪ ABDOU TOURE Abdoulaye, grande affection ;

☪ CISSE OUMAROU Abdoukader, Adjoint technique d'élevage pour l'amitié extraordinaire qui nous lie depuis l'ECE de Kollo ;

☪ OUMAROU HAMADI Hama, enseignant à Maradi, pour les instants inoubliables à Aderbissinat, bon courage ;

☪ YOUNOUSSA Idrissa, technicien supérieur du Génie Rural pour les bons moments passés ensembles et l'aide précieuse dans la préparation de notre examen ;

☪ ABDOU Chaïbou, ingénieur du Génie Rural, pour son aide appréciée durant les moments cruciaux ;

☪ MOUSSA Haladou, ex-formateur à l'IPDR de Kollo, pour son aide précieuse ;

☪ MOUSSA Laweye, formateur à l'IPDR de Kollo, pour son apport et sa dépense d'énergie dans cette réussite ;

☪ ATTADE N. Cyrille, professeur de biologie au CEG de Kollo ;

☪ IDE Issa, Technicien supérieur de l'agriculture pour les moments forts passés à Kollo et le soutien matériel ;

☪ Tous les amis de la promotion 1997 / 1999 de l'EITARC, en particulier Melle. ADANLE Josita Nadia pour son soutien moral

☪ Tous les amis de la promotion du DESS productions animales du CIRAD-EMVT 1999 ;

A tous trouvez ici notre gratitude et le signe de notre affection.

L'art est long
La vie est brève
L'occasion fugitive
Le jugement difficile
Hippocrate 4-3eme, A.V. JC

La nature est probabiliste
L'information incomplète
Les résultats essentiels
Les ressources limitées
Les décisions inévitables
H.S. Frazier Université Harvard, 1980

Liste des sigles et abréviations

CSN : Coopérant du service national
CNEARC : Centre National d'Etudes Agronomiques des Régions Chaudes
CIRAD-EMVT : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement ; Département Elevage et Médecine Vétérinaire des pays tropicaux
ECE : Ecole des Cadres de l'Elevage
IPDR : Institut Pratique de Développement Rural
CEG : Collège d'Enseignement Général
EITARC : Ecole des Ingénieurs des Techniques Agricoles des Régions Chaudes
ASETO : Appui au Secteur de l'Elevage du Tchad Oriental
CFA : Communauté Financière Africaine
FF : Franc Français
LRVZ : Laboratoire de Recherches Vétérinaires et Zootechniques de Farcha
IEMVT : Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des régions Tropicales
FAC : Fonds d'Aide et de Coopération
FED : Fonds Européen de Développement
FIDA : Fonds International pour le Développement Agricole
BM : Banque Mondiale
AV : Avortement
C : Cas
SSC : Saison Sèche Chaude
SSF : Saison Sèche Froide
SP : Saison de Pluies
ND : Non Déterminé (e)
INRA : Institut National de Recherche Agronomique
OR : Odds Ratio, terme anglais, désignant la chance pour qu'un événement se produise
IC : Intervalle de Confiance
 $\alpha = 5\%$: Intervalle de risque à 5 %
TP SSF : Temps de Pâturation en Saison Sèche Froide
PR : Petits Ruminants
M² : Mètre carré
S² : Surface
Nb. Anx. / pers. F. : Nombre d'Animaux par Personne de la famille (variable synthétique)
J : Jour
Km : Kilomètre
Abreuve. Mare tempor. : Abreuvement sur les Mares temporaires
Départ pâture femelles gest. : Départ au pâturage des femelles gestantes
Nb. Berger /UBT : Nombre de berger par Unité de Bétail Tropical
Toutes décisions berger / troupe. : responsabilité du berger de prise de toutes les décisions par rapport au troupeau
Nb. Bovins / éleveur : Nombre de Bovins par éleveur
MGG : May Grünwald Giemsa, technique de coloration des bactéries
Heart Water : Pathologie encore appelée Cowdriose
Cf. : Confère
CIPEA : Centre International pour l'Elevage en Afrique (Addis-Abeba -Ethiopie-)

LISTE DES TABLEAUX ET ILLUSTRATIONS

Tableau 1 : Principales cultures des enquêtés	16
Tableau 2 : Autres activités des éleveurs enquêtés	16
Tableau 3 : Taille de la famille des éleveurs	17
Tableau 4 : Nombre de femmes par éleveurs	17
Tableau 5 : Nombre total d'enfants par éleveurs	17
Tableau 6 : Nombre d'enfants présents	18
Tableau 7 : Ethnie des éleveurs	18
Figure 2 : Age des chèvres	19
Figure 3 : Age des boucs	19
Figure 4 : Age des brebis	20
Figure 5 : Age des béliers	20
Tableau 8 : Avortements en un mois par élevage	21
Tableau 9 : Nombre d'avortements au cours d'une année par élevage dans tous les élevages	21
Tableau 10 : Mortinatalités au cours d'une année	22
Tableau 11 : Période des avortements	22
Tableau 12 : Soins aux femelles après avortement	22
Tableau 13 : Séparation des animaux	22
Tableau 14 : Soins aux femelles gravides	23
Tableau 15 : Achat des médicaments au cours d'une l'année	23
Tableau 16 : Cas de vaccination chez les éleveurs enquêtés	23
Tableau 17 : Devenir de l'avorton et le placenta après avortement	23
Tableau 18 : Nombre d'animaux confiés par les éleveurs à autrui	24
Tableau 19 : Maladies entraînant avortement	24
Tableau 20 : Les principales essences ligneuses et sub-ligneuses dans les villages enquêtés	25
Tableau 21 : Distances parcourues par les troupeaux en différentes saisons	26
Tableau 22 : Type de pâturage au cours de différentes saisons	26
Tableau 23 : Aliments complémentaires	26
Tableau 24 : Plantes entraînant avortement	27
Tableau 25 : Autres facteurs d'avortement	27
Tableau 26 : Les facteurs de risque liés à l'éleveur et à la structure du troupeau	28
Tableau 27 : Les facteurs de risque liés au gardiennage	28
Tableau 28 : Les facteurs de risque liés aux pratiques d'abreuvement et de conduite au pâturage	29
Tableau 29 : Les facteurs de risque liés au logement	29
Tableau 30 : Les facteurs de risque liés à la santé et aux pratiques d'élevage	30
Tableau 31 : Les facteurs de risque liés à la nature des essences ligneuses	30
Tableau 32 : Variables n'ayant pu faire l'objet d'une prise en compte de facteurs de confusion en raison de leur faible représentation	31
Tableau 33 : Discussion facteurs de risques liés à l'éleveur et à la structure du cheptel	35
Tableau 34 : Discussion facteurs de risques liés au gardiennage	36
Tableau 35 : Discussion facteurs de risques liés au logement	36
Tableau 36 : Discussion facteurs de risques liés aux pratiques d'abreuvement et de conduite au pâturage	37
Tableau 37 : Discussion facteurs de risques liés aux pratiques d'élevage	38
Tableau 38 : Discussion facteurs de risques liés à la nature des essences ligneuses présentes	38
Tableau 39 : Distribution des principaux facteurs de risque relevés en fonction du canton et de l'ethnie	39

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

PREAMBULE

Le présent mémoire est le fruit d'une étude de quatre mois, dont 42 jours d'enquêtes terrain, sollicitée par le Laboratoire de Recherches Vétérinaires et Zootechniques de Farcha, dans le cadre du projet ASETO (Appui au Secteur de l'Elevage dans le Tchad Oriental). Il constitue le prolongement d'une première étude qui avait été menée par le service d'épidémiologie du Laboratoire de Recherches Vétérinaires et Zootechniques de Farcha, qui visait l'installation d'un élevage caprin dans la zone périurbaine de N'Djaména. Au cours de celle-ci, ont été constatés des taux élevés d'avortements et de stérilité des femelles. C'est ainsi qu'à travers ce travail, les facteurs impliqués dans ces phénomènes ont été passés en revue. Une synthèse bibliographique avait permis auparavant de poser les hypothèses de travail, qui devaient être testées au cours de la présente étude. Ce mémoire est donc une contribution pour l'explication de ces avortements et infertilités en zone sahélienne du Tchad, il ne se veut pas une fin en soi, encore moins exhaustif, car il aurait fallu plus de temps pour bien étudier tout ce qui pourrait intéresser ces problèmes.

C'est pourquoi les critiques et suggestions, ainsi que les corrections pour son amélioration sont les bienvenues.

Nous demandons d'avance l'indulgence de nos lecteurs pour les éventuelles erreurs qui seraient passées inaperçues.

INTRODUCTION

Dans le contexte Ouest Africain et particulièrement Tchadien, l'élevage vient trop souvent en appoint à une agriculture soumise aux aléas climatiques, car servant de moyen d'épargne en l'absence de structure bancaire, mais surtout de capitalisation. Au Tchad, l'élevage représente 16 % du PIB, 30 % des échanges avec l'extérieur et surtout fait vivre 40 % de la population active du pays (Noudjingar, 1994).

L'élevage des petits ruminants, par leur prolificité mais aussi par sa relative facilité pour les sédentaires par rapport à celui des bovins, permet d'améliorer le niveau de vie des paysans en subvenant à certaines dépenses courantes.

Seulement le problème de santé animale est le premier auquel est confronté l'élevage de ces pays africains, notamment les grandes épizooties qui décimaient jadis les troupeaux lors de leur passage ; même si les moyens énormes déployés depuis des décennies ont permis de juguler celles-ci ou de mieux les contrôler. Cependant des maladies nouvelles dites d'élevage sont apparues et viennent compromettre l'expansion de l'élevage en le limitant à sa source ; ce sont les avortements, stérilité et infertilité.

Le problème est si aigu que des programmes d'études sur ces affections ont été mis en place. Ainsi au Tchad par le truchement du projet ASETO, une étude sur « Les facteurs impliqués dans les avortements, la stérilité et l'infertilité des femelles ovines et caprines » a été sollicitée par le Laboratoire de recherches vétérinaires et zootechniques de Farcha et, dont le présent mémoire en est la résultante.

Le travail a été mené essentiellement dans le Chari Baguirmi, c'est-à-dire la zone périurbaine de N'Djaména, le problème dans cette partie du Tchad pouvant être sensiblement le même que dans le reste du pays. Les résultats présentés dans ce mémoire ont pu être rassemblés grâce à une enquête épidémiologique sur le terrain durant quarante deux jours. L'objectif de ce mémoire est de tester des hypothèses de risque lié aux phénomènes étudiés et émises dans la littérature.

Le mémoire se compose de trois parties principales :

- ✓ une introduction ;
- ✓ **une 1^{ère} partie : présentation succincte du Tchad et de la structure d'accueil ;**
- ✓ **une 2^{ème} partie : présentation de différents résultats auxquels a aboutit l'étude ;**
- ✓ **une 3^{ème} partie : discussion des résultats ;**
- ✓ une conclusion ;
- ✓ et les références bibliographiques ainsi que les annexes.

PREMIERE PARTIE
PRESENTTAION DU TCHAD ET DE LA STRUCTURE D'ACCUEIL

PREMIERE PARTIE : PRESENTATION DU TCHAD ET DE LA STRUCTURE D'ACCEUIL

I. PRESENTATION DU TCHAD

1.1. *Le Tchad aujourd'hui*

1.1.1. La situation géographique

La république du Tchad est l'un des pays enclavés de l'Afrique centrale avec comme capitale administrative et politique N'Djamena. Il est situé entre le 8^{ème} et le 23^{ème} degré de latitude Nord et le 14^{ème} et le 24^{ème} degré de longitude Est. Le pays s'étale sur une superficie de 1 284 000 km² (voir carte 1).

Il partage des frontières communes avec six états voisins : la Libye au nord, le Soudan à l'est, la république Centrafricaine au sud, le Cameroun, le Niger et le Nigeria à l'ouest.

Le relief est dominé par deux ensembles physiques :

- un ensemble formé de deux plaines (plaines désertiques au nord et plaines drainées par l'ensemble Chari-Logone) séparées par un massif central, le Guera ;
- un ensemble accidenté rocheux entourant les plaines précédentes et constitué au nord par les montagnes du Tibesti, au nord-est par les plateaux de l'Ennedi, à l'est par les massifs du Ouaddaï et au sud par les monts Lam.

Le réseau hydrologique est constitué par deux cours d'eau importants dans le sud : le Chari, long de 1 200 km et son affluent le Logone, long de 1 000 km, alimentant le Lac Tchad.

Les différents climats sont :

- climat soudanien au sud caractérisé par une pluviométrie abondante (800 à 1 200 mm de pluie par an) favorable aux activités agricoles ;
- climat sahélien dont les isohyètes sont comprises entre 250 et 800 mm de pluies par an et où le pastoralisme représente l'activité principale ;
- climat saharien dont les isohyètes sont comprises entre 0 et 250 mm de pluies par an et où les activités agricoles et pastorales ne sont possibles qu'autour des oasis.

Sur le plan démographique, la population recensée est de 6 288 261 habitants (recensement 1993). Le taux d'accroissement démographique de 2,4 % ; l'espérance de vie est en moyenne 47 ans ; le taux d'alphabétisation des adultes 12,9 %.

La capitale (N'Djamena) compte 530 965 habitants (recensement 1993), son taux de croissance est de 7 %.

La population rurale du pays est estimée à 75 %.

1.1.2. La situation économique

La république du Tchad fait partie des pays francophones d'Afrique ayant comme monnaie le franc CFA (100 F CFA = 1 FF), monnaie qui a été dévaluée de 50 % en janvier 1994.

Le PIB par habitant est de 238 \$ US par tête (en 1995) ; le taux de croissance en termes réels est de 4,3 % en 1995 ; l'inflation est estimée à 8 % en 1995.

L'agriculture représente 54 % du PIB ; l'élevage 16 % du PIB, 30 % des échanges, fait vivre 40 % de la population active.

Sur le plan infrastructures, le pays ne dispose pas de chemin de fer, encore moins de voie fluviale navigable en permanence, néanmoins il existe 263 km de routes bitumées et, 24 000 km de pistes.

Après des années de troubles, le Tchad connaît actuellement une période de stabilité démocratique qui devrait pouvoir redonner confiance à l'économie du pays. Le niveau de vie actuellement très faible devrait donc connaître une amélioration dans les années à venir. L'augmentation du pouvoir d'achat de la population de N'Djamena, couplée à la forte croissance démographique, devrait créer

une tension de marché importante pour les produits vivriers et, entre autre, pour le lait. La dévaluation du franc CFA en janvier 1994 constitue de plus un contexte économique favorable à la relance de certaines productions locales comme celle du lait qui était concurrencée par l'importation de lait en poudre.

I.2. Présentation de la zone d'étude

Le Chari Baguirmi compte cinq sous-préfectures, qui sont : Bokoro, Bousso, N'Djamena, Massakory et, Massenya ; avec comme chef lieu de préfecture : N'Djamena.

Il compte trente huit cantons, dont trois ont été les cibles de notre travail à savoir : Bougoumène, Abouguerne et Maï Ache.

La population du Chari Baguirmi est proche de 1 252 161 habitants (recensement 1993) soit 19,9 % de la population totale, dont 604 879 urbains, 574 558 ruraux, 72 724 nomades.

Sa superficie est de : 82 910 km², la densité de la population est de : 15,1 habitants / km².

Le climat comporte trois (3) saisons :

- une saison sèche et froide de début octobre à début mars
- une saison sèche et chaude de début mars à début juillet (42-45°C à l'ombre)
- et une saison des pluies de juillet à début octobre (jusqu'à 800 mm d'eau par an en moyenne).

Du point de vue géographique le Chari Baguirmi fait partie de la cuvette tchadienne, avec une altitude moyenne de 300 m (Souvenir *et al.*, 1997).

II. PRESENTATION DU LABORATOIRE DE FARCHA

2.1. Historique

Le Laboratoire de Recherches Vétérinaires et Zootechniques de Farcha (LRVZ), sis sur la rive droite du fleuve Chari, à six kilomètres en aval de N'Djamena, dans l'ancien village de Farcha, dont il a pris le nom (aujourd'hui un quartier du 1^{er} arrondissement de la ville de N'Djamena), fut mis en chantier en 1949 et partiellement ouvert en 1952. Il dépendait alors du Service de l'Elevage du Tchad et ne comprenait que le service de bactériologie en première année de son fonctionnement. La mise en place des premières activités scientifiques a lieu en juillet 1953, notamment en microbiologie et en parasitologie.

Le Laboratoire de Farcha a pris de l'extension lorsque, par convention signée avec le gouvernement tchadien, sa gestion fut confiée à l'Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaires des Pays Tropicaux (IEMVT) le 1^{er} janvier 1958 pour une durée de 25 ans. Cette convention fut entérinée par les accords de coopération franco-tchadiens.

Par ordonnance n° 006/PR/85 du 21 mars 1985 portant réactualisation de la situation du Laboratoire de Recherches Vétérinaires et Zootechniques de Farcha et le décret n° 496/PR/MEHP/85 du 21 juin 1985 portant nomination du Directeur du Laboratoire de Recherches Zootechniques et Vétérinaires de Farcha, le Laboratoire de Farcha est devenu un établissement public doté de l'autonomie financière et placé sous la tutelle du Ministère de l'Elevage.

2.2. Mission

Le Laboratoire de Recherches Vétérinaires et Zootechniques de Farcha a pour mission :

- d'entreprendre et de poursuivre des recherches scientifiques et techniques nécessaires à la conservation, au développement et à l'amélioration du cheptel national ainsi qu'à la valorisation des sous-produits ;
- de produire des vaccins, sérums et autres produits biologiques nécessaires pour maintenir le cheptel en bon état sanitaire ;
- de procéder à l'examen et à l'analyse des prélèvements divers aux fins de poser des diagnostics. En outre le LRVZ participe :

- à l'enseignement dispensé dans les établissements de formation professionnelle ou scientifiques et reçoit des stagiaires ;
- aux contrôles et aux analyses touchant le domaine de la santé publique.

La mission assignée au LRVZ aujourd'hui reste la même que sous mandat de l'IEMVT, mais cependant avec la perte de la dimension régionale conférée en 1960. En effet le Laboratoire de Farcha couvrait aussi la République Centrafricaine avec deux sous-centres à Bouar et à Bambari.

2.3. Organisation actuelle

Pour remplir sa mission, le Laboratoire de Farcha dispose :

- d'un Conseil d'Administration ;
- d'un Conseil scientifique ;
- d'un Conseil de gestion ;
- d'un Comité scientifique ;
- de cinq Divisions (santé, production animale, production des vaccins, entretien général, administration et finance).

Le personnel du Laboratoire est en août 1999 de 105 travailleurs, dont 36 chercheurs nationaux, 4 expatriés (dont 1 CSN) et 65 régis par la convention collective (source service personnel LRVZ)

2.4. Infrastructures et équipements

Le Laboratoire de Farcha couvre une superficie de 30 hectares et renferme :

- quatre bâtiments servant de laboratoire (dont 2 en étage) d'une superficie totale de 2 500 m² ;
- douze logements pour grands et petits animaux, dont un bâtiment pour la mise en quarantaine et un poulailler ;
- un jardin irrigué de 250 000 m² pour les cultures fourragères ;
- deux magasins d'entreposage ;
- six chambres froides, dont une à -20°C ;
- un groupe électrogène ;
- un château d'eau, deux forages et une station de pompage d'eau du fleuve Chari ;
- deux garages ;
- trois ateliers (froid, électricité, menuiserie et plomberie) ;
- treize villas servant de logement.

Le Laboratoire de Farcha, dans le cadre de ses activités, dispose de divers appareils et matériels : deux lyophilisateurs, autoclaves, centrifugeuses, microscopes, distillateurs, appareil d'électrophorèse, réfrigérateurs, congélateurs, étuves, etc.

Cependant, il est à noter que beaucoup de ces appareils sont vétustes et techniquement dépassés.

2.5. Budget

Les programmes de recherches, la production des vaccins, l'équipement et le fonctionnement du Laboratoire de Farcha sont assurés par plusieurs sources de financement :

- l'État tchadien,
- les ressources propres de l'établissement,
- les ressources provenant de différents bailleurs de fonds à travers les accords bilatéraux, les conventions, le financement des projets de recherches soumis à des appels internationaux, etc.

L'examen des ressources financières pour l'année 1995 laisse apparaître ce qui suit :

- recette de l'établissement : 133 millions
- subvention étatique pour le fonctionnement : 60 millions ;

A cela s'ajoute une somme similaire correspondant aux salaires des fonctionnaires mis à la disposition du Laboratoire par le ministère de l'Elevage.

Les contributions étrangères s'élèvent à environ 1,06 milliards F CFA, provenant du Fonds d'Aide et de Coopération (FAC), du Fonds Européen pour le développement (FED), du Fonds International pour le Développement Agricole (FIDA) et de la Banque Mondiale (BM). (Noudjingar, 1997).

DEUXIEME PARTIE
ETUDE DU THEME DE STAGE

DEUXIEME PARTIE : ETUDE DU THEME DE STAGE

2.1. Problématique

La recherche des causes d'une pathologie quelle que soit par ailleurs sa nature nécessite la mobilisation des moyens énormes, cela est particulièrement vrai pour les avortements et infertilité. En effet, les causes des avortements et infertilité sont multiples et, la littérature abonde dans leur description. Les avortements constituent donc un bon exemple de pathologie multi-factorielle et la consultation de la bibliographie ne fait que confirmer la difficulté d'établir avec précision leur étiologie, en soulignant que pour une bonne partie, la cause reste indéterminée. Les différentes causes directes ou indirectes des avortements vont interagir entre elles et engendrer des situations augmentant la probabilité de leur apparition. C'est ainsi que la notion de causalité est abandonnée au profit de celle de « facteurs de risque », décrivant mieux la part de chaque facteur dans la manifestation du phénomène (Quirin, 1992).

Dans la situation du Tchad, c'est après une période de suivi antérieure menée par le service d'épidémiologie du Laboratoire de recherches vétérinaires et zootechniques de Farcha et, prévoyant l'installation d'un élevage caprin qu'ont surgi les inquiétudes des techniciens. En effet des taux anormalement élevés d'avortements (37 %) ont été enregistrés au cours d'un sondage dans la région de N'Djamena ; la sérologie au cours de la même période sur 417 sérums de chèvres sahéliennes montre une séropositivité de 6,7 % pour la chlamydie, 6,5 % pour la fièvre Q et 2,2 % pour les autres maladies (Bidjeh, *et al.*, 1993).

Un autre suivi dans les zones de Massakory et Dourbali fait ressortir un taux qui va en s'accroissant d'année en année notamment dans la région de Dourbali (région autour de laquelle nous avons mené les présentes enquêtes), passant de 6,6 % en 1992, à 12,6 % en 1993 et à 19,4 % en 1994 (Imadine *et al.*, 1995).

C'est dans ce contexte que la présente étude a été sollicitée par le même laboratoire, afin d'étayer les causes de ces avortements.

2.2. Méthodologie

L'étude a pour cadre la périphérie de N'Djamena (rayon d'environ 170 km autour de la ville) : sous-préfecture de Massenya (actuellement une préfecture), le poste administratif de Dourbali (devenu il y a peu de temps sous-préfecture) et, dans les cantons de Bougoumène, Abouguerne et Maï Ache. Il s'agit d'une étude comparée de type Cas / Témoins (voir carte en annexes).

Une étude bibliographique du thème a permis auparavant de lister les différents facteurs de risque à tester.

La saisie des données issues des enquêtes a été effectuée sous le logiciel ACCESS et l'analyse des résultats sous le logiciel SPSS, par l'intermédiaire de EXCEL.

2.2.1. Principe de base des enquêtes Cas / Témoins

« Le principe d'une enquête Cas / Témoins consiste à comparer la fréquence d'exposition antérieure à un facteur de risque dans un groupe de "cas", atteints par la maladie étudiée et, dans un groupe de "témoins" n'ayant pas cette maladie. Il faut donc constituer deux sous échantillons : l'un composé des "cas" et l'autre des "témoins" La mesure d'association utilisée est l'odds ratio (qui est le rapport de chance d'apparition du phénomène étudié parmi les expositions) » (Bouyer *et al.*, 1994).

2.2.2. Prise en compte des facteurs de confusion

La liste de ces facteurs est établie pour chaque maladie à partir des données bibliographiques et à partir du protocole de l'enquête. Les facteurs de confusion peuvent être pris en compte dans la planification d'une enquête Cas / Témoins de diverses façons :

- la restriction à des sujets présentant des niveaux différents du facteur de risque (par exemple restriction aux femelles ayant avorté au cours d'une année) ;
- la stratification, c'est-à-dire l'équilibrage de la distribution de ces facteurs de risque dans les groupes « cas » et « témoins » ;
- l'appariement, c'est-à-dire la constitution des paires 1 cas / 1 témoin, présentant les mêmes caractéristiques pour les facteurs de confusion potentiels (exemple : âge des femelles, la race, etc.) (Bouyer *et al.*, 1994). C'est pour prendre ces facteurs de confusion que les calculs d'odds ratio se sont basés uniquement sur les femelles pubères, afin de limiter les biais de recrutement des « témoins », pour les variables liées au cheptel. Ainsi les formules suivantes ont été utilisées pour la pondération ; pour les témoins : nombre de femelles pubères dans le cheptel / nombre moyen de femelles pubères ; pour les cas : nombre moyen de femelles pubères / nombre de femelles pubères dans le cheptel. Les cheptels dont le nombre de femelles pubères est faible (≤ 5) ont été éliminés de l'analyse.

2.2.3. Relation statistiquement significative

« Une relation statistiquement significative n'est pas forcément le reflet d'un lien causal entre exposition et maladie. Avant de conclure à un lien causal, il faut éliminer toutes les explications alternatives : elles peuvent être d'ordre purement statistique ou dues à une mauvaise prise en compte des biais.

Une association statistiquement significative "par chance" peut être observée lorsque de nombreuses comparaisons sont effectuées, puis qu'en effet dans ce cas, le risque global de conclure à tort (risque α) augmente. Si une hypothèse précise est testée, ce problème n'intervient pas.

Différents biais (erreurs de classement différentielles, mauvaise sélection des sujets, non prise en compte de l'ensemble des facteurs de confusion) peuvent également expliquer une association significative. Les biais les plus grossiers étant éliminés, c'est la cohérence des résultats trouvés qui permet d'assurer la conviction : cohérence interne, c'est-à-dire relation temporelle, dose effet et cohérence externe, c'est-à-dire la cohérence des résultats avec d'autres enquêtes ou avec des facteurs biologiques.

Une différence non significative entre "cas" et "témoins" doit également faire rechercher des explications alternatives, avant de conclure à l'absence d'effet de l'exposition étudiée, notamment : des erreurs de classement non différentielles dans la mesure, qui ont tendance à diminuer le risque relatif ; la sélection des groupes de "cas" et de "témoins" ou leur sur appariement, la non prise en compte de facteurs de confusion plus fréquents chez les témoins que chez les cas peuvent également aboutir à un résultat négatif » (Bouyer *et al.*, 1994).

2.2.4. Intérêt des enquêtes Cas / Témoins par rapport à d'autres approches

« De façon générale les enquêtes Cas / Témoins sont bien adaptées à l'étude des maladies rares pour lesquelles le délai depuis le début de l'exposition est relativement long, situation dans laquelle une enquête de cohorte (encore dite longitudinale) nécessiterait une population de grande taille, suivie sur plusieurs années. Par ailleurs elles permettent de prendre en compte d'autres facteurs de risque qu'il n'est parfois pas possible de mesurer dans les enquêtes de cohorte en particulier.

Elles sont également bien adaptées à l'étude d'expositions dispersées pour lesquelles la constitution d'une cohorte serait difficile. En outre, lorsqu'elles se déroulent en population générale, elles reflètent les caractéristiques des expositions "en moyenne", en termes d'intensité et de fréquence d'exposés et, permettent ainsi d'avoir une idée exacte de la part des différents facteurs dans l'étiologie de certaines maladies dans la population générale » (Bouyer *et al.*, 1994).

2.2.5. Limite des enquêtes de type Cas / Témoins

« En plus des risques d'erreurs pouvant intervenir du fait qu'il faut souvent remonter à des expositions lointaines, le problème dans les enquêtes Cas / Témoins est celui d'une erreur différentielle dans les informations recueillies : soit les cas eux-mêmes (à cause de leur maladie), soit les enquêteurs (parce qu'ils connaissent le but de l'enquête) risquent de rapporter plus précisément les expositions auxquelles auraient été soumis les cas. Ce type d'erreur peut entraîner une surestimation dans l'estimation de l'odds ratio. C'est pourquoi l'utilisation des témoins malades peut rendre cette différence moins sensible. De même le recueil des informations pourrait se faire à "l'aveugle" autrement dit sans connaissance du statut de cas ou de témoin » (Bouyer *et al.* , 1994).

2.3. Protocole

Trois phénomènes distincts étaient à étudier : les avortements tardifs, l'infertilité et la stérilité. Pour chaque phénomène nous avons retenu une définition des "cas" et des "témoins", ainsi nous avons considéré comme :

- cas d'avortement tardif : une femelle pour laquelle l'éleveur (ou le berger) a constaté un avortement, c'est à dire une observation visuelle de l'avorton et / ou mort né, au cours de l'année ;
- témoin d'avortement tardif : une femelle de la même espèce que le cas et, ayant mis bas normalement au cours de l'année ;
- cas d'infertilité : une femelle née dans le troupeau, âgée d'au moins trois ans, ayant déjà mis bas dans le troupeau, qui n'a pas eu de mise bas depuis un an et, qui n'est pas gravide visiblement au moment de l'enquête ;
- témoin d'infertilité : une femelle de la même espèce que le cas, née dans le troupeau, ayant mis bas au cours de l'année ou ayant une gestation visible au moment de l'enquête ;
- cas de stérilité : une femelle née dans le troupeau, âgée d'au moins trois ans, n'ayant jamais mis bas et qui n'est pas gravide au moment de l'enquête ;
- témoins de stérilité : une femelle née dans le troupeau, ayant un âge équivalent à celui du cas, qui a déjà mis bas ou qui est gestante au moment de l'enquête.

2.4. Echantillonnage

Les villages enquêtés (424 villages ont été recensés dans les trois cantons) ont été choisis au hasard à l'ordinateur, à raison de trente villages par canton. Un seul éleveur est concerné par village, et il est choisi par consensus parmi tous les éleveurs du village.

Dans chaque élevage retenu, un questionnaire est passé en revue avec l'éleveur et soigneusement rempli. Il finit par le remplissage de la fiche des femelles, avec un comptage direct et une identification par marquage au feutre rouge.

Au moment de remplir cette fiche, un prélèvement de sang dans deux tubes (hépariné et sec) est effectué sur chaque cas et / ou témoin déterminés. Le premier tube est conservé directement dans une glacière, le second laissé au repos 24 h avant de récoiter le sérum, qui sera à son tour conservé dans la glacière. De même, un frottis sanguin au niveau de l'oreille de chaque femelle prélevée a été effectué.

Les prélèvements (et les lames) sont identifiés par des codes, du genre : 1 / 1 / AV / C (Eleveur n°1, femelle n°1, avortement, cas).

Dans chaque élevage un seul cas, choisi au hasard des numéros des autres femelles potentielles, est retenu pour les prélèvements, même s'il y en a plusieurs, de même que pour les témoins. Les élevages ne présentant pas de « cas » fournissent tout de même trois « témoins ». Soit 44 sérums pour les « cas » d'avortement et 213 pour les « témoins » effectués au total.

2.5. Matériel

Les enquêtes se sont déroulées chez 63 éleveurs, disposant en tout de 1 375 petits ruminants issus de trois races principales pour chaque espèce (voir chapitre suivant). Un ensemble de matériel de prélèvement de laboratoire complétait l'équipement. La logistique étant assurée par un véhicule tout terrain.

2.6. Résultats

2.6.1. Dépouillement

Les résultats ont été obtenus en deux phases : dans un premier temps, il a été procédé à un tri à plat de toute l'information recueillie, ce qui a permis de caractériser une typologie des éleveurs, ainsi que des troupeaux ; dans un deuxième temps, une analyse croisée de toutes les variables susceptibles d'intéresser les trois phénomènes étudiés a été réalisée.

2.6.2. Caractérisation des éleveurs

Soixante trois villages seulement sur les quatre vingt dix retenus ont pu être touchés par l'enquête (cf. discussion), par conséquent 63 éleveurs, en raison d'un par village.

Tous les éleveurs enquêtés sont des sédentaires et ayant comme première activité l'agriculture, la première culture étant le sorgho rouge, puis le mil, le berberé (sorgho de décrûte). Le nombre de réponses prend en compte toutes les réponses d'un même éleveur par rapport à plusieurs cultures (cf. tableau 1).

Tableau 1 : Principales cultures des enquêtés

Production	Nombre de réponse à la question (n = 167)	
	n	%
Sorgho rouge	53	31,7
Mil (pénicilaire)	32	19,1
Berberé	26	15,6
Sorgho blanc	17	10,2
Maïs	14	8,4
Arachide	13	7,8
Gombo	4	2,4
Sésame	4	2,4
Niébé	3	1,8
Tomate	1	0,6

Quatorze éleveurs ont en plus une deuxième ou troisième activité (cf. tableau 2).

Tableau 2 : Autres activités des éleveurs enquêtés

Activités	Fréquence	Pourcentages	% cumulés
Agriculteur	49	77	77,78
Agriculteur et chef de village	7	11,11	88,89
Agriculteur et pêcheur	2	3,17	92,06
Agriculteur et commerçant	2	3,17	95,23
Agriculteur et réparateur de bicyclettes	1	1,59	96,82
Agriculteur et auxiliaire vétérinaire	1	1,59	98,41
Agriculteur, auxiliaire vétérinaire et commerçant	1	1,59	100

La taille de la famille des éleveurs, c'est à dire le nombre total de personnes dans la famille de l'éleveur, est donnée dans le tableau ci-contre :

Tableau 3 : Taille de la famille des éleveurs

Nb pers.	Fréquence	Pourcentage	% cumulés
7	11	17,5	17,5
5	7	11,1	28,6
9	6	9,5	38,1
4	6	9,5	47,6
2	6	9,5	57,1
6	5	7,9	65
3	5	7,9	72,9
10	4	6,3	79,2
8	3	4,8	84
12	3	4,8	88,8
1	3	4,8	93,6
11	2	3,2	96,8
13	1	1,6	98,4
17	1	1,6	100

Moyenne : 6,4 ; Ecart type : 3,4 (Nb Pers = Nombre de personnes)

Le tableau 4 donne le nombre de femmes par éleveur, deux éleveurs enquêtés seulement n'étaient pas mariés.

Tableau 4 : Nombre de femmes par éleveurs

Nb femme	Fréquence	Pourcentage	% cumulés
1	38	60,3	60,3
2	21	33,3	93,6
0	2	3,2	96,8
3	1	1,6	98,4
4	1	1,6	100

Moyenne : 1,4 ; Ecart type : 0,6

Le nombre total d'enfants par éleveur, y compris ceux qui ne sont plus avec lui est donné dans le tableau ci-après :

Tableau 5 : Nombre total d'enfants par éleveurs

Nombre	Fréquence	Pourcentage	% cumulés
5	10	15,9	15,9
4	9	14,3	30,2
0	8	12,7	42,9
7	6	9,5	52,4
2	6	9,5	61,9
3	5	7,9	69,8
6	5	7,9	77,7
8	4	6,3	84
1	3	4,8	88,8
9	2	3,2	92
10	2	3,2	95,2
11	1	1,6	96,8
12	1	1,6	98,4
14	1	1,6	100

Moyenne : 4,7 ; Ecart type : 3,2

Le nombre d'enfants présents au moment de l'enquête, pouvant éventuellement servir de main-d'œuvre pour la conduite du troupeau est donné dans le tableau suivant :

Tableau 6 : Nombre d'enfants présents

Nombre	Fréquences	Pourcentage	% cumulés
0	9	14,3	14,3
4	9	14,3	28,6
2	8	12,7	41,3
5	8	12,7	54
3	7	11,1	65,1
6	6	9,5	74,6
7	5	7,9	82,5
1	4	6,3	88,8
8	3	4,8	93,6
9	2	3,2	96,8
10	1	1,6	98,4
12	1	1,6	100

Moyenne : 4 ; Ecart type : 2,8

Enfin, les ethnies représentées dans l'échantillon ont été à leur tour spécifiées (cf. tableau 7)

Tableau 7 : Ethnie des éleveurs

Ethnies	Fréquence	Pourcentage	% cumulés
Arabe	38	60,32	60,32
Massa	5	7,37	74,04
Haussa	4	6,35	78,80
Bèguirmi	3	4,76	83,56
Borno	3	4,76	86,73
Hadjarai	2	3,17	89,90
Kouka	2	3,17	93,07
Peul	2	3,17	94,66
Bayo	1	1,59	96,25
Bilala	1	1,59	97,84
Kikaye	1	1,59	99,43
Massenadji	1	1,59	100,02

2.6.3. Caractérisation du cheptel de l'échantillon étudié

Au total 1 375 petits ruminants ont été enquêtés, répartis en :

- caprins : 868 (dont 789 de race Sahel, 35 de race Kirdi et 44 de race Métisse Sahel-Kirdi) ;

- ovins : 507 (dont 367 de race Sahel, 71 de race Kirdi et, 69 de race Métisse Sahel-Kirdi) ;

- femelles : 684 (dont, 436 chèvres et 248 brebis), toutes âgées d'au moins un an. Le travail s'est essentiellement basé sur ces femelles, qui sont en priorité concernées par les phénomènes étudiés.

Les graphiques suivants donnent la répartition des animaux par classe d'âge et par race (le pourcentage représente celui de chaque classe d'âge par rapport à l'effectif total de la catégorie) :

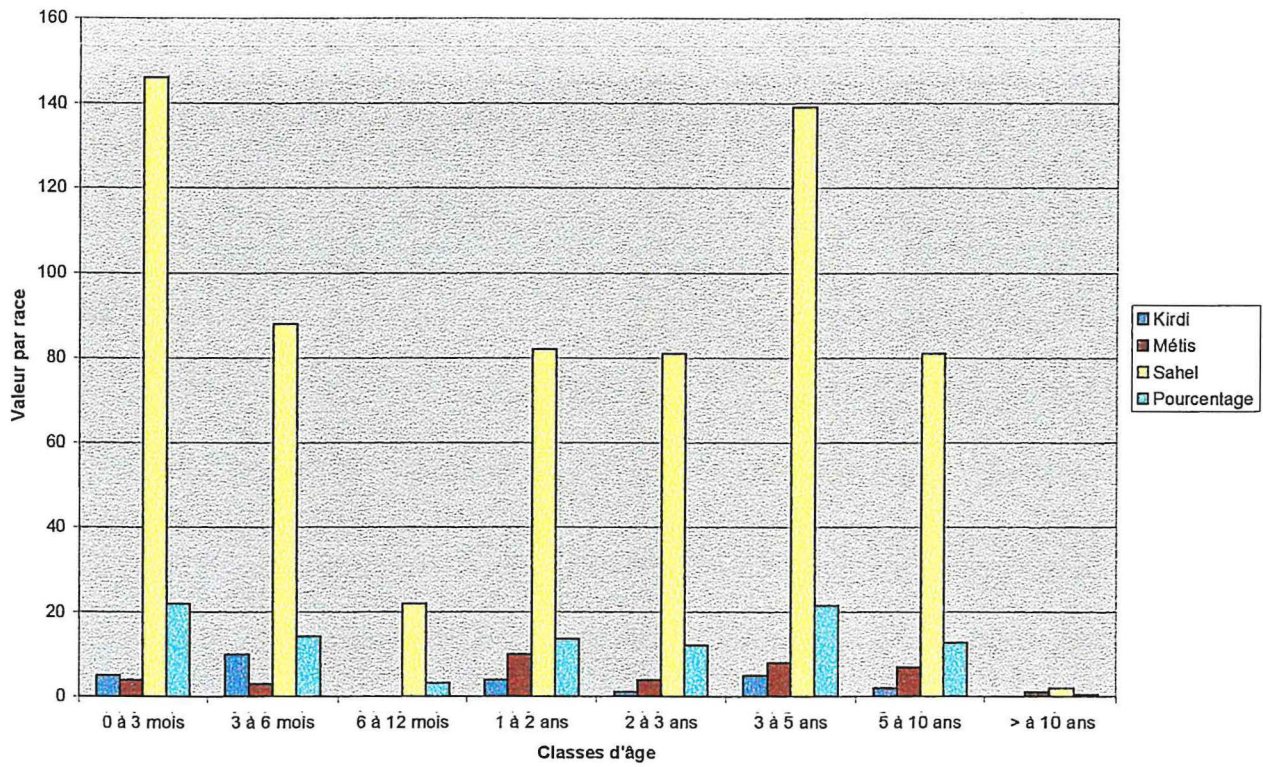


Figure 2 : Age des chèvres

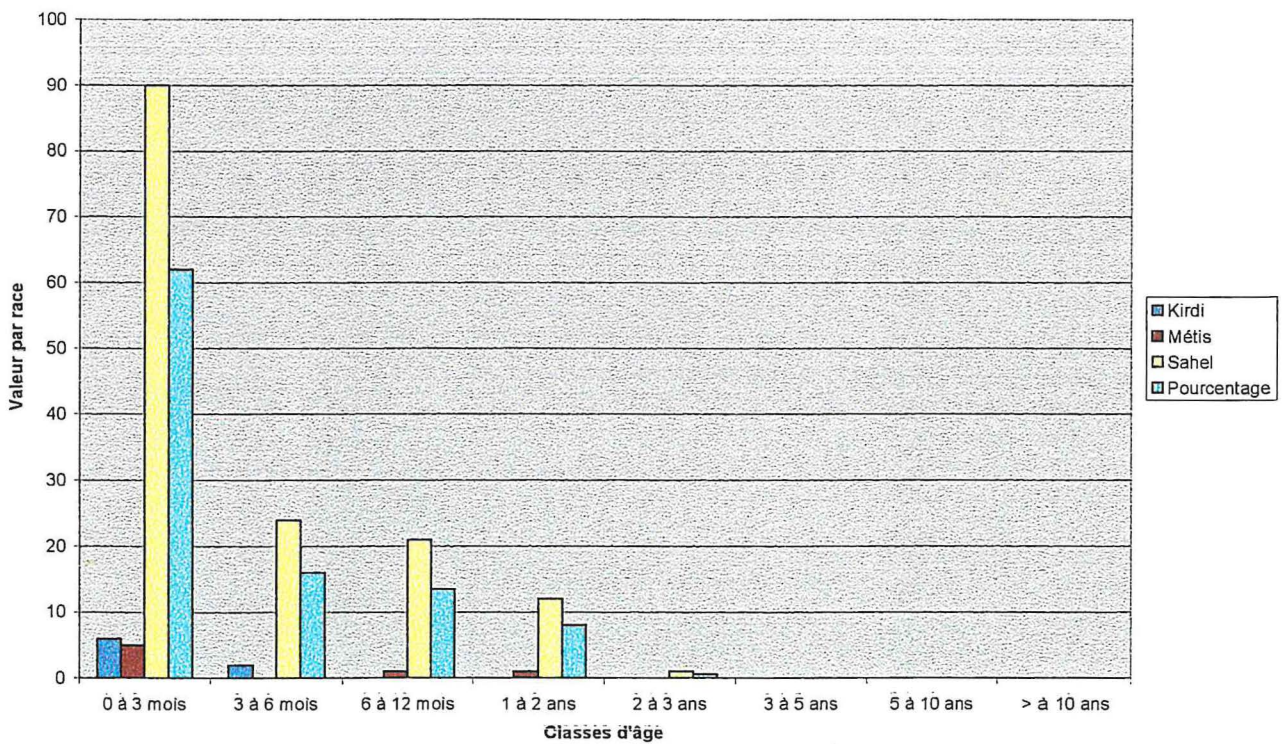


Figure 3 : Age des boucs

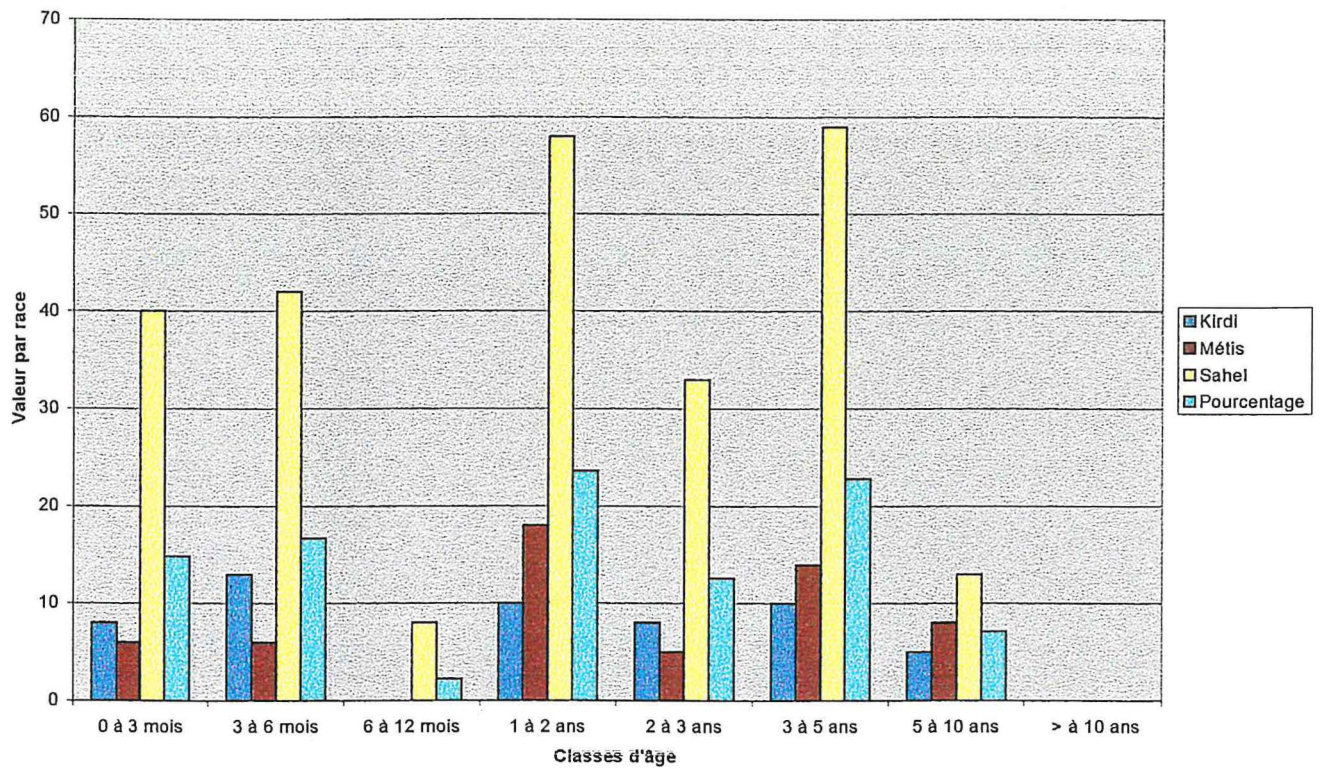


Figure 4 : Age des brebis

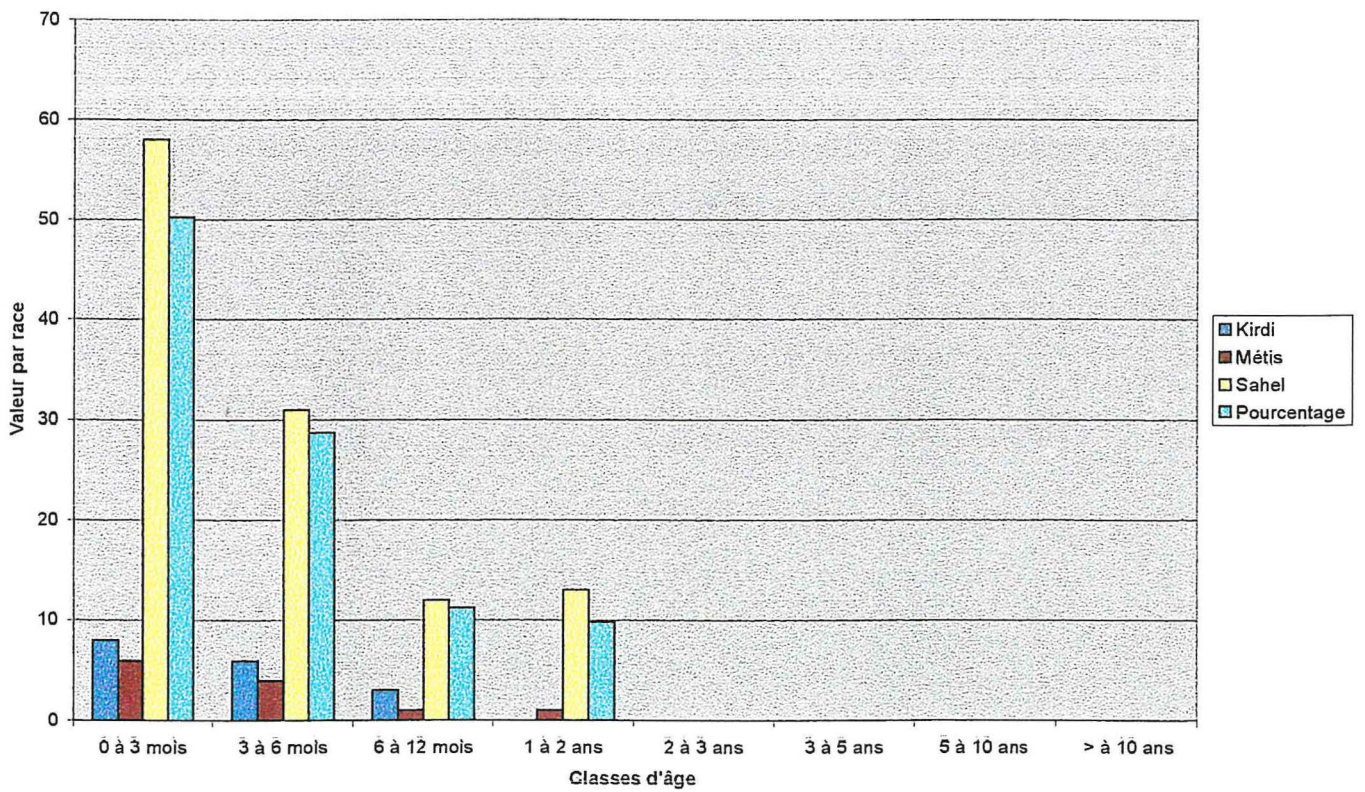


Figure 5 : Age des béliers

CIRAD-Dist
 UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
 Baillarguet



Bouc de race Sahel village de Amkoudja (Tchad)
Photo : Ph. Bouchel, 1996



Chèvre de race Kirdi marché à bétail Dourbali (Tchad)
Photo:Yahaya, 1999



Brebis de race Sahel village de Ngama (Tchad)
Photo : Yahaya, 1999



Brebis de race Kirdi village de Ngama (Tchad)
Photo:Yahaya, 1999

2.6.4. Les avortements

- Trente huit cas d'avortements ont été enregistrés au cours d'un mois (de la date de l'enquête à un mois en arrière), le maximum s'élevant à neuf cas chez un éleveur. Mais cinquante cinq éleveurs n'avaient pas eu de cas d'avortements au cours de cette période (tableau 8) :

Tableau 8 : Avortements en un mois par élevage

Cas	Fréquence	Pourcentage	% cumulés
0	55	87,3	87,3
2	1	1,6	88,9
3	1	1,6	90,5
4	2	3,2	93,7
5	2	3,2	96,8
6	1	1,6	98,4
9	1	1,6	100

Moyenne : 0,5 ; Ecart type : 1,6

- Sur une année 189 cas d'avortements répondant aux hypothèses de départ ont été déclarés globalement par les éleveurs dans tous les élevages sur une année (tableau 9), soit 26,6 % d'avortements pour les 684 femelles, ce qui est assez proche des résultats antérieurs (Bidjeh *et al.*, 1993), ces avortements ne tiennent pas compte des mortalités (cf. tableau 10), qui sont de l'ordre de 28,7 % ;

- mais seulement 76 cas d'avortements ont été obtenus au cours de cette enquête sur toutes les femelles observées après comptage une à une, c'est-à-dire en prenant en compte celles qui avaient avorté au moins une fois au cours de leur carrière, dont 55 chez les chèvres soit 12,6 % et 21 chez les brebis soit 8,5 %. En prenant en compte uniquement les avortements au cours d'une année, on trouve des taux de 11,7 % pour les chèvres et 7,2 % pour les brebis, ces taux sont un peu inférieurs aux chiffres avancés par les premières études (19,4 % pour les chèvres et 8,5 % pour les brebis en 1994) (Imadine *et al.*, 1995).

- 71 prélèvements pour les témoins d'avortements ont été effectués ;

- deux prélèvements pour les « cas » d'infertilité, deux pour les « cas » de stérilité et quarante pour les « cas » d'avortement ;

- 71 prélèvements pour les « témoins » d'infertilité et un nombre équivalent pour les « témoins » de stérilité. Le faible nombre de cas d'infertilité et de stérilité n'a pas permis d'obtenir des résultats exploitables.

Tableau 9 : Nombre d'avortements au cours d'une année par élevage dans tous les élevages

Nombre	Fréquence	Pourcentage	% cumulés
0	20	31,7	31,7
3	9	14,3	46
2	8	12,7	58,7
1	8	12,7	71,4
4	4	6,3	77,7
5	4	6,3	84
6	3	4,8	88,8
9	2	3,2	92
20	1	1,6	93,6
11	1	1,6	95,2
13	1	1,6	96,8
14	1	1,6	98,4
8	1	1,6	100

Moyenne : 3 ; Ecart type : 3,89

Tableau 10 : Mortinatalités au cours d'une année

Nombre	Fréquence	Pourcentage	% cumulés
0	24	38,1	38,1
10	6	9,5	47,6
2	5	7,9	55,5
5	5	7,9	63,4
4	4	6,3	69,7
3	4	6,3	76
1	4	6,3	82,3
7	3	4,8	87,1
6	3	4,8	91,9
8	2	3,2	95,1
12	1	1,6	96,7
20	1	1,6	98,3
60	1	1,6	99,9

Moyenne : 4,3 ; Ecart type : 8,2

Les différentes périodes des avortements sont dans l'ordre décroissant la saison sèche chaude (Seif, en Arabe local), la saison sèche froide (Chité, en Arabe local) et la saison des pluies (Kharif, en Arabe local), le tableau 11 en donne les détails.

Tableau 11 : Période des avortements

Période des avortements	Fréquence	Pourcentage	% cumulés
Saison sèche chaude	31	40,8	40,8
Saison sèche froide	29	38,1	78,9
Saison pluies	16	21,1	100

Les soins aux femelles après avortement, qui peuvent être un indice de bonne conduite du troupeau, montrent que 47 éleveurs sur 63 (soit 75 %) ne font rien après un avortement. En plus les femelles ayant avorté sont gardées telles dans le troupeau, le tableau 12 en donne les détails :

Tableau 12 : Soins aux femelles après avortement

Nombre éleveurs	Soins administrés
47	Ne donnent rien
9	Aliments complémentaires
2	Uniquement en cas de rétention placentaire
2	Appellent le vétérinaire pour en savoir plus
1	Repos 3 à 4 jours, avant retour au pâturage
1	Bain avec de l'eau froide (train arrière surtout)
1	Administration de tétracyclines "capsounes"

Parmi les 63 éleveurs enquêtés seuls 17,5 % procèdent à une séparation des animaux, en général par classe d'âge (les petits et les grands attachés à une corde de part et d'autre) (Cf. tableau 13)

Tableau 13 : Séparation des animaux

Séparation	Fréquence	Pourcentage	% cumulés
Non	52	82,5	82,5
Oui	11	17,5	100

Le suivi de la gestation et les soins qu'elle nécessite sont prodigués par 22,2 % des éleveurs parmi les 63 enquêtés. Ces soins se limitent en général à une complémentation au retour du pâturage (cf. tableau 14).

Tableau 14 : Soins aux femelles gravides

Soins	Fréquence	Pourcentage	% cumulés
Non	49	77,8	77,8
Oui	14	22,2	100

D'autre part les soins vétérinaires et vaccinations ne sont pas courants chez les éleveurs, ainsi 22,2 % seulement avaient acheté des produits pharmaceutiques vétérinaires au cours d'une période d'une année (cf. tableau 15). Pour les vaccinations, le seuil reste encore bas 52 éleveurs n'ont jamais vacciné leurs petits ruminants (cf. tableau 16)

Tableau 15 : Achat des médicaments au cours d'une l'année

Achat	Fréquence	Pourcentage	% cumulés
Non	49	77,8	77,8
Oui	14	22,2	100

Tableau 16 : Cas de vaccination chez les éleveurs enquêtés

Vaccination	Fréquence	Pourcentage	% cumulés
Non	52	82,5	82,5
Oui	11	17,5	100

La conduite des éleveurs face au devenir du placenta et de l'avorton après l'avortement montre qu'ils ne se doutent pas du danger de contamination. Pire encore certains les donnent aux chiens entretenant ainsi un réservoir. Le nombre d'éleveurs qui s'en débarrassent correctement est limité environ 12,7 % (cf. tableau 17).

Tableau 17 : Devenir de l'avorton et le placenta après avortement

Devenir avorton et placenta	Fréquence	Pourcentage	% cumulés
Jetés dans la nature	29	46	46
Abandonnés sur place	14	22,2	68,2
Donnés aux chiens	8	12,7	80,9
Mis dans un arbre	4	6,3	87,2
Enterrés	3	4,8	92
Jetés ou donnés aux chiens	2	3,2	95,2
Avorton dans un arbre et placenta enterré	1	1,6	96,8
Avorton jeté et placenta enterré	1	1,6	98,4
Sans opinion	1	1,6	100

Les pratiques traditionnelles font que les animaux circulent entre éleveurs, soit par des prêts, soit par des confiages (Cf. tableau 18). Ce système pourrait favoriser la dissémination des germes microbiens, si l'animal confié quitte le troupeau d'origine avec une séquelle de pathologie abortive, les mouvements d'animaux dans l'autre sens existent aussi (animaux confiés aux éleveurs).

2.6.5. Maladies abortives

Un certain nombre de maladies ont été listées avec les éleveurs enquêtés comme étant des affections abortives. Mais des affections connues pour être abortives comme la Brucellose (Sigg, 1990 et ; Akakpo *et al.*, 1994), la Chlamydieuse, la Fièvre Q (Boulet, 1985) et la trypanosomose (Jacquiet, 1993), ne s'y trouvent pas (cf. tableau 19) :

Tableau 18 : Nombre d'animaux confiés par les éleveurs à autrui

Nombre	Fréquence	Pourcentage	% cumulés
0	53	84,1	84,1
3	2	3,2	87,3
4	1	1,6	88,9
9	1	1,6	90,5
10	1	1,6	92,1
14	1	1,6	93,7
16	1	1,6	95,2
30	1	1,6	96,8
40	1	1,6	98,4
100	1	1,6	100

Moyenne : 3,6 ; Ecart type : 14,1

Tableau 19 : Maladies entraînant avortement

Nom traditionnel	Nom en français	Eleveurs ayant répondu à la question (n = 46)	
		n	%
Gouba ou Djarab	Gale	9	19,5
Am Fach-fach	Pleuropneumonie	9	19,5
Am Marrara	Heart Water	8	17,3
Ambourdoub	Charbon bactérien	3	6,5
Doula	Piétin	3	6,5
Djadari (Arabe local)	ND	2	4,3
Bihourou (Massa)	Non déterminée (ND)	1	2,2
Damba (Peul)	ND	1	2,2
Guichou (Haoussa)	ND	1	2,2
Doude	Fasciolose	1	2,2
Nada	Humidité	1	2,2
Hâme	Maladie des moustiques	1	2,2
Hahané (Peul)	ND	1	2,2
Ouhdé (Peul)	ND	1	2,2
Liina (Borno)	ND	1	2,2
Ab Zibède (Arabe local)	ND	1	2,2
Ab Lissane	Fièvre aphteuse	1	2,2
Am Damman (Arabe local)	ND	1	2,2

2.6.6. Facteurs nutritionnels

La recherche des facteurs nutritionnels en rapport avec les avortements n'a pas été fructueuse, en effet, aucun éleveur n'a pu faire une différence entre une légumineuse et une graminée ; afin de pouvoir tirer une conclusion liée à la richesse de la strate herbacée qui est déterminante dans ce genre de situation (Bourzat, 1994 ; Chartier et, Chartier, 1988 ; INRA, 1978). Un inventaire des ligneux a été effectué lors des enquêtes (Tableau 20), ce qui n'était pas prévu pour les herbacées, néanmoins la littérature (Devaux, 1973) décrivant les plantes toxiques ou réputées toxiques pour le bétail (zones de steppes sahéennes, savanes à épineux sahélo-soudaniennes et savanes soudaniennes à ligneux caducifoliés) relève que : le *Cienfuegosia digitata*, un sous-ligneux contenant du gossypol est à craindre, de même que l'*Indigofera senegalensis* bien appetée au Tchad et au Sénégal ; le *Capparis tomentosa* (famille des *Capparidaceae*) ayant des racines toxiques plus

spécialement au Kanem et aux fruits contenant des alcaloïdes, de la berbérine et de la protopine ; le *Tamarindus indica* qui induirait une alopecie sur les animaux sensibles ; et enfin le *Sorghum halepense* (L.) Pers. et le *Sorghum piper* Stapf qui comme la plupart des graminées contiennent de l'acide cyanhydrique en quantité toxique pour les animaux selon le stade de végétation. Les repousses ayant souffert durant leur croissance sont les plus redoutables. Cette description ne fait pas cas d'avortement lié à la consommation de ces plantes.

Tableau 20 : Les principales essences ligneuses et sub-ligneuses dans les villages enquêtés

Essences	Fréquence	Pourcentage	% cumulés
<i>Balanites aegyptiaca</i>	57	13	13
<i>Calotropis procera</i>	52	11,8	24,8
<i>Ziziphus mauritiana</i>	38	8,6	33,4
<i>Azadirachta indica</i>	36	8,2	41,6
<i>Acacia seyal</i>	30	6,7	48,3
<i>Boscia senegalensis</i>	26	6	54,3
<i>Hyphaene thebaïca</i>	22	5	59,3
<i>Sclerocarya birrea</i> (Himedé)	21	4,8	64,1
<i>Acacia nilotica</i>	18	4	68,1
<i>Acacia senegal</i>	18	4	72,1
<i>Tamarindus indica</i>	16	3,6	75,7
<i>Parkinsonia digitata</i>	16	3,6	79,3
<i>Diospyros mespiliformis</i> (Djokhane)	11	2,5	81,8
<i>Prosopis juliflora</i>	10	2,3	84,1
<i>Guiera senegalensis</i> (Khibèche)	9	2,1	86,2
<i>Bauhenia rufescens</i>	9	2	88,2
<i>Acacia albida</i>	7	1,6	89,8
<i>Piliostigma reticulatum</i>	7	1,6	91,4
<i>Ficus gnaphalocarpa</i> (Djimezé)	6	1,4	92,8
<i>Myragina inermis</i>	6	1,4	94,2
<i>Combretum glutinosum</i> (Habil)	5	1,1	95,3
<i>Ficus sp.</i>	4	0,9	96,2
Rôniers	4	0,9	97,1
<i>Anogeissus leiocarpus</i> (Sahaba)	3	0,7	97,8
<i>Eucalyptus</i>	2	0,5	98,3
<i>Caïlcédrat</i>	2	0,5	98,8
<i>Acacia sieberiana</i> (Kouk)	1	0,2	99
<i>Lannea humilis</i> (Layyoum)	1	0,2	99,2
Guirlié (ND)	1	0,2	99,4
<i>Leptadenia hastata</i>	1	0,2	99,6
Maguelelé (ND)	1	0,2	99,8

Les distances que parcourent les troupeaux par jour pour s'alimenter ou pour s'abreuver montrent que les disponibilités alimentaires ne sont pas très nombreuses en dehors de la saison des pluies où 40 troupeaux font moins d'un kilomètre (cf. tableau 21).

La nature des parcours durant les différentes saisons donne aussi une idée de la qualité et quantité de pâturage dont pourraient disposer les animaux (cf. tableau 22).

On peut constater que la pratique de la complémentation est bien encrée dans les habitudes des éleveurs dont 88,9 % l'observent, la majorité donnant uniquement du natron (30,1 %), même si 11,1 % n'en font pas (cf. tableau 23).

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

Tableau 21 : Distances parcourues par les troupeaux en différentes saisons

Distance (en Km)	Saison sèche froide		Saison sèche chaude		Saison des pluies	
	Nb Troup	%	Nb Troup	%	Nb Troup	%
Moins d'un km	1	1,6	3	4,8	2	3,2
1	11	17,5	10	15,9	40	63,5
2	17	27	17	27	14	22,2
3	14	22,2	13	20,6	3	4,8
4	7	11,1	5	7,9	3	4,8
5	10	15,9	7	11,1	1	1,6
6	1	1,6				
7	2	3,2	4	6,3		
9			1	1,6		
10			2	3,2		
15				1,6		
Totaux	63	100	63	100	63	100

Nb Troup = Nombre de troupeaux

Tableau 22 : Type de pâturage au cours de différentes saisons

Type de parcours	Fréquence SSC	Fréquence SP	Fréquence SSF
Entre les arbres	1		1
Bord fleuve ou marigot	6	1	2
Brousse	2		1
Champs récoltés	12	1	15
Divagation	5	11	1
Iles (autour du fleuve)	1	1	
Jachères	35	49	43
Ouaddi (vallées)	1		

Tableau 23 : Aliments complémentaires

Aliments utilisés	Fréquence	Pourcentage	% cumulés
Natron	19	30,1	30,1
Natron et son en mélange	8	12,7	42,8
Pas de complémententation	7	11,1	53,9
Fanes arachides, fanes niébé, son et natron	5	7,9	61,8
Natron, son et tourteau	4	6,3	68,1
Son et, reste repas	3	4,8	72,9
Tiges mil, grain mil, reste repas et natron	3	4,8	77,7
Résidus sorgho ou mil, son et reste de repas	2	3,2	80,9
Résidus de sorgho, natron et son	2	3,2	84,1
Fanes arachide et de niébé, son, tourteau, natron	2	3,2	87,3
Eau de rinçage des céréales	2	3,1	90,4
Fanes arachides, fanes niébé et résidus sorgho	2	3,2	93,6
Mil	2	3,2	96,8
Fanes arachides	1	1,6	98,4
Grains d'oseille et son des céréales	1	1,6	100

2.6.7. Plantes abortives

Parmi les soixante trois éleveurs interrogés une grande majorité (66,6 %) ne connaissent pas des plantes susceptibles de faire avorter les femelles gestantes. Les autres éleveurs citent le *Dipcadi longifolium Baker* (Birred, en Arabe local), le *Myragina inermis* (Ala en Arabe local), l'*Azadirachta indica* (Gangné en Arabe local) et le *Calotropis procera* (Ochorro, en Arabe local) à une reprise chacun (cf. tableau 24)

Tableau 24 : Plantes entraînant avortement

Nom traditionnel	Nom scientifique	Éleveurs ayant répondu à la question (n = 25)	
		n	%
Birred	Dipcadi longifolium Baker	20	80
Ala	Myragina inermis	1	4
Gagnantchi	Azadirachta indica	1	4
Ochorro	Calotropis procera	1	4
Dandi Mayo (Peul)	Non déterminée (ND)	1	4
Garate	Acacia nilotica (gousses)	1	4

2.6.8. Autres facteurs abortifs

Des éléments liés à la conduite du troupeau, tels que les bagarres entre animaux, les coups de cornes, les coups de bâtons, les ruades, les mouches et les moustiques ont été rapportés par les éleveurs (cf. tableau 25), par contre le rang de mise bas, l'âge à la mise bas et le nombre de fœtus par portée (Sigg, 1990 ; LRVZ, 1994) ne l'ont pas été.

Tableau 25 : Autres facteurs d'avortement

Facteurs	Éleveurs ayant répondu à la question (n = 37)	
	n	%
Moustiques	14	37,8
Mouches (Taons)	5	13,5
Coups de cornes	2	5,4
Fatigue et malnutrition	2	5,4
Plastiques	2	5,4
Tiques	2	5,4
Natron en excès	1	2,7
Coups de bâtons	1	2,7
Ruades	1	2,7
Fumée en SP	1	2,7
Combats entre animaux	1	2,7
Reste de repas	1	2,7
Chaleur	1	2,7
Humidité	1	2,7
Soif intense	1	2,7
Tchermedé (Peul) ND	1	2,7

2.6.9. Rôle des mâles

La connaissance des éleveurs n'a pas permis d'avoir des résultats en ce sens. Cependant certains affirment avoir eu dans leur troupeau des mâles stériles, de même que des mâles dont les petits ne sont pas viables. Ces mâles ont été aussitôt reformés.

2.6.10. Les facteurs de risque testés

Un ensemble de variables dont certaines synthétiques, pouvant avoir une incidence sur l'apparition des avortements ont été testées. Presque toutes les parties du questionnaire ont fait l'objet d'investigation à travers les calculs d'odds ratio (cf. tableaux ci-après).

Tableau 26 : Les facteurs de risque liés à l'éleveur et à la structure du troupeau

Facteurs	Cas	Témoin	Valeur OR	IC (OR) [$\alpha = 5\%$]	Signification
Age éleveur > 40 ans	23 / 33	9 / 19	2,56	[0,7 ; 9,7]	Oui
Eleveur sans enfant	4 / 32	3 / 19	0,76	[0,12 ; 5]	Non
1 à 3 enfants / éleveur	5 / 32	6 / 19	0,40	[0,09 ; 1,87]	Non
> 3 enfants / éleveur	23 / 32	10 / 19	2,3	[0,6 ; 8,95]	Oui
> 1 femme / éleveur	15 / 33	4 / 19	3,13	[0,74 ; 4,16]	Oui
Eleveurs Arabes	25 / 33	10 / 19	2,8	[0,7 ; 11,2]	Non
3 ^{ème} activité éleveur	7 / 33	4 / 19	1,01	[0,21 ; 5]	Non
Connaît mal physiologie	11 / 31	4 / 17	1,8	[0,4 ; 8,5]	Non
Possession de bovins	29 / 34	14 / 19	1,6	[0,5 ; 14,1]	Non
Nb. Bovins / éleveurs 10	10 / 34	4 / 19	1,6	[0,35 ; 7,3]	Non
10 > Nb. Bovins / éleveurs 30	9 / 34	6 / 19	0,8	[0,2 ; 3,2]	Non
Nombre bovins / éleveur > 30	10 / 24	4 / 19	1,6	[0,35 ; 7,3]	Non
Nombre PR / éleveur 10	3 / 33	2 / 18	0,8	[0,1 ; 7,7]	Non
10 > Nb PR / éleveur 20	15 / 33	9 / 18	0,85	[0,25 ; 3,1]	Non
20 > Nb PR / éleveur 30	8 / 33	5 / 18	0,83	[0,2 ; 3,7]	Non
Nombre PR / éleveur > 30	7 / 33	2 / 18	2,15	[0,34 ; 17,23]	Non
Nb total UBT / éleveur 3,75	6 / 32	5 / 19	0,65	[0,15 ; 3]	Non
3,75 > Nb total UBT / éleveur 14,1	9 / 33	3 / 19	2,1	[0,4 ; 11,6]	Non
14,1 > Nb total UBT / éleveur 26,85	11 / 33	4 / 19	2,0	[0,45 ; 9,1]	Non
Nb total UBT / éleveur > 26,85	6 / 33	7 / 19	0,4	[0,1 ; 1,7]	Non
Canton Abouguerne	11 / 32	9 / 19	0,72	[0,79 ; 2,7]	Non
Canton Bougoumène	14 / 32	3 / 19	4,15	[0,87 ; 22,3]	Non
Canton Maï Ache	7 / 32	8 / 19	0,39	[0,09 ; 1,56]	Non

NB : Connaissances physiologiques = Age à la première mise bas et durée de la gestation

1 Bovin ou 1 Equin = 0,75 UBT ; 1 Dromadaire = 1 UBT ; 1 Ane = 0,5 UBT ; 1 PR = 0,15 UBT

Tableau 27 : Les facteurs de risque liés au gardiennage

Facteurs	Cas	Témoin	Valeur OR	IC (OR) [$\alpha = 5\%$]	Signification
Nombre berger / UBT 0,05	8 / 33	8 / 19	0,45	[0,1 ; 1,7]	Oui
0,05 > Nb berger / UBT 0,1	11 / 33	4 / 19	1,9	[0,4 ; 8,7]	Non
0,1 > Nb berger / UBT 0,25	8 / 33	3 / 19	1,7	[0,3 ; 9,6]	Non
Nombre berger / UBT > 0,25	6 / 33	4 / 19	0,8	[0,2 ; 4,3]	Non
Nb pers famille / UBT 0,25	10 / 33	10 / 20	0,4	[0,12 ; 1,6]	Non
0,25 > Nb pers famille / UBT 0,5	6 / 33	3 / 20	1,3	[0,23 ; 7,5]	Non
0,5 > Nb pers famille / UBT 1	7 / 33	1 / 20	5,1	[0,5 ; 120]	Non
Nombre berger / UBT > 1	10 / 33	6 / 20	1,0	[0,26 ; 4]	Non
Vols, pertes en un mois = 0 %	18 / 33	11 / 19	0,87	[0,24 ; 3,2]	Non
0 % > vols, pertes / mois 10 %	5 / 33	2 / 19	1,52	[0,2 ; 12,8]	Non
10 % > vols, pertes en un mois	10 / 33	6 / 19	0,94	[0,24 ; 3,8]	Non
Bergers salariés	3 / 31	5 / 17	0,26	[0,04 ; 1,54]	Non
Berger éleveur lui-même	2 / 31	1 / 17	1,1	[0,07 ; 33,5]	Non
Berger enfants d'éleveurs	23 / 31	8 / 17	3,23	[0,8 ; 13,7]	Oui
Berger autre membre famille	3 / 31	3 / 17	0,5	[0,07 ; 3,7]	Non
Expérience berger 2 ans	4 / 33	9 / 18	0,15	[0,03 ; 0,71]	Non
2 ans > Expérience berger 5 ans	11 / 33	6 / 18	1,1	[0,27 ; 4,46]	Non
Expérience berger > 5 ans	16 / 33	3 / 18	5,33	[1,1 ; 29]	Oui
Pas de décision berger sur troupeau	29 / 31	17 / 18	0,85	[0 ; 13,5]	Non

Tableau 28 : Les facteurs de risque liés aux pratiques d'abreuvement et de conduite au pâturage

Facteurs	Cas	Témoïn	Valeur OR	IC (OR) [$\alpha = 5\%$]	Signification
Abreuvement au fleuve en SF	8 / 33	2 / 19	2,72	[0,44 ; 21,25]	Oui
Abreuvement mare temporaire SF	12 / 33	5 / 19	1,6	[0,4 ; 6,7]	Oui
Abreuvement au puits en SF	13 / 33	12 / 19	0,38	[0,1 ; 1,4]	Non
Abreuvement au fleuve en SSC	10 / 33	3 / 19	2,3	[0,47 ; 12,7]	Non
Abreuvement > 1 fois / jour en SSC	22 / 32	10 / 19	2,0	[0,5 ; 7,5]	Oui
Abreuvement > 1 fois / jour en SSF	15 / 32	5 / 19	2,5	[0,6 ; 10,2]	Oui
Abreuvement > 1 fois / jour en SP	5 / 33	3 / 19	1,2	[0,2 ; 7]	Non
Pâturage au bord du fleuve en SSC	3 / 33	3 / 19	0,5	[0,15 ; 3,6]	Non
Pâturage sur champs récoltés en SSC	4 / 33	5 / 19	0,36	[0,07 ; 3,65]	Non
Pâturage naturel en SSC	26 / 33	10 / 19	3,0	[0,7 ; 12,5]	Oui
Pâturage sur champs récoltés en SSF	4 / 32	6 / 19	0,31	[0,06 ; 1,55]	Oui
Pâturage naturel en SSF	23 / 33	12 / 19	1,34	[0,35 ; 5,2]	Non
Départ pâturage > 1 fois / jour SSC	15 / 32	5 / 19	2,5	[0,6 ; 10,2]	Non
Départ au pâturage > 1 fois / jour SSF	16 / 33	9 / 19	1,0	[0 ; 3,8]	Non
Départ au pâturage > 1 fois / jour SP	9 / 33	8 / 19	0,5	[0,1 ; 2]	Oui
Temps pâture SSC 8 heures / jour	10 / 33	9 / 19	0,48	[0,13 ; 1,8]	Non
8 > Temps pâture SSC 11 heures	20 / 33	8 / 19	2,12	[0,58 ; 7,85]	Non
Temps de pâture SSC > 11 heures	3 / 33	2 / 19	0,85	[0,1 ; 8,22]	Non
Temps pâture SSF 8 heures / jour	14 / 32	4 / 18	2,72	[0,6 ; 12,5]	Non
8 > Temps pâture SSF 10 heures	11 / 32	9 / 18	0,52	[0,14 ; 2]	Non
Temps pâture SSF > 10 heures	7 / 32	5 / 18	0,73	[0,16 ; 3,34]	Non
Temps pâture SP 7 heures	9 / 33	4 / 18	1,3	[0,29 ; 6,27]	Non
7 > Temps pâture SP 10 heures	21 / 33	9 / 18	1,75	[0,47 ; 6,6]	Non
Temps de pâture SP > 10 heures	3 / 33	5 / 18	0,26	[0,04 ; 1,53]	Non
Parcours SSF 2 km	15 / 33	7 / 19	1,43	[0,4 ; 5,3]	Non
2 > Parcours SSF 4 km	13 / 33	8 / 19	0,9	[0,24 ; 3,3]	Non
Parcours SSF > 4 km	5 / 33	4 / 19	0,7	[0,13 ; 3,6]	Non
Parcours SSC 2 km	14 / 32	10 / 20	0,8	[0,22 ; 2,8]	Non
2 > Parcours SSC 4 km	12 / 32	4 / 20	2,4	[0,56 ; 11]	Oui
Parcours SSC > 4 km	6 / 32	6 / 20	0,54	[0,12 ; 2,37]	Non
Parcours SP > 1 km	11 / 33	7 / 19	0,86	[0,2 ; 3,3]	Non

Tableau 29 : Les facteurs de risque liés au logement

Facteurs	Cas	Témoïn	Valeur OR	IC (OR) [$\alpha = 5\%$]	Signification
Murs logement en dur	11 / 33	3 / 19	2,7	[0,55 ; 14,5]	Oui
Murs logement en paille	3 / 33	1 / 19	1,8	[0,15 ; 48,6]	Oui
Pas de mur	14 / 33	11 / 19	0,57	[0,15 ; 2,1]	Non
Mur logement en épineux	4 / 33	4 / 19	0,52	[0,09 ; 2,95]	Oui
Toit logement en paille	16 / 33	10 / 19	1	[0,29 ; 3,76]	Non
Pas de toit	16 / 33	10 / 19	0,85	[0,24 ; 3]	Non
Logement PR + éleveur ou bovins	6 / 33	1 / 18	3,8	[0,4 ; 90,7]	Non
Logement délabré	6 / 21	2 / 13	2,2	[0,3 ; 19,6]	Non
Logement état moyen	4 / 21	5 / 13	0,38	[0,06 ; 2,3]	Non
Logement en bon état	11 / 21	6 / 13	1,3	[0,26 ; 6,4]	Non
Surface 0,5 m ² / animal	7 / 21	3 / 12	1,5	[0,24 ; 9,9]	Oui
0,5 m ² > S ² m ² / animal 1 m ²	7 / 21	3 / 12	1,5	[0,24 ; 9,9]	Non
Surface > 1 m ² / animal	7 / 21	6 / 12	0,5	[0,09 ; 2,7]	Non
Nettoyage quotidien logement	10 / 33	10 / 19	0,75	[0,19 ; 2,9]	Non
Nettoyage quelques fois / semaine	6 / 33	2 / 19	1,9	[0,3 ; 15,4]	Non
Nettoyage quelques fois / an	5 / 33	5 / 19	0,5	[0,1 ; 2,45]	Non
Pas de nettoyage	12 / 33	5 / 19	1,6	[0,4 ; 6,7]	Oui
Présence des crottes dans logement	24 / 32	10 / 29	2,7	[0,7 ; 10,8]	Oui
Présence des urines dans le logement	10 / 33	7 / 19	1,1	[0,3 ; 4,2]	Non
Utilisation des entraves	26 / 33	14 / 18	1,06	[0,21 ; 5,1]	Non
Séparation des animaux	6 / 33	2 / 19	1,9	[0,3 ; 15,5]	Non

Tableau 30 : Les facteurs de risque liés à la santé et aux pratiques d'élevage

Facteurs	Cas	Témoin	Valeur OR	IC (OR) [$\alpha = 5\%$]	Signification
Soins aux femelles ayant avorté	8 / 33	4 / 18	1,1	[0,24 ; 5,45]	Non
Soins aux femelles gestantes	5 / 33	5 / 19	0,5	[0,1 ; 2,45]	Non
Reforme des femelles selon fertilité	12 / 34	11 / 18	0,35	[0,09 ; 1,3]	Oui
Reforme des femelles selon âge	25 / 32	12 / 19	2,1	[0,5 ; 8,75]	Non
Cas de maladie au cours de l'année	17 / 33	11 / 19	0,77	[0,21 ; 2,8]	Non
Maladie respiratoire (<i>am fach-fach</i>)	7 / 32	11 / 19	0,73	[0,16 ; 3,34]	Non
Gale	6 / 33	3 / 18	1,1	[0,2 ; 6,7]	Non
<i>Am Marara</i>	3 / 32	2 / 18	0,83	[0,1 ; 8]	Non
Placenta et avorton jetés	15 / 32	11 / 19	0,64	[0,17 ; 2,3]	Non
Placenta +avorton abandonnés sur place	11 / 32	3 / 19	2,8	[0,57 ; 15,2]	Oui
Pas de complémentation	6 / 32	2 / 18	1,73	[0,26 ; 14,3]	Non
Complémentation en natron uniquement	10 / 32	5 / 18	1,1	[0,26 ; 4,8]	Non
Ration complémentation sans natron	2 / 32	5 / 18	0,16	[0,02 ; 1,14]	Non
Complémentation natron +autre aliment	14 / 32	6 / 18	1,43	[0,36 ; 5,73]	Non
Absence complémentation céréales	30 / 33	19 / 19	0	[0 ; 4]	Non
Complément en résidus céréales	4 / 33	3 / 19	0,74	[0,12 ; 4,8]	Non
Complément en fanes arachide /niébé	2 / 32	5 / 19	0,2	[0,02 ; 1,3]	Non
Complément tiges céréales ou reste repas	3 / 32	3 / 19	0,55	[0,08 ; 4]	Non
Complémentation en natron	25 / 33	12 / 19	1,8	[0,45 ; 7,4]	Oui
Complémentation avec son de mil	13 / 33	8 / 19	0,94	[0,26 ; 3,5]	Non
Complémentation avec du tourteau	3 / 33	3 / 19	0,53	[0,07 ; 3,85]	Non

Tableau 31 : Les facteurs de risque liés aux à la nature des essences ligneuses

Facteurs	Cas	Témoin	Valeur OR	IC (OR) [$\alpha = 5\%$]	Signification
Présence <i>Calotropis p.</i> densité moyenne	12 / 33	4 / 19	2,1	[0,5 ; 9,2]	Non
Présence <i>Calotropis p.</i> en forte densité	20 / 33	14 / 19	0,5	[0,13 ; 2,2]	Non
Présence de <i>Ficus gnaphalocarpa</i>	3 / 33	1 / 19	1,8	[0,15 ; 48,6]	Non
Présence de <i>Diospyros mespiliformis</i>	5 / 32	2 / 19	1,5	[0,23 ; 13,4]	Non
Absence de <i>Guiera senegalensis</i>	28 / 33	19 / 19	0	[0 ; 2]	Non
Présence de <i>Acacia senegal</i>	13 / 33	5 / 19	1,8	[0,4 ; 7,5]	Non
Présence de <i>Acacia albida</i>	3 / 33	2 / 19	0,85	[0,1 ; 8,2]	Non
Présence de <i>Piliostigma reticulatum</i>	2 / 33	3 / 19	0,34	[0,05 ; 3]	Non
Présence de <i>Parkinsonia digitata</i>	10 / 33	4 / 19	1,6	[0,4 ; 7,5]	Non
Présence de <i>Prosopis juliflora</i>	3 / 32	3 / 19	0,6	[0,08 ; 4]	Non
Absence de <i>Acacia seyal</i>	19 / 33	7 / 19	2,3	[0,6 ; 8,7]	Oui
Faible densité <i>Acacia seyal</i>	3 / 33	2 / 19	0,85	[0,1 ; 8,2]	Non
Moyenne à forte densité <i>Acacia seyal</i>	11 / 33	10 / 19	0,4	[0,1 ; 1,6]	Non
Présence de <i>Tamarindus indica</i>	7 / 32	5 / 19	0,8	[0,2 ; 3,6]	Non
Absence de <i>Ziziphus mauritiana</i>	17 / 33	5 / 19	3,0	[0,75 ; 12,2]	Oui
Faible densité <i>Ziziphus mauritiana</i>	9 / 33	6 / 19	1,7	[0,3 ; 9,5]	Non
Moyenne à forte densité <i>Ziziphus maurit.</i>	7 / 33	8 / 19	0,6	[0,1 ; 3,1]	Non
Absence de <i>Azadirachta indica</i>	17 / 32	6 / 19	2,5	[0,6 ; 9,6]	Oui
Faible densité <i>Azadirachta indica</i>	13 / 32	10 / 19	0,6	[0,2 ; 2,2]	Non
Moyenne à forte densité <i>Azadirachta in.</i>	2 / 32	3 / 19	0,4	[0,04 ; 3]	Non
Absence de <i>Balanites aegyptiaca</i>	3 / 33	4 / 19	0,4	[0,05 ; 2,4]	Non
Moyenne à forte densité <i>Balanites aegypt</i>	29 / 33	13 / 19	3,35	[0,7 ; 17,6]	Oui
Faible densité <i>Balanites aegyptiaca</i>	1 / 33	2 / 19	0,3	[0,01 ; 4,2]	Non
Présence de <i>Bauhenia rufescens</i>	4 / 32	3 / 19	0,8	[0,1 ; 5]	Non
Présence de <i>Boscia senegalensis</i>	11 / 32	9 / 19	0,6	[0,2 ; 2,2]	Oui
Présence de <i>Combretum glutinosum</i>	4 / 32	1 / 19	3,2	[0,3 ; 79]	Non
Présence de <i>Sclerocarya birrea</i>	10 / 33	6 / 19	0,9	[0,25 ; 3,8]	Non
Présence de <i>Hyphaene thebaïca</i>	13 / 32	5 / 19	1,9	[0,5 ; 8]	Non
Présence de <i>Myrtagina inermis</i>	1 / 32	4 / 19	0,12	[0 ; 1,3]	Non
Présence de <i>Acacia nilotica</i>	8 / 32	4 / 19	1,25	[0,3 ; 6]	Non

Tableau 32 : Variables n'ayant pu faire l'objet d'une prise en compte de facteurs de confusion en raison de leur faible représentation

Facteurs	Cas	Témoins	Valeur OR	IC (OR) [$\alpha = 5\%$]
Facteurs liés au logement				
Logement PR + autres (éleveurs ou bovins)	6 / 33	1 / 18	3,8	[0,4 ; 90,7]
Séparation animaux	6 / 33	2 / 19	1,9	[0,3 ; 15,5]
Facteurs liés aux pratiques d'élevage				
Absence de complémentation avec des fanes (arachide, niébé)	30 / 32	14 / 19	5,4	[0,77 ; 46,3]
Absence de soins aux femelles gestantes	28 / 33	14 / 19	2	[0,4 ; 9,9]
Absence de complémentation avec du tourteau	30 / 33	16 / 19	1,9	[0,26 ; 13,7]
Absence de complémentation avec des tiges de céréales ou des restes de repas	29 / 32	16 / 19	1,8	[0,25 ; 13,2]
Facteurs liés à la nature des essences ligneuses présentes				
Présence de <i>Myrtagina inermis</i>	31 / 32	15 / 19	8,3	[0,74 ; 21,2.6]
Présence de <i>habil</i>	4 / 32	1 / 19	3,2	[0,3 ; 79]
Absence <i>Piliostigma reticulatum</i>	31 / 33	16 / 19	2,9	[0,34 ; 28,3]
Présence de <i>djimèze</i>	3 / 33	1 / 19	1,8	[0,15 ; 48,6]
Absence <i>Guiera senegalensis</i>	28 / 33	19 / 19	0	[0 ; 2]

2.6.11. Résultats des frottis

Les frottis sanguins réalisés visaient essentiellement la recherche des trypanosomes, la technique de coloration utilisée est : une première fixation du frottis à sec avec du méthanol (réalisé sur le terrain), ensuite une coloration de type MGG, c'est-à-dire un frottis sanguin simple.

Les résultats montrent que sur cent et un frottis réalisés :

Aucune femelle n'avait la trypanosomose, aussi bien chez les « cas », que chez les « témoins ».

2.6.12. Résultats de la sérologie

Quatre maladies ont fait l'objet d'examen sérologique ce sont :

- la Brucellose : La technique utilisée étant, l'épreuve à l'antigène tamponné (EAT) méthode qualitative d'agglutination sur plaque utilisant un antigène coloré.

Une femelle sur les quarante « cas » d'avortements est séropositive, aucune femelle parmi les soixante et onze « témoins » n'est séropositive

- la fièvre Q : 127 sérums ont été analysés (123 autres correspondant aux témoins d'infertilité et de stérilité ne l'ont pas été). La technique utilisée est une méthode immuno-enzymatique de type ELISA (Enzyme Linked ImmunoSorbent assay) indirect. Elle est basée sur la détection des traces laissées par l'agent pathogène dans l'organisme au contact des cellules immunitaires sécrétant des anticorps (immunité humorale) ou non (immunité cellulaire). Ce diagnostic utilise l'outil biotechnologique pour repérer, soit les anticorps naturels (par capture ou par compétition avec des anticorps monoclonaux), le plus souvent par des tests immuno-enzymatiques ou par combinaison

génétiques avec l'antigène, soit les cellules sensibilisées par l'antigène (El Hassane Diop et Kaeckenbeek, 1994). Seuls les résultats fortement positifs sont significatifs lors d'un avortement, selon le fabricant des kits pour ces analyses, néanmoins pour les calculs d'odds ratio, tous les sérums positifs ont été considérés pour la fièvre Q et la chlamydie. Tous les titres > 80 % sont considérés comme fortement positifs, entre 50 et 80 % ils sont faiblement positifs, entre 40 et 50 % ils sont douteux et < 40 % ils sont négatifs. Une femelle, témoin d'avortement (1,4 %) a un titre fortement positif, 5 femelles chez les « cas » et 10 chez les « témoins » (14,1 %) ont un titre faiblement positif, 2 femelles chez les « cas » (5 %) ont un titre douteux, 4 chez les « témoins » (5,6 %) et le reste des sérums est négatif (79,52).

- la chlamydie : le même nombre de sérums a été analysé et la même technique sérologique que pour la fièvre Q appliquée ; cependant sont considérés comme fortement positifs les sérums ayant un titre > 120 %, entre 40 et 120 % ils sont faiblement positifs, entre 30 et 40 % ils sont douteux et négatifs s'ils sont < 30 %. 4 femelles chez les « cas » (10 %) et une femelle chez les « témoins » (1,4 %) ont un titre faiblement positif, 2 femelles « témoins » (2,8 %) ont un titre douteux et le reste des sérums est négatif (94,48 %).

- et la peste des petits ruminants : 127 sérums ont également été analysés, la technique utilisée étant le test ELISA de compétition, mettant en œuvre la protéine N-PPR du virus. Tous les titres > 75 % sont considérés comme très positifs (et donc significatifs pour les avortements), les titres compris entre 50-75 % sont faiblement positifs, ceux situés entre 48-50 % sont douteux et enfin ceux en dessous de 48 % sont considérés comme négatifs. 21 femelles (52,5 %) ont des titres très positifs chez les « cas » et 40 (56,3 %) chez les « témoins » ; 3 femelles (7,5 %) ont des titres faiblement positifs chez les « cas » et 6 (8,4 %) chez les « témoins » ; une femelle (2,5 %) a un titre douteux chez les « cas » et le reste des sérums est négatif.

TROISIEME PARTIE
DISCUSSION DES RESULTATS

TROISIEME PARTIE : DISCUSSION DES RESULTATS

3.1. Méthodologie

Le questionnaire bien qu'ayant été testé avant le début des enquêtes souffre de certaines insuffisances. En effet le langage utilisé n'est pas toujours compréhensible par les éleveurs, ainsi il n'a pas été possible d'avoir un renseignement sur la présence des graminées et des légumineuses, dans les différents villages. La question des termes génériques pour des groupes de plantes reste désespérément sans réponse. D'autre part la division du temps utilisée ne correspond pas toujours à celle des éleveurs, qui désignent des périodes comme la fin de la saison des pluies et le début de la saison sèche froide (Darate) ou encore le début de la saison des pluies (Rouchache), qui n'est pas pris en compte dans l'élaboration de celui-ci. Certaines fois des oublis ont empêché d'exploiter les résultats, c'est le cas de la précision des quantités d'aliments complémentaires distribués par animal. Le test statistique manque de puissance pour certaines variables, à cause de la taille trop réduite de l'échantillon, surtout les pondérations effectuées notamment pour le cheptel.

3.2. Villages enquêtés

Le temps imparti au stage et la période (saison des pluies) avec laquelle a coïncidé cette série d'enquêtes n'a pas permis d'atteindre tous les villages retenus, ainsi 63 seulement sur les 90 ont été touchés, ce qui représente un pourcentage de 70 % globalement. La répartition par canton donne :

- Bougoumène 70 % avec vingt et un villages enquêtés ;
- Abouguerne 80 % avec vingt et quatre villages ;
- et Maï Ache 60 % avec dix et huit villages, c'est dans ce dernier canton que la saison des pluies a le plus perturbé le déroulement des enquêtes, en effet seuls quatre villages retenus ont pu être atteints, les autres sont venus en remplacement (cf. annexes 3).

Dans les autres cantons également des villages n'ont pu être atteints par les enquêtes, soit par manque de temps, soit parce que le village figure sur la carte et a disparu sur le terrain ou encore il n'y a pas d'animaux dans le village.

3.3. Maladies abortives

Parmi les maladies les plus citées par les enquêtés il ressort que la pleuropneumonie et la gale sont les principales pathologies abortives reconnues par les éleveurs. Néanmoins il faut noter que la pleuropneumonie n'est pas une affection abortive à craindre (OR = 0,73). Puis sont citées respectivement la Cowdriose, le piétin et le charbon bactérien.

Il ressort aussi de ces résultats que les éleveurs n'ont pas une connaissance des pathologies les plus abortives, comme la brucellose, la chlamydiose, la fièvre Q, la toxoplasmose, etc. ou bien elles n'existent pas dans leur zone, en effet aucun nom traditionnel faisant allusion à ces affections n'a été enregistré aux cours des enquêtes.

3.4. Facteurs nutritionnels

La recherche des facteurs nutritionnels a été laborieuse, car le langage convenable pour savoir si les éléments nutritifs nécessaires à une femelle en gestation étaient apportés, afin de mener à bien sa gestation, n'a pu être trouvé. Néanmoins au vu des résultats sur la complémentation et les zones de parcours, les carences en ces nutriments restent possibles. Par ailleurs c'est l'une des pistes à notre avis qui reste à sonder pour déterminer réellement les facteurs impliqués dans les avortements dans cette région, toutefois rien ne peut être affirmé à ce sujet en l'absence d'éléments concrets mettant en cause des carences alimentaires au cours de la gestation. Enfin il ressort des résultats du tri à plat que les périodes où il y a le plus de cas d'avortements sont respectivement la saison sèche chaude, puis la saison sèche froide et la saison des pluies (cf. tableau 11) ; ce qui laisse penser qu'en saison

sèche chaude, les disponibilités alimentaires sont très réduites et par conséquent des problèmes nutritionnels sont susceptibles de compromettre les gestations en cette période (Bourzat, 1994).

C'est pourquoi les efforts dans ce sens doivent être poursuivis par d'autres enquêtes qui mettraient plus l'accent sur la recherche des carences alimentaires en éléments nutritifs essentiels pour une bonne conduite de la gestation (zinc, cuivre, vitamine A, etc.), notamment par la recherche de la composition bromatologique des plantes appetées ou plus simplement la détermination des taux sanguins des animaux en ces nutriments selon les pâturages utilisés.

3.5. Plantes abortives

L'une des premières plantes citée par les éleveurs reste le *Dipcadi longifolium Baker* (ou Birred, en Arabe local), c'est une herbacée ressemblant étrangement à un pied d'oignon, donnant une fleur blanche à la floraison, sa racine est bulbeuse. Sa consommation entraîne chez les animaux en dehors des avortements pour les femelles gestantes, une météorisation, de la diarrhée (les animaux ayant fait la diarrhée après sa consommation sont très souvent sauvés, d'où les éleveurs cherchent à provoquer cette diarrhée aux animaux qui en consomment), puis la mort de l'animal. Seulement par chance cette plante n'apparaît qu'en saison des pluies. Il n'a pas été possible d'analyser beaucoup plus son impact car il n'était pas prévu dans le questionnaire de relever son abondance dans tous les villages, afin de comparer les taux d'avortements dans les villages qui en possèdent et ceux qui n'en ont pas.

Le *Myragina inermis*, l'*Azadirachta indica* et le *Calotropis procera*, ensuite ont été citées à une reprise chacune. Nous n'avons pas connaissance du caractère abortif du *Myragina inermis* et l'*Azadirachta indica*. Par contre le *Calotropis procera* était déjà cité par certains auteurs comme pouvant avoir une incidence (non vérifiée) dans l'apparition des avortements (Meyer *et al.*, 1979) et contenant dans son latex des propriétés toxiques, ce qui rend la plante dangereuse durant toute l'année. Ce latex contient en effet des substances cardiotoxiques, comme la Calotropine, la Gamactine, la Calotoxine, l'Uscharine et l'Uscharidine (Devaux, 1973). Les ovins et caprins broutent les inflorescences fraîches et les feuilles sèches ; les feuilles fraîches sont évitées. quant aux bovins ils n'en mangent que par contrainte.

3.6. Autres facteurs abortifs

Aussi paradoxal que cela puisse paraître, la majorité des éleveurs pensent que les moustiques sont à la base des avortements, des mortalités, mais aussi de la baisse de la production laitière en SP. En réalité les moustiques acculent les animaux en les empêchant de s'alimenter. Ainsi les femelles gestantes avortent à la longue après un amaigrissement prononcé ; c'est donc plutôt une cause indirecte d'avortement. De même que les « mouches » (taons et stomoxes) et les tiques, qui sont les vecteurs de certaines maladies abortives telle que la fièvre Q, mais cette maladie prévaut aussi dans des zones indemnes de tique (Sigg, 1990). A signaler cependant que parmi les « cas » d'avortement deux femelles avaient des tiques.

De même les pratiques d'élevage traditionnelles influencent grandement les avortements, ainsi des accidents survenant sur les parcours sont signalés par les éleveurs (coups de cornes ou de bâton, ruades, etc.). Par ailleurs, l'hygiène dans le logement des animaux comme l'odds ratio a pu le montrer et certains facteurs environnementaux telle que la surface dont dispose les animaux (OR = 1,5) au sein du logement, par le stress qu'elle provoque, pourraient entraîner des avortements.

3.7. Rôle des mâles

Le rôle des mâles dans les avortements est indéniable, en effet ils hébergent souvent des germes qu'ils transmettent aux femelles au moment de la monte (Mehay, 1993). Mais ce rôle est ignoré des éleveurs, même si certains affirment éliminer de la reproduction des mâles dont les petits ne sont pas viables. Ils ne soupçonnent en aucun moment les mâles comme pouvant être à la base d'un

avortement. Pour avoir une idée du rôle des mâles, une question sur le contrôle des saillies, avec identification du géniteur (voir questionnaire en annexe) avait été prévue, ceux qui y ont répondu affirment cependant qu'ils ne reforment pas les géniteurs à cause de leur infertilité.

3.8. Les facteurs de risque testés

Un premier calcul des odds ratio avait été effectué (cf. annexes 5), mais après identification des facteurs de confusion par un croisement 2 à 2 de différentes variables, toutes qualitatives (cf. annexes 4), ainsi que l'utilisation du test ajusté de Mantel-Haenszel, aboutissant au calcul d'une valeur du χ^2 à un degré de liberté qui, si elle est significative doit être supérieure à 3,84 au seuil de 5 % , les résultats ci-après ont été obtenus (cf. tableaux 32 à 37).

3.9. Résultats des frottis

Tous les frottis sanguins examinés se sont révélés négatifs pour la trypanosomose. Ainsi cette pathologie peut être écartée des causes des avortements, dans le cadre de la présente étude. En plus les avis des auteurs divergent quant à la responsabilité des trypanosomes dans les avortements, les uns l'incriminent (Jacquet *et al.* , 1993), et les autres l'écartent, mais dans cette situation les animaux sont trypanotolérants (Mawuena, 1986), ce qui veut dire que le risque n'est pas négligeable pour les animaux sensibles.

Tableau 33 : Discussion facteurs de risques liés à l'éleveur et à la structure du cheptel

Facteurs	Facteurs de confusion testés	Test de Mantel-Haenszel (valeur χ^2)	Signification
Age des éleveurs supérieur à 40 ans	Nature des bergers	1.25	Les éleveurs âgés auraient de moins bonnes pratiques (fatigue plus rapide, réticence à l'innovation, etc.).
	Nombre de femmes	3.10	
	Nombre d'enfants	1.20	
Nombre d'enfants supérieur à 3	Age éleveur	1.70	Il pourrait s'agir d'un biais lié à une meilleure détection des avortements lorsque les enfants sont nombreux.
	Nombre de femmes	1.70	
	Type de bergers	1.80	
Nombre de femmes supérieur à 1	Age éleveur	3.45	Il pourrait s'agir d'un biais lié à une meilleure détection des avortements lorsque les femmes sont nombreuses.
	Nombre enfants	1.10	
	Présence <i>Acacia seyal</i>	1.90	
	Nettoyage du logement PR	2.15	
	Type d'abreuvement en saison froide	2.10	

Tableau 34 : Discussion facteurs de risques liés au gardiennage

Facteurs	Facteurs de confusion testés	Test de Mantel-Haenszel (valeur χ^2)	Signification
Bergers = enfants de l'éleveur	Expérience bergers	5.50	Une faible motivation des enfants entraînant un ensemble de mauvaises pratiques pourrait expliquer cette signification.
	Présence <i>Azadirachta indica</i>	2.95	
	Age éleveur	0.80	
Nombre de bergers par UBT>0.05	Taille cheptel PR	2.40	Un faible nombre de bergers par UBT limite le nombre d'avortements. Cette constatation est à relier au nombre d'enfants. Il pourrait également s'agir d'un biais lié à une meilleure détection des avortements lorsque les bergers sont nombreux.
	Distribution de natron	2.50	
	Type de logement	1.70	
	Nombre de femmes	3.45	
Expérience berger > 5 ans	Nature des bergers	7.50	Une expérience importante reste significativement liée aux avortements après prise en compte de deux facteurs de confusions potentiels. L'interprétation de ce fait est délicate : il peut s'agir d'un biais lié à une meilleure détection des avortements par les bergers expérimentés.
	Présence <i>Azadirachta indica</i>	4.40	

Tableau 35 : Discussion facteurs de risques liés au logement

Facteurs	Facteurs de confusion testés	Test de Mantel-Haenszel (valeur χ^2)	Signification
Existence d'un logement (en dur, paille ou épineux)	Présence de <i>Boscia senegalensis</i>	0.01	Les valeurs de χ^2 sont très proches de 0, donc ce facteur ne constitue pas un risque d'avortement.
	Type de pâturage en saison chaude	0.00	
	Rythme de pâturage en saison fraîche	0.10	
Faible surface par animal dans le logement	Expérience du berger	0.15	Les valeurs de χ^2 sont très proches de 0, donc ce facteur ne constitue pas un risque d'avortement.
	Rythme de pâturage en saison chaude	0.10	
	Type de logement	0.10	
	Nombre de femmes	0.05	
Pas de nettoyage du logement	Distribution de natron	0.20	Les valeurs de χ^2 sont proches de 0, ce facteur croisé avec ces deux autres facteurs de confusion ne constitue pas un risque d'avortement
	Nombre de femmes	0.40	
Mauvaise hygiène du logement (accumulation de crottes)	Distribution de natron	2.00	Une mauvaise hygiène du logement semble avoir un impact sur la survenue des avortements. Le χ^2 supérieur à 1 pour chaque facteur de confusion indique une tendance.
	Présence de <i>Ziziphus mauritiana</i>	1.30	
	Présence de <i>Boscia senegalensis</i>	1.00	

Tableau 36 : Discussion facteurs de risques liés aux pratiques d'abreuvement et de conduite au pâturage

Facteurs	Facteurs de confusion testés	Test de Mantel-Haenszel (valeur χ^2)	Signification
Absence abreuvement au puits en saison sèche froide	Présence de <i>Boscia senegalensis</i>	1.60	L'eau du fleuve ou des mares pourrait être de moins bonne qualité.
	Présence <i>Azadirachta indica</i>	1.40	
	Nombre de bovins	2.00	
Plus d'un abreuvement par jour en saison sèche froide	Pas de facteur de confusion identifié		Lors de l'abreuvement les animaux sont concentrés autour du point d'eau ce qui peut être générateur de stress. Par ailleurs, le temps passé à boire pourrait limiter l'accès au pâturage et donc à la ressource alimentaire.
Plus d'un abreuvement par jour en saison sèche chaude	Type d'abreuvement en saison froide	0.75	Idem saison sèche froide
	Rythme de pâturage en saison chaude	1.10	
	Taille du cheptel en UBT	2.00	
	Surface par animal dans le logement	1.60	
Pâturage sur parcours naturel en saison sèche chaude	Présence de <i>Boscia senegalensis</i>	4.90	En fin de saison sèche, les pâturages naturels sont très pauvres. L'absence d'accès à des résidus de récoltes ou aux bordures du fleuve peut être à l'origine d'un affaiblissement entraînant des avortements.
	Présence <i>Azadirachta indica</i>	3.80	
	Distribution de natron	2.30	
	Type de logement PR	2.10	
Absence de pâturage sur résidus de récoltes en saison froide	Age de l'éleveur	2.30	Du fait de l'amélioration de l'état nutritionnel des animaux par la consommation de résidus de récoltes.
	Nombre de femmes	1.25	
	Présence <i>Ziziphus mauritiana</i>	1.60	
Une seule sortie par jour au pâturage en saison des pluies	Présence de <i>Boscia senegalensis</i>	2.00	Une limitation de l'accès à la ressource fourragère pendant une période d'abondance pourrait expliquer cette signification.
	Présence <i>Azadirachta indica</i>	4.40	
	Type de logement PR	1.20	
Distance parcourue chaque jour au pâturage en saison sèche chaude comprise entre 2 et 4 km	Nombre de bergers par UBT	1.50	Effet douteux ; néanmoins les grandes distances parcourues en rapport avec un apport nutritif réduit, par rareté de la ressource fourragère pourrait expliquer cette signification.
	Taille du cheptel de PR	1.50	

Tableau 37 : Discussion facteurs de risques liés aux pratiques d'élevage

Facteurs	Facteurs de confusion testés	Test de Mantel-Haenszel (valeur χ^2)	Signification
Absence de réforme femelles sur la fertilité	Type d'abreuvement en saison chaude	3.20	Une mauvaise gestion des carrières de femelles par l'absence de réforme sur un critère de fertilité semble avoir un impact sur la survenue des avortements.
	Présence <i>Azadirachta indica</i>	9.15	
Abandons des avortons sur place	Importance du cheptel (UBT)	1.70	La pratique qui consiste à abandonner les avortons et le placenta sur place semble avoir un impact sur la survenue des avortements.
	Rythme de pâturage en saison chaude	1.30	
	Type d'abreuvement en saison chaude	2.80	
Distribution de natron	Présence <i>Azadirachta indica</i>	0.40	La distribution de natron n'est pas un facteur de risque pour la survenue des avortements.
	Importance du cheptel (UBT)	1.20	
	Rythme de pâturage en saison chaude	0.90	

Tableau 38 : Discussion facteurs de risques liés à la nature des essences ligneuses présentes

Facteurs	Facteurs de confusion testés	Test de Mantel-Haenszel (valeur χ^2)	Signification
Absence <i>Acacia seyal</i>	Présence de <i>Boscia senegalensis</i>	1.70	Effet douteux. Cette plante a tendance à diminuer la fréquence des avortements, cependant en l'absence d'information sur sa composition chimique rien ne peut être affirmé de manière formelle.
	Présence <i>Azadirachta indica</i>	0.80	
	Nombre de femmes	0.70	
	Type de logement	2.25	
Absence <i>Ziziphus mauritiana</i>	Distribution de natron	1.60	Effet douteux. Idem <i>Acacia seyal</i>
	Présence <i>Azadirachta indica</i>	1.10	
	Hygiène logement (accum. crottes)	1.50	
Absence <i>Azadirachta indica</i>	Présence <i>Acacia seyal</i>	1.30	Effet douteux. Idem <i>Acacia seyal</i>
	Expérience des bergers	1.30	
	Type abreuvement en saison froide	1.20	
	Distribution de natron	2.70	
	Nombre de bovins	3.00	
	Nature des bergers	1.70	
Absence <i>Boscia senegalensis</i>	Type de logement PR	1.60	Effet douteux. La valeur de OR montre que cette absence augmenterait les risques de survenue d'avortement ? Cela reste à vérifier à travers sa composition chimique.
	Présence <i>Acacia seyal</i>	0.25	
	Type de pâturage en saison chaude	2.40	
	Rythme de pâturage saison des pluies	1.40	
	Hygiène logement (accum. crottes)	0.40	
Forte densité <i>Balanites aegyptiaca</i>	Présence <i>Azadirachta indica</i>	1.90	Cette plante augmenterait les risques de survenue d'avortement (OR=3,35) ? Discutable selon sa composition chimique.
	Distribution de natron	3.80	
	Nombre de bergers par UBT	2.10	

Tableau 39 : Distribution des principaux facteurs de risque relevés en fonction du canton et de l'ethnie

FACTEURS DE RISQUES IDENTIFIES	CANTON			ETHNIE	
	BOUGOUMENE	ABOUGUERNE	MAÏACHE	ARABES	AUTRES
Nombre moyen UBT	++	-	++++	++++	-
Bergers enfants	+++	+++	-	++++	-
Fort nombre berger par UBT	+	-	+++	-	+++
Forte expérience bergers	++	+	-	++	-
Ab. abreu. puits saison froide	++	-	-	-	+
> 1 abreu./jour saison chaude	++	+	-	-	+
Pât. parcours nat. saison chaude	-	+++	-		
Ab. pât rés. réc. saison froide	++	++	-	++	-
1 sortie/jour saison des pluies	-	++	+++	-	+++
Mauvaise hygiène logement	++	++	-		
Absence réforme sur fertilité	++++	-	-		
Absence <i>A. seyal</i>	++	+	-		
Absence <i>A. indica</i>	++	+	-		
Absence <i>B. senegalensis</i>	++	-	+		
Forte densité <i>B. aegyptiaca</i>	+++	++	+		
Total +	29	18	12	12	8

Le nombre de croix tient compte de la fréquence du facteur dans chaque classe et de son impact mesuré (valeurs de χ^2 après correction des facteurs de confusions).

3.10. Résultats de la sérologie

Quatre maladies ont fait l'objet de diagnostic sérologique, il s'agit de la brucellose, de la fièvre Q, de la chlamydie et de la peste de petits ruminants, les résultats montrent que :

- la brucellose à priori ne peut être incriminée dans les avortements au Chari Baguirmi, dans la présente étude, car sur les quarante sérums analysés, seule une femelle avait une sérologie positive. Cependant ces résultats ne doivent pas faire occulter l'importance de cette pathologie dans l'apparition des avortements, car si une femelle est séropositive cela veut dire que la maladie existe dans la région. Par ailleurs la taille de l'échantillon pourrait être aussi à la base de ces résultats.

- la fièvre Q, la sérologie montre que la maladie existe bien dans la région (les premières observations l'ont déjà rapportée). Le pourcentage de séropositivité (voir résultats), doit inciter à une prise en compte de méthode de lutte contre cette pathologie, qui doit être considérée comme préoccupante. En effet, 25 femelles sur 127 ont été en contact avec la maladie, dont 10 chez les « cas » et 15 chez les « témoins ». Le test statistique relève que cette maladie n'est pas significative dans l'apparition des avortements (OR = 1,244), même si le risque est plus élevé pour les « cas », donc elle constitue un facteur prédisposant. Le taux global (20,48 %) est très nettement supérieur à celui trouvé par les résultats antérieurs (6,5 %) (Bidjeh *et al.*, 1993), même si nous ne savons pas comment ce chiffre a été obtenu.

- la chlamydie : Impliquée seulement dans 4 « cas » d'avortement et 3 « témoins » d'avortement, avec un taux de 5,5 %. Elle ne paraît pas très imposante dans les avortements ce qui est par ailleurs donné par le test statistique (OR = 2,51) mais le risque est élevé pour les « cas » d'où le caractère influent de cette maladie dans les avortements, cependant le fait qu'elle soit impliquée oblige à ne pas l'occulter et à trouver les moyens de pallier son extension. Ce taux est en dessous de celui signalé (6,7 %) (Bidjeh *et al.*, 1993).

- la peste des petits ruminants : une très forte proportion (55,1 %) des femelles ont une sérologie positive pour cette maladie, ce qui prouve qu'elle est très implantée dans la zone. Mais le calcul de l'odds ratio (OR = 0,856) montre qu'elle n'est pas significative dans l'apparition des avortements, bien que représentant un danger potentiel (Doussoum, 1998), elle est donc à surveiller.

CIRAD-Dist
UNITE BIBLIOTHÈQUE
Bailliarguet

CONCLUSION

La revue bibliographique et les enquêtes sur le terrain menées durant ce stage nous ont permis de mettre le doigt sur les facteurs impliqués dans les avortements et stérilité des petits ruminants. Cependant les hypothèses testées donnent globalement une signification négative ou tenant lieu de présomption, ce qui veut dire que ces facteurs ne sont pas si importants dans l'apparition des avortements et stérilité comme nous le croyons au départ. Les quatre principales maladies abortives recherchées n'ont pas montré plus de signification que les autres facteurs, mais leur mise en évidence par la sérologie conduit à les contrôler plus sérieusement.

Par ailleurs il y a eu une dissipation de l'information au cours des enquêtes, en effet, le questionnaire devait être traduit en Arabe local pour les éleveurs et retraduit en français pour être rapporté sur les fiches de collecte des informations. D'autre part le temps n'a pas permis d'atteindre tous les villages retenus pour ces enquêtes ce qui s'est traduit par un échantillon réduit et une perte de puissance du test statistique.

La recherche des causes réelles des avortements et stérilité dans cette zone du Tchad doit à notre avis prendre en compte plusieurs critères pour espérer des résultats plus probants :

- ✓ le temps et la durée des enquêtes ; prendre plus de temps pour les enquêtes afin de disposer d'un échantillon à la hauteur des résultats escomptés. Si possible les effectuer en différentes saisons de l'année, pour éviter le problème d'accessibilité de certains villages en saison des pluies ;
- ✓ corriger les lacunes du questionnaire présent (voir annexes) afin d'orienter la recherche des facteurs de risque vers le côté qualité des pâturages et valeur nutritive des différents fourrages de complémentations utilisés par les éleveurs ;
- ✓ étaler les enquêtes sur plusieurs années en ayant des animaux identifiés et suivis durant ce temps, ce qui permet de ne pas avoir recours à une enquête rétrospective, mais ponctuelle selon le visite des troupeaux ; ou encore disposer des animaux au Laboratoire qui vont faire l'objet d'investigation ;
- ✓ mettre l'accent sur les facteurs alimentaires qui restent les seuls pour lesquels aucune conclusion n'a pu être tirée, de même que les causes liées aux mâles.
- ✓ enfin pour faciliter l'analyse des données, il serait souhaitable que le Laboratoire de Farcha dispose d'une banque de données, notamment pour l'identification des maladies données par les éleveurs (en Arabe ou autre langue locale) ; et en enrichissant l'herbier pour prendre en compte toutes les plantes que les éleveurs citent lors des enquêtes.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

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 réunion 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.

Boullet, 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.) ; 1994. Projet régional de recherche sur les petits ruminants : Cameroun, Niger, Tchad. Actes du comité scientifique de Niamey. CIRAD-EMVT. p. 103

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'Elevage 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. Vol 147(5), p. 377-378

Dedet, V. 1994. Rapport de mission ponctuelle effectuée le 27/06/1994 à Dougui Naga. Laboratoire de Farcha. 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 sahéenne 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.

El Hassane Diop, P. ; Kaeckenbeek, A. 1994. Biotechnologies du diagnostic et de la prévention des maladies animales. Ed. AUPELF-UREF. John Libbey Eurest. Paris. pp. 1-4

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.

Imadine, M. ; Mopaté, L. Y. ; Idriss, A. 1995. Etude de la dynamique de système de production animale (bovin, caprin et ovin à Dourbali et à Massakory). Productivité et contraintes sanitaires. Tome 1. LRVZ. 84 p.

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

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

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

Madame DEVAUX, C. (née Allemand). 1973. Plantes toxiques ou réputées toxiques pour le bétail en Afrique de l'ouest. Note sur de synthèse n° 4. IEMVT. 148 p. + annexes.

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. 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

Perol, 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 1992 : 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. p. 57 + 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-SPÉOC. p. 276-282

Sarr, J. ; Diop, M. ; Dienne, Y. 1988. La Fièvre de la vallée de 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. 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

Wilson, R.T. 1988. Rapport de recherche n° 14 : La production animale au Mali central : études à long terme sur les bovins et les petits ruminants dans le système agropastoral. CIPEA. 116 p.

ANNEXES

CIRAD-Dist
UNITE BIBLIOTHEQUE
Baillarguet

Annexe 1 : Questionnaire

Annexe 2 : Carte de la zone périurbaine de N'Djamena

Annexe 3 : Localisation des villages enquêtés

Annexe 4 : Les facteurs de confusion relevés

Annexe 5 : Les premiers odds ratio calculés

Annexe 6 : Méthode de calcul de l'odds ratio

FICHE ELEVEUR

Enquêteur :	Date :	\	\	Numéro enquêté :
Village :				Canton :
Nom éleveur :				Ethnie :
Age :	<u>Famille</u>			
Taille totale famille :				Nombre femmes :
Nombre total enfants :				Nombre enfants présents :

Activités

L'éleveur exerce-t-il une autre activité que l'élevage : oui non

Si oui, laquelle :

Production agricole

NUM	NOM PRODUCTION (MIL, BERBERE, ETC.)	QUANTITES (PRECISER UNITES)		
		<i>PRODUITE</i>	<i>VENDUE</i>	<i>ACHETEE</i>
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

FICHE LOGEMENT

Enquêteur :	Date : \ \	Numéro enquêté :
-------------	------------	------------------

Type de logement

- | | | |
|--|--|---|
| <u>Sol</u>
<input type="checkbox"/> Sable
<input type="checkbox"/> Argile
<input type="checkbox"/> Autre : | <u>Toit</u>
<input type="checkbox"/> Rien
<input type="checkbox"/> Dur
<input type="checkbox"/> Paille
<input type="checkbox"/> Autre : | <u>Murs</u>
<input type="checkbox"/> Rien
<input type="checkbox"/> Epineux
<input type="checkbox"/> Paille
<input type="checkbox"/> Bois
<input type="checkbox"/> Dur
<input type="checkbox"/> Autre : |
|--|--|---|

Etat

Construction

- Très bonne
- Bonne
- Correcte
- Délabrée
- Ruine
- Autre :

Hygiène**Crottes**

- Absentes
- Rares
- Sol recouvert (couche fine)
- Sol recouvert (couche épaisse)
- Autre :

Urine

- Sol sec/ peu humide
- Sol adhérent/chaussures
- Sol boueux
- Autre :

Forme/Taille

Forme

- Ronde
- Rectangulaire
- Autre :

Si ronde, taille diamètre :

Si rectangulaire, longueur : largeur :

Si pas de bergerie, mesurer le diamètre de la zone d'accumulation des crottes :

Utilisation

Espèces

- PR seuls
- PR + veaux
- PR + éleveur
- PR + veaux + éleveur
- Autre :

Nettoyage

- Tous les jours
- Au moins 1 fois/semaine
- Au moins 1 fois/mois
- Jamais
- Autre :

Séparation des animaux (allotement) : Oui Non

Si oui, préciser le type de séparation

- Espèces
- Classes d'âges
- Etat physiologique
- Autres :

Entraves

- Non
- Adultes
- Mères uniquement
- Autre :

FICHE PRATIQUES

Enquêteur :	Date : \ \	Numéro enquêté :
-------------	------------	------------------

Conduite au pâturage

Rythme

	SSF	SSC	SP
1 fois/jour	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 fois/jour	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Divagation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autre :			

Temps passé

	SSF	SSC	SP
Heure 1 ^{er} départ			
Heure 1 ^{er} retour :			
Heure 2 ^{ème} départ :			
Heure 2 ^{ème} retour :			

Type de pâturage

	SSF	SSC	SP
Ouaddi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Champs après récolte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bord fleuve ou marigot	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autre :			

Nature du pâturage

Présence de *Calotropis procera*

Oui
 Si oui,
 Non
 Rare
 Courant
 Abondant
 Autre :

Evaluation distance pâturage/ village :

En SSF :
 En SSC :
 En SP :

Pertes au pâturage

Depuis un mois, combien d'animaux :

Sont morts dévorés par des chiens, hyènes ou chacals :
 Ont été perdus (cause inconnue) :
 Ont été volés :
 Se sont noyés dans le fleuve ou le marigot :
 Sont morts de maladie (au pâturage) :
 Ont avorté (au pâturage) :
 Sont morts d'une autre cause (au pâturage, préciser la cause) :

Abreuvement

Rythme

	SSF	SSC	SP
1 fois/jour	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 fois/jour	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
+2 fois/jour	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pas d'abreuvement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autre :			

Nature

	SSF	SSC	SP
Mare temporaire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mare permanente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fleuve	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Puits traditionnel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Forage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autre :			

Localisation

	SSF	SSC	SP
Village	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pâturage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autre :			

Aliments complémentaires

TYPE D'ALIMENT	PERIODE					CATEGORIES ANIMAUX							QTES/CAT. ANX (PRECISER UNITES)
	TOUTE S	SSF	SSC	SP	AUT.	TOUS	FA	FG	JEUN	MAI	MAL	AUT.	
Fourrages													
Tiges de mil													
Fanes d'arachide													
Fanes de niébé													
Paille de brousse													
Autre fourrage (préciser)													
Sous-produits													
Son de céréale													
Tourteau de coton													
Restes de repas													
Eau de rinçage céréales													
Autre (préciser)													
Minéraux													
Natron													
Autre (préciser)													

FA: femelles allaitantes; FG: femelles gestantes; Jeun: animaux jeunes; Mai : animaux maigres; Mal: animaux malades

Gestion de la reproduction

Contrôle des saillies -identification géniteur- (oui/non) :

A quel âge a lieu la première mise bas ?

Soins particuliers aux femelles gravides (oui/non) :

Si oui, lesquels?

Après la MB, les femelles sont-elles attachées ? Oui Non Autre :

Sont-elles séparées du reste du troupeau ? Oui Non Autre :

Que mangent-elles (nature et quantités) ?

Où boivent-elles ?

Combien de fois par jour ?

Quand retournent-elles au pâturage avec le reste du troupeau ? :

Les petits accompagnent-ils leurs mères au pâturage ? Oui Non Autre :

Si non, à partir de quel âge les accompagnent-ils ?

L'éleveur surveille-t-il les premières tétées ? Oui Non Autre :

Si le petit ne tète pas, que fait-il ?

Jusqu'à quel âge le jeune tète-t-il à volonté ?

Quand est-il sevré ?

Avez-vous des femelles qui ne font pas de petits ? Oui Non Autre :

Si oui, vous en débarrassez-vous ? Oui Non Autre :

Comment ? Abattage

Vente

Autre :

Les femelles gestantes vont-elles pâturer avec le reste du troupeau Oui Non Autre:
Si non, A partir de quand :
Où sont-elles gardées pendant le jour ? :
Où sont-elles gardées pendant la nuit ? :
Sont-elles attachées ? Oui Non Autre :

Que mangent les femelles gestantes (nature et quantités) ?

Où boivent les femelles gestantes ?
Combien de fois par jour ?

Comment détectez-vous les femelles gestantes ?
Qui les détecte ?

- Eleveur
- Berger
- Autre :

Selon vous, combien de temps dure la gestation ?

Comment détectez-vous les avortements ?
Qui les détecte ?

- Eleveur
- Berger
- Autre :

Après un avortement, la femelle fait-elle l'objet de mesures particulières ? Oui Non Autre :
Si oui, lesquelles :

L'avorton et le placenta sont-ils Laissés sur place
 Déplacés
 Détruits
 Autre :

Mortalités (oui/non) : Combien depuis un an?
Causes malnutrition(1), maladie(2), autre(3) :

L'éleveur vend-t-il du lait de PR ? Oui Non Autre :
Si oui, combien de coros/jour
En saison sèche froide :
En saison sèche chaude :
En saison des pluies :

La famille consomme-t-elle du lait de PR ? Oui Non Autre :
Si oui, combien de coros/jour
En saison sèche froide :
En saison sèche chaude :
En saison des pluies :

Combien faut-il de femelles pour remplir un coro ?
En saison sèche froide :
En saison sèche chaude :
En saison des pluies :

Pouvez-vous détecter le moment où les femelles sont réceptives ? Oui Non Autre :
Si oui, comment ?

Qui le détecte ? Eleveur
 Berger
 Autre:

Selon vous, combien de temps après la MB la femelle est-elle réceptive ?
Les femelles réceptives vont-elles pâturer avec le reste du troupeau ? Oui Non Autre :
Si non, où sont-elles gardées ?

Combien avez-vous de mâles reproducteurs ?

Sont-ils nés dans le troupeau ? Oui Non Autre :

Comment les mâles reproducteurs sont-ils choisis?

Les mâles reproducteurs sont-ils reformés? Oui Non Autre

Si oui, selon quels critères :

- Age
- Fertilité du troupeau
- Production laitière des produits
- Autre :

Comment sont-ils reformés?

- Vente
- Abattage
- Autre :

Avez constaté que certains mâles ne font pas de petits? Oui Non Autre

Si oui, ces animaux sont-ils reformés? Oui Non Autre

Comment?

- Vente
- Abattage
- Autre :

Les femelles sont-elles reformées? Oui Non Autre

Si oui, selon quels critères :

- Age
- Fertilité
- Production laitière des produits
- Autre :

Comment sont-elles reformées?

- Vente
- Abattage
- Autre :

FICHE TROUPEAU

Enquêteur : _____ Date : \ \ _____ Numéro enquêté : _____

Composition

Espèces

	Oui	Non	Nombre		Oui	Non	Nombre
Ovins	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Drom	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Caprins	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Equins	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Bovins	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Asins	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Autres (préciser) :							

Petits Ruminants

Jeunes

Classes d'âges	OVINS						CAPRINS					
	SAHEL		METIS		KIRDIMI		SAHEL		METIS		KIRDIMI	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
0 – 3 mois												
3 – 6 mois												
6 – 12 mois												

M: mâle; F: femelle

Mâles (+ 1 an)

Classes d'âges	OVINS			CAPRINS		
	SAHEL	METIS	KIRDIMI	SAHEL	METIS	KIRDIMI
0-1 an						
1 – 2 ans						
2 – 3 ans						
+ de 3 ans						

Femelles (+ 1 an) : voir fiche ad hoc

Gardiennage

Nombre de bergers :

Nature des bergers :

- Eleveur lui même
 - Enfant de l'éleveur
 - Femme de l'éleveur
 - Autre membre famille
 - Salarié
 - Autre (préciser) :
- Troupeau collectif (1) ou individuel (2) :

Années d'expérience :

Type de décisions assumées (bergers) :

- Toutes
- Courantes
- Aucunes
- Autres (préciser) :

Troupeau villageois (ou de jour, si nécessaire)

Nombre de bergers :

Années d'expérience :

Nature des bergers :

- Eleveur
- Enfants des éleveurs
- Femmes des éleveurs
- Autre membre de la famille
- Salarié
- Autre (préciser)

Type de décisions assumées :

- Toutes
- Courantes
- Aucune
- Autre :

CIRAD-Dist
UNITE BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

Pendant la journée, les animaux vont-ils au pâturage avec d'autres troupeaux?

Oui

Non

Autre:

Si oui, lesquels?

Tous les troupeaux du village

Quelques troupeaux du village

Les troupeaux de plusieurs villages

Autre :

FICHE VEGETATION

Connaissance des plantes

Quelles sont les plantes que les animaux apprécient le plus?

Nom vernaculaire	Langue	Période de consommation	Période d'abondance

Des plantes très appréciées ont-elles disparues?
Lesquelles?

Existe-t-il des nouvelles plantes :

- 1) très appréciées
- 2) Toxiques

Quels sont les termes génériques pour désigner les groupes de plantes?

Critères de classification :

Existe-t-il des plantes que les animaux évitent systématiquement?
Si oui, lesquelles?

Pourquoi?

Toxicité des plantes

A part les avortements existe-t-il des plantes dont **la consommation** fait apparaître des troubles chez les animaux?
Lesquelles?

Quels sont les signes observés?

Les animaux évitent-ils d'habitude ces plantes?

PRINCIPALES ESSENCES VEGETALES OBSERVEES DANS LE MILIEU

Nom	Densité				Distance minimum du village	Distance du 1 ^{er} point d'eau	type de terrain	distance du 1 ^{er} point d'eau sur le parcours

Schéma orienté du village par rapport aux zones de parcours

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Gaillargues

FICHE SANTE

Enquêteur :	Date :	\	\	Numéro enquêté :
-------------	--------	---	---	------------------

Connaissez-vous des maladies qui font avorter ? Oui Non Autre :

Si oui,

	MALADIE 1		MALADIE 2		MALADIE 3		MALADIE 4		MALADIE 5	
Nom local										
Symptômes										
Traitement (produit, dose)										
Déjà passée dans le troupeau ?	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non
Si oui, quand ?										
Nombre de malades										
Nombre de morts										
Nombre d'avortements										

Connaissez-vous des plantes qui font avorter ? Oui Non Autre :

Si oui,

	PLANTE 1			PLANTE 2			PLANTE 3			PLANTE 4			PLANTE 5			
Nom local																
Présence dans la zone ?	Oui	Non	Nsp	Oui	Non	Nsp	Oui	Non	Nsp	Oui	Non	Nsp	Oui	Non	Nsp	
Si oui, abondance ?	++	++	+	+/-	++	++	+	+/-	++	++	+	+/-	++	++	+	+/-
	+				+				+				+			
Echantillon prélevé ?	Oui	Non		Oui	Non		Oui	Non		Oui	Non		Oui	Non		

Connaissez-vous d'autres facteurs qui font avorter ? Oui Non Autre :

Si oui, lesquels ?

Sont-ils présents dans la zone ? Oui Non Autre :

Abondance +++ ++ + +/-

Connaissez-vous des maladies qui entraînent de l'infertilité ou de la stérilité ? Oui Non autre :

Si oui,

	MALADIE 1		MALADIE 2		MALADIE 3		MALADIE 4		MALADIE 5	
Nom local										
Symptômes										
Traitement (produit, dose)										
Déjà passée dans le troupeau ?	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non
Si oui, quand ?										
Nombre de malades										
Nombre de morts										

Connaissez-vous d'autres facteurs qui entraînent de l'infertilité ou de la stérilité ? Oui Non Autre :

Si oui, lesquels ?

Sont-ils présents dans la zone ? Oui Non Autre :

Abondance +++ ++ + +/-

Depuis un an, avez-vous perdu des animaux à la suite de maladies ? Oui Non Autre :

Si oui,

	MALADIE 1	MALADIE 2	MALADIE 3	MALADIE 4	MALADIE 5
Nom local					
Symptômes					
Période					
Traitement (produit, dose)					
Malades/ Morts Mâles <1 an					
Malades/ Morts Mâles > 1 an					
Malades/ Morts Femelles < 1an					
Malades/ Morts Femelles > 1an					

Depuis un an, avez-vous perdu des animaux à cause de prédateurs ? Oui Non Autre :

Si oui, combien ?

Mâles < 1 an :

Mâles > 1an :

Femelles < 1 an :

Femelles > 1 an :

Depuis un an, avez-vous perdu des animaux à la suite de vols ? Oui Non Autre :

Si oui, combien ?

Mâles < 1 an :

Mâles > 1an :

Femelles < 1 an :

Femelles > 1 an :

Depuis un an, avez-vous abattu des animaux (consommation, cérémonies) ? Oui Non Autre :

Si oui, combien ?

Mâles < 1 an :

Mâles > 1an :

Femelles < 1 an :

Femelles > 1 an :

Il y a-t-il des animaux dans votre troupeau qui vous ont été confiés ? Oui Non Autre :

Si oui, combien ?

Mâles < 1 an :

Mâles > 1an :

Femelles < 1 an :

Femelles > 1 an :

Pour quelles raisons ?

Depuis quand ?

Avez-vous confié des animaux à un autre éleveur ? Oui Non Autre :

Si oui, combien ?

Mâles < 1 an :

Mâles > 1an :

Femelles < 1 an :

Femelles > 1 an :

Pour quelles raisons ?

Depuis quand ?

Depuis un an, avez-vous acheté des animaux ?

Si oui, combien ?

Ovins

Oui

Non

Autre :

Caprins

Mâles < 1 an :

Mâles > 1 an :

Femelles < 1 an :

Femelles > 1 an :

Mâles < 1 an :

Mâles > 1 an :

Femelles < 1 an :

Femelles > 1 an :

Pour quelles raisons ?

Depuis quand ?

Depuis un an, combien de jeunes sont nés ?

	OVINS	CAPRINS	TOTAL
Kharif 98			
Chité 98/99			
Seif 99			
Total			

Depuis un an, combien de femelles ont avorté ?

	OVINS	CAPRINS	TOTAL
Kharif 98			
Chité 98/99			
Seif 99			
Total			

Depuis un an, avez-vous acheté des médicaments vétérinaires ?

Si oui, lesquels ?

Oui

Non

Autre :

Avez-vous déjà vacciné les PR ?

Si oui, avec quel vaccin ?

Quand ?

Oui

Non

Autre :

Luttez-vous contre les tiques ?

Si oui, comment ?

Oui

Non

Autre :

Luttez-vous contre les mouches ?

Si oui, comment ?

Oui

Non

Autre :

FICHE ANIMAL

Enquêteur :	Date : \ \	Num enq :
Num Animal :		

Nature :
 Cas Avortement tardif
 Cas Infertilité
 Cas Stérilité
 Témoin Avortement tardif
 Témoin Infertilité
 Témoin stérilité

Espèce :
 Ovin
 Caprin
 Race :
 Sahel
 Kirdimi
 Métis

Sexe : Mâle Femelle

Identification Animal :
 Robe :
 Conformation (en particulier bassin et membres inférieurs) :
 Cornes :
 Autres :

Age (préciser avec dentition) :

Note d'état (selon une grille standardisée) :

Origine :
 Naissance
 Achat
 Autre :

Si naissance,
 Simple
 Jumeau
 Autre :

Si jumeau ou triplé, sexe(s) des autres :

Carrière de reproductrice de l'animal (si nécessaire)

MISES BAS	DATE (SAISON ET ANNEE)	PRODUITS					
		NOMBRE	SEXE(S)	DEVENIR(S)			
				Présent	Mort*	Vendu*	Autre*
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							

* préciser la cause

L'animal a-t-il déjà avorté ? Oui Non Autre :
 Si oui, quand (période, année) :

L'animal a-t-il déjà été malade ? Oui Non Autre :
 Si oui, quand (période, année) :
 Nature maladie (nom local, symptômes) :

L'animal a-t-il déjà été vacciné ? Oui Non Autre :
 Si oui, quand (période, année) :
 Nature du vaccin :

Depuis un an, l'animal a-t-il reçu un traitement (moderne ou traditionnel) ? Oui Non Autre :

Si oui, quand (période, année) :

Nature du médicament et posologie utilisée :

Présence de tiques sur l'animal ? Oui Non Autre :

Si oui, < 10

Entre 10 et 50

Plus de 50

Présence *Amblyoma variegatum* Oui Non Autre :

Valeur de l'hématocrite :

Résultats du frottis sanguin :

Résultats de la sérologie :

Brucellose :

FQ :

Chlamydirose :

DATE :

NOM ELEVEUR :

VILLAGE :

N° ENQUETE :

NUM	ESPECE		RACE			AGE (DENTS)		ORIGINE			NOMBRE DE MISES BAS	DATE DE LA DERNIERE MISE BAS (ETRE PRECIS)	GESTATION VISIBLE		AVORTEMENT DEPUIS 1 AN		DATE AVORTEMENT	CONCLUSION
						SELON ELEVEUR	DENTS						OUI	NON	OUI	NON		
1	CP	OV	Sahel	Kirdi	Métis			Né	Achat	Autre			Oui	Non	Oui	Non		
2	CP	OV	Sahel	Kirdi	Métis			Né	Achat	Autre			Oui	Non	Oui	Non		
3	CP	OV	Sahel	Kirdi	Métis			Né	Achat	Autre			Oui	Non	Oui	Non		
4	CP	OV	Sahel	Kirdi	Métis			Né	Achat	Autre			Oui	Non	Oui	Non		
5	CP	OV	Sahel	Kirdi	Métis			Né	Achat	Autre			Oui	Non	Oui	Non		
6	CP	OV	Sahel	Kirdi	Métis			Né	Achat	Autre			Oui	Non	Oui	Non		
7	CP	OV	Sahel	Kirdi	Métis			Né	Achat	Autre			Oui	Non	Oui	Non		
8	CP	OV	Sahel	Kirdi	Métis			Né	Achat	Autre			Oui	Non	Oui	Non		
9	CP	OV	Sahel	Kirdi	Métis			Né	Achat	Autre			Oui	Non	Oui	Non		
10	CP	OV	Sahel	Kirdi	Métis			Né	Achat	Autre			Oui	Non	Oui	Non		
11	CP	OV	Sahel	Kirdi	Métis			Né	Achat	Autre			Oui	Non	Oui	Non		
12	CP	OV	Sahel	Kirdi	Métis			Né	Achat	Autre			Oui	Non	Oui	Non		
13	CP	OV	Sahel	Kirdi	Métis			Né	Achat	Autre			Oui	Non	Oui	Non		
14	CP	OV	Sahel	Kirdi	Métis			Né	Achat	Autre			Oui	Non	Oui	Non		
15	CP	OV	Sahel	Kirdi	Métis			Né	Achat	Autre			Oui	Non	Oui	Non		
16	CP	OV	Sahel	Kirdi	Métis			Né	Achat	Autre			Oui	Non	Oui	Non		
17	CP	OV	Sahel	Kirdi	Métis			Né	Achat	Autre			Oui	Non	Oui	Non		
18	CP	OV	Sahel	Kirdi	Métis			Né	Achat	Autre			Oui	Non	Oui	Non		
19	CP	OV	Sahel	Kirdi	Métis			Né	Achat	Autre			Oui	Non	Oui	Non		
20	CP	OV	Sahel	Kirdi	Métis			Né	Achat	Autre			Oui	Non	Oui	Non		
21	CP	OV	Sahel	Kirdi	Métis			Né	Achat	Autre			Oui	Non	Oui	Non		
22	CP	OV	Sahel	Kirdi	Métis			Né	Achat	Autre			Oui	Non	Oui	Non		
23	CP	OV	Sahel	Kirdi	Métis			Né	Achat	Autre			Oui	Non	Oui	Non		
24	CP	OV	Sahel	Kirdi	Métis			Né	Achat	Autre			Oui	Non	Oui	Non		

figure 6 : carte de la zone périurbaine de N'Djamena (source : carte IGN du Tchad)
 Les trois cantons de l'étude sont entourés de cercle noir

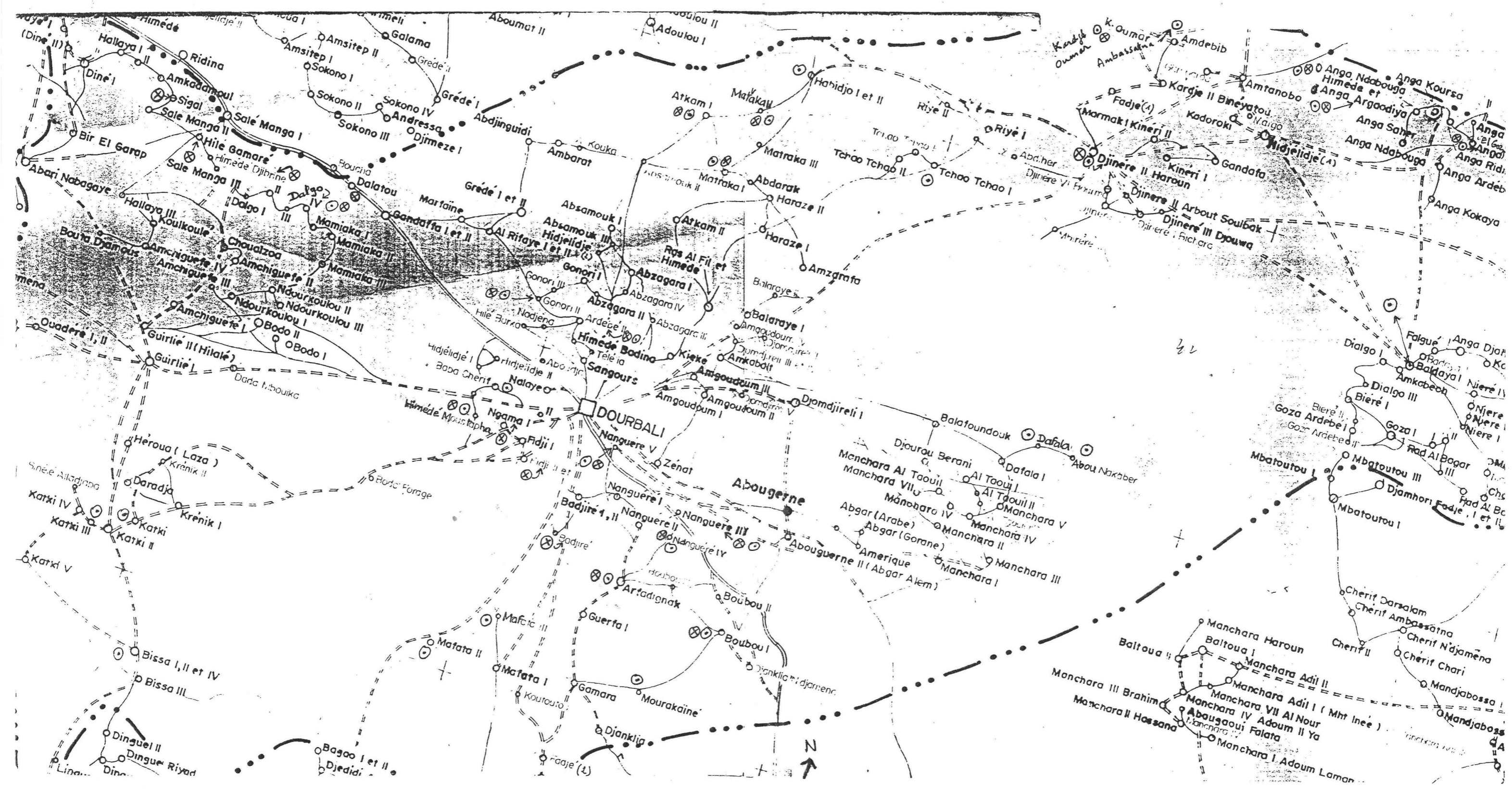




CANTON MAI ACHE

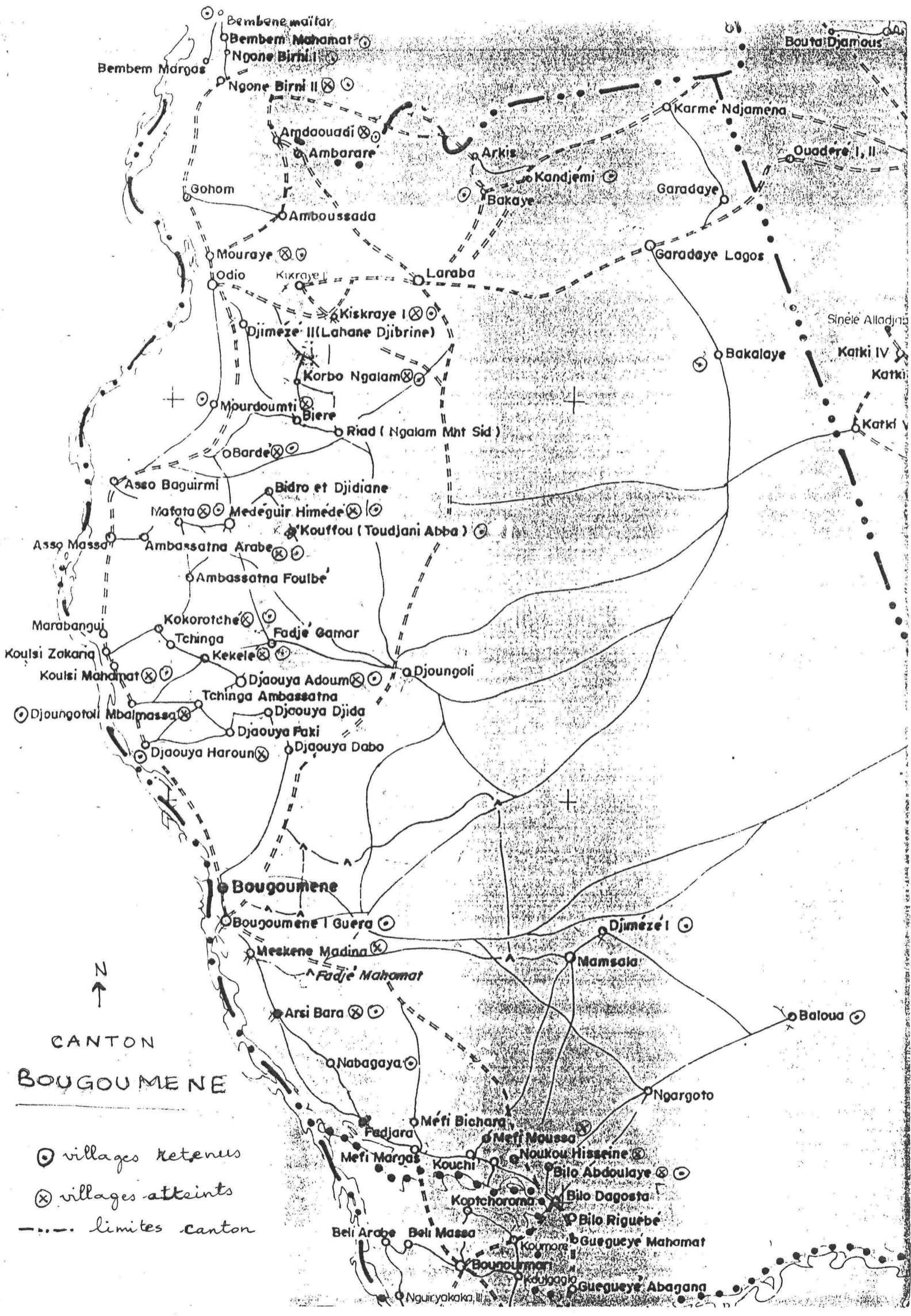
- ⊙ villages retenus
- ⊗ villages atteints
- - - limites canton.

MA



CANTON ABOUGUERNE

- ⊙ villages retenus
- ⊗ villages atteints
- - - limites canton



Annexes 4 : Croisement des différentes variables pour la recherche des facteurs de confusion

VARIABLES	CLASSAGE	CLETAT	CROTTE	SOINSFG	TYPBERG	NBFEM	CLENF	CLBV
CANTON	>0.2	<0.2	0.1	>0.2	0.01	>0.2	>0.2	0.05
ETHNIE	>0.2	>0.2	>0.2	0.1	0.01	>0.2	>0.2	0.01
NATRON	>0.2	>0.2	0.01	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	0.01
CLSURF.	<0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	0.05	>0.2	>0.2
DJARAP	0.1	>0.2	>0.2	0.1	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2
MOURRA	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2
BOSCIA S.	>0.2	>0.2	0.1	>0.2	>0.2	<0.2	>0.2	<0.2
AZADIRACHTA I.	>0.2	0.016	0.06	>0.2	<0.01	>0.2	>0.2	0.05
CLAMALAD.	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	<0.2	>0.2	>0.2	>0.2
CLBERGUBT	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	<0.2	>0.2	0.01
CONNPHYS	>0.2	>0.2	0.1	0.1	<0.2	0.05	>0.2	>0.2
GUIERA S.	>0.2	>0.2	0.01	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	0.05
A. SEYAL	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	0.01	>0.2	>0.2
ZIZIPHUS M.	0.1	0.16	0.1	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2
CLEXP	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	0.05	>0.2	>0.2	<0.2
CLACTIV	0.05	>0.2	>0.2	<0.2	>0.2	0.01	<0.05	>0.2
CLCONGES	>0.2	>0.2	>0.2	0.1	0.01	>0.2	>0.2	>0.2
CLASSAGE		0.16	>0.2	>0.2	0.01	>0.2	<0.05	>0.2
CLETAT			<0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2
CROTTE				<0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2
SOINFG					0.1	>0.2	<0.2	<0.2
TYPBERG						>0.2	<0.01	>0.2
NBFEM							<0.01	>0.2
CLENF								>0.2
CLBV								

Légende des abréviations

CLASSAGE : Classe d'âge des animaux

CLETAT : classe de l'état des animaux

CROTTE : Présence des crottes dans le logement

SOINSFG : Soins aux femelles gestantes

TYPBERG : Type de berger

NBFEM : Nombre de femmes par éleveur

CLENF : Classe nombre d'enfants par éleveurs

CLBV : Classe nombre de bovins par éleveur

NATRON : Complémentation en natron

CLSURF. : Classe surface disponible par animal dans le logement

CLAMALAD. : Classe maladie au cours de l'année

CLBERGUBT : Classe nombre de berger par UBT

CONNPHYS : Connaissance physiologique (âge à la première mise bas et durée de la gestation)

CLEXP : Classe expérience du berger

CLACTIV : Classe activités des éleveurs

CLCONGE : Classe contrôle de la gestation

	ETHNIE	NATRON	CLSURF.	DJARAP	MOURRA	BOSCIA	AZADIR.	CLAMAL AD.	CLBERG UBT	CONNPHYS	GUIERA	SEYAL	ZIZIPHUS	CLEXP	CLACTIV	CLCONGES
CANTON	<0.2	0.01	0.1	>0.2	>0.2	0.01	0.01	0.1	0.05	>0.2	0.01	0.1	0.01	>0.2	>0.2	0.01
ETHNIE		0.01	>0.2	>0.2	0.1	>0.2	<0.2	<0.2	0.01	<0.2	>0.2	>0.2	>0.2	<0.2	>0.2	>0.2
NATRON			>0.2	>0.2	<0.2	0.1	0.05	0.05	0.05	>0.2	>0.2	>0.2	0.1	<0.2	>0.2	0.05
CLSURF.				>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	0.1	>0.2	<0.2
DJARAP					>0.2	<0.2	>0.2	0.01	>0.2	<0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2
MOURRA						>0.2	<0.2	0.01	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2
BOSCIA							0.1	<0.2	>0.2	>0.2	0.05	0.05	>0.2	>0.2	>0.2	0.1
AZADIR.								>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	0.05	0.1	0.1	>0.2	0.05
CLAMAL AD.									>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	<0.2	>0.2	>0.2
CLBERGU BTR										>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	<0.2
CONNPHYS											>0.2	0.1	0.05	>0.2	<0.2	0.01
GUIERA												>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2
SEYAL													>0.2	>0.2	0.1	>0.2
ZIZIPHUS														>0.2	>0.2	0.1
CLEXP															>0.2	<0.2
CLACTIV																>0.2
CLCONGES																

- 0.01 très significatif
- 0.05 significatif
- 0.1 faiblement significatif
- 0.2 très faiblement significatif

Les croisements des différentes variables pour la recherche des facteurs de confusion (suite)

Tableau I

	CLPR	CLUBT	TYPMURLOG	LOGELEV	CLRYTHNET	TYPABSC	TYPABSF	RYTHABSC	RYTHABSF	RYTHABSP
CANTON	<0.2	0.05	0.01	>0.2	0.05	0.01	0.01	0.05	>0.2	>0.2
ETHNIE	>0.2	0.01	0.01	0.01	0.05	<0.2	<0.2	0.1	>0.2	>0.2
NATRON	<0.2	0.01	>0.2	<0.2	0.05	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2
CLSURF.	0.01	>0.2	0.01	>0.2	0.05	>0.2	>0.2	0.1	>0.2	>0.2
DJARAP	>0.2	>0.2	>0.2	<0.2	0.05	>0.2	>0.2	<0.2	>0.2	>0.2
MOURRA	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2
BOSCIA	>0.2	<0.2	0.05	>0.2	0.1	0.01	0.01	>0.2	>0.2	>0.2
AZADIR.	>0.2	>0.2	<0.2	>0.2	>0.2	0.01	0.05	>0.2	>0.2	>0.2
CLAMALAD.	<0.2	>0.2	>0.2	>0.2	0.1	>0.2	0.2	>0.2	>0.2	>0.2
CLBERGUBT R	<0.2	0.01	0.05	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2
CONNPHYS	>0.2	>0.2	<0.2	0.05	>0.2	>0.2	<0.2	>0.2	>0.2	>0.2
GUIERA	>0.2	>0.2	0.01	>0.2	>0.2	0.01	0.01	>0.2	>0.2	>0.2
SEYAL	>0.2	>0.2	0.1	0.1	>0.2	0.01	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2
ZIZIPHUS	>0.2	>0.2	<0.2	>0.2	>0.2	<0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2
CLEXP	>0.2	<0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2
CLACTIV	>0.2	<0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	<0.2	>0.2	0.1	0.1
CLCONGES	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	<0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2
CLASSAGE	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2
CLETAT	>0.2	>0.2	<0.2	>0.2	0.1	>0.2	>0.2	>0.2	0.1	0.1
CROTTE	>0.2	>0.2	<0.2	>0.2	0.01	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2
SOINFG	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	0.05	>0.2	>0.2
TYPBERG	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2
NBFEM	>0.2	>0.2	<0.2	>0.2	0.05	>0.2	0.1	>0.2	>0.2	>0.2
CLENF	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2
CLBV	>0.2	0.01	0.1	0.1	>0.2	0.05	0.1	>0.2	>0.2	>0.2
CIPR		0.05	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	0.2	>0.2	>0.2
CLUBT			<0.2	0.05	>0.2	<0.1	<0.2	0.1	>0.2	>0.2
TYPMURLOG				>0.2	0.01	0.01	0.01	<0.2	>0.2	>0.2
LOGELEV					<0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2
CLRYTHNET						>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2
TYPABSC							0.01	0.05	>0.2	>0.2
TYPABSF								0.05	>0.2	>0.2
RYTHABSC									>0.2	>0.2
RYTHABSF										0.01
RYTHABSP										

	TYPATSC	TYPATSF	RYTPATSC	RYTPATSF	RYTPASP	TPSPATSC	TPSPATSF	TPSPATSP	DISTPATSC	DISTPATSF
CANTON	0.01	0.1	>0.2	>0.2	0.05	0.1	0.05	<0.2	>0.2	>0.2
ETHNIE	>0.2	0.1	>0.2	>0.2	0.1	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2
NATRON	0.1	0.2	0.05	>0.2	>0.2	>0.2	<0.2	<0.2	>0.2	>0.2
CLSURF.	>0.2	0.1	0.05	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2
DJARAP	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	<0.2	>0.2	>0.2
MOURRA	>0.2	<0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	0.1	>0.2	>0.2
BOSCIA	0.05	>0.2	>0.2	>0.2	0.05	>0.2	>0.2	>0.2	<0.2	<0.2
AZADIR.	0.05	<0.2	>0.2	>0.2	0.01	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2
CLAMALAD.	>0.2	0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	0.1	>0.2	<0.2	>0.2
CLBERGUBT R	>0.2	>0.2	>0.2	<0.2	<0.2	>0.2	>0.2	>0.2	0.1	>0.2
CONNPHYS	0.1	>0.2	>0.2	<0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	0.1	>0.2
GUIERA	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2
SEYAL	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	<0.2	>0.2	>0.2
ZIZIPHUS	>0.2	0.1	>0.2	>0.2	>0.2	<0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2
CLEXP	>0.2	>0.2	<0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	<0.2	>0.2
CLACTIV	>0.2	>0.2	>0.2	<0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	0.1
CLCONGES	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2
CLASSAGE	>0.2	0.05	>0.2	<0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2
CLETAT	>0.2	<0.2	>0.2	>0.2	<0.2	>0.2	>0.2	<0.2	>0.2	0.1
CROTTES	0.1	>0.2	>0.2	<0.2	<0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2
SOINFG	>0.2	>0.2	>0.2	<0.05	>0.2	>0.2	>0.2	0.1	>0.2	>0.2
TYPBERG	>0.2	0.01	0.1	<0.2	<0.2	0.1	>0.2	<0.2	<0.2	>0.2
NBFEM	>0.2	0.01	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	<0.2	>0.2	>0.2	>0.2
CLENF	>0.2	0.05	0.05	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	<0.2	0.1
CLBV	>0.2	<0.2	<0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2
CIPR	>0.2	0.1	0.05	0.01	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	0.1	>0.2
CLUBT	>0.2	>0.2	<0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2
TYPMURLO G	0.01	>0.2	>0.2	0.05	0.1	>0.2	>0.2	0.01	>0.2	>0.2
LOGELEV	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	0.05	>0.2	0.1	0.05	<0.2
CLRYTHNET	0.1	<0.2	>0.2	>0.2	<0.2	>0.2	<0.2	<0.2	>0.2	>0.2
TYPABSC	0.01	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	0.05	0.01	>0.2	>0.2	<0.2
TYPABSF	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	<0.2	0.1	>0.2	>0.2	0.1	>0.2
RYTHABSC	>0.2	>0.2	0.05	>0.2	<0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	0.05
RYTHABSF	>0.2	>0.2	>0.2	<0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2
RYTHABSP	>0.2	>0.2	>0.2	<0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2
TYPATSC		0.1	>0.2	>0.2	<0.2	0.01	>0.2	<0.2	>0.2	>0.2
TYPATSF			>0.2	0.05	>0.2	>0.2	0.05	>0.2	>0.2	<0.2
RYTPATSC				<0.2	>0.2	>0.2	>0.2	<0.2	<0.2	0.05
RYTPATSF					>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	<0.2	<0.2
RYTPATSP						>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2
TPSPATSC							0.1	<0.2	>0.2	>0.2
TPSPATSF								<0.2	>0.2	>0.2
TPSPATSP									>0.2	>0.2
DISTPATSC										0.01
DISPATSF										

ANNEXE 5

Tableau : Les différents facteurs de risque testés (sans prise en compte des facteurs de confusion)

Facteurs	Cas	Témoin	Valeur OR	IC (OR) [$\alpha = 5\%$]	Signification
Race Kirdi	4 / 40	5 / 71	1,470	[0,372 ; 5,79]	Non
Race Métis	7 / 40	8 / 71	1,670	[0,55 ; 4,95]	Non
Race Sahel	29 / 40	58 / 71	0,590	[0,23 ; 1,5]	Non
1 ^{ère} mise bas	10 / 40	14 / 71	1,357	[0,54 ; 3,40]	Non
2 ^{ème} mise bas	11 / 40	20 / 71	0,967	[0,408 ; 2,293]	Non
3 ^{ème} mise bas	9 / 40	19 / 71	0,794	[0,5 ; 1,262]	Non
4 ^{ème} mise bas	6 / 40	8 / 71	1,389	[0,445 ; 4,323]	Non
5 ^{ème} mise bas	1 / 40	3 / 71	0,581	[0,058 ; 5,771]	Non
Éleveur sans enfant	5 / 34	4 / 29	1,077	[0,26 ; 4,445]	Non
1-3 enfants / éleveur	6 / 34	13 / 29	0,263	[0,083 ; 0,826]	Oui
> 3 enfants / éleveur	23 / 34	12 / 29	2,962	[1,057 ; 8,281]	Oui
1 femme / éleveur	18 / 34	22 / 29	0,357	[0,12 ; 1,055]	Non
2 femmes / éleveur	15 / 34	6 / 29	3,026	[0,983 ; 9,309]	Non
>=3 femmes / éleveur	1 / 34	1 / 29	0,848	[0,05 ; 14,196]	Non
Éleveurs arabes	24 / 34	13 / 29	2,953	[1,044 ; 8,331]	Oui
Éleveurs autres ethnies	10 / 34	16 / 29	0,338	[0,119 ; 0,955]	Oui
Agro-éleveurs	27 / 34	22 / 29	1,227	[0,373 ; 4,022]	Non
3 ^{ème} activité	7 / 34	7 / 29	0,814	[0,248 ; 2,491]	Non
Antécédent maladie	6 / 40	1 / 71	12,35	[1,68 ; 33,11]	Oui
Antécédent avortement	25 / 40	21 / 71	3,968	[1,75 ; 8,98]	Oui
Naissance gémellaire	8 / 40	15 / 71	0,933	[0,357 ; 2,437]	Non
Naissance Simple	29 / 40	50 / 71	1,107	[0,46 ; 2,616]	Non
Naissances autres types	1 / 40	1 / 71	1,794	[0,109 ; 29,429]	Non
Présence tiques	2 / 40	5 / 71	0,694	[0,125 ; 3,676]	Non
Hématocrite <= 20	14 / 38	19 / 65	0,798	[0,343 ; 1,862]	Non
20 > Hématocrite <= 25	14 / 38	24 / 65	0,996	[0,434 ; 2,281]	Non
25 > Hématocrite <= 30	8 / 38	20 / 65	0,600	[0,234 ; 1,535]	Non
Hématocrite > 30	2 / 38	2 / 65	1,750	[0,236 ; 12,935]	Non
Femelles nées dans troupeau	34 / 40	59 / 71	1,440	[0,511 ; 4,04]	Non
Femelles achetées	5 / 40	12 / 71	0,702	[0,228 ; 2,157]	Non
Canton Abouguerne	14 / 34	10 / 29	1,330	[0,477 ; 3,706]	Non
Canton Bougoumène	15 / 34	6 / 29	3,026	[0,983 ; 9,309]	Non
Canton Maï Ache	5 / 34	13 / 29	0,212	[0,064 ; 0,701]	Oui
Femelles : 1 > âge >= 2	14 / 39	11 / 70	2,596	[1,032 ; 6,514]	Oui
Femelles : 2 > âge <= 3	10 / 39	18 / 70	0,996	[0,409 ; 2,440]	Non
Femelles : 3 > âge <= 5	11 / 39	31 / 70	0,494	[1,413 ; 3,796]	Oui
Femelles: 5 > âge <= 10	4 / 39	10 / 70	0,685	[0,200 ; 2,346]	Non
Divagation en SP	7 / 34	4 / 29	1,620	[0,423 ; 6,196]	Non
Pâturage sur jachères SP	24 / 34	25 / 29	0,384	[0,106 ; 1,389]	Non
Pâturage sur champs récoltés SSF	4 / 34	11 / 29	0,218	[0,060 ; 0,786]	Oui
Pâturage sur jachères en SSF	27 / 34	16 / 29	3,133	[1,03 ; 9,468]	Oui
Vols, pertes en un mois = 0 %	16 / 34	17 / 29	0,627	[0,235 ; 1,738]	Non
0 % > Vols, p. / mois <=10%	8 / 34	2 / 29	4,153	[0,803 ; 21,370]	Non
Vols, pertes en un mois >10 %	10 / 34	10 / 29	0,791	[0,273 ; 2,288]	Non
Abreuvement pâturage en SP	26 / 34	24 / 29	0,677	[0,155 ; 2,356]	Non
Abreuvement village en SP	7 / 34	5 / 29	0,318	[0,089 ; 1,134]	Non
Abreuvement village SSC	28 / 34	19 / 29	2,456	[0,764 ; 7,885]	Non
0 > Abreuvement SSC <= 2 km	4 / 34	6 / 29	0,511	[0,129 ; 2,025]	Non
Abreuvement SSC > 2 km	1 / 34	4 / 29	0,189	[0,019 ; 1,794]	Non
Cas de maladie au cours année	28 / 34	20 / 29	2,100	[0,353 ; 6,827]	Non
Am Fach-fach (PPCC)	2 / 34	5 / 29	0,300	[0,053 ; 1,687]	Non
Djarab ou Gouba (Gale)	10 / 34	2 / 29	5,625	[1,120 ; 28,219]	Oui
Am Marrara (Cowdriose)	6 / 34	1 / 29	6,000	[0,677 ; 53,037]	Non

Berger salariés	3 / 32	8 / 27	0,245	[0,057 ; 1,040]	Non
Berger éleveur lui-même	2 / 32	2 / 27	0,833	[0,109 ; 6,347]	Non
Berger enfants d'éleveurs	23 / 32	12 / 27	3,194	[1,084 ; 10,391]	Oui
Berger autre membre famille	3 / 32	5 / 27	0,445	[0,098 ; 2,110]	Non
Expérience berger <= 2 ans	6 / 32	13 / 27	0,248	[0,077 ; 0,794]	Oui
2 > expérience berger <= 5 ans	10 / 32	10 / 29	0,772	[0,262 ; 2,257]	Non
Expérience berger > 5 ans	16 / 32	4 / 27	5,750	[1,619 ; 20,409]	Oui
Temps de pâture SSF <= 8 h	13 / 34	13 / 29	0,761	[0,278 ; 2,079]	Non
8 > Temps de pâture SSF <= 10	14 / 34	8 / 29	1,837	[0,635 ; 5,312]	Non
Temps de pâture SSF > 10	7 / 34	8 / 29	0,680	[0,212 ; 2,174]	Non
Temps pâture SSC <= 8 heures	12 / 34	13 / 29	0,671	[0,243 ; 1,851]	Non
8 > Temps pâture SSC <= 11	19 / 34	14 / 29	1,266	[0,468 ; 3,414]	Non
Temps pâture SSC > 11	3 / 34	2 / 29	1,928	[0,301 ; 12,329]	Non
Temps pâture SP <= 7 heures	10 / 34	7 / 29	1,309	[0,425 ; 4,026]	Non
7 > Temps pâture SP <= 10	20 / 34	15 / 29	1,333	[0,491 ; 3,621]	Non
Temps pâture SP > 10 heures	4 / 34	3 / 29	1,155	[0,236 ; 5,640]	Non
Mur logement en dur	2 / 28	4 / 34	0,538	[0,091 ; 3,180]	Non
Mur logement en paille	6 / 28	9 / 34	0,757	[0,232 ; 2,464]	Non
Pas de mur	14 / 28	17 / 34	1	[0,368 ; 2,710]	Non
Mur logement épineux	6 / 28	3 / 34	2,818	[0,636 ; 12,478]	Non
Toit logement en paille	15 / 34	15 / 28	0,684	[0,251 ; 1,866]	Non
Pas de toit	18 / 34	12 / 28	1,714	[0,616 ; 4,758]	Non
Utilisation des entraves	25 / 34	6 / 28	10,185	[3,126 ; 33,115]	Oui
Séparation animaux	8 / 34	3 / 25	2,264	[0,610 ; 10,751]	Non
PR logés seuls	27 / 34	27 / 28	0,142	[0,016 ; 1,233]	Non
PR + éleveurs	4 / 34	1 / 28	3 600	[0,378 ; 34,158]	Non
Logement délabré	5 / 20	3 / 21	2	[0,409 ; 9,766]	Non
Logement correcte	5 / 20	7 / 21	0,666	[0,171 ; 2,588]	Non
Logement bon	10 / 20	11 / 21	0,909	[0,267 ; 3,092]	Non
S ² <= 0,5 m ² /animal	10 / 20	4 / 21	4,25	[1,051 ; 17,150]	Oui
0,5 > m ² /animal <= 1	6 / 20	5 / 21	1,371	[0,343 ; 5,473]	Non
S ² > 1 m ² /animal	4 / 20	12 / 21	0,187	[0,046 ; 0,752]	Oui
Nettoyage par jour	8 / 29	10 / 28	0,685	[0,222 ; 2,110]	Non
Nettoie 1, 2 ou 3 / semaine	2 / 29	2 / 28	0,962	[0,126 ; 7,344]	Non
Nettoie quelque fois	5 / 29	5 / 28	0,958	[0,245 ; 3,750]	Non
Ne nettoie jamais	11 / 29	7 / 28	1,833	[0,588 ; 5,703]	Non
Age éleveur <= 40	12 / 34	16 / 29	0,443	[0,160 ; 1,220]	Non
Age éleveurs < 40	22 / 34	13 / 29	2,256	[0,817 ; 6,215]	Non
Crottes dans logement	25 / 34	13 / 28	3,205	[1,109 ; 9,262]	Oui
Urines dans logement	12 / 34	8 / 28	1,363	[0,463 ; 4,002]	Non
Calotropis p. abondant	20 / 34	21 / 29	0,544	[0,188 ; 1,574]	Non
Calotropis p. absent	1 / 34	1 / 29	0,848	[0,050 ; 14,196]	Non
Calotropis p. courant	7 / 34	4 / 29	1,620	[0,423 ; 6,196]	Non
Calotropis proceras rare	6 / 34	3 / 29	1,857	[0,420 ; 8,182]	Non
Nb. anx / pers. Famille <= 2	9 / 34	8 / 29	0,945	[0,310 ; 2,877]	Non
2 > nb. Anx / pers. F <= 5	15 / 34	14 / 29	0,845	[0,313 ; 1,454]	Non
Nb. Anx / pers. Famille > 5	10 / 34	7 / 29	1,309	[0,425 ; 4,026]	Non
1 abreuvement / jour en SSC	13 / 34	13 / 29	1,238	[0,474 ; 2,225]	Non
2 abreuvements / j en SSC	13 / 34	9 / 29	1,375	[0,470 ; 4,010]	Non
3 abreuvements / j en SSC	5 / 34	3 / 29	1,494	[0,324 ; 6,862]	Non
4 abreuvements / j en SSC	3 / 34	4 / 29	0,604	[0,123 ; 2,962]	Non
1 abreuvement / j en SSF	21 / 34	21 / 29	0,615	[0,211 ; 1,789]	Non
2 abreuvements / j en SSF	12 / 34	8 / 29	1,431	[0,488 ; 4,191]	Non
1 abreuvement / j en SP	30 / 34	25 / 29	1,2	[0,272 ; 5,285]	Non
2 abreuvements / j en SP	4 / 34	2 / 29	1,8	[0,305 ; 10,601]	Non
1 départ en pâture / j en SSC	19 / 34	12 / 29	1,794	[0,659 ; 4,879]	Non

2 départs en pâture / j en SSC	14 / 34	16 / 29	0,568	[0,209 ; 1,543]	Non
3 départs en pâture / j en SSC	1 / 34	1 / 29	0,848	[0,050 ; 14,196]	Non
1 départ en pâture en SSF	15 / 34	10 / 29	1,5	[0,526 ; 4,267]	Non
2 départs en pâture en SSF	19 / 34	17 / 29	0,891	[0,314 ; 2,425]	Non
1 départ en pâture en SP	24 / 34	18 / 29	1,466	[0,512 ; 4,191]	Non
2 départs en pâture en SP	10 / 34	11 / 29	0,681	[0,248 ; 1,936]	Non
Pâture bord fleuve en SSC	4 / 34	2 / 29	1,8	[0,305 ; 10,601]	Non
Pâture champs récoltés SSC	5 / 34	7 / 29	0,541	[0,151 ; 1,932]	Non
Divagation en SSC	3 / 34	2 / 29	1,306	[0,194 ; 8,060]	Non
Pâture sur jachères en SSC	18 / 34	15 / 29	1,05	[0,389 ; 2,826]	Non
Abreuvement village SSF	22 / 34	21 / 29	0,698	[0,238 ; 2,046]	Non
0 > Abreuve SSF <= 2 km	6 / 34	3 / 29	1,857	[0,420 ; 8,182]	Non
Abreuvement pâturage SSF	2 / 34	6 / 29	0,239	[0,044 ; 1,291]	Non
Complémentation / Céréales	3 / 34	1 / 29	2,700	[0,265 ; 27,439]	Non
Complémentation / Fanés	3 / 34	8 / 29	0,254	[0,060 ; 1,068]	Non
Compl. / tiges, reste repas	3 / 34	5 / 29	0,48	[0,104 ; 2,214]	Non
Compl. / résidus céréales	3 / 34	4 / 29	0,604	[0,123 ; 2,962]	Non
Complémentation en natron	27 / 34	15 / 29	3,600	[1,193 ; 10,837]	Oui
Complémentation en son	15 / 34	12 / 29	1,118	[0,410 ; 3,040]	Non
Complémentation tourteau	3 / 34	4 / 29	0,604	[0,123 ; 2,962]	Non
Pas de complémentation	5 / 34	4 / 29	1,077	[0,260 ; 4,445]	Non
Abreuvement au fleuve SSF	8 / 34	5 / 29	1,476	[0,424 ; 5,134]	Non
Abreuve. mare temporaire SSF	12 / 34	5 / 29	2,618	[0,794 ; 8,619]	Non
Abreuve forage en SSF et SSC	2 / 34	1 / 29	1,75	[0,150 ; 20,307]	Non
Abreuvement au puits en SSF	12 / 34	14 / 29	0,584	[0,212 ; 1,604]	Non
Abreuvement au fleuve en SSC	11 / 34	6 / 29	1,833	[0,580 ; 5,777]	Non
Abreuvement au puits en SSC	21 / 34	18 / 29	0,987	[0,366 ; 2,737]	Non
Parcours <= 2 km en SSF	15 / 34	14 / 29	0,845	[0,315 ; 0,281]	Non
2 > parcours <= 4 km SSF	12 / 34	9 / 29	1 212	[0,422 ; 3,472]	Non
Parcours > 4 km en SSF	7 / 34	6 / 29	0,993	[0,292 ; 3,377]	Non
Parcours <= 2 km SSC	13 / 34	17 / 29	0,436	[0,158 ; 1,197]	Non
2 > Parcours <= 4 km SSC	13 / 34	5 / 29	2,971	[0,907 ; 9,708]	Non
Parcours > 4 km en SSC	8 / 34	7 / 29	0,967	[0,303 ; 3,089]	Non
Parcours <= 1 km en SP	23 / 34	19 / 29	1,100	[0,384 ; 3,142]	Non
Parcours > 1 km en SP	11 / 34	10 / 29	0,908	[0,317 ; 2,596]	Non
Soins femelles ayant avorté	9 / 34	7 / 29	1,131	[0,361 ; 3,539]	Non
Soins aux femelles gestantes	5 / 34	9 / 29	0,107	[0,031 ; 0,366]	Oui
Placenta et avorton jetés	16 / 34	16 / 28	0,666	[0,243 ; 1,820]	Non
Placenta, avorton aux chiens	6 / 34	2 / 28	2,785	[0,515 ; 15,271]	Non
Placenta et avorton enterrés	1 / 34	2 / 28	0,393	[0,033 ; 4,576]	Non
Placenta et avorton abandon	10 / 34	4 / 28	2,5	[0,688 ; 9,070]	Non
Placenta, avorton dans arbre	1 / 34	4 / 24	0,181	[0,019 ; 1,721]	Non
Connaît bien physiologie	20 / 31	18 / 25	0,707	[0,226 ; 2,214]	Non
Connaît mal physiologie	9 / 31	7 / 25	0,935	[0,291 ; 3,001]	Non
Départ pâture femelles gestant.	33 / 34	28 / 29	0,821	[0,048 ; 13,859]	Non
Détection gestation	31 / 34	27 / 28	0,382	[0,037 ; 3,888]	Non
Détection des avortements	29 / 34	27 / 28	0,214	[0,023 ; 1,950]	Non
Reforme des femelles	32 / 34	24 / 28	2,666	[0,450 ; 15,752]	Non
Reforme femelles / fertilité	15 / 33	17 / 28	0,539	[0,194 ; 1,494]	Non
Reforme femelles selon âge	25 / 34	19 / 28	1,315	[0,438 ; 3,939]	Non
Reforme des géniteurs	30 / 34	24 / 28	1,250	[0,282 ; 5,523]	Non
Reforme mâles selon âge	6 / 30	4 / 24	1,250	[0,309 ; 5,048]	Non
Reforme mâles selon fertilité	5 / 30	6 / 24	0,600	[0,152 ; 2,360]	Non
Reforme mâles par vente	19 / 30	14 / 24	1,233	[0,411 ; 3,695]	Non
Consommation lait des PR	25 / 34	22 / 28	0,757	[0,232 ; 2,464]	Non
Complément Natron en SP	20 / 27	9 / 14	1,907	[0,415 ; 6,098]	Non
Complément Natron en SSC	21 / 27	11 / 15	1,272	[0,295 ; 5,473]	Non

Complément Natron en SSF	17 / 27	6 / 15	2,550	[0,659 ; 9,865]	Non
Nb. Berger / UBT ≤ 0,05	9 / 34	9 / 29	0,800	[0,267 ; 2,389]	Non
0,05 > Nb berger / UBT ≤ 0,1	9 / 34	6 / 29	1,380	[0,425 ; 4,477]	Non
0,1 > Nb berger / UBT ≤ 0,25	10 / 34	5 / 29	0,666	[0,563 ; 3,998]	Non
Nb. Berger / UBT > 0,25	6 / 34	9 / 29	0,476	[0,416 ; 1,549]	Non
Nb Pers. Famille / UBT ≤ 0,25	12 / 34	11 / 29	0,892	[0,319 ; 2,491]	Non
0,25 > Pers famille / UBT ≤ 0,5	7 / 34	5 / 29	1,244	[0,348 ; 4,432]	Non
0,5 > Pers famille / UBT ≤ 1	5 / 34	2 / 29	2,327	[0,416 ; 13,00]	Non
Nb. Pers. Famille / UBT > 1	4 / 34	11 / 29	0,218	[0,060 ; 0,786]	Non
Pas décision berger / troupeau	29 / 32	25 / 27	0,773	[0,119 ; 4,997]	Non
Toutes décisions berg / troupe.	2 / 32	2 / 27	0,833	[0,109 ; 6,347]	Non
Plantes abortives	13 / 34	13 / 29	0,761	[0,278 ; 2,085]	Non
Plante abortive : Birred	13 / 34	11 / 29	1,012	[0,364 ; 2,803]	Non
Nb. Bovins / éleveur ≤ 15	8 / 24	10 / 21	0,550	[0,164 ; 1,836]	Non
15 > Nb. Bovins / éleveur ≤ 30	10 / 24	5 / 21	2,285	[0,629 ; 8,289]	Non
Nb. Bovins / éleveur > 30	6 / 24	6 / 21	1,388	[0,384 ; 4,997]	Non
Présence de Calotropis procera	27 / 34	25 / 29	0,617	[0,161 ; 2,363]	Non
Présence de Djimèze	3 / 34	3 / 29	0,838	[0,155 ; 4,490]	Non
Présence de Djokhane	7 / 34	4 / 29	1,750	[0,457 ; 6,692]	Non
Présence Guiera senegalensis	6 / 34	3 / 29	1,785	[0,403 ; 7,885]	Non
Présence de Acacia senegal	11 / 34	7 / 29	1,503	[0,494 ; 4,567]	Non
Présence de Acacia albida	4 / 34	3 / 29	1,155	[0,235 ; 5,640]	Non
Prés. Piliostigma reticulatum	3 / 34	4 / 29	0,604	[0,123 ; 2,962]	Non
Présence Parkinsonia digitata	9 / 34	7 / 29	1,134	[0,362 ; 3,546]	Non
Présence de Prosopis juliflora	4 / 30	6 / 29	0,511	[0,129 ; 2,023]	Non
Présence de Acacia seyal	13 / 34	17 / 29	0,436	[0,158 ; 1,197]	Non
Présence de Tamarindus indica	8 / 34	8 / 29	0,807	[0,259 ; 2,514]	Non
Présence Ziziphus mauritiana	17 / 34	21 / 29	0,380	[0,132 ; 1,091]	Non
Présence de Azadirachta indica	15 / 34	21 / 29	0,300	[0,104 ; 0,864]	Oui
Présence Balanites aegyptiaca	31 / 34	26 / 29	0,838	[0,155 ; 4,508]	Non
Présence Bauhenia rufescens	4 / 34	5 / 29	0,640	[0,154 ; 2,648]	Non
Présence Boscia senegalensis	12 / 34	14 / 29	0,584	[0,212 ; 1,604]	Non
Présence de Habil	4 / 34	1 / 29	3,733	[0,393 ; 35,410]	Non
Présence de Himedé	12 / 34	9 / 29	1,212	[0,422 ; 3,472]	Non
Présence de Hyphaene thebaïca	14 / 34	8 / 29	1,837	[0,635 ; 5,312]	Non
Présence de Mytragina inermis	2 / 34	4 / 29	0,390	[0,066 ; 2,302]	Non
Présence de Acacia nilotica	10 / 34	8 / 29	1,093	[0,364 ; 3,273]	Non
Présence de Ficus	2 / 34	2 / 29	0,843	[0,111 ; 6,391]	Non
Présence de Rôniers	2 / 34	2 / 29	0,843	[0,111 ; 6,391]	Non
Sérologie chlamydirose	4 / 40	3 / 71	2,510	[0,533 ; 11,810]	Non
Sérologie fièvre Q	10 / 40	15 / 71	1,244	[0,499 ; 3,098]	Non

NB : Connaissances physiologiques = Age à la première mise bas et durée de la gestation

1 Bovin ou 1 Equin = 0,75 UBT ; 1 Dromadaire = 1 UBT ; 1 Ane = 0,5 UBT ; 1 PR = 0,15 UBT

Annexe 6
Méthode de calcul d'odds ratio

	Facteur F+	Facteur F-	Total
Avortement +	A	B	X
Avortement -	C	D	Y
Total	A+C	B+D	X+Y

$$OR = \frac{A/B}{C/D} = \frac{A \cdot D}{B \cdot C}$$

(Ln de OR), calcul intermédiaire

$$Var (Ln or) = \frac{1}{A} + \frac{1}{B} + \frac{1}{C} + \frac{1}{D}$$

$$IC (Ln OR) = Ln OR \pm 1,96 \sqrt{Var (Ln OR)}$$

$$IC (Ln OR) = (IC_1 ; IC_2)$$

$$IC (OR) = [e^{ic_1} ; e^{ic_2}]$$

Si, IC (OR) $\not\subset$ 1 et / ou facteurs de confusion \Rightarrow Facteur significatif

Si, OR < 1 \Rightarrow Signification négative

Si, OR > 1 \Rightarrow Signification positive

Facteur	Cas	Témoin	OR	IC (OR) à 5%	Signification
λ	A / X	B / Y	β	$[\alpha ; \delta]$	Non / Oui

RESUME

Des taux d'avortements élevés ont été signalés au Tchad chez les petits ruminants. Une enquête épidémiologique de type cas / témoin a été menée dans le Chari Baguirmi afin de déterminer les facteurs de risque d'avortement chez les petits ruminants à la demande du Laboratoire de Farcha. L'enquête a concerné 63 éleveurs et 1 375 petits ruminants (868 caprins et 507 ovins) dont 684 femelles (436 chèvres et 248 brebis). Plus des 2 / 3 des troupeaux ont connu des avortements (3 ± 3 %) au cours d'une année calendaire, soit 189 cas (26,6 % des femelles). Des taux d'avortement de l'ordre de 11,7 % pour les chèvres et 7,2 % pour les brebis ont été trouvés. Les faibles cas d'infertilité et de stérilité n'ont pas permis d'avoir des résultats exploitables.

Pleuropneumonie et gale sont les principales pathologies abortives reconnues par les éleveurs. Peste des petits ruminants, brucellose, chlamydie, fièvre Q sont aussi rencontrées au Tchad, mais ne semblent pas être des facteurs importants d'avortement. Les carences alimentaires (particulièrement en saison sèche chaude) et les plantes toxiques peuvent jouer un rôle.

Mots-clés : Avortement, infertilité, stérilité, brucellose, ovin, caprin, sérologie, Tchad

SUMMARY

High rates of abortion were announced to Chad in the small ruminants. An epidemiological survey of case type / pilot was carried in Chari .Baguirmi in order to study the factors of risk of abortion in the small ruminants at the request of the Laboratory of Farcha.

This investigation related to 63 stockbreeders and 1,375 small ruminants (868 goats and 507 sheep) including 684 females(436 goats and 248 ewes). More of 2 / 3 of the herds (3 ± 3 %) knew abortions during one year calendar, that is to say 189 cases (26.6 % of the females). Rates of abortion about 11.7 % for the goats and 7.2 % for the ewes were found. The weak case of infertility and sterility not allow to have useable results.

Pleuropneumonia and scale are the principal abortive affections recognized by the stockbreeders. Plague of small ruminants, brucellosis, chlamydie, fever Q are found in Chad, but do not seem to be implied in the abortions. The food deficiencies (particulary in the dry and hot season), and the toxic plants can play a role.

Keys-words : Abortion, infertility, sterility, brucellosis, goat, sheep, serology, Chad