

CONTRIBUTION A L'ETUDE EPIDÉMIOLOGIQUE DE  
LA FIÈVRE Q ET DE LA CHLAMYDIOSE BOVINES:  
ENQUÊTE SÉROLOGIQUE DANS LA PROVINCE  
DU NORD - CAMEROUN

**THESE**

Présentée et soutenue publiquement le 14 Juin 1982  
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie  
de l'Université de Dakar pour obtenir le grade  
de DOCTEUR VETERINAIRE  
(DIPLOME D'ETAT)

Par

**ADAMOU Amadou**

Né le 4 Février 1955 à SARH - (Moyen Chari). TCHAD

- Président du Jury** : Monsieur François DIENG Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar.
- Rapporteur** : Monsieur Alassane SERE Maître de conférences à L'E.I.S.M.V. de Dakar.
- Membres** : Monsieur Ahmadou Lamine NDIAYE Professeur à L'E.I.S.M.V. de Dakar  
: Monsieur Abibou SAMB Professeur agrégé à la Faculté de Médecine Pharmacie de Dakar.

(1)

ECOLE INTER-ETATS  
DES SCIENCES ET MEDECINE  
VETERINAIRES DE DANIEK

LISTE D' PERSONNEL ENSEIGNANT POUR  
L'ANNEE UNIVERSITAIRE 1981 - 1982

I.- PERSONNEL A TEMPS PLEIN

1.- PHARMACIE - TOXICOLOGIE

N-----Professeur  
François Adébayo ABIOLA-----Assistant

2.- PHYSIQUE MEDICALE - CHIMIE BIOLOGIQUE

N-----Professeur  
Germain Jérôme SAWADOGO-----Assistant

3.- ANATOMIE - HISTOLOGIE - EMBRYOLOGIE

N-----Professeur  
Charles Kondi AGBA-----Maître-Assistant  
François LAMARQUE-----V.S.N.  
Nouréni GANTOU-----Moniteur  
Jean-Jacques SANZHE-BOKALLY-----Moniteur  
Amadou ADAMO-----M.

4.- HISTOLOGIE - HEMATOLOGIE - THERAPEUTIQUE

N-----Maître de conférence  
Algor THEAM-----Moniteur

5.- PARASITOLOGIE - MALADIES PARASITAIRES - ZOOLOGIE

N-----Professeur  
Joseph VERCROYSSSE-----Assistant  
Louis Joseph PANGUI-----Assistant  
Sacca LAFIA-----Moniteur

6.- HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES D'ORIGINE ANIMALE

N-----Professeur  
Malang SEYDI-----Maître-Assistant  
Peter SCHANDEVYL-----Assistant  
Eugène BIADIA-----Moniteur

7.- MEDECINE - ANATOMIE PATHOLOGIQUE - CLINIQUE AMBULANTE

N-----Professeur  
Roger PARENT-----Assistant  
Théodore ALOMNINGWA-----Assistant

8.- REPRODUCTION ET CHIRURGIE

N-----Professeur  
 Papa El Hassan DIOP-----Maître-Assisyant  
 Jean GUILLOTON-----V.S.N.  
 Christophe LEPETIT-----V.S.N.  
 Fidèle Molélé MBAIDINGGATOLOUM-----Moniteur

9.- MICROBIOLOGIE - PATHOLOGIE GENERALE - MALADIESCONTAGIEUSES ET LEGISLATION SANITAIRE

N-----Professeur  
 Justin Ayayi AKAKPO-----Maître-Assistant  
 Francis FUMUX-----Assistant  
 Pierre BORNAREL-----Assistant de Recherches

10.- ZOOTECHE - ALIMENTATION - DROIT - ECONOMIE

Ahmadou Lamine NDIAYE-----Professeur  
 Oumarou DAWA-----Assistant  
 Rémi BESSIN-----Moniteur

II.- PERSONNEL VACATAIREBIOPHYSIQUE

René NDOYE-----Maître de Conférences  
 Faculté de Médecine et de  
 Pharmacie: Université de Dakar

Alain LECOMPTE-----Chef de travaux  
 Faculté de Médecine et de  
 Pharmacie: Université de Dakar

PHARMACIE - TOXICOLOGIE

Oumar SYLLA-----Professeur  
 Faculté de Médecine et de  
 Pharmacie: Université de Dakar  
 Mamadou BADIANE-----Docteur en Pharmacie

BIOCHIMIE PHARMACEUTIQUE

Mme Elisabeth DUTRUGUE----Maître-Assistant  
 Faculté de Médecine et de  
 Pharmacie: Université de Dakar  
 Amadou DIOP-----Assistant  
 Faculté de Médecine et de  
 Pharmacie: Université de Dakar

AGRONOMIE

Simon BARRETO-----Maître de Recherches- O.R.S.T.O.M.

BOTANIQUE

Guy MAYNART-----Maître-Assistant  
Faculté de Médecine et de  
Pharmacie: Université de Dakar

DROIT ET ECONOMIE RURALE

Mamadou NIANG-----Chercheur à l'I.F.A.N.  
Université de Dakar

ECONOMIE GENERALE

Oumar BERTE-----Assistant  
Faculté de Médecine et de  
Pharmacie: Université de Dakar

GENETIQUE

Jean Pierre DENIS-----Docteur Vétérinaire  
Inspecteur Vétérinaire  
L.N.E.R.V. de Hann

ALIMENTATION

Ndiaga MBAYE-----Docteur Vétérinaire  
L.N.E.R.V. de Hann

METHODES DE REPRODUCTION

Philippe LHOSTE-----Chercheur Zootechnicien  
L.N.E.R.V. de Hann

AGROSTOLOGIE

Jean VALENZA-----Docteur Vétérinaire  
Inspecteur en chef  
L.N.E.R.V. de Hann

III.- PERSONNEL EN MISSION (Prévu pour 1981-1982)

ANATOMIE PATHOLOGIQUE GENERALE

Michel MORIN-----Professeur  
Faculté de Médecine Vétérinaire  
Saint Hyacinthe Québec

ANATOMIE PATHOLOGIQUE SPECIALE

Ernest TEUSCHER-----Professeur  
Faculté de Médecine Vétérinaire  
Saint Hyacinthe - QUEBEC

BIOCHIMIE VETERINAIRE

François ANDRE-----Professeur  
E.N.V. - NANTES

CHIRURGIE

J.P. GENEVOIS-----Maître de Conférences  
E.N.V. - TOULOUSE

PATHOLOGIE DE LA REPRODUCTION - OBSTETRIQUE

Jean FERNEY-----Professeur  
E.N.V. - TOULOUSE

PATHOLOGIE DES EQUIDES

Jean Louis FOUCHELON-----Maître de Conférence  
E.N.V. - ALFORT

PATHOLOGIE BOVINE

Jean LECUANET-----Professeur  
E.N.V. - NANTES

PATHOLOGIE GENERALE -- MICROBIOLOGIE - IMMUNOLOGIE

Jean OUDAR-----Professeur  
E.N.V. - LYON

PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Jean CHANTAL-----Professeur  
E.N.V. - TOULOUSE

PARASITOLOGIE

Jean BUSSIERAS-----Professeur  
E.N.V. - ALFORT

JE DEDIE CE TRAVAIL ,

A Monsieur le Professeur François DIENG  
de la Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie

Qui nous a fait l'insigne honneur d'accepter la prési-  
dence de notre jury de thèse

HOMMAGES RESPECTUEUX

A Monsieur le Professeur Ahmadou Lamine NDIAYE  
Directeur de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaire

Vous nous avez fait le grand honneur d'accepter de partici-  
per à notre jury de thèse.

Veillez trouver ici l'expression de notre PROFOND RESPECT  
et de notre GRANDE ADMIRATION

A Monsieur Alassane SERE  
Maître des Conférences à l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Méde-  
cine Vétérinaire

Qui a bien voulu accepter d'être notre rapporteur  
Votre souci du travail bien fait nous restera un pré-  
cieux enseignement

HOMMAGES RESPECTUEUX et PROFONDE ADMIRATION

A Monsieur le Professeur Abibou SAMB

Vous avez bien voulu accepter de participer à notre jury  
de thèse

HOMMAGE RESPECTUEUX

A Monsieur le Professeur Jean OUDAR  
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon

Qui a bien voulu nous aider dans l'élaboration de ce tra-  
vail malgré son emploi du temps très chargé.

En témoignage de notre vive reconnaissance

A Monsieur le Docteur Ayayi J            AKAKPO  
Maître-Assistant à l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine  
Vétérinaires

Qui nous a inspiré notre sujet de thèse et a permis  
son élaboration

Vous nous avez fait largement profiter de vos con-  
naissances en Pathologie Infectieuse.

En témoignage de notre grande ADMIRATION et de notre  
VIVE RECONNAISSANCE

A Monsieur Le Docteur Pierre BORNAREL  
Assistant de Recherche à l'E.I.S.M.V.

Qui a accepté de diriger ce travail en l'absence de  
Monsieur le Docteur A.J. AKAKPO et nous a toujours  
réservé un accueil bienveillant.

Pour ses nombreux conseils et ses judicieuses observations  
Nos SINCERES REMERCIEMENTS  
et notre VIVE RECONNAISSANCE

A mon Père,

A ma mère

Modeste témoignage de mon amour filial

A mes frères, soeurs, cousins et neveux

Pour vous exhorter à mieux faire

Aux familles LAYAKA, METAGUIA, BABAN-MADAH, KABI, DAMBANA, MAHAMAT  
TELLA, SALIM

A mes tantes

A tous mes amis

A tous mes camarades de l'E.I.S.M.V.

A la "Promotion BESSIN"

A tous les Etudiants Tchadiens à DAKAR

A la Deutscher Akademischer Austauschdienst

(D.A.A.D)

Profonde reconnaissance

A mon Pays le TCHAD

A mon Pays hôte le Sénégal

A tous ceux qui de loin ou de près m'ont aidé dans l'élaboration  
de ce travail

Par délibération, la Faculté et l'Ecole ont décidé que les opinions émises dans les dissertations qui leur seront présentées, doivent être considérées comme propres à leur auteur et qu'elles n'entendent leur donner aucune approbation, ni improbation.

## INTRODUCTION

-----

Les avortements ont des étiologies très diverses. On distingue :

- Les avortements infectieux qui se manifestent cliniquement avec un caractère infectieux, parfois enzootique et qui peuvent prendre une allure épizootique. Les germes responsables de ces avortements, notamment les Brucella, les Vibrio (Campylobacter) les Chlamydia, les Coxiella, etc..., exercent leurs effets, essentiellement, au niveau de l'appareil génital ;

- Les avortements consécutifs aux maladies générales ou locales, aiguës ou chroniques, qui peuvent avoir une repercussion sur la gestation. Les germes incriminés sont variés : Mycobacterium, Salmonella, Streptococcus etc ;

Les avortements dues aux parasites : Toxoplasma  
Trichomonas etc;

- Les avortements accidentels : coup de corne, coup de baton etc ;

- Les avortements dues aux carences et déséquilibres alimentaires en vitamine E et sélénium, calcium et phosphore par exemples.

De toutes les étiologies possibles, le dernier type d'avortements est probablement le plus fréquent dans nos régions car l'élevage y demeure traditionnel. Il manque cependant des données précises pour nous permettre de faire la part des choses.

Dans le souci de combler ce vide, l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires (EISMV) a entrepris des enquêtes séro-épidémiologiques sur les brucelloses animales, infections abortives, dans quatre pays de l'Afrique ~~Tropicale~~ de l'Ouest : Bénin, Cameroun, Haute-Volta, Niger (15). Parallèlement à cette étude et dans le même ordre d'idée, nous nous sommes proposés d'étudier à partir des sérums bovins du Cameroun deux autres infections abortives : la Chlamydiose due à Chlamydia sp et la Fièvre Q due à Coxiella burnetii.

La Chlamydiose et la fièvre Q sont définies comme des maladies infectieuses, virulentes, inoculables, contagieuses frappant de nombreuses espèces animales et l'Homme. Les animaux jouent, le plus souvent, le rôle de ~~réservoirs~~. Cependant chez les ruminants elles peuvent se traduire par des avortements.

Nous tenterons dans cette étude d'apporter une contribution à la connaissance de l'épidémiologie de la fièvre Q et de la Chlamydiose, connaissance nécessaire à la recherche, éventuelle des voies et moyens ~~pour les~~ authentifier et de les combattre. Nous envisagerons deux grandes parties dans cette étude :

- Dans la première partie, nous ferons une mise au point des connaissances actuelles sur la chlamydiose et la fièvre Q.

- Dans la deuxième partie, après avoir étudié brièvement la province du Nord Cameroun (lieu de provenance des sérums que nous avons éprouvés), nous exposerons notre enquête.

I E R E   P A R T I E   / :  
G E N E R A L I T E S  
S U R  
L A   F I E V R E Q  
E T  
L A   C H L A M Y D I O S E

Chapitre I : ETAPES HISTORIQUES IMPORTANTES DE LA FIEVRES Q ET DE LA CHLAMYDIOSE

I. 1. LA FIEVRE Q (43)(66)(75)

La fièvre Q a été d'abord connue chez l'Homme puis chez l'animal ( ).

.En 1935 DERRICK observe pour la première fois une maladie fébrile atteignant une vingtaine d'ouvriers parmi les 800 d'une conserverie. Il l'appela "Query fever" (le terme "Query" traduit le doute, l'embarras).

La même année, l'agent sera identifié comme rickettsie par BURNETT et FREEMAN. Ce micro-organisme est alors dénommé Rickettsia burnetii.

.En. 1938, DAVIS et COX identifient Rickettsia burnetii à un micro-organisme, Rickettsia diasporica, trouvé chez la tique Dermacentor andersonii.

.En. 1940, DERRICK et SMITH isolèrent encore Rickettsia burnetii chez les marsupiaux (Isodon torosus = bandicoots ou paramèles) et chez leurs tiques (Haemaphysalis humerosa).

.En. 1942, la présence de l'infection chez le bétail a été démontrée sérologiquement et DERRICK et COLL· reproduisent la maladie chez le veau.

.En. 1943, le nom de Coxiella burnetii est adopté au profit de Rickettsia burnetii, en raison des caractères particuliers de cette Rickettsie.

Au cours de la 2e guerre mondiale, de nombreuses épidémies se sont déclarées parmi les troupes allemandes, puis américaines qui ont stationnées successivement dans les pays circum méditerranéens.

1945, DERRICK s'intéressa au rôle des bovins dans la transmission de la maladie.

Par la suite, lors de certaines enzooties (Texas 1946, Los Angeles 1948) seuls les bovins furent incriminés comme source d'infection. Dès lors de nombreuses expérimentations furent conduites afin d'éclairer l'épidémiologie, la symptomatologie et la pathogénie de la fièvre Q dans l'espèce bovine.

## I.2. LA CHLAMYDIOSE (21) (58)(59)(13)(14)

Il existe une diversité de maladies provoquées par les microorganismes de la famille des Chlamydiaceae et les appellations ont beaucoup varié au fur et à mesure de leur découverte.

En 1879, RITTER a constaté une analogie entre les pneumonies humaines et certaines affections des perroquets.

En 1907, HALBESTAEDER et CROWAKEK mettent en évidence, dans des cellules conjonctivales, l'agent pathogène du trachome. Prenant celui-ci pour un parasite, ils le baptisèrent "Chlamydozoon" (origine du nom actuel).

En 1930, BEDSON étudia une épidémie d'ornithose-psittacose. Puis, à la suite des maladies ou affections variées rencontrées chez l'homme (MIYAGAWA) et l'animal (RAKE), des microorganismes ont été

isolés ; leurs particularités et leurs propriétés biologiques les font rapprocher des Rickettsies mais ils en diffèrent par un fait essentiel : aucun Arthropode ~~vecteur~~ n'intervient dans leur cycle biologique. Ces micro-organismes furent respectivement baptisés : Bedsonia, Miyagawanella, Rakei.

En 1950, STAMP etudia "l'avortement enzootique de la brebis" en Ecosse. Il identifia l'agent causal à une chlamydie.

En 1952, GIROUD (37) en étudiant la fièvre Q en Afrique, a remarqué qu'à certains cas cliniques rappelant cette maladie, ne correspondaient pas les réactions sérologiques attendues : la sérologie est positive vis à vis du groupe psittacose. Après avoir étudié des cas semblables en France, il donnera à ces agents le nom de Néo-rickettsie en raison de leur taille plus petite que celle des rickettsies vraies.

En 1956, GIROUD et Coll (40) décrivent pour la première fois en France, la Chlamydiose abortive ovine dans un troupeau de 300 brebis ayant subi une soixantaine d'avortements. Par ailleurs GIROUD (40) isole du contenu stomacal d'un fœtus de brebis des chlamydies à partir desquelles il prépare la souche Q 18 qui sert de référence pour la production d'antigène de micro-agglutination et de vaccin.

En 1957, LWOEFF (A) propose une réorganisation de l'ordre des Rickettsiales avec différenciation définitive du monde des virus.

En 1964, LEVADII, ROGER et DESTOMBES (57) firent une tentative de classification des chlamydies en tenant compte de leurs affi-

nités tissulaires et de l'épidémiologie des chlamydioses.

En 1966, PAGE avec les travaux de GORDON établit la première classification.

EN 1971, STORZ et PAGE proposent d'individualiser l'ordre des Chlamydiales par rapport à celui des Rickettsiales. Leurs arguments principaux reposent sur le métabolisme anaérobie de ces germes avec leur cycle de multiplication particulier, unique parmi les bactéries et différent de celui des Rickettsiales.

En 1974, cette classification est admise par la 8e édition du "BERGEY'S manual of determinative bacteriology" (16). Le Comité International de Nomenclature crée lors l'ordre des Chlamydiales ne comportant qu'une seule famille : les Chlamydiaceae, correspondant sous un autre vocable, aux agents du groupe P.L.T (psittacose, lymphogranulomatome vénérien, trachome).

Si le nom de la fièvre Q est resté constant depuis sa découverte, il n'en est pas de même pour la chlamydiose. En effet, les agents responsables ont connu de multiples dénominations préjudiciables à la clarté des travaux. Il devient donc indispensable d'adopter la seule dénomination chlamydiose- Signalons que la chlamydiose abortive est connue sous le nom d'"Epizootic Bovine Abortion" aux Etats Unis (avant ment épizootique des bovins) malgré le regret que l'on peut ressentir de voir disparaître des noms de chercheurs importants de cette nomenclature.

## Chapitre II : ETUDE DES AGENTS INFECTIEUX

### II.1. Le Groupe Rickettsia : Caractères généraux et Classification

#### II.1.1. Caractères Généraux (16)

Le groupe Rickettsia est constitué de micro-organismes petits, polymorphes, gram négatif, ne se reproduisant pas en milieu inerte, se multipliant par division binaire. La frontière entre, ces micro-organismes et les virus est demeurée longtemps floue. Cependant, ils possèdent des caractères qui les rapprochent des bactéries :

- deux types d'acide nucléique : acide désoxyribonucleique (ADN) et acide ribonucleique (ARN),
- pas de mitochondries,
- une membrane cytoplasmique,
- des ribosomes,
- une paroi dont la composition chimique est proche de celle des bactéries gram négatif ,
- visibles au microscope optique.

#### II.1.2. CLASSIFICATION

Jusqu'en 1974, le groupe Rickettsia ne comportait qu'un seul ordre, celui des Rickettsiales, qui comprend 4 familles :

- les Rickettsiaceae
- les Chlamydiaceae
- les Anaplasmataceae
- les Bartonellaceae

En raison des différences biologiques, structurales, biochimiques profondes qui séparent les Rickettsia des Chlamydia, le Comité International de Nomenclature a créé un nouvel ordre : l'ordre des Chlamydiales (tableau 1.).

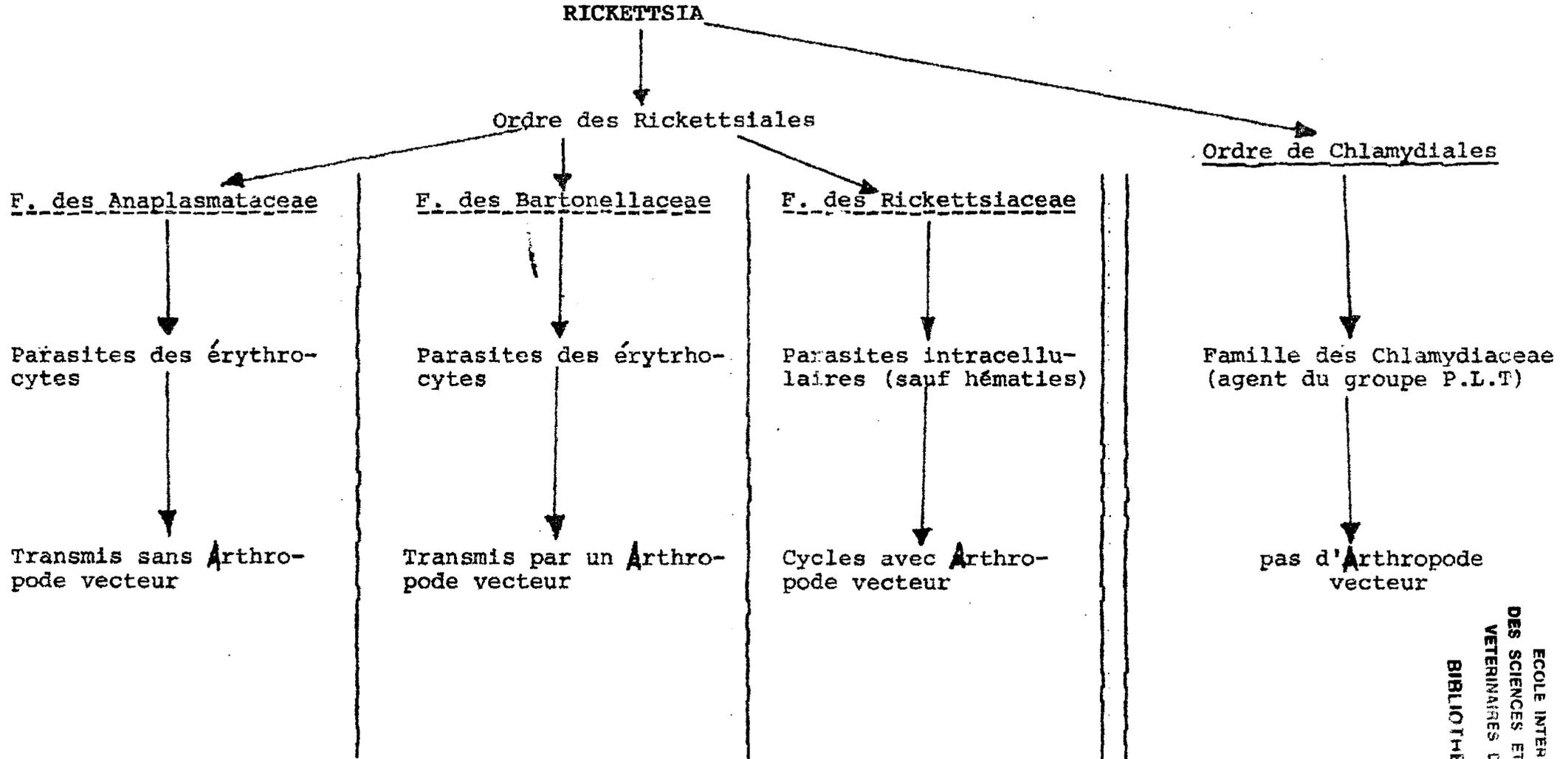


Tableau 1 : Classification des Rickettsia

## II 2. PARTICULARITES DE COXIELLA BURNETII

L'agent étiologique de la fièvre Q, Coxiella burnetii, présente des caractères particuliers qui lui confèrent une place spéciale dans la famille des Rickettsiaceae, dans le genre Coxiella (Tableau 2 )

### II.2.1. MORPHOLOGIE ET STRUCTURE (16)

Coxiella burnetii a une taille variable, elle est plus petite que les rickettsies vraies. Elle peut se présenter sous la forme de court bacille de 0,2 à 0,4  $\mu\text{m}$  de long sur une largeur de 0,4 à 0,1  $\mu\text{m}$ , ou bien de diplobacille de 1 à 1,6  $\mu\text{m}$  ou encore sous celle de coccobacille de 0,4  $\mu\text{m}$  de diamètre. Elle est filtrable (d'où le nom de Rickettsia diasporica que COX lui a donné en 1938). Son ultrastructure est, toutefois, identique à celle des autres genres de la famille des Rickettsiaceae. Elle montre, en effet, une membrane limitante, un corps central assez dense et une zone granuleuse intermédiaire de faible densité.

### II.2.2. AFFINITES TINCTORIALES (19)

Coxiella burnetii a les mêmes affinités tinctoriales que les autres rickettsies (à l'exception de Rickettsia orientalis qui, en règle générale, est négative au Machiavello). Elle est classée parmi les gram négatif. Cependant cette coloration est peu utilisée pour la mettre en évidence. On fait le plus souvent appel à la technique de May-Grünwald-Giemsa (MGG) et celle de Machiavello mais, c'est surtout cette dernière avec les colorations dérivées telles que celle de STAMP, qui est la plus employée.

II.2.2.1. TECHNIQUE DE MACHIAVELLO MODIFIEE PAR STAMP

- Fixation d'un frottis de matière virulente à la flamme d'un bec Bunsen ;
- Recouvrir le frottis de fuchaine de Ziehl, diluée au 1/5e, pendant 10 mn ;
- Différencier à l'acide acétique à 3 p 1000, jusqu'à rosissement du frottis qui est au départ rouge. Quelques secondes suffisent ;
- Rincer à nouveau
- Colorer au bleu de méthylène à 1p100 (5à10 secondes)
- Laver. Sécher .
- Examiner à l'immersion .

Les rickettsies se distinguent en rose sur fond bleu. On obtient le même résultat en utilisant, pour colorer, de la fuchsine diluée au 1/3 en ébullition, pendant 10 mn et pour différencier de l'acide citrique à 5 p 1000.

II.2.2.2. TECHNIQUE DE MAY-GRUNWALD-GIENSA

Elle s'applique surtout aux coupes histologiques. Ses différentes étapes sont :

- Coloration des coupes déparaffinées pendant 15 minutes à l'étuve à 37°C au May-Grünwald (1 ml pour 4 ml d'eau distillée) ;
- Sans laver, colorer une heure à l'étuve à 37°C dans du Giemsa à 3 gouttes pour 2 ml d'eau distillée,
- Laver à l'eau distillée ;

Differencier dans l'eau acétifiée à 5 gouttes pour cent.

Laver à l'eau distillée ; Sécher

Examiner à l'immersion

Les rickettsies apparaissent en violet sur fond rose-violacé.

### II.2.3. COMPOSITION CHIMIQUE

La paroi cellulaire de Coxiella burnetii contient de l'acide ~~n~~-acétyl muramique et de l'acide diaminopimélique (signe capital de ressemblance avec la paroi des bactéries). Selon SMITH et STOCKER cités par GIROUD, (43) le corps rickettsien contient 9,7 p 100 d'ADN et 4,3 p 100 d'ARN.

### II.2.4. PROPRIETES BIOLOGIQUES ET CULTURE

Coxiella burnetii est la moins exigeante des rickettsies. Elle peut croître avec une vitalité extraordinaire sur oeufsembyronnés, animaux de laboratoire (Cobaye, Souris, Hamster) et cultures cellulaires. Ce phénomène est expliqué par son faible pouvoir enzymatique. En 1973, CAPPONI (18) a pu cultiver C. Burnetii dans un milieu acellulaire dit milieu de Eagle, additionné de globules rouges lysés, sous atmosphère riche en gaz carbonique. Cette mise en culture s'accompagne d'une perte de virulence pratiquement totale.

C. burnetii se multiplie par division binaire et transversale commençant par la zone centrale ; mais plusieurs auteurs ont décrit des formes intermédiaires dans certaines cultures, ce qui laisserait supposer qu'il existe un autre mode de division chez C. burnetii.

#### II.2.4.1. CULTURE "IN-VIVO" (13)(69)

Le Cobaye est l'animal le plus utilisé pour l'isolement de C. burnetii. Le mâle (250-300 g) est choisi de préférence car il faut toujours vérifier s'il ya une vaginalite ou même une orchite. Toutes les voies d'inoculation sont possibles, mais la voie intrapéritonéale est la plus intéressante. L'inoculum, 2 à 3ml, est un broyat d'organe, il doit avoir subi un examen bactériologique préalable.

L'animal sera pesé et sa température prise tous les jours.

L'infection est de règle, mais son évolution et le taux de mortalité dépendent des doses employées et de la souche elle même. Certaines souches sont réputées pour leur virulence : ce sont les souches Henzerling et Nine Mile ou Dyer.

Après une période d'incubation de 7 à 10 jours, la maladie expérimentale se traduit par :

- une hyperthermie qui peut durer 4 à 6 jours

- un amaigrissement ; mais l'animal peut reprendre du poids une fois la période fébrile passée. A cette période, ses excréments sont virulentes.

Si on pratique une autopsie, à la fin de la période fébrile ou après la mort de l'animal, on remarque :

- une congestion des viscères qui sont luisants,
- une splénomégalie avec enduit blanchâtre sur la rate,
- quelquefois un exsudat péritonéal,
- une congestion des poumons.

Un frottis réalisé à partir de la rate montre une grande quantité de C. burnetii. Si le cobaye guérit, son sang sera riche en anticorps anti-C. burnetii à partir du 20<sup>e</sup> jour. C. burnetii <sup>et</sup> subsistera dans le foie la rate pendant 20 jours et dans les reins pendant 100 jours.

#### II.2.4.2. CULTURE "IN OVO" (19)

La culture dans l'oeuf embryonné est la méthode de choix car elle permet d'obtenir les meilleurs résultats. On utilise des oeufs embryonnés mis à incuber pendant une semaine à 38°C. L'inoculation de la matière virulente se fait par voie intravitelline. Les oeufs traités sont remis à incuber à 35°C. Ils sont observés chaque jour. En moyenne, c'est à partir du 3<sup>e</sup> jour de l'on peut obtenir un résultat positif marqué ; au moment du mirage de l'oeuf, par l'immobilisation de l'embryon. En général le développement ~~maximum~~ des germes et la mort de l'embryon se situent au 7<sup>e</sup> jour. On pratique l'ouverture de l'oeuf et on prélève la membrane vitelline qui est généralement riche en germes quelquefois , pour avoir une culture riche, il faudra plusieurs passages.

#### II.2.4.3. CULTURE "IN VITRO" (19) (34)

C. burnetii peut être mise en culture sur culture cellulaire. On peut choisir, pour cette culture, soit des cellules de souches (KB, He-La, etc ), soit des cellules de première explantation (cellules d'embryon de poulet, rein de lapin...). On doit s'assurer que la culture cellulaire est stérile (absence de contamination bactérienne) sinon le moindre germe peut proliférer et détruire la culture.

Quarante heures après l'inoculation, on observe une vacuolisation du cytoplasme des cellules. Les vacuoles étant le siège de multiplication des Coxiella. Les cellules éclatent et les éléments infectants peuvent alors contaminer d'autres cellules.

La culture "in vivo" est intéressante pour le diagnostic mais elle présente des dangers pour le manipulateur (risque de contamination) qui doit prendre des précautions (isolement, désinfection des locaux). La culture "in vitro" présente l'inconvénient d'être très exigeante et reste l'apanage de laboratoires spécialisés ; en effet, il faut une culture cellulaire abactérienne. La culture "in ovo" reste actuellement la meilleure méthode pour l'isolement de C. burnetii.

#### II.2.5. POUVOIR ANTIGENE ET IMMUNOGENE

Selon STOCKER et FISETÍ cités par PINTO, <sup>1961</sup> les souches de Coxiella récemment isolées d'un organisme infecté, ne sont pas capables de réagir avec le premier type d'anticorps fixant le complément ; qui apparaît mais, après une série de passage (8 à 20) sur oeufs embryonnés, deviennent capables de le mettre en évidence. Ces auteurs ont appelé ce phénomène "variation de phase" (analogue à la variation "smooth-Rough" observée chez certaines bactéries). Les souches sauvages sont dites en Phase I et les souches bien adaptées à l'oeuf sont dites en Phase II.

C. burnetii en Phase I est complexe dans sa structure antigénique ; elle présente des antigènes de surface solubles dans le diméthylsulfoxyde et l'acide acétique ; ces antigènes sont perdus

lors de passages en série sur oeufs embryonnés. Les antigènes de surface sont de nature polysaccharidique. L'antigène de la phase II est insoluble et sa nature chimique n'est pas définie. Les deux phases (I et II) ne diffèrent pas seulement du point de vue de leur spécificité, mais également par certain nombre de caractères résumés dans le tableau 4

Tableau 4 : Differences entre les phases I et II de Coxiella (16)

	Phase I	Phase II
Pouvoir immunogène	+ + +	+
Pouvoir antigène	Antigène liposaccharidique responsable de la phase I	Ne le contient pas mais garde certaines propriétés de la phase I
Virulence	+ + +	+
Agglutination	Stable	Tendance spontanée et par un serum normal
Anticorps revelés par immuno fluorescence indirect	réagit spécifiquement	Réagit non spécifiquement
Phagocytose	Eu présence d'anticorps spécifique	Eu l'absence d'anticorps spécifique
Colorant	peu d'affinité	Beaucoup d'affinité (Hematoxyline, fuchsine basique)

La phase I même tuée est beaucoup plus immunogène que la phase II. Dans l'organisme, elle entraîne la production d'anticorps anti-phase I et anti-phase II. Dans ce cas, les anticorps anti-phase II apparaissent plus précocement et persistent plus longtemps que lorsque c'est la phase II<sup>est</sup> qui est employée. D'une manière générale, la phase I est plus virulente et est responsable de la persistance de l'agent pathogène dans l'organisme infecté ; elle est résistante à la phagocytose alors que la phase II ne l'est pas.

La connaissance de ce phénomène de variation est nécessaire pour comprendre la sérologie de la fièvre Q. En effet, pour réaliser la fixation du complément à des fins de diagnostic, il faut utiliser une souche en phase II et pour fabriquer un vaccin, une souche en phase I.

#### II.2.6. POUVOIR ALLERGENE

L'infection par *C. burnetii* fait apparaître dans l'organisme, en plus des anticorps agglutinants et des anticorps fixant le complément, des anticorps allergisants qui peuvent être révélés par l'intradermoréaction et le test de transformation lymphoblastique. Ces réactions d'hypersensibilité sont mis à profit dans des tests épidémiologiques et peuvent être utilisées pour connaître l'état d'immunité d'un sujet avant toute vaccination (37)

Tableau 2 a :

Famille des RICKETTSIACEAE

Genre	Espèce	Mode de transmission et cycle sauvage	Espèce affectées	Affections	Répartition géographique
<u>Rochalima</u>	<u>quintana</u>	Poux du corps humain	Homme	Fièvre des 5 jours	Mondiale
<u>Coxiella</u> (filtrable)	<u>Burnetti</u>	Bétail, Rongeur Oiseaux, Marsupiaux tiques	Homme Ruminants	Fièvre Q	Mondiale
<u>Rickettsia</u> (non-filtrable)	<u>provassecki</u>	Poux de l'homme	Homme, -singe Rongeurs	Typhus exanthématique	Mondiale
	<u>typhi</u> (ou <u>moresi</u> )	puces du rat	Homme, singe, Rongeurs	typhus murin	Mondiale
	<u>Conori</u>	Tiques : Ixodidés du genre <u>Damacentor</u> , <u>Rhipicephalus</u> , <u>Amblyomma</u> , <u>Haemaphysalis</u> .	Hommes, singe, cheval, chien Rongeurs	Fièvre boutonneuse	Méditerranée Mer Caspienne, Moyen Orient, Inde, Afrique
	<u>Siberica</u>	Rongeurs Tiques ( <u>Allodermomyssus</u> )	Homme	Typhus à tiques	Amerique, Asie centrale Siberia, Mongolie
	<u>Australis</u>	Tiques Ixodidés Marsupiaux	Homme	Fièvre du Queensland	Australie

Groupe des fièvres boutonneuses groupe des typhus

Tableau 2 b : Familles des Rickettsiaceae (Suite)

Tribu	Genre	Espèce	Modos de transmission et cycle sauvage	Espèces affectées	Affections		Répartition géographique
RICKETTSIAE	<u>Rickettsia</u> (non-filtrable)	<u>Rickettsia</u>	Tiques : <u>Rhipicephalus</u> <u>centor</u> <u>Derma-</u> <u>macentor</u>	Homme Singes Rongeurs Chiens	Fièvre pourprée des montagnes rocheuses	Groupe des fièvres boutornieuses	Amérique du Nord
		<u>akari</u>	Tiques : <u>Alloderma-</u> <u>rissus</u>	Homme	Typhus varicelliforme		Amérique du Nord, URSS, Afrique du Sud, Corée
		<u>tsutsugamushi</u> ou <u>orientalis</u>	Rongeurs sauvages Trombididès	Homme Singes	Typhus oriental ou "Scrub typhus"	Groupe du typhus Oriental	Asie, Inde, Australie, Iles du Pacifique Italie du Nord
EHRlichIAE	<u>Ehrlichia</u>	<u>Canis</u> <u>bovis</u> <u>Ovis</u>	Tiques : <u>Rhipicephales</u> <u>Amblyomma</u>	Chiens bovins ovins	Ehrlichioses Animales		Régions tropicales
	<u>Cowdria</u>	<u>ruminantium</u>	Tiques	Ongulés	Cowdriose ou "Heart water"		Région tropicale aire de repartition de la tiques <u>Amblyomma</u>
	<u>Néo-Rickettsia</u>	<u>helminthoeca</u>	Trématode parasite du saumon	Chiens Renards	"Salmon poisoning"		

PARASITES DES ARTHROPODES, Vivent en Symboses avec leurs hotes

PROZOSTOMIENS

### II.2.3. PARTICULARITÉS DE CHLAMYDIA PSITTACI (Tableau 3)

#### II.2.3.1. MORPHOLOGIE-STRUCTURE

Au microscope optique, les Chlamydia apparaissent sous forme de colonies formant des "globs" constitués d'amas d'éléments purctiformes. Ces éléments peuvent être isolés et ont une taille très variable : 0,2 à 0,4  $\mu$ m (16)

Au microscope électronique, elles sont coccoides ou spheriques ( )/ L'ultrastructure révèle la présence de membrane limitante trilamellaire comparable à celle des bactéries gram négatif, des granulations diverses qui sont les ribosomes et des condensations qui constituent le matériel nucléaire.

#### II.2.3.2. AFFINITÉS TINCTORIALES (17)

Comme pour la mise en évidence des rickettsies, on fait appel aux techniques de May-Grünwald-Giemsa et de Machiavello; Avec cette dernière, les Chlamydies apparaissent <sup>en</sup> rouge sur fond bleu et avec la technique de May-Grünwald-Giemsa elles apparaissent en bleu sur fond rose-violacé ; on ne peut donc pas les différencier des Coxiella. Néanmoins la technique de M.G.G, appliquée aux coupes histologiques, permet de mettre en évidence la position intra cellulaire des Chlamydia et leurs différents stades de multiplication.

#### II.2.3.3. COMPOSITION CHIMIQUE

La composition chimique des Chlamydia correspond sensiblement à celle des bactéries gram négatif (comme C. burnetii). L'étude histo-chimique met en évidence la présence des 2 types d'acides nucléiques : l'ARN dans le cytoplasme et l'ADN dans le "nucléotide" central.

Tableau 3 :

Famille des Chlamydiaceae  
(Agents du groupe P.L.T.)

Un seul genre : Chlamydia

Chlamydia trachomatis

Agent, chez l'homme, du trachome  
de l'urethro-conjonctivite à inclusion  
et de la lymphogranulomatose vénérienne

Chlamydia psittaci avec plusieurs

variétés (aviaire, bovis, ocis, capreae,  
Agents de l'ornithose-psittacose et  
autres affections à Chlamydia

#### II.2.3.4. PROPRIETES BIOLOGIQUES ET CULTURE

##### a) Croissance (19)(6)

Les Chlamydia sont caractérisées par un cycle de développement intracellulaire, unique chez les bactéries (21), qui comporte une période de réorganisation, au cours de laquelle la particule infectante ou "corps élémentaire" se transforme en "corps initial" non-infectant, suivie d'une phase de multiplication par division binaire :

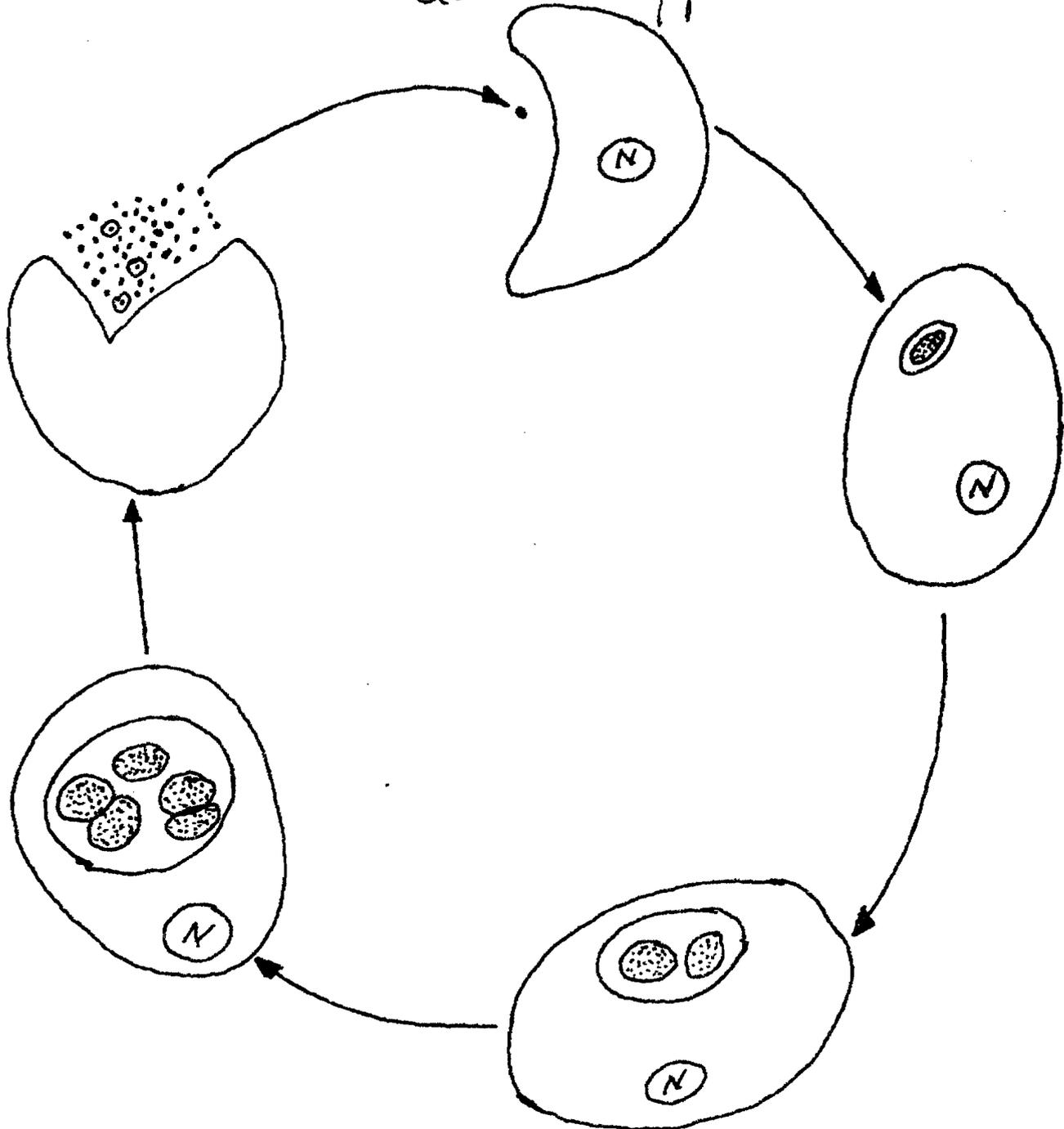
- "le corps élémentaire", l'élément infectant, a un diamètre de 0,2 à 0,4  $\mu\text{m}$ , sa membrane est trilamellaire et son noyau est dense aux électrons. Il pénètre passivement dans la cellule hôte par captation, se multiplie dans une vacuole protoplasmique sans contact direct avec les autres organites de la cellule hôte, autres que ceux de la vacuole ;

- 24 heures après sa pénétration dans la cellule hôte le "corps élémentaire" devient un "corps initial" ou "réticulé" qui se subdivise par scissiparité. Il ne possède pour tout matériel nucléaire qu'un filament d'ADN. Son diamètre est alors de 0,8 à 1,4  $\mu\text{m}$  et possède deux membranes unitaires de 8 nanomètres chacune ;

- avec l'accroissement de la vacuole cellulaire, le noyau de la cellule est rejeté à la périphérie ; en fin d'évolution, la cellule meurt et éclate en libérant des corps élémentaires capables d'infecter d'autres cellules.

La durée du cycle est de 70 heures environ ; cependant, il existe des phases de latence qui expliquent le silence de l'affection. Le schéma n° 1 représente le comportement des Chlamydia dans la cellule hôte et le cycle de développement.

# Schéma I: Comportement des Chlamydia dans la cellule hôte et Cycle de développement



- = Corps élémentaire
- ⊙ = Corps intermédiaire
- ⊚ = Corps reticulé

b) Culture

Les Chlamydia , parasites obligatoires des cellules, peuvent être cultivées "in vivo", "in ovo" et "in vitro" (19).

× Culture "in vivo"

C'est la méthode la plus ancienne et l'animal de choix est la souris.

L'inoculum est constitué par le surnageant de la centrifugation d'une suspension de matériel virulent broyé dans du sérum physiologique, en présence de pénicilline et de streptomycine. Ce matériel virulent peut être obtenu à partir des tissus ou d'exsudats de sujets spontanément infectés. On peut également utiliser des membranes vitellines d'oeufs embryonnés préalablement inoculés.

L'inoculation se fait par voie intranasale à une souris préalablement anesthésiée.

Entre 3 et 7 jours, on note une pneumonie mortelle précédée par une perte de poids. En cas de survie, les lésions sont caractéristiques.

× Culture "in ovo"

Cette méthode est plus sûre que l'inoculation à l'animal, cependant, elle est très délicate à cause des nombreuses manipulations qu'elle exige.

On utilise des oeufs embryonnés de 6 à 8 jours dont l'origine est contrôlée

L'inoculum (0,7 à 0,5 ml) doit être additionné d'antibiotiques (pénicilline, streptomycine). L'inoculation se fait par voie intravitelline.

Les oeufs tués au bout des 3 premiers jours sont éliminés : leur mort, <sup>provient</sup> soit d'une contamination bactérienne soit d'une hémorragie provoquée au moment de l'inoculation. Entre le 4<sup>e</sup> et le 13<sup>e</sup> jour, on prélève la membrane vitelline des oeufs morts et on l'examine après coloration afin de vérifier la présence des corps élémentaires et l'absence de contamination éventuelle. La souche est purifiée par 3 passages successifs sur oeufs embryonnés.

#### X Culrue "in vitro"

C'est une technique récente. Elle utilise les lignées de cellules, He-La entretenues sur milieu de Eagle (21)

L'inoculum est constitué par un broyat de membranes vitellines virulentes en suspension à 10 p 100 conservé à 37°C. Une heure après l'inoculation, on retire l'inoculum et on ajoute un milieu Eagle additionné de glucose, de streptomycine et 10 p 100 de sérum de veau. Les cellules inoculées sont "trypsinées" tous les 3 jours afin d'augmenter le nombre de cellules portant des inclusions.

L'effet cytopathogène apparaît : il se traduit par la rétraction des cellules qui s'arrondissent et se détachent de leur support. Après 6 jours d'incubation, il se développe, dans le cytoplasme des cellules, des inclusions à différents stades d'évolution. Ces inclusions correspondent aux "corps initiaux" et aux "corps élémentaires" ; le noyau de la cellule est rejeté à la périphérie.

Selon SHACHTER et Coll. (78) les isolats de chlamydia contiennent des composants antigéniques spécifiques, mais il n'existe aucune épreuve de routine généralement acceptée pour l'identification des différents sérotypes. Aussi, en raison du risque d'infection, il est déconseillé de tenter la culture et l'isolement des chlamydia dans les laboratoires non spécialisés.

#### II.2.3.5. POUVOIR ANTIGENE ET IMMUNOGENE

##### a) Structure antigénique

La structure antigénique des chlamydia est très complexe. On reconnaît deux types d'antigènes : les antigènes de groupe et les antigènes spécifiques de type. (16)(57)

\* Les antigènes de groupe communs aux agents du groupe P.L.T : Chlamydia trachomatis et Chlamydia psittaci :

- Antigène thermostable de nature glucidolipidique
- Antigène hémogglutinant mis à profit dans la recherche des anticorps, par inhibition de l'hémagglutination, pour un diagnostic sérologique.

Les antigènes de groupe ont des conséquences au plan diagnostique. En effet, leur mise en évidence ne peut permettre que la conclusion suivante : "sérologie positive vis-à-vis d'un agent du groupe P.L.T".

\* Les antigènes spécifiques :

Ils sont thermolabiles, de nature protéique. Ils sont décelables par la fixation du complément, mais très difficiles à préparer.

b) Pouvoir immunogène . . . (16)

L'immunité en matière de Chlamydirose n'est pas très bien connu de nos jours. Toutefois, on sait qu'une infection par les Chlamydia fait apparaître dans l'organisme des anticorps protecteurs, fixant le complément, hémagglutinant et des anticorps allergisants. La cinétique de ces anticorps varie avec l'âge et l'état physiologique de l'animal.

III. EPIDEMIOLOGIE

III.1. FIEVRE Q: L'épidémiologie de la fièvre Q est originale et

<sup>complexe</sup>  
III.1. Epidémiologie descriptive

III.1.1.1. Nature des sujets atteints

Beaucoup d'espèces peuvent être infectées par Coxiella burnetii :

a) Les Arthropodes

Le nombre d'espèce d'Arthropodes, pouvant être infectées est considérable. CAPPONI (20) cite notamment =

Dermacentor andersonii, D. variabilis

Hyalomma detritum, H. excavatum

Rhipicephalus cuspdatum, Rh. sanguineus

H. humerosa, H. lepris palustris

Amblyomma americanum

Ixodes dentatus, I. holocyclus

Ornithodoros moubata

Otobitus megnini

Coxiella burnetii a été également isolée d'autres tiques : Amblyomma variegatum (43), haemaphysalis leachi (38) et chez le Pou ( 46 )

b) Les Oiseaux

C. burnetii a été isolée de 5 espèces d'oiseaux sauvages dont les gallinacées, <sup>les</sup> hirondelles, <sup>les</sup> etourneaux (84) et des anticorps spécifiques ont été trouvés chez 11 espèces dont (les pigeons, <sup>les</sup> hirondelles, <sup>les</sup> corbeaux, <sup>les</sup> aigles, <sup>les</sup> hérons, etc. )

c) Les Mammifères

14 espèces de mammifères sauvages ont été trouvées porteuses de C. burnetii dont les (buffles <sup>les</sup> écureuils <sup>les</sup> hamsters) et 16 porteuses d'anticorps spécifiques de ce germe (antilopes, souris, belette, etc...).

Enfin, on note la mise en évidence d'anticorps spécifiques de C. burnetii dans les espèces suivantes : bovins, ovins, caprins, camélidès, équidés, canidés, porcins, léporidés (67) .

L'homme peut être atteint par la fièvre Q et de nombreuses observations (GIROUD)<sup>(43)</sup>, BERAL (10) ; MARCHAL ( 61 ) ont permis de mettre en évidence le rôle prépondérant de la profession (profession en rapport avec l'élevage).

III.1.1.2. TAUX D'ATTEINTE

a) le Taux de Morbidité

Chez l'animal, c'est le rapport du nombre d'avortements sur le nombre de femelles pleines d'une exploitation. Ce taux est très variable selon les auteurs :

Selon GAUMONT [cité par MIR-DABOUST(66)] l'infection naturelle, tout comme l'infection expérimentale, ne s'exprime pas toujours cliniquement, mais reste le plus souvent latente. En effet, dans les troupeaux infectés qui ont été examinés à la suite des avortements

en série, 40 p 100 des animaux sont positifs à la fixation du complément, alors que 5 p 100 des vaches du troupeaux avortent.

En France, QUIONARD (75) étudiant des élevages de petits ruminants infectés dans la région MIDI-PYRENNES note un taux de morbidité variant entre 3,3 et 50 p 100.

Il s'agit là des observations faites en élevage intensif dans un pays tempéré. Il manque dans la littérature des données en ce qui concerne nos régions.

Chez l'homme le taux de morbidité peut être très élevé lors des épidémies (43).

#### b) Le Taux de Letalité

Il est nul chez l'animal

Très faible chez l'homme même en l'absence de traitement

Il peut quelquefois être plus élevé chez le vieillard et le nourrisson (7) ; ou dans les formes chroniques avec localisation au niveau de l'endocarde notamment .

#### III.1.1.3. REPARTITION ET EVOLUTION DANS LE TEMPS

Dans les zones tempérées, la fièvre Q revêt un caractère saisonnier :

- la maladie animale se traduisant par des avortements, s'échelonne de l'hiver au printemps.

- la maladie humaine, contractée directement ou indirectement à partir des animaux, s'échelonne dans le même temps ou avec un léger différé, conséquence de la contamination par les poussières.

---

Dans les zones intertropicales, il ya une incertitude quant à la détermination de la période de prévalence de la maladie du fait du mode d'élevage extensif, du non contrôle des naissances et aussi de l'insuffisance des moyens de dépistage de cette maladie.

#### III.1.1.4. CARACTERES EPIDEMIOLOGIQUES.

Dans un troupeau infecté depuis plusieurs années, la fièvre Q sévit sous forme d'enzootie. Généralement les bovins n'avortent qu'une seule fois puis les avortements peuvent survenir de façon sporadique chez des sujets soumis au stress (parasitisme important, maladies débilitantes etc ( )).

Par contre dans un troupeau indemne, elle peut prendre une allure épizootique et les avortements peuvent atteindre jusqu'à 30p100 des mères.

La fièvre Q peut être également épidémique chez l'homme.

#### III.1.1.5. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET EVOLUTION DANS L'ESPACE

##### a) Dans le monde

L'aire de répartition de la fièvre Q est très vaste. Une enquête de l'Organisation Mondiale de la Santé a été effectuée dans 3 pays, à partir de 1933, et le rapport publié par KAPLAN et BERTAGNA (51) montre que l'infection est rencontrée dans les 5 continents.

##### b) En Afrique

Dans les zones intertropicales, la méconnaissance de la diversité des symptômes qu'entraînent la fièvre Q et l'impérieuse nécessité de recourir au laboratoire pour les reconnaître, font que

les vétérinaires praticiens, non préparés à ces multiples aspects n'y rattachent que très rarement, voire jamais, leur diagnostic. Toutefois, de nombreuses enquêtes menées par différents chercheurs ont montré que l'infection est enzootique :

JADIN, LEGAL  
- Ainsi, GIROUD<sup>1</sup> et Coll. (36)(35)(53)(43) de 1950 à 1953, ont attiré l'attention sur l'existence de la fièvre Q sur plusieurs territoires d'Afrique francophone : Haute-Volta, Cameroun, Congo, République Centrafricaine (Ancien Oubangui-Chari), Ruanda, Burundi. Il est à noter que dans ces deux derniers pays, à la même époque, JADIN (48) avait pu reconnaître deux épidémies de la fièvre Q.

- En 1968, MAURICE et GIDEL (63) ont étudié l'importance de la fièvre Q au Cameroun, au Tchad et en République Centrafricaine (62). Leurs résultats sont rapportés dans les tableaux 5 a et 5b ( ). Dans la même année, MAURICE et Coll. (64) ont relevé un taux d'infection de 4,94 p100 chez les bovins du Nord-Cameroun.

Tableau 5 a : Répartition des anticorps anti-Coxiella burnetii  
(exprimés en pourcentage) par région et par espèce.

Espèces	République Centrafricaine		Cameroun	
	BOUAR	BAMBARI	MAROUA	NGAOUNDERE
Bovins	3,84 (14/366)	22,00 (22/100)	4,84 (43/889)	4,54 (3/66)
Ovins		3,36 (12/33)	0,0 (0/101)	0,0 (0/54)
Caprins		31,8 (7/22)		0,0 (0/5)
Chevaux		28,57 (4/14)		0,0 (0/17)

D'après MAURICE (Y) et GIDEL (R) 1968 (63)

Tableau 5 b : Répartition des anticorps anti-Coxiella  
Burnetii (exprimés en pourcentage) par  
région et par espèce (suite)

TCHAD									
	SARH	.NDJAME- NA	.MASSA- KORY	.ATI	.MAO	ZUIGUEY	NOKOU	.MOBSSO RO	ABECH
Homme		3,5 (3/343)							
Bovins	0,0 (0/39)	13,48 (4/304)	5,17 (9/174)		0,0 (0/29)			2,0 (2/100)	0,0 (0/72)
Ovins	0,0 (0/39)	5,55 (7/126)			0,0 (0/26)			6,97 (6/86)	7,14 (2/28)
Caprins					0,0 (0/30)			0,0 (0/8)	0,0 (0/14)
Chevaux									
Anes		0,0 (0/10)							
Dromadaires		0,0 (0/84)	0,0 (0/10)	6,45 (2/31)		2,91 (1/34)	8,69 (2/33)	(19/129)	0,0 (0/93)

D'après MAURICE (Y) et GIDEL (R) 1968 (63)

Au Niger, une enquête effectuée (46) sur 251 caprins dans la région de Maradi, montre que 99p 100 des sérums se révèlent positifs par la micro-agglutination de GIROUD

En Tanzanie, HUMMEL (47) a testé, par la réaction de fixation du complément, 3735 sérums : les résultats sont rapportés dans le tableau 6.

Tableau 6 : Incidence de la fièvre Q en Tanzanie

Espèce	Nombre de Sérums testés	Nombre de positifs	p. 100
Hommes	724	28	3,9
Bovins	1507	201	13,3
Moutons	525	90	17,1
Chèvres	575	78	13,6
Animaux sauvages provenant des réserves	404	60	15

( D'après HUMMEL )

Au Kenya, une enquête (83) effectuée dans l'espèce humaine et chez les bovins montre une forte incidence de l'infection :

. 35,8 p 100 des humains (sur 585) sont positifs en réaction de fixation du complément au 1/8 et 12,8 p100 positifs au 1/16

. 32,1 p100 des bovins sont positifs au 1/8 (sur 814)

En fin, au Nord du Nigéria, des recherches faites dans trois abattoirs (SAMARU, ZARIA, KADUNA) et une usine à viande (BAUCHI), chez des animaux de boucherie apparemment sains, ont mis en évidence par la technique d'agglutination capillaire de LUOTO, la présence d'anticorps anti-Coxiella burnetii dans 249 des 2341 sérums prélevés, soit 10,6 p100 au total avec 11 p100 des résultats positifs pour les bovins (sur 1302), 16,5 p100 pour les ovins (sur 195) et 8,8 p 100 pour les chèvres (sur 844) (4)

Ces résultats indiquent que les animaux de boucherie ont un large contact avec l'agent de la fièvre Q.

### III.1.1.6. IMPORTANCE DE LA FIEVRE Q

#### a) Sur le plan hygiénique

La fièvre Q est une zoonose qui prend la forme d'une affection grippale bénigne lors d'une évolution aiguë, mais la forme chronique est le plus souvent grave et suivant l'organe atteint on distingue la forme hépatique, la forme pulmonaire la forme chronique avec atteinte de l'endocardie...

Le pronostic est meilleur lorsqu'un traitement est institué précocément (Tetracyclines, spiramycine).

La fièvre Q est une zoonose préoccupante tant le nombre d'espèces atteints est très grand .

b) Sur le plan sanitaire et économique

Les conséquences sanitaires de la fièvre Q semblent moins évidents ; en effet, le taux de létalité est nul chez l'animal. Malgré l'absence des données précises, on peut toujours s'interroger sur ses conséquences économiques lorsqu'on sait à partir des observations de COCHE (22) et DURAND [cité par MIR-DABOUST (66)] que la fièvre Q peut être à l'origine d'enzooties de métrites et de stérilité. Aussi, on admet que le taux d'avortement, dus à la fièvre Q est faible ; si sur le plan d'un pays la perte paraît minime, le manque à gagner sera très important au niveau d'une exploitation.

Il serait donc intéressant de suivre la fièvre Q sur tous les plans.

En résumé, on peut dire que la fièvre Q a un très large spectre d'infection et une répartition mondiale. Le taux d'infection en Afrique s'avère parfois élevé (13 à 36 p100). La fièvre Q peut présenter plusieurs aspects épidémiologiques (sporadique, enzootique, épizootique). Les cas de maladie sont peu répertoriés mais on ne doit pas négliger son importance.

III.1.2. EPIDEMIOLOGIE ANALYTIQUE

III.1.2.1. SOURCES DE CONTAGION

a) Organismes vivants

Dans les zones d'enzooties, les animaux sauvages et les Arthropodes constituent un véritable réservoir de virus.

D'après FONTAINE et Coll (32) les petits ruminants constituent une source importante de C. burnetii. Chez les bovins les porteurs chroniques existent et représentent un danger pour leurs conge-

nères et l'homme. Les bovins infectés latents hébergent le germe dans l'utérus et peuvent l'éliminer dans le lait.

b) Matières virulentes

Les matières virulentes sont constituées par les produits de la mise bas ou de l'avortement d'une femelle infectée :

- lochies
- annexes fœtales
- avorton

Le lait des femelles infectées, les sécrétions nasales (en cas d'atteinte respiratoire), la viande, les abats (foie et rate surtout) peuvent être virulents.

Chez les Arthropodes infectés, la salive et les déjections sont virulentes.

III.1.2.2. RESISTANCE DU GERME

a) Aux agents physiques

Elle est considérable. C. burnetii est, la rickettsie la plus résistante et la plus douée à survivre même dans un milieu acellulaire ( ). Elle résiste à certaines variations de température et d'hygrométrie. En effet, elle résiste (16) (65) (79) :

- pendant 4 à 8 mois à +4°C
- -"- plusieurs mois dans les déjections des tiques à la température ambiante
- pendant 30 mn à +63°C ( le lait mal pasteurisé peut être virulent (38)
- quelques secondes à 85-95°C
- pendant 30 minutes à la dessiccation en couche mince et aux rayons ultra-violets (65) .

La lyophilisation est un moyen de conservation presque définitive de C. burnetii.

b) Aux agents chimiques

C. burnetii possède une résistance aux antiseptiques rare chez les rickettsies en particulier et chez les bactéries en général (forme végétative).

- . L'acide chlorhydrique à 1p100 stérilise en 80 minutes
- . L'acide phénique à 5p10000 tue les Coxiella en 5 jours
- .    "-                    à 3p100            "-                    en 80 minutes
- . Le formol à 0,25p100                    "-                    en 23 jours
- .    "-                    à 0,5p100                    "-                    en quelques heures
- . La soude caustique à 0,5p100                    "-                    "-
- .    "-                    à 1-2 p100                    "-                    en 80 mn

Il semble que l'éther et le chloroforme donnent les meilleurs résultats. En outre C. burnetii est sensible à certains antibiotiques : tétracycline, chloramphenicol, spiramycine.

Les résistances de C. burnetii aux agents physiques et chimiques est très importante à considérer tant pour l'épidémiologie que pour la prophylaxie.

III.1.2.3. CYCLE DE TRANSMISSION

a) Modes de contagion

Les tiques entretiennent C. burnetii dans la nature. Chez certaines espèces la transmission de l'infection est héréditaire et transvariante (une tique infectée l'est pour la vie, sa descendance également). C'est le cas <sup>de</sup> Amblyomma et de Hyalomma. Les tiques ont

été longtemps considérées comme des vecteurs indispensables à la transmission de la fièvre Q, mais aujourd'hui, à la suite de nombreuses études (84) (43), on ne les considère qu'en tant que relais-amplificateurs. La contagion se fait le plus souvent d'animal à animal et d'animal à l'homme.

b) Voies de pénétration

La transmission peut se faire par

- la voie transcutanée à la suite d'une piqûre de tique infectée ou par contact, avec les matières virulentes, à la faveur d'une solution de continuité de la peau.

- la voie respiratoire : inhalation de poussières virulentes

- la voie digestive : ingestion de lait cru, placenta

- la voie oculaire : etc... projection de produit contagieux

La fièvre Q se transmet donc essentiellement, par toutes les voies, de façon indirecte dans les conditions naturelles.

III.1.2.4. RECEPTIVITE ET SENSIBILITE DU TERRAIN

a) L'espèce

De nombreuses espèces sont réceptives à C. burnetii mais la maladie naturelle n'est connue que chez les ruminants (bovins, ovins, caprins) et l'homme pour qui la profession joue un rôle important. En effet, la maladie n'a été décrite, en particulier, que chez les ouvriers d'abattoirs, de conserveries (38), les bergers et les éleveurs (38), les vétérinaires et le personnel de laboratoire. C'est donc une maladie professionnelle (50).

La maladie a été reproduite chez le cobaye, le lapin (67) et les bovins (70)

b) Le sexe

Chez les ruminants, le rôle du sexe est déterminant. Ce sont surtout les femelles qui sont atteints. Le germe se localise dans l'utérus.

c) L'âge

L'infection est possible chez les sujets de tous âges mais ce sont surtout les femelles qui peuvent l'extérioriser.

d) Les conditions de l'élevage

Les conditions d'élevage extensifs favorisent la dissémination de l'infection. En effet, les contacts, avec les réservoirs naturels favorisent la contagion (35) qui est aggravée par des mises bas incontrôlées. Selon THIEL, la transhumance est un facteur d'aggravation ; les routes de transhumance sont parallèles aux épidémies de fièvre Q. Ces phénomènes sont observés dans toutes les zones endémiques de fièvre Q : zone méditerranéenne (75), les steppes d'Asie (84), les savanes sèches africaines (53).

Au contraire, les conditions d'élevage intensif, avec une hygiène du bétail d'avantage contrôlée, diminuent très nettement le taux d'infection et atténuent la transmission de C. burnetii à l'homme. Cette opposition est ainsi marquée en Yougoslavie où la partie méridionale du pays, avec un taux d'infection de 30 à 50 p100 est dominée par des exploitations de mode extensif tandis que la partie septentrionale est dominée par des exploitations de type collectiviste intensives de bovins et de porcins (75).

e) Les Conditions climatiques

La température de l'air, influençant la biologie des tiques vectrices, peut favoriser ou défavoriser l'entretien de C. burnetii chez celles-ci.

L'humidité de l'air : la fréquence de l'infection augmente dans les régions sèches à faible niveau de précipitation. Malgré la pullulation des tiques en milieu humide ; le taux de positivité est plus élevé dans les savanes sèches africaines que dans les forêts humides (53).

Les mouvements de l'air assurent la dissémination de l'infection

III.1.3 Schéma épidémiologique.

On reconnaît à la fièvre Q deux cycles : le cycle sauvage et le cycle domestique. Ces 2 cycles ont un point commun représenté par les tiques (schéma I.)

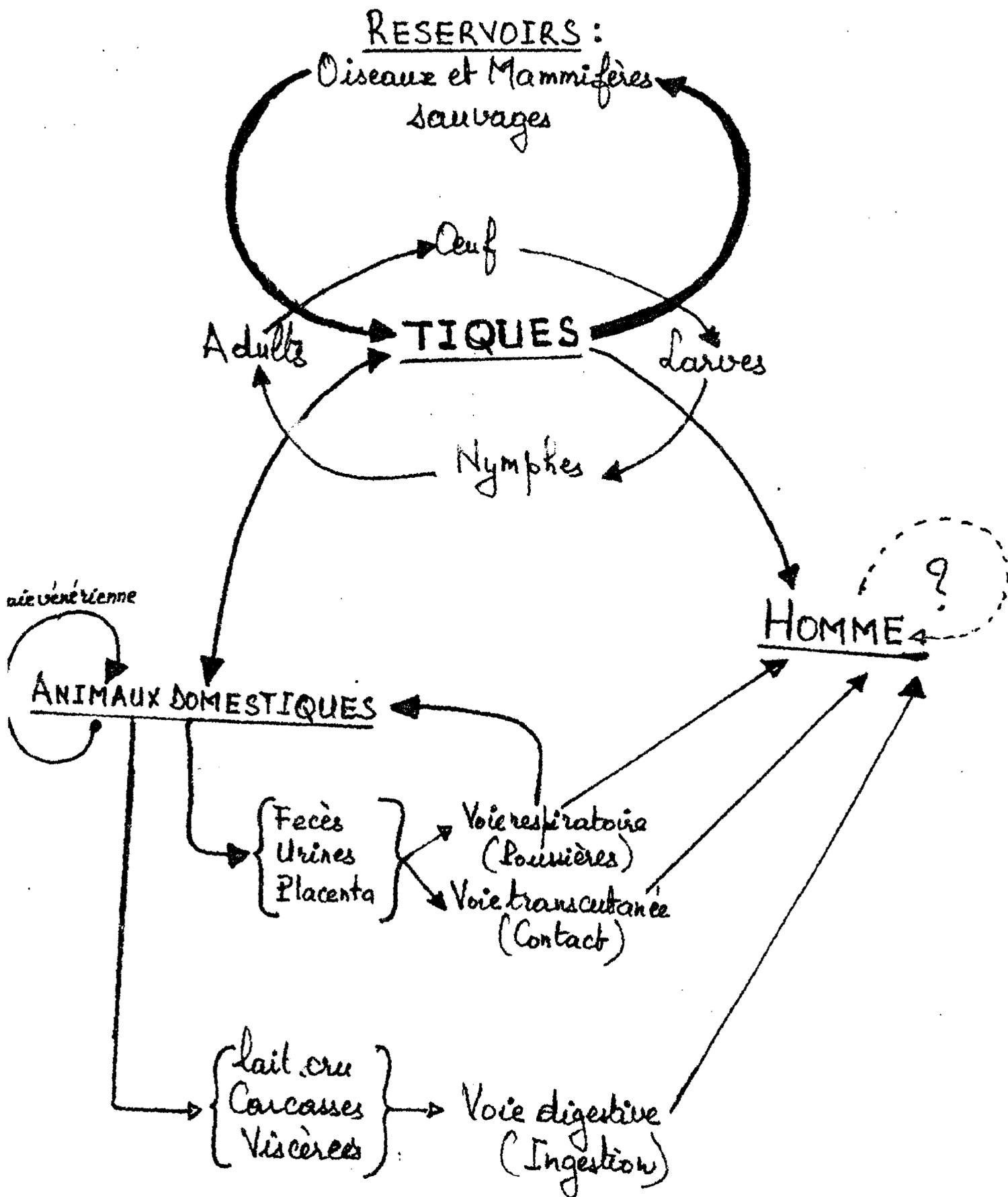
Dans le cycle sauvage, C. burnetii est entretenue par les Arthropodes et les Vertébrés sauvages. Lors de transhumance, l'homme et surtout le bétail peuvent entrer en contact avec ce cycle et être contaminé.

Dans le cycle domestique, la contamination de l'homme et des animaux par les tiques reste possible, mais il semble que c'est la contagion directe qui est primordiale :

- Contagion ~~inter-animale~~ au moment des mise bas où l'excrétion des Coxiella est la plus importante

- Transmission à l'homme à l'occasion d'inhalation de poussières virulentes, ou d'ingestion de lait cru ou encore à l'occasion des manoeuvres obstétricales.

Schéma I : Schéma épidémiologique de la fièvre Q (d'après JOUBERT)



Il existe une relation entre l'infection humaine et l'infection animale. La fièvre Q est une orthosaprophytose - phérozoonose.

## II.2. LA CHLAMYDIOSE

### II.2.1. EPIDEMIOLOGIE DESCRIPTIVE

#### III.2.1.1. Nature des sujets atteints

L'infection par les germes du genre Chlamydia est connue chez plusieurs espèces :

a) Arthropodes : tiques, poux

b) Oiseaux : perroquets, perruches, poulets, canards, dindons...

c) Mammifères :

- les ruminants : bovins, ovins, caprins,

- le chien berger

- l'homme

#### II.2.1.2. Taux d'atteinte

a) Taux de morbidité

La Chlamydiose, comme la fièvre Q s'exprime le plus souvent sous forme latente. Selon DURAND, (26) le taux de morbidité serait de 5 à 10 p100 chez le bovins. MAGE et NICOLAS (60) estiment que la chlamydiose peut être responsable de 20 p100 des 3000 avortements qu'ils ont étudiés ; aux Etats Unis on signale 30 à 50 p100 d'avortements dus à la chlamydiose.

Chez les petits tuminants le taux de morbidité serait de 2,5 à 5 p100 (21)

Il est à noter que les données en matière de chlamydiose sont encore incomplètes et ceci relève de nombreuses causes

favorisantes que sont l'aspect insidieux de cette maladie et les difficultés du diagnostic.

b) Taux de létalité

Il est nul chez l'animal adulte. Chez le nouveau né, il nous manque de données précises.

III.2.1.3 REPARTITION ET EVOLUTION DANS LE TEMPS

La Chlamydiose apparaît dans un pays à la faveur de l'introduction d'un sujet porteur dans un troupeau. Seules les femelles gestantes vont l'exterioriser : la première année la maladie se traduit par des avortements ; à la seconde année suivant l'infection le nombre d'avortements va diminuer très nettement ; en effet, les bovins avortent rarement deux fois. La maladie aura tendance à disparaître mais l'infection demeure dans le troupeau.

III.2.1.4. CARACTERES EPIDEMIOLOGIQUES

Dans un troupeau "neuf", la chlamydiose peut prendre une allure epizootique,- Rappelons que cette maladie est connue aux Etats Unis sous le nom de "Epizootic Bovine Abortion (Avortement épizootique des bovins) et lorsqu'elle sévit depuis longtemps dans une exploitation, elle se manifeste sous la forme d'enzootie d'élevage.

III.2.1.5 REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET EVOLUTION DANS L'ESPACE

a)-Dans le monde

La Chlamydiose a été retrouvée partout où elle a été recherchée. Les avortements du bétail dus aux chlamydia ont été bien étudiés aux Etats Unis (8) ) et en Europe (32)(33)(29).

b) En Afrique

Les travaux portant sur la chlamydiose sont très peu nombreuses.

En 1968, MAURICE et Coll (64) ont signalé l'infection chez les bovins du Cameroun : 3,15 p100 des sérums (sur 889) réagissent positivement par la microagglutination de GIROUD dans la région de Maroua (DIAMARE) et sur 35 sérums de bovins récoltés dans la région de l'ADAMAOUA, 22 sont positifs à l'antigène Néorickettsia Q 18 (Chlamydia) soit 62,85 p100.

Au Tchad, lors d'un foyer d'avortements de chèvres (19 avortements en 3 mois) en 1977, LEFEVRE et Coll. (55) ont réalisé une étude sérologique par la réaction de fixation du complément avec l'antigène Chlamydia (Roger Bellon). Les résultats sont les suivants :

Sur 106 sérums (86 brebis et 20 mâles)

1/3 des sérums sont positifs au 1/20

1/3            "-    "-            "- au 1/40

1/4            "-    "-            "- au 1/80

et le reste au 1/160

En l'absence de brucellose, une étiologie chlamydienne a été soupçonnée.

Au Zaïre, il a été démontré l'existence de 7 chèvres sur 10 positives à un antigène néorickettsien (Chlamydia) (21). L'infection chlamydienne a été également signalée en Tunisie.

La répartition de l'infection chlamydienne en Afrique n'est pas bien connue et des recherches dans ce sens seraient souhaitables.

### III.2.1.6. IMPORTANCE DE LA CHLAMYDIOSE.

#### a) Sur le plan hygiénique

L'importance de la chlamydiose sur le plan hygiénique est difficile à préciser. Selon FIOCRE (31) et (42) GIROUD les chlamydies d'origine animales, notamment celles des bovins, peuvent passer chez l'homme

et provoquer des bronchopneumonies et des avortements. De son côté DURAND (26) affirme que ces chlamydiae ne passent pas facilement à l'homme et que l'infection chlamydienne d'origine animale ne représente pas un danger pour lui.

La chlamydiose des ruminants serait donc une zoonose hypothétique.

b) Sur le plan sanitaire et économique

Chez les ruminants le pouvoir abortif des chlamydia est connu. Sur le plan sanitaire, les avortements chlamydiens n'ont aucune repercussion sur la santé de la mère mais du point de vue économique les pertes peuvent être importantes.

Comme la fièvre Q, la chlamydiose ne doit pas être négligée.

### III.2.2. EPIDEMIOLOGIE ANALYTIQUE

#### III.2.2.1 Les sources de contagion

Les petits ruminants, la chèvre en particulier, les petits rongeurs et les oiseaux (perroquets, perruches, pigeons, poulets, canards, dindons) sont considérés comme les principaux vecteurs (30). Des Chlamydia ont été isolées de nombreux Arthropodes (tiques, poux) mais leur rôle dans l'épidémiologie de la maladie n'est pas élucidé (48).

Le chien berger, en mangeant des placenta infectés, joue un rôle de réservoir temporaire de germe.

#### III.1.3.2 Matières virulentes

Les matières virulentes, sont principalement constituées par le contenu de l'utérus gravide. Lors d'avortement ou d'accouchement, les exsudats vaginaux et utérins, les membranes foetales (8) en particulier au niveau des cotylédons) sont riches en chlamydia. L'excrétion des germes par les voies génitales peut durer 30 à 60 jours.

On trouve également le germe dans le lait, l'urine et les fèces des sujets infectés. Le sperme des mâles peut être virulent mais son rôle dans le contagion est peu important (45).

Ces matières virulentes souillent massivement le milieu extérieur.

#### III.2.2.3. Résistance des chlamydia

Les Chlamydia sont peu résistantes dans le milieu extérieur dans les conditions naturelles : sept semaines dans un milieu sec et six mois en milieu humide. La résistance est de 2 à 3 jours dans les eaux foetales, d'environ 5 jours dans les annexes foetales et de 48 heures dans l'urine.

Au laboratoire, la durée de survie dans les tissus varie avec la température :

- les Chlamydia sont tuées en 5 minutes, à 56°C. A+4°C, leur survie dans le placenta infecté ne dépasse pas une semaine.

- les très basses températures (azote liquide :-196°C) permettent une conservation de très longue durée.

- les Chlamydia sont inactivées par l'aldehyde de formique à 3 p100 à 37°C.

Les Chlamydia résistent mal à la lyophilisation (21); Cependant elles résistent très bien aux ultrasons (21) : l'exposition aux ultra-sons pendant 15 minutes entraîne la rupture de la membrane pour 80 p100 des "corps élémentaires" alors que, pratiquement, aucune bactérie n'aurait résisté (21).

Les Chlamydia sont sensibles à certains antibiotiques : les tetracyclines, le chloramphénicol, la tylosine. Elles sont insensibles à la pénicilline et la streptomycine.

#### IV. 3.2.2.4 Modes de contagion

La chlamydiose est une maladie contagieuse au sens strict : la contagion a lieu par contact des animaux entre eux. La transmission se fait essentiellement par la voie respiratoire. En effet lors d'avortement, l'air environnant est très souillé par les matières virulentes. L'ingestion de litière souillée et la voie vénérienne ont un rôle secondaire. La transmission peut se faire également par l'intermédiaire de vecteurs variés : les pâturages, les moyens de transports et les autres animaux.

### III.2.2.5. Receptivité et sensibilité du terrain

Elles sont variables selon les espèces, l'âge, le sexe et les conditions de l'élevage.

#### a) l'espèce

La chlamydiose abortive est plus connue chez les ovins, au point que certains la croient confinée à l'espèce ovine et caprine. Pourtant tous les ruminants sont sensibles. Mais il semble que chlamydia psittaci ait une spécificité d'espèce. En effet il a été remarqué (26) que dans un troupeau mixte (bovins, ovins), les avortements n'ont lieu que sur l'une des espèces, alors que les sérologies pratiquées sur l'autre espèce restent négatives.

Des lapins d'élevage ont été trouvés porteurs d'anticorps antichlamydiens et une enquête épidémiologique limitée à ces animaux entrant au Laboratoire Central de Recherches Vétérinaires de Maison - Alfort (France) a confirmé les faits (67). Une expérimentation clinique a montré que cet animal pouvait répondre à l'infection chlamydienne et la transmettre.

L'homme également est sensible à l'infection chlamydienne d'origine animale. En 1950, GIROUD (43) au Rwanda, avait déjà attiré l'attention sur des cas curieux d'"avortements atypiques" chez les femmes pour lesquelles il a suspecté une étiologie (chlamydienne), néorickettsienne. Par la suite FIOCRE (31) a rapporté des observations de "bronchopneumonies à néo-rickettsies" (chlamydies) apparues chez des éleveurs, bergers ou vendeurs d'occupant des troupeaux où sévit une telle affection .

#### b) Rôle de l'âge et du sexe

L'infection est de règle chez les animaux de tous âges.

Elle se traduit, principalement chez les femelles gestantes, par l'avortement. Les mâles ne font qu'une infection généralement latente ; mais après une épидидymite uni ou bilatérale, ils peuvent être rendus stériles (21). On signale, par ailleurs que la sensibilité aux Chlamydia décroît avec l'âge.

c) Conditions du milieu

Les mauvaises conditions d'hygiène favorisant la contamination ; les maladies intercurrentes, les carences et déséquilibres alimentaires, peuvent entraîner l'éclosion de la chlamydiose abortive.

III.2.3. Epidémiologie synthétique

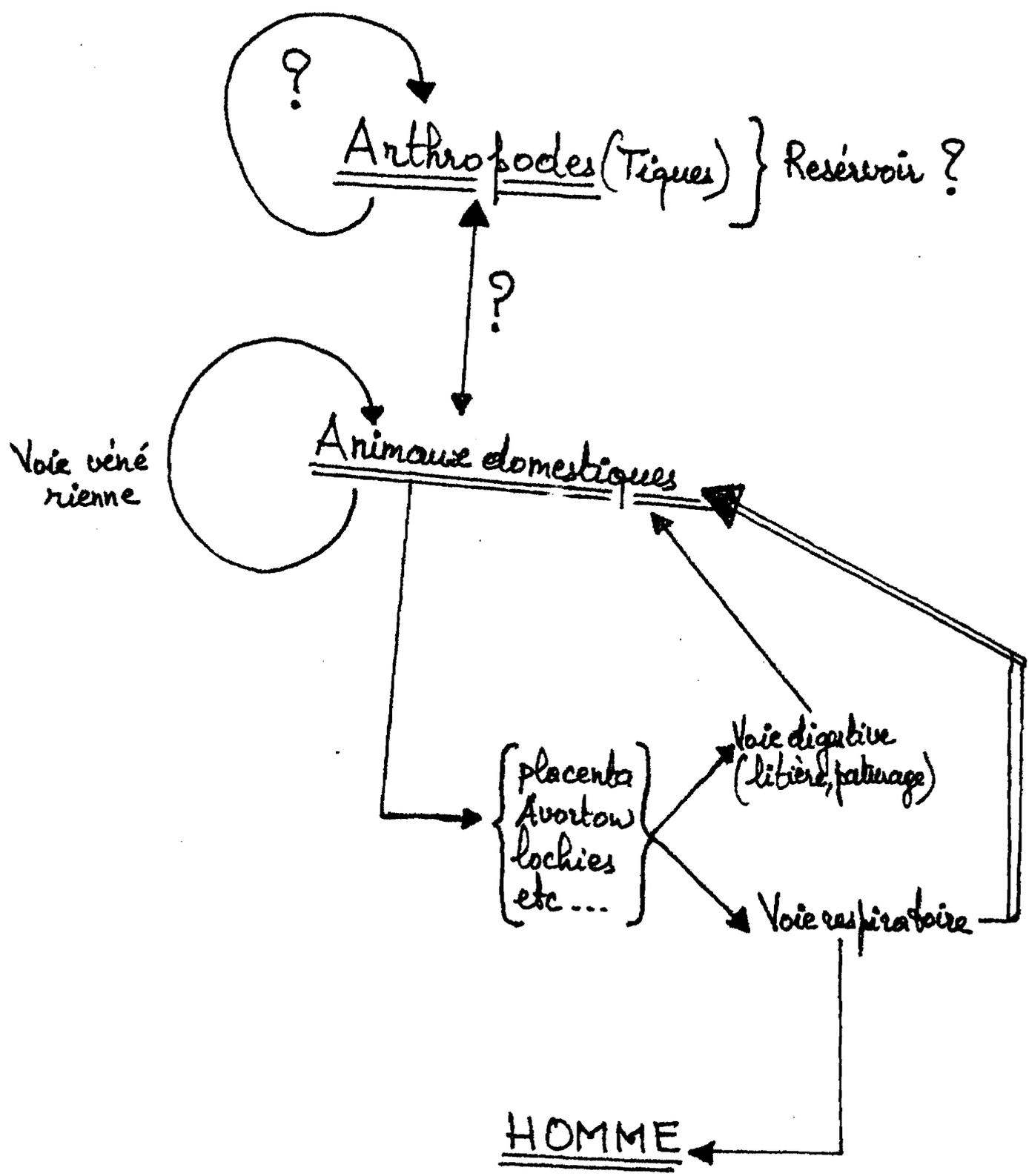
A partir des données de l'épidémiologie analytique et celles de l'épidémiologie descriptive, nous proposons un schéma épidémiologique de la chlamydiose (schéma III.).

La chlamydiose est une maladie contagieuse. Dans un troupeau infecté, surtout mal entretenu, la contamination des animaux sains se fait à la faveur des matières virulentes par la voie respiratoire essentiellement. Elle peut également se faire par la voie digestive et vénérienne, le mâle jouant un rôle de vecteur passif.

L'homme peut être contaminé par la voie respiratoire à partir des mêmes matières virulentes.

Des chlamydies ont été isolés chez les tiques (49). Ces dernières seraient-elles des vectrices actives ou passives ? Des recherches sont encore nécessaires pour établir le rôle des tiques dans l'épidémiologie de la chlamydiose.

# Schéma III: Schéma épidémiologique de la Chlamydie



L'épidémiologie des maladies dues aux germes du groupe *Rickettsia* est très vaste. Nous avons analysé, brièvement, dans ce chapitre les principaux sources et modes de contagion: encore qu'il persiste beaucoup d'inconnues qui demandent à être précisées, ce qui nécessite la collaboration de nombreuses disciplines : la biologie (rôle des tiques), la médecine vétérinaire, la médecine humaine, la climatologie etc.

La fièvre Q et la chlamydie, compte tenu de leur épidémiologie sont des zoonoses qu'on peut qualifier de professionnelles. Chez les animaux la maladie apparaît dès qu'on introduit un sujet infecté dans un élevage sain. Elles peuvent prendre une allure épi-zootique (la chlamydie surtout), mais le plus souvent il s'agit d'une enzootie sévissant dans une contrée (11). Dans le chapitre suivant nous étudierons l'expression du pouvoir pathogène des germes responsables de la chlamydie et de la fièvre Q.

#### IV PATHOGENIE

De nombreuses études de l'infection naturelle et expérimentales ont été menées afin de connaître le mécanisme d'action de chlamydia psittaci et Coxiella burnetii, respectivement dans la chlamydie et la fièvre Q (8) (70) et de ces études on peut dégager les remarques suivantes :

- qu'ils'agisse d'une infection naturelle ou expérimentale, la maladie débute par une hyperthermie consécutive à la circulation du germe dans le sang

---

- par la suite, le germe va disparaître de la circulation sanguine pour retrouver son lieu d'élection : les chlamydia ont pour localisation finale l'appareil génital ; les Coxiella ont un net tropisme pour les cellules du système réticulo-endothélial (SRE) et se retrouvent également dans l'appareil génital.

#### V.1. Mécanisme d'action de Coxiella burnetii

De part son tropisme pour le système-réticulo-endothélial, *C. burnetii* détermine une maladie générale de type septicémique chez le sujet "neuf" (24). L'infection peut persister sous forme latente dans les organes lymphoïdes. Au niveau de l'utérus, lors de gestation, les Coxiella colonisent les membranes foetales. Le mécanisme exact de l'expulsion n'est pas connu et l'idée même que *C. burnetii* serait à l'origine des avortements n'est pas une certitude pour tous. En effet :

- Selon LEMMETTE et ABINANTI (cité par VANDERBECQ (22)) il n'y aurait pas de manifestation clinique dans la fièvre Q chez les ruminants. La raison de cette innocuité demeure obscure.

- des auteurs européens (DURAND et STROHL (25)) n'ont pas pu établir une corrélation entre sérologie fièvre Q et avortements dans les troupeaux qu'ils ont étudiés. C'est également l'opinion de FISET (P) [cité par DURAND (26)]

- Selon JOUBERT et Coll. (50), dans les zones enzootiques, les manifestations cliniques de la fièvre Q ne s'expriment plus du fait de la diminution de la virulence du germe. Elles peuvent tout au plus s'exprimer sporadiquement chez l'animal soumis à des causes favorisantes (stress, parasitisme important, maladies débilitantes, etc). Par contre dans les zones à taux d'infection nul ou faible, l'infection

jusque **la** localisée ou nulle se traduit par la maladie abortive.

## V.2. Mécanisme d'action des chlamydia

La période d'hyperthermie dure environs 48 heures puis tout rentre dans l'ordre. Les chlamydia, parasites intracellulaires, vont déterminer, en cas de gestation, des lésions au niveau du fœtus et de placenta. Pour expliquer le mécanisme de l'avortement, plusieurs hypothèses sont émises :

- d'après STORZ ( J ), les lésions placentaires se développent et aboutissent à l'expulsion du fœtus mort ou vivant dans un délai de 40 à 150 jours ; DURAND (26) a pu reproduire l'avortement bovin en 35 à 42 jours.

- Selon DURAND (26), les lésions placentaires ne sont pas suffisamment importantes pour expliquer l'avortement. Le développement des lésions placentaires entraîne l'exsudation, par le placenta, d'un mucus abondant. Ce mucus forme une couche, entre les parties fœtales et maternelles au niveau des cotylédons, réalisant une véritable barrière inhibant les échanges respiratoires et nutritifs, ceci aboutit à l'asphyxie progressive du fœtus et à son expulsion.

- STUDDERT [ cité par DURAND ((26) ] émet également l'hypothèse d'une expulsion immunologique du fœtus par la mère qui réagirait contre cette mucoprotéine étrangère et STORZ ( J ) pose la question des hormones fœtales dans le maintien jusqu'à son terme de la gestation. L'auteur pense que le fœtus aurait une production réduite de ces hormones.

La question reste posée.

Tout n'est cependant pas dit à propos de l'avortement dans la fièvre Q et la chlamydiose. Mais on peut conclure en disant que

tout se passe comme si la fièvre Q et la chlamydiose étaient des maladies des membranes foetales plutôt que de la mère. Le germe se localise au niveau des membranes foetales, détermine une placentite qui, à la faveur des causes favorisantes se traduit par un avortement. Cet avortement peut survenir chez les animaux en transhumance . La fatigue due aux grandes distances parcourues peut entraîner l'augmentation de la fréquence de ces avortements, car c'est un facteur qui favorise la multiplication et le développement des éléments virulents dans l'organisme. De même que les Coxiella et les chlamydia cultivent dans les membranes de l'oeuf embryonné, elles cultivent dans les membranes foetales ; de sorte que lors d'avortements ou de mises bas normales des femelles infectées, ce sont de véritables cultures de germes qui sont déposées sur le sol. Ces cultures peuvent se dessécher, être emportées par le vent, parfois à de très grandes distances.

La fièvre Q et la chlamydiose sont donc des maladies qui doivent être dépistées partout où elles sont afin de leur opposer des moyens de lutte efficaces. Avant d'aborder l'étude des moyens et des méthodes <sup>de</sup> dépistage de ces maladies, nous allons analyser, dans le chapitre qui suit, leur étude clinique.

#### IV. ETUDE CLINIQUE DE LA FIEVRE Q ET DE LA CHLAMYDIOSE ABORTIVE

La fièvre Q et la chlamydiose constituent le type même de maladies inapparentes chez la plupart des espèces sensibles, c'est à dire sans symptômes. Ces animaux présentent des modifications sérologiques et conservent le germe. Chez les ruminants, ces maladies peuvent présenter un syndrome important : l'avortement et ses consé-

quences. On leur attribue également la naissance de jeunes maladifs qui ne survivent guère plus de 1 à 2 jours. Chez l'homme, la symptomatologie de la fièvre Q est variée et connue (7), celle de la chlamydie d'origine animale n'est pas élucidée.

Les lésions observées dans ces maladies sont variées.

#### VI.1. Symptomatologie

Les symptômes de la fièvre Q chez l'homme sont très polymorphes. L'analyse des données bibliographiques nous permet de faire les remarques suivantes :

a) la fièvre Q se présente sous 2 grandes formes cliniques :

. Sous la forme d'un état fébrile accompagnée d'une pneumonie qualifiée d'"atypique", discrète du point de vue clinique mais présentant une image radiologique nette (54).

. Sous la forme d'un syndrome fièvre isolé et prolongé de plus de 5 jours, le diagnostic différentiel s'impose alors avec une fièvre thyphoïde ou tout autre état septicémique mais surtout la brucellose.

b) X les hépatites granulomateuses sont fréquentes comme une complication de la fièvre Q, le plus souvent sans ictère. Il est recommandé (44) devant une hépatite d'origine incertaine, de faire une recherche systématique de *C burnetii*.

c) X la fièvre Q, contrairement à toutes les rickettsioses n'entraîne pas l'apparition des exanthèmes.

d) X la fièvre Q présente des manifestations gynécologiques et obstétricales :

- malformations foetales
- avortements tardifs
- différentes manifestations de stérilité (métrorragie, cervicites).

#### VI.1.2. La chlamydiose chez l'Homme.

Du fait de leur spécificité limitée, les chlamydies des mammifères peuvent passer sur l'homme et provoquer des "avortements atypiques" (48) et des "bronchopneumonies" (31)(71).

#### VI. 1.3. Manifestations cliniques de la fièvre Q et de la chlamydiose chez les animaux

##### VI.1.3.1. L'avortement et ses conséquences

###### a) dans les fièvre Q (22)

. Les avortements surviennent généralement en fin de gestation (à partir du 5e mois), vers le 8e mois, le foetus expulsé peut être vivant mais non viable.

. La non-délivrance est fréquente et lorsqu'elle doit être effectuée manuellement, elle est délicate en raison des lésions placentaires.

. Les métrites (aigues ou chroniques) peuvent accompagner une mise bas normale ou une rétention placentaire.

###### b) dans la chlamydiose (8) (26)

. Les avortements surviennent dans la seconde moitié, de la gestation sans podrome ou tout au plus on peut noter un écoulement vulvaire de couleur marron riche en chlamydies

. Il n'ya généralement pas de séquelles et pas de rétention placentaire. Les chlamydies peuvent également être à l'origine des

bronchopneumonies, d'arthrites, d'entérites et d'encephalite chez les ruminants;

Dans les deux cas, les bovins avortent rarement deux fois.

#### VI.1.3.2. Affections des nouveaux-nés

Les veaux nés des mères infectées peuvent présenter des troubles généraux avec faiblesse, anorexie, diarrhée. et déshydratation puis parfois pneumonie. L'évolution de ces affections vers la mort est rapide, elles peuvent cependant être enrayée par une antibiothérapie intensive (21).

#### VI.2. Lésions

Dans la chlamydie abortive et la fièvre Q, des lésions sont observées sur le foetus, le placenta, et la mère. Ces lésions ne sont pas spécifiques.

##### VI. 2.2. Sur le foetus

Les lésions consistent en un oedème sous cutané et une importante accumulation de sérosité pleurale et péritonéale aboutissant à un ballonnement de l'abdomen, des pétéchies sur la bouche et l'oeil, un oedème des ganglions lymphatiques.

##### VI.2.2. Sur la mère

Il ya hypertrophie des ganglions lymphatiques iliaques, résultat probable d'un processus inflammatoire sur l'utérus gravide.

##### VI.2.3. Les lésions placentaires

Les lésions sont plus nettes et caractéristiques dans la chlamydie : (8) (26) :

- nécrose d'un certain nombre de cotylédons
- le placenta entourant ces cotylédons est induré, épaissi

et présente un aspect "cartonné" (26).

- le placenta laisse exsuder un mucus protéique très abondant de couleur marron foncé (52)(26).

Dans la fièvre Q les lésions rencontrées sont moins nettes. C'est ce qui fait que certains auteurs mettent en doute le rôle abortif de C. burnetii : les lésions consistent en un oedème des enveloppes foetales qui exsude un mucus en général de couleur marron et violacé (22). Il ya également nécrose des cotylédons et parfois induration des enveloppes.

La fièvre Q et la chlamyidiose sont des maladies d'élevage qui présentent des signes frustrés , incertains et inconstants mais l'avortement semble être <sup>la</sup> seule manifestation clinique. L'homme est le révélateur de la fièvre Q. Il est difficile de distinguer la chlamyidiose de la fièvre Q chez les animaux du point de vue clinique. Il serait donc bon, devant des avortements du bétail de penser également à la fièvre Q et à la chlamyidiose. Dans le chapitre suivant, nous allons envisager l'étude des moyens et des méthodes de dépistage de ces maladies.

VII DIAGNOSTIC DES INFECTIONS A C; BURNETII ET A  
CHLAMYDIA PSITTACI CHEZ LES RUMINANTS

VII.1. Diagnostic clinique et lésionnel

Le diagnostic d'une maladie revêt une très grande importance. En effet s'il est fait de façon précoce, il permet une intervention efficace. Dans le cas de la fièvre Q et de la chlamydie le diagnostic clinique est impossible car, si le syndrome clinique est évident, on ne peut pas prouver l'étiologie par la symptomatologie. Les renseignements lésionnels sont peu significatifs car aucune lésion n'est réellement pathognomonique. On peut suspecter ces maladies à partir des données épidémiologiques et un diagnostic positif ne peut être fait que par élimination, après avoir envisagé les principales maladies infectieuses abortives :

- la brucellose
- la salmonellose
- la trichomonose; trichomose
- etc

Selon leur importance dans la région.

VII.2. Diagnostic expérimental

Il est le seul possible et fait appel aux méthodes bactériologiques et sérologiques

VII.2.1. Méthodes bactériologiques

Elles consistent en une mise en évidence du germe soit directement sur un frottis réalisé à partir des prélèvements virulents, soit indirectement par sa culture.

VII.2.1.1. Prélèvements

Les prélèvements à envoyer au laboratoire lors d'avortements sont essentiellements :

- quelques houppes cotylédonnaires ou
- le placenta en entier et l'avorton
- le sang

L'envoi de ces prélèvements doit se faire sous le bénéfice du froid dans un bref délai.

#### VII.2.1.2. Mise en évidence directe du germe

Les coxiella et le chlamydia peuvent être mises en évidence sur des frottis ou des décalques de cotylédons par les coloration de Machiavello-Stamp et May-Grüwald-Giemsa (cf chapitre : II). Avec la coloration de Machiavello-Stamp, qui est la plus utilisée, les Coxiella apparaissent en rose sur fond bleu et les chlamydia en rouge sur fond bleu. Ces germes ne pourront être différenciés des brucelles que par leur petite taille. Les critères de différenciation des chlamydia et des Coxiella sont moins évidents et seul un oeil exercé peut les apprécier. Ces critères sont basés sur la morphologie respective de ces germes.

#### VII.2.1.3 Mise en évidence indirecte

La technique s'appuie sur les propriétés biologiques des chlamydia et des Coxiella. Elle vise, en effet, à les mettre en évidence en révélant leur pouvoir pathogène et leur aptitude à cultiver sur un milieu vivant. Ses modalités sont : l'inoculation d'un broyat de prélèvement suspect à des animaux sensibles (Cobaye, Hamster, Souris ...) dans le but de reproduire la maladie, ou à l'oeuf embryonné ou encore à une culture cellulaire (cf chapitre II.)

Par la suite on réalise des frottis à partir d'organes d'animaux inoculés (rate par exemple), de membrane vitelline ou de la culture cellulaire.

La technique d'inoculation a un intérêt certain car, elle permet d'isoler et d'identifier les germes, mais elle reste l'apanage de laboratoires spécialisés en raison des dangers qu'elle présente.

### VII.2.2. Méthodes sérologiques

Elles sont nombreuses. Elles visent à mettre en évidence les témoins de l'infection que sont les anticorps. Nous exposerons ici, les méthodes les plus couramment utilisées :

- l'agglutination sur plaque (microméthode)
- la recherche de la réaction d'hypersensibilité
- la fixation du complément

#### VII.2.2.1 L'agglutination sur plaque (microméthode)

C'est une méthode récente mise au point par FISET et Coll [cité par MIR-DABOUST (66) ; EDLINGER (23) ; QUIGNARD (75) ] Sa réalisation est simple. Sur **une** plaque

- faire des dilution de sérums
- y ajouter des **suspensions** de germes (chlamydia ou Coxiella)
- laisser incuber une nuit à 20°C
- lecture : lorsque la réaction est positive, on observe à l'oeil nu des agglutinats formés dans les cupules contenant les dilutions de sérums. On peut rendre la réaction plus visible par addition d'un colorant tel que l'hémat oxyline acide, lorsque la réaction est négative l'antigène se dépose au fond de la cupule en culot.

Cette méthode présente l'avantage d'être très sensible et très simple dans son principe. Ses inconvénients résident dans le fait qu'elle utilise une très grande quantité d'antigène ; aussi, l'antigène utilisé doit être en phase I (très difficile à préparer). En effet, les antigènes en phase II agglutinent spontanément, **avec** les sérums négatifs.

#### VII.2.2.2. Recherches de la réaction d'hypersensibilité

Les germes du groupe Rickettsia **sont** tous plus ou moins allergisants. Ils développent des phénomènes d'hypersensibilité aussi bien chez l'homme que l'animal et les anticorps allergisants sont durables (39)(37).

La recherche de la réaction d'hypersensibilité est préconisée surtout avec l'antigène C. burnetii, qui est très allergisant mais elle doit être mise en œuvre avec la plus grande prudence. En effet lorsqu'on utilise des dilutions très concentrées, on peut provoquer de véritables réactions locales, des nécroses tissulaires des crises d'œdème pulmonaire etc... Elle peut être utilisée selon les modalités suivantes (19).

- injection d'une faible dose (0,4 ml) d'antigène C. burnetii pour la fixation du complément, dans la paupière

- lecture au 3<sup>e</sup>-4<sup>e</sup> jour : lorsque la réaction est positive, on observe un érythème et une induration

Test épidémiologique par excellence utilisé avec succès par GIROUD et Coll (37)(4) dans les années cinquante, la recherche de la réaction d'hypersensibilité présente des inconvénients non négligeables

- difficultés de connaître la dilution qui permettra la réaction limite

- dangereuse lorsqu'on est en présence d'un sujet hypersensible .

#### VII.2.2.3. La réaction de fixation du complément

C'est une réaction d'application très générale. Elle peut être appliquée à toutes sortes d'antigènes dans le sens de l'identification, soit d'un antigène avec un anticorps connu, soit d'un anticorps avec un antigène connu. Son principe général est le suivant :

a) Réaction positive.

Antigène + Anticorps  $\longrightarrow$  Complexe Antigène-Anticorps  
+ Complément (quantité  
connue)

L'addition ultérieure d'un système hémolytique ne permet pas de révéler le complément qui a été fixé : il n'ya pas hémolyse.

b) Réaction négative

Antigène + zéro Anticorps  $\longrightarrow$  pas de complexe antigène-  
anticorps  
+ Complément

Le complément ne "se fixe pas". Il reste libre, et sera utilisé par le système hémolytique pour produire l'hémolyse.

La réaction de fixation du complément peut être employée selon plusieurs techniques, la plus couramment utilisée étant la technique de KOLMER, à froid ou à chaud, en tubes ou en plaques (microméthode).

Nous avons utilisé pour nos analyses la technique de Kolmer à froid, technique que nous exposons en détail dans l'annexe I.

On reproche à la réaction de fixation du complément d'être moins sensible que les autres techniques. Mais ceci n'est pas un gêne car même si une technique fidèle est moins sensible, ses réponses ont cependant beaucoup de valeur (24)(18).

Le Diagnostic de la chlamydie et de la fièvre Q repose donc sur les réactions sérologiques- le diagnostic clinique et lésionnel étant impossible, d'une part, et d'autre part l'isolement et l'identification des germes étant très difficile - pour ce faire une courbe des anticorps est intéressante à suivre et afin d'avoir une

meilleur assise pour le diagnostic il faut confronter les réponses des différentes techniques.

Nous avons envisagé les moyens de dépistage de la chlamydiaose et de la fièvre Q, il nous faut maintenant étudier les différents moyens dont on dispose actuellement pour lutter contre ces affections.

### VIII. MOYENS GENERAUX DE LUTTE

#### VII.1. Traitement

##### VII.1.1. Chez l'homme

Le traitement de la fièvre Q chez l'homme repose sur l'utilisation des antibiotiques dont 3 sont constamment actifs sur C. burnetii (7) :

- les tétracyclines
- le chloramphenicol
- la spiramycine

Les tétracyclines semblent plus efficaces (27) dans les formes aiguës et dans les formes chroniques. Dans les formes chroniques avec localisation hépatique seul le chloramphénicol se montre actif (44). La pénicilline et la streptomycine sont inactives sur C. burnetii.

##### VIII.1.2. Chez les animaux

L'antibiothérapie n'intervient jamais curativement chez les animaux atteints de fièvre Q ou de chlamydiaose, mais, peut présenter un intérêt prophylactique ; en effet, elle contribue à diminuer l'excrétion des germes.

Devant l'inefficacité du traitement de la fièvre Q et de la chlamydiaose chez les animaux, seuls les moyens prophylactiques sont appliqués. La prophylaxie de ces maladies chez les animaux conditionne la prophylaxie chez l'homme.

## VIII.2. Prophylaxie

La prophylaxie de la fièvre Q et de la chlamydie entre dans le cadre de la prophylaxie des avortements infectieux en général. Elle peut être réalisée conjointement avec celle de la brucellose.

### VII.2.1. Prophylaxie sanitaire

Elle est fondée sur les principes généraux d'hygiène. Elle a pour but de détruire l'agent pathogène dans le milieu extérieur. Mais dans la pratique, il est illusoire de penser à l'éradication de la fièvre Q et de la chlamydie. En effet la résistance de C. burnetii dans le milieu extérieur est très grande et les espèces réceptives à C. burnetii et aux Chlamydia sont très nombreuses. Donc la prophylaxie sanitaire ne peut que réduire l'infection.

Les moyens de la prophylaxie sanitaire sont:

- le dépistage de l'infection chez tous les animaux pouvant jouer un rôle dans l'épidémiologie de ces maladies

- la neutralisation des sources de contagion :

- . Obligation d'incinérer tous les placentas et les avortons ;

- . Désinsectisation du bétail (bain détiqueur)

- le contrôle sérologique des animaux qui pénètrent dans une exploitation

- la mise en quarantaine des animaux importés

- l'isolement et l'abattage des sujets infectés. Lorsque le nombre de sujets infectés est très important, on fait appel à la prophylaxie médicale.

### VII.2.2. Prophylaxie médicale

La prophylaxie médicale n'a lieu que dans les milieux où la contamination est évidente

---

#### VII.2.2.1 Antibioprèvention

Les antibiotiques peuvent avoir un intérêt prophylactique. En effet dans les cas particuliers de troupeaux où sévissent des métrites en série, il est possible d'administrer, par voie locale ("in intero") ou par voie générale (intramusculaire) des tétracyclines toutes les 2 semaines. L'antibio prévention peut se justifier également, lorsque dans un troupeau connu infecté, on désire la mise bas de femelle de grande valeur zootechnique. Mais, dans de nombreux cas, on fait appel à la vaccination.

#### VIII.2.2.2. Vaccination

##### a) les bases de la vaccination

L'infection naturelle par C. bunertii ou chlamydia est suivie d'une immunité : les ruminants n'avortent généralement qu'une seule fois. C. bunetii (phase I) et Chlamydia possèdent chacun en ce qui le concerne un antigène protecteur.

Il est également à noter que chez les femelles non gestantes l'infection ne provoque pas directement l'immunité : les agents pathogènes persistent dans l'organisme sous forme latente et deviennent actifs seulement pendant la gestation pour déclencher un avortement ; l'immunité se constitue lorsque l'avortement a lieu.

A partir de ces bases, les chercheurs ont préparé des vaccins :

\* Contre la fièvre Q

Le vaccin est préparé à partir des Coxiella en phase I inactivées par le formol.

BIBERSTEIN et Coll (12) aux Etats Unis ont utilisé, pour la préparation de leur vaccin, la souche Nine Mile. Ils proposent de vacciner les jeunes femelles (génisses) à l'âge de 6 mois et de faire

un rappel avant la première saillie. L'effet protecteur de la vaccination serait d'au moins 3 ans.

En France, DURAND (cité par MIR-DABOUST (66)), des Laboratoires Roger BELLON, a déjà utilisée sur le terrain son vaccin (50 000 doses bovins) qui aurait donné de bons résultats notamment en ce qui concerne la prévention des métrites. L'utilisation de ce vaccin est préconisé dans le mois qui précède l'insémination artificielle ou au plus tard dans le mois qui le suit.

La vaccination contre la fièvre Q est efficace, mais elle ne tarit pas entièrement les sources de germes. En effet BEHYMER et Coll (9) en testant l'immunité après la vaccination par la souche Nine Mile et californian 76, retrouvent C. burnetii dans le colostrum puis dans le lait et le placenta des vaches vaccinées. Les vaches témoins ont avorté et excrètent le germe. Ces résultats sont confirmés par SCHMITTDIEL et Coll (76). Toutefois, chez les animaux vaccinés, l'infection est diminuée par un facteur de 1000 (9).

La protection de l'homme par la vaccination du bétail contre l'infection naturelle ne semble pas être possible, mais cette vaccination reste le seul moyen pour limiter l'extension de la fièvre Q au bétail et à l'homme.

#### \* Contre la chlamydirose

Les vaccins mis au point donnent des résultats très irréguliers : l'immunologie des chlamydies est mal connue. Il semble que la spécificité d'espèce des chlamydies joue un rôle très important. C'est ainsi que le vaccin préparé à partir d'une chlamydie de mouton ne donne pas toujours de bons résultats dans la prévention des avortements de chèvres ou de bovins et vice-versa .

Les Laboratoires Roger BELLON se sont attaqués à ce problème et ont tenté de mettre au point des vaccins spécifiques caprins et ovins en excipient huileux qui utilisés à grande échelle sont-ils efficaces (21). D'autre part, DURAND (Des laboratoires R. BELLON) (26) a isolé une chlamydie bovine qui a servi à la préparation d'un vaccin expérimental. Ce vaccin, utilisé dans un troupeau de 25 animaux où l'on observait un à deux avortements tous les ans, a stoppé les avortements et a donné également de bons résultats dans la prévention des cas de stérilité, non retour en chaleur, métrite, pneumonie etc. Le faible nombre d'animaux ne permet pas de conclure.

Dans les années à venir ; l'amélioration des connaissances l'immunologie des chlamydies permettra, peut-être, la mise à jour des méthodes d'immunisation meilleures et utilisables à grande échelle. Pour l'heure, le praticien n'a que trois possibilités :

- ne rien faire
- utiliser la sensibilité des chlamydies aux antibiotiques
- vacciner, tout en sachant que des défaillances sont

possibles.

IIe P A R T I E

Enquête Sérologique  
Dans la Province Du Nord  
Cameroun

## I. ETUDE DU MILIEU : LA PROVINCE DU NORD-CAMEROUN (23)

Le Cameroun est divisé en sept provinces et 40 départements d'inégale importance. Notre enquête portant sur la province du Nord Cameroun nous nous limiterons, volontairement à donner un bref aperçu sur sa géographie et son importance dans l'élevage camerounais.

### I.1. Géographie (Carte 1)

#### I.1.1. Situation - Relief.

La province du Nord Cameroun se situe entre le 6<sup>e</sup> et le 13<sup>e</sup> degré de latitude Nord et le 10<sup>e</sup> et 16<sup>e</sup> degré de longitude Est. Elle s'étend des Hauts Plateaux de l'ADAMAOUA au Lac-TCHAD dans les sens Sud-Nord. Elle est limitée à l'Est par le TCHAD et la République Centrafricaine, à l'Ouest par le Nigéria, au Nord par le Lac-Tchad et au Sud par les provinces camerounaises, du Nord Ouest, de l'Ouest et du centre sud.

La plaine de la BENOUE forme une sorte de couloir entre les plateaux de l'ADAMAOUA au Sud et les Monts Mandara puis descend doucement vers le Lac-TCHAD.

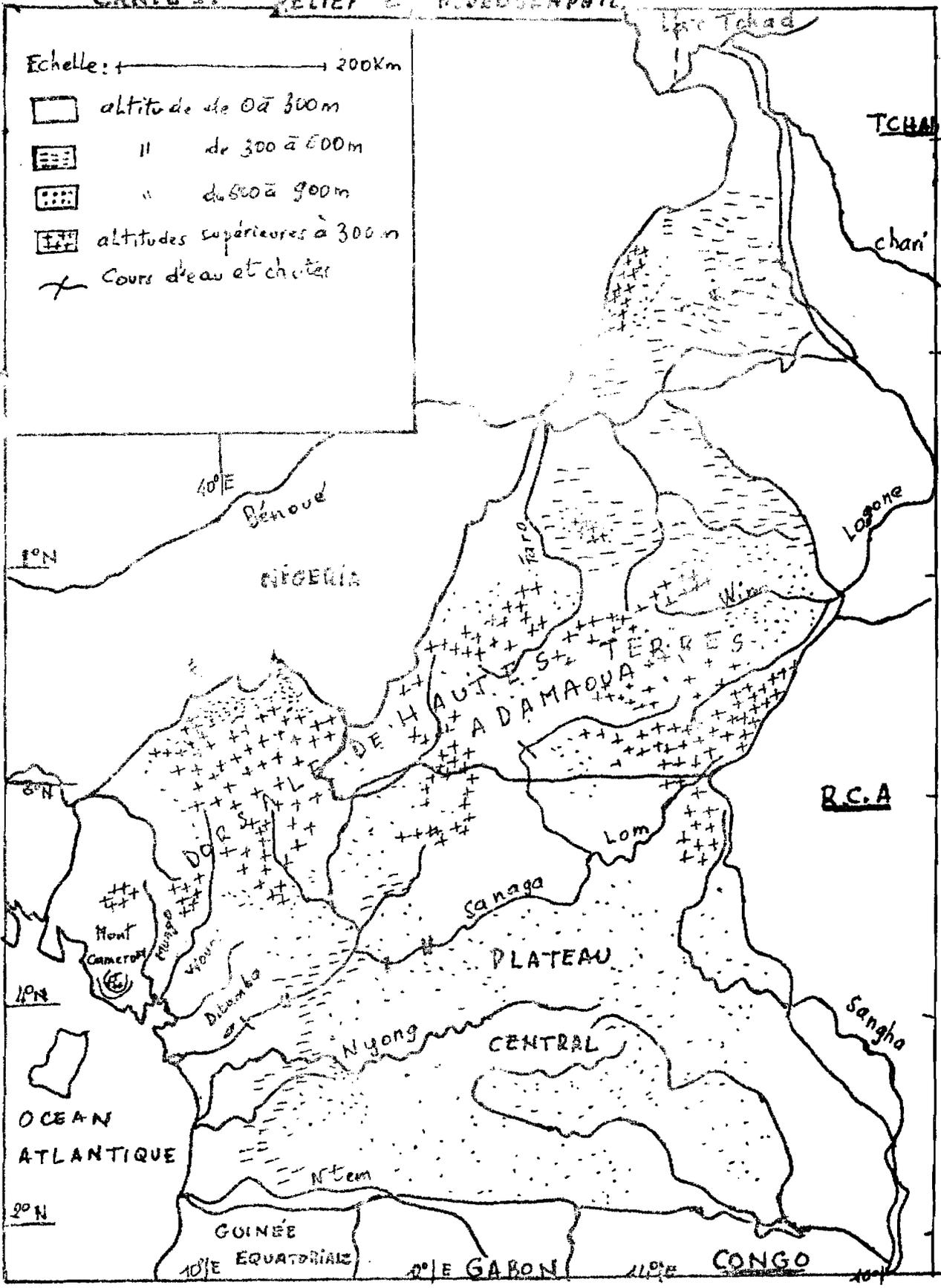
#### I.1.2. Climat hydrographie

Le climat est de type tropical et présente de grandes variations. C'est ainsi qu'on distingue :

- Dans l'ADAMAOUA, un climat guinéen avec une saison de pluie plus longue que la saison sèche et une pluviométrie annuelle supérieure de 1500 mm ;

- Dans les régions de la BENOUE et du DIAMARE, le climat est de type soudanien avec égalité entre les deux saisons <sup>le</sup> pluviométrie moyenne est de 800 à 1000 mm)

CARTE 1: RELIEF ET HYDROGRAPHIE



- Dans la région du DIAMARE au Lac Tchad, le climat est de type Soudano-Sahélien, voire sahélien.

Ces variations du climat ont une grande influence sur l'hydrographie dans cette province qui permet de distinguer deux grands bassins

- Le bassin du Niger qui reçoit un affluent du fleuve Niger : la Bénoué qui est navigable jusqu'à Garoua (chef lieu de la région du même nom) pendant la saison des pluies.

- le bassin du Tchad arrosé par le Logone qui reçoit le Chari avant de se jeter dans le Lac-Tchad.

Sur ces deux bassins, la couverture végétale est variée.

### I.1.3. Végétation

Le climat détermine la végétation, en effet <sup>la</sup> province du Nord Cameroun est couverte par une savane qu'on peut subdiviser en :

- une savane herbeuse dans la BENOUE et le DIAMARE
- une zone de steppe dans l'extrême Nord.

Le climat, l'hydrographie et la végétation de la province du Nord nous permettrons de comprendre sa vocation pastorale.

### I.2. L'élevage dans la Province du Nord Cameroun

La province du Nord Cameroun est une région d'agriculture et d'élevage. L'élevage, pratiqué essentiellement par l'ethnie peulh, est encore au stade traditionnelle et malgré les efforts entrepris en vue de sa modernisation, les progrès sont lents. Les autres ethnies de la région (Toupouri, Moundang, etc...) pratiquent également l'élevage comme une activité secondaire à l'agriculture. Nous allons décrire dans ce sous-chapitre les zones et modes d'élevage et l'importance de l'élevage.

I.2.1. Les zones et modes d'élevage.

La province du Nord Cameroun est climatiquement divisée en 2 zones : soudano-sahélienne et guinéenne. La première va de la BENOUE au Lac Tchad, elle constitue le secteur Nord - la seconde recouvre l'ADAMAOUA et constitue le secteur centre.:

a) La zone soudano-sahélienne

Dans cette zone, l'élevage est surtout bovin et caractérisé par différents modes :

- l'élevage transhumant : qui est pratiqué par les peulh auto chtones se fait généralement sur des grandes distances,

- l'élevage nomade est pratiqué par les Bororos venant du Nigéria et du Niger et les Arabes-Choa.

a) la zone guinéenne

Les Hauts Plateaux de l'ADAMAOUA constituent une zone d'élevage par excellence. L'humidité qui est constante presque toute l'année et l'altitude donnent à cette zone un microclimat favorable à cette activité. Les types d'élevage sont variés. On trouve(2):

- l'élevage traditionnel transhumant. La transhumance se fait sur de petites distances.

- l'élevage traditionnel sédentaire

- l'élevage traditionnel amélioré : ranches encadrés par la Sodepa-Fonader

- - les ranchs privés au d'Etat, regroupant plusieurs milliers de têtes : Sodepa de N'DOKAYO (7000 animaux)

Sodepa de FARO (4000 animaux)

Ranch de la compagnie pastorale (12 000 animaux)

etc...

- La station zootechnique de WAKWA.

Après avoir étudié les zones et les différents mode d'élevage il serait intéressant de connaître le cheptel et son importance numérique.

#### I.2.2. Le Cheptel

Le cheptel exploité est essentiellement composé de bovins et de petits ruminants. Le Cameroun compte environs 3500 000 têtes de bovins dont 2600 000 sont concentrés dans la province du Nord avec 1600000 pour l'ADAMAOUA et 1100000 pour les autres régions de cette province.

Les races de bovins exploitées appartiennent presque toutes à la race Zebu (*Bos indicus*) qui comprend :

- le zébu peulh avec ses 3 variétés
  - . Ngaoundéré ou Goudali
  - . Yola ou Mahiné
  - . Banyo
- le Zébu Mbororo avec ses 2 variétés
  - . Djaffoun (Mbororo rouge)
  - . Akou (Mbororo blanc)

La race zébu est d'une rusticité remarquable et adaptée aux longs déplacements. On trouve également des taurins, Ndama surtout, des métis issus du croisement, zébu taurins et des races étrangères importées à titre expérimental.

Au sein de ce cheptel, les dominants pathologiques sont :

- la Charbon symptomatique
- la péripneumnie contagieuse bovine
- peste bovine
- la trypanosomiase
- la coudriose

- le charbon bactérien
- la pasteurellose
- la brucellose

Ces maladies font l'objet de campagnes de prophylaxie soit systématique soit occasionnelle selon les régions.

La province du Nord Cameroun, comme nous venons de le voir, offre de nombreuses possibilités pour l'élevage bovins (milieu physique et climat favorable dans la majeure partie de cette région, cheptel adapté, etc...). Mais en plus des dominantes pathologiques connues et qu'on essaie de maîtriser par les campagnes de prophylaxie, une surveillance sanitaire, en particulier dans le domaine des maladies d'élevage s'impose pour une meilleure exploitation de ces possibilités. En effet, dans sa conception du destin des maladies infectieuses, Ch. Nicolle en 1939 avait écrit : "Il en naîtra de nouvelles, il en disparaîtra quelques-unes ; celle qui subsisteront ne se montreront plus sous les formes que nous leur connaissons aujourd'hui".

Nous envisagerons, dans le chapitre qui suit, notre enquête.

CARTE 2

Subdivision administrative du Cameroun :

région intéressée par L'enquête



Diamaré



Benoué



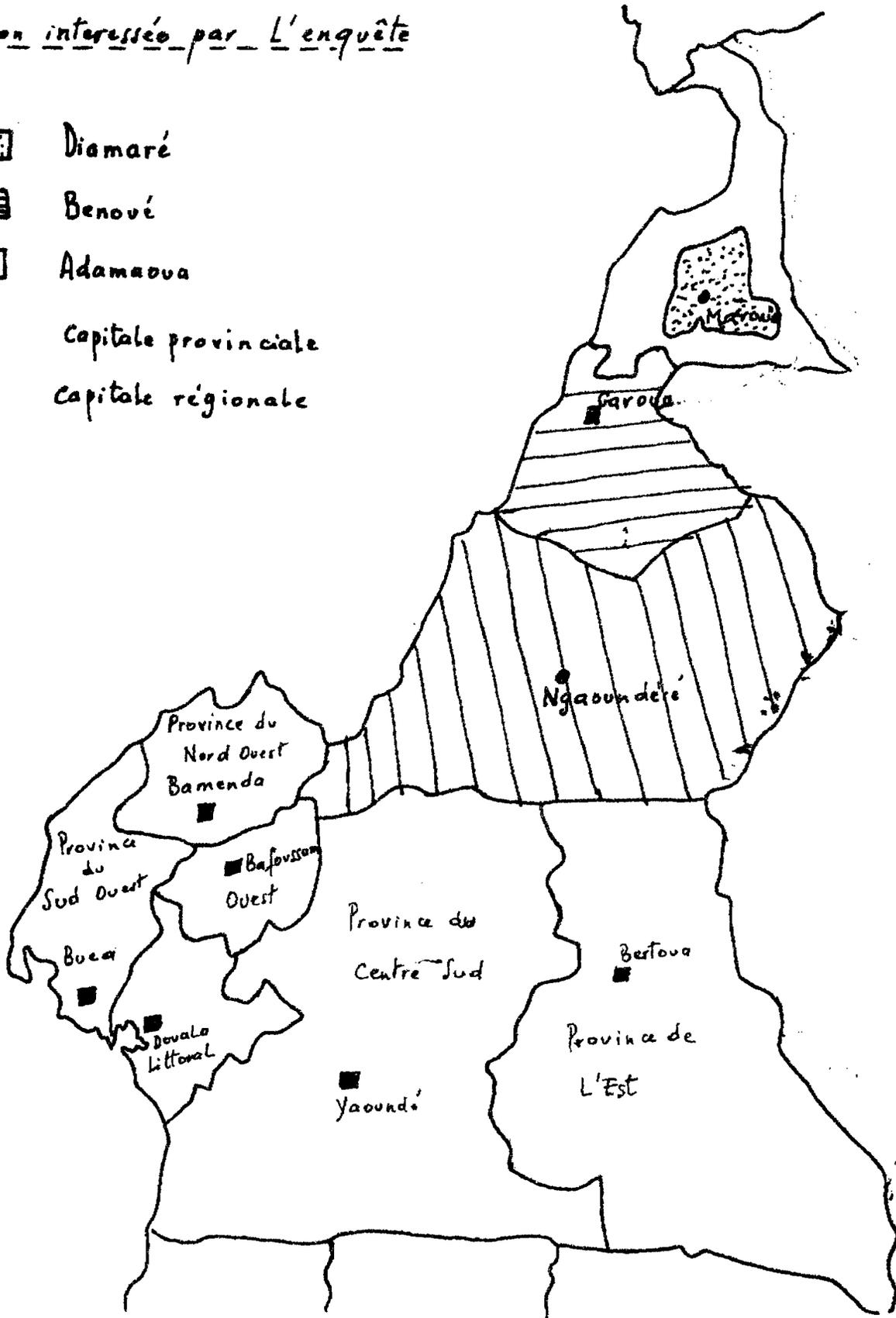
Adamaoua



Capitale provinciale



Capitale régionale



Echelle :  200 km

## II. L'ENQUETE

Les avortements sont fréquents dans la province du Nord Cameroun et jusqu'à présent ils n'ont pu être rapportés qu'à une étiologie brucellique.

Nous avons entrepris d'évaluer par sondage sérologique l'incidence de la fièvre Q et de la chlamydiose dans 3 départements de la province du Nord-Cameroun (carte 2)

- l'ADAMAOUA (Ngaoundéré)
- la BENOUE (GAROUA)
- le DIAMARE (MAROUA)

Cette étude s'avèrait d'autant plus nécessaire que ces infections qui peuvent provoquer des avortements restent les plus souvent méconnues et évoluent presque toujours silencieusement.

### II.1. Matériels et Méthodes

#### II.1.1. Prélèvements de sang-sérums

Le sang est prélevé, le matin par ponction de la jugulaire, dans des flacons stériles et aussitôt mis dans des glacières. Le sérum est récolté le jour même, après retraction du caillot, dans des tubes en plastique stériles et conservé au congélateur.

Les prélèvements sont faits sur des animaux en élevage traditionnel, au hasard des rencontres : à chaque fois, le sexe, l'âge et la race de l'animal donneur sont notés.

Le transport des sérums s'est fait sous le bénéfice du froid et à l'arrivée à DAKAR, tous les sérums sont placés au congélateur.

963 sérums sont ainsi parvenus au Laboratoire de Pathologie Infectieuse de l'Ecole Inter Etats des Sciences et Médecine Vétérinaire de DAKAR (EISMV). Il est à noter que 2 sérums manquent de renseignement

Tableau 7 : Répartition des prélèvements selon les régions, l'âge et le sexe

Régions	Age (N)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	TOTAL GENERAL
ADAMAOUA	Mâles (M)			1	8	3	1	3							16
	Femelles (F)		11	38	113	137	52	74	41	9	5				480
	Total	0	11	37	121	140	53	75	41	9	5				496
BENOUÉ	M	2	3	4	8	10	1								28
	F	7	29	57	78	42	17	2	11	5	8	0	3	1	270
	Total	9	32	61	86	52	18	2	11	5	8	0	3	1	298
DIAMARE	M		12	16	13	5	2	1					1		63
	F	3	1	1	12	15	25	10	17	6	4	5	4	1	104
	Total	3	13	17	25	20	27	11	17	6	4	5	4	1	167
TOTAL	M	2	15	21	29	26	7	5	1				1		107
	F	10	41	96	203	194	94	96	69	20	17	5	7	2	854
	Total	12	56	117	232	220	101	101	70	20	17	5	7	2	961

en ce qui concerne la race l'âge et le sexe de l'animal donateur.

La répartition des prélèvements est représentée dans le tableau 1.

#### II.1.1. Méthode : la réaction de fixation du complément

Tous les sérums ont été soumis à la réaction de fixation du complément. Ceux qui ont présenté un pouvoir anticomplémentaires ont été soumis une deuxième fois à la réaction de fixation du complément après avoir subi un traitement thermique, selon la méthode de QUATRE FAGES et PIERRE (74), à 60°C pendant une heure.

La réaction de fixation du complément est réalisée selon la microméthode en plaque (voir annexe) :

- les sérums à éprouver sont chauffés à +56°C pendant 30 minutes
- le complément est fixé à froid selon la méthode de kolmer
- l'Antigène Chlamydia est celui de ROGER BELLON (souche Q18) et l'antigène coxiella burnetii de BEHRING (Coxiella burnetii en phase II)
- le complément lyophilisé et le sérum hémolytique antiglobules rouges sont fournis par l'Institut PASTEUR PRODUCTION ,
- le tampon véronal Calcium Magnésium est celui d'IFFA-MERIEUX
- les globules rouges sont prélevés en solution d'Alsever sur une brebis entretenue au laboratoire.

#### II.1.3. Critères d'interprétation

En tenant compte du fait qu'il n'ya jamais eu de prophylaxie médicale ni contre la fièvre Q, ni contre la chlamydirose dans la province du Nord Cameroun et dans le cadre d'une enquête sérologique qui se veut aussi complète que possible, nous avons retenu comme seuil de positivité : 50 p100 d'hémolyse à la dilution égale ou supérieur à 1/8 ( 1/8 + + )

## II.2. Résultats

### II.2.1. Chlamydiose bovine : taux de sérologie positive par région et taux d'ensemble (tableau 8 histogramme. 1.)

Compte tenu des critères énumérés ci dessus, nous relèvons pour l'ensemble des sérums éprouvés un taux de positivité de 31,5 p100 avec 4,8 p100 de sérums présentant un pouvoir anticomplémentaire.

#### II .2.1.1. Variation selon les régions

Le taux de sérologie positive varie avec les régions. On remarque que ce taux diminue du Sud au Nord (Tableau 8) :

- ADAMAOUA : 38,1 p100 de sérums positifs
- BENOUE : 26,2 p100 -" -"
- DIAMARE : 21,6 p100 -" -"

L'interprétation statistique<sup>(56)(77)</sup> de ces résultats nous montre que la différence entre l'ADAMAOUA et la BENOUE d'une part et celle entre l'ADAMAOUA et le DIAMARE d'autre part sont significatives. Autrement dit l'ADAMAOUA se distingue des 2 autres régions. La différence entre la BENOUE et le DIAMARE n'est pas significative : les sérums de ces régions se comportent de la même façon.

#### II.2.1.2. Variations selon la race

Les réponses sérologiques des différentes races sont rapportées dans le tableau 9.

- a) - le Zébu Goudali, selon les régions, présente des réponses variables :
  - . 38,0p100 de sérologie positive dans l'ADAMAOUA
  - . 26,1p100 de -" -" dans la BENOUE .
- b) - Les zébus Arabe-Choa réagissent avec un taux de sérologie positive de 27,7p100

c) - Les métis (zébus x taurins) : 21,8 p100 de sérologie positive.

L'analyse statistique révèle qu'il existe :

une différence significative entre les réponses des zébus Goudali de l'ADAMAOUA et ceux de la BENOUE, ainsi qu'entre les zébus Goudali (en général) et les zébus métis.

La différence entre zébu Goudali (en général) et les zébus Arabe Choa et celle entre zébus Arabe-Choa et Métis ne sont pas significatives.

#### II.2.1.3 Variations selon le sexe

Le comportement des sérums mâles et femelles vis-à-vis de l'antigène chlamydia est rapporté dans le tableau 10.

Sur le plan général, 28,0p100 des mâles et 32,0p100 des femelles réagissent positivement.

Les femelles réagissent de façon identique indépendamment des régions (statistique). Les mâles réagissent différemment sur le plan des régions.

#### II.2.1.4 Variations selon l'âge (Tableau 11. et graphique1..)

Le taux de sérologie positive est pratiquement constant et la moyenne est de 32,2 p100.

Lorsqu'on considère les réactions positives en fonction de l'âge et du sexe (Tableau 12. graphique 2.) on remarque :

- Chez les mâles : beaucoup de réactions positives dans la tranche d'âge de 2 à 5 ans, le maximum se situant à 5 ans. Entre 5 et 7 ans le nombre de réactions positives diminue.

- Chez les femelles, le nombre de réactions positives est élevé entre 2 et 4 ans (maximum à 4 ans). Ce nombre diminue de 4 à 11 ans.

II.2.1.5. Cas des sérums anti-complémentaires

Tableau 13

A l'issue de la première série de réactions, 36,5p100 des sérums ont présenté un pouvoir anticomplémentaire. 86,9 p100 de ces sérums sont récupérés par la méthode QUATREFAGES et PIERRE (74). Il est resté 4,8 p100 (46/961) de sérum Anti-C

Tableau 8 : Chlamydirose bovine : taux de sérologie positive par région et taux d'ensemble (p. 100)

Région	Total	Sérums négatifs	Sérums positifs	Sérums AC
ADAMAOUA	496	55,4	38,1	6,5
BENOUE	298	71,1	26,2	2,7
DIAMARE	167	74,9	21,6	3,6
TOTAL	961	63,7	31,5	4,8

Sérums A-C = Sérums anticomplémentaires

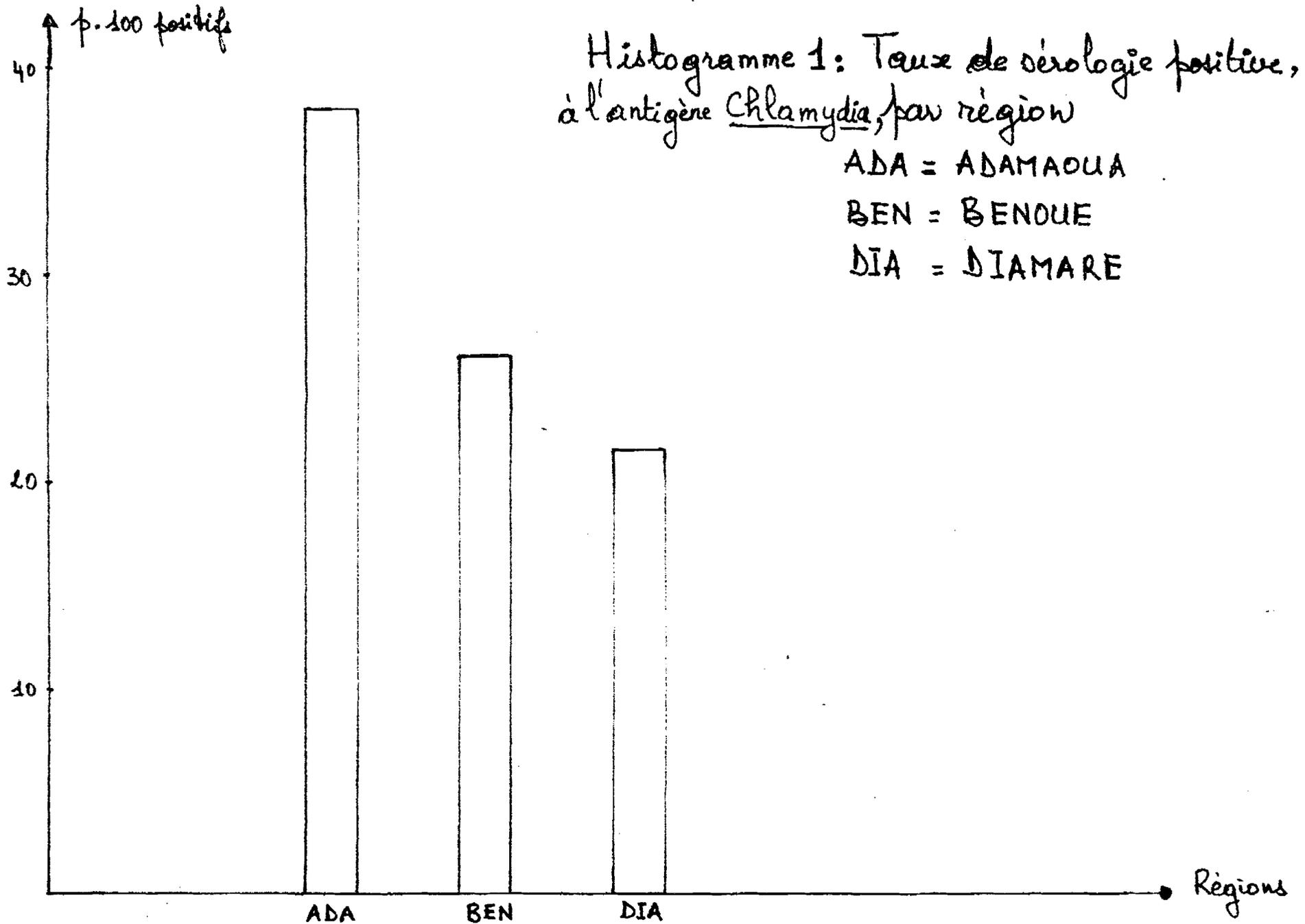


Tableau 9 : Chlamydirose bovine : taux de sérologie positive en fonction de la race (p.100)

Race	Région	Total	Négatifs	Positifs	AC
Zébu GOUDALI	ADAMAOUA	498	55,4	38,0	6,6
	BENOUE	199	69,9	26,1	4,0
	Total	697	59,5	34,6	5,9
Zébu Arabo-Choa	BENOUE	101	72,3	27,7	0,0
Métis (ZébusxTaurin)	DIAMARE	165	74,6	21,8	3,6

Tableau 10 : Chlamydirose bovine : taux de sérologie positive en fonction du sexe (p. Cent)

Région	Sexe	Total	Négatifs	Positifs	AC
ADAMAOUA	Mâles (M)	16	50,0	37,5	12,5
	Femelle (F)	480	55,6	38,1	6,3
BENOUE	M	28	78,6	17,9	3,6
	F	270	70,4	27,0	2,6
DIAMARE	M	63	69,8	30,2	0,0
	F	104	77,9	16,3	5,8
TOTAL	M	107	69,2	28,0	2,8
	F	854	63,0	32,0	5,0

Tableau 11 : Chlamydirose bovine : taux de sérologie positive en fonction de l'âge (p. 100)

Age ( ans )	Total	Négatifs	Positifs	Anti-complémentaires
2	68	64,7	35,3	0,0
3	117	72,6	26,5	0,8
4	232	59,0	35,3	5,6
5	220	64,5	30,0	5,4
6	101	63,3	28,7	7,9
7	101	60,3	35,6	3,9
8	70	65,7	28,6	5,7
9	20	60,0	35,0	5,0
10	17	64,7	29,4	5,8
11 et +	13	61,5	23,1	15,3

Graphique 1: taux de sérologie positive à la chlamydiae en fonction de l'âge

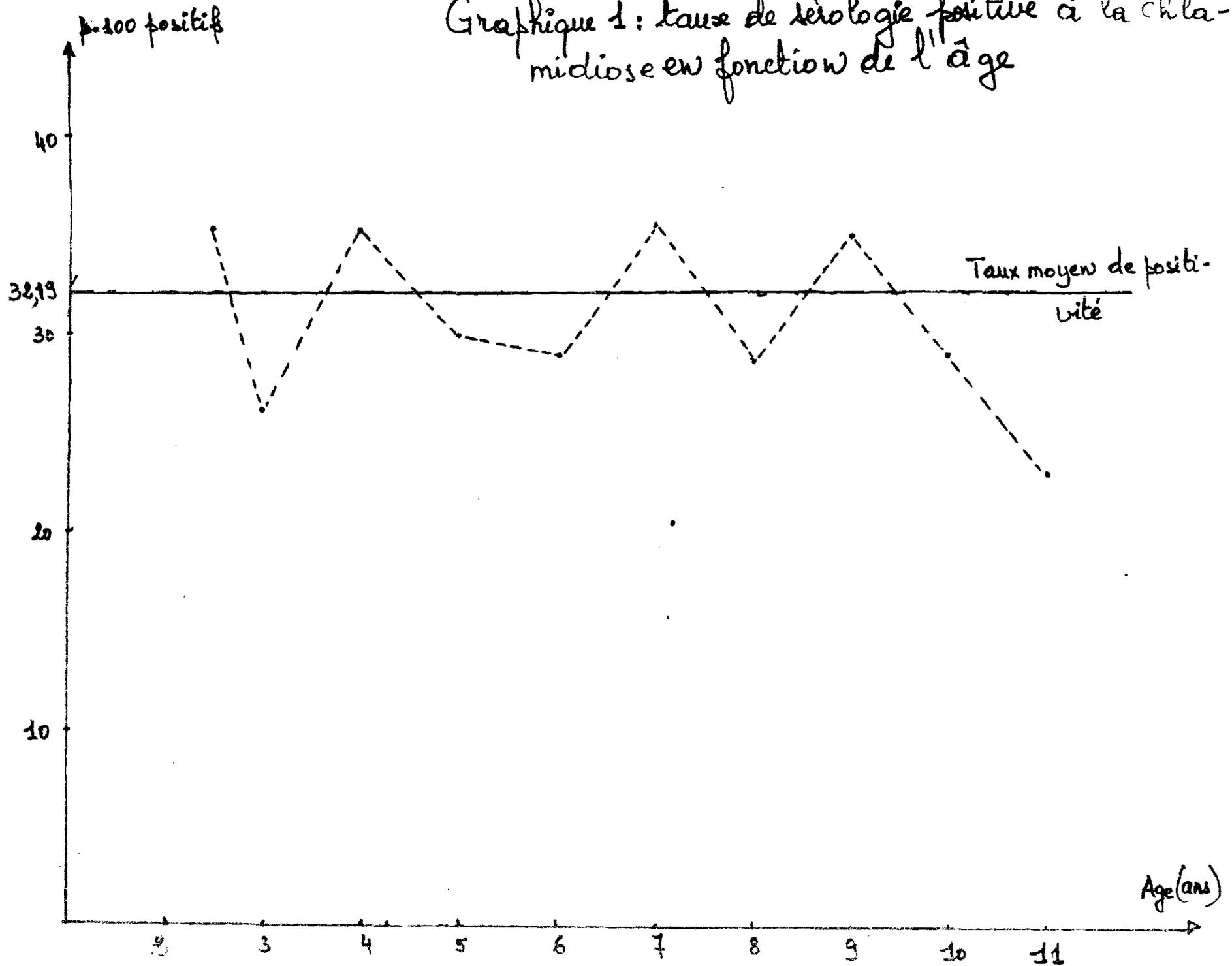


Tableau 12 : Chlamydirose : Réactions positive en fonction de l'âge et du sexe

Age ( ans )	MALES		FEMELLES	
	Nombre sérums	Sérums positifs	Nombre sérums	sérums positif
1	2	0	10	5
2	15	5	41	13
3	21	4	96	27
4	29	7	203	75
5	26	10	194	56
6	7	2	94	27
7	5	1	96	35
8	1		69	20
9			20	7
10			17	5
11			14	3

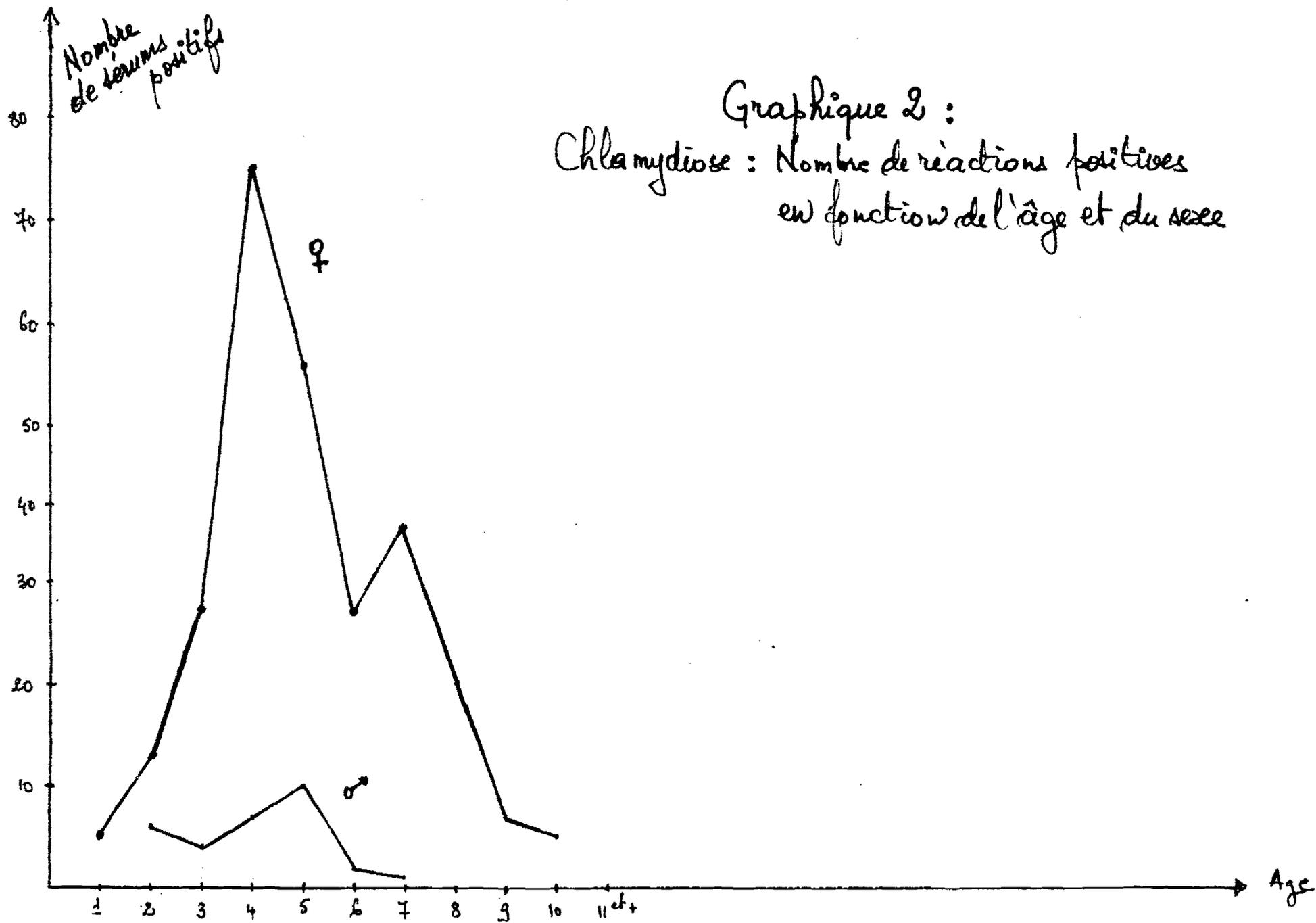


Tableau 13 : Chlamydirose bovine : Sérums anticomplémentaires

Régions	Total sérums	AC <sub>1</sub>	Répartition après le 2e test		
			Sérums négatifs	Sérums positifs	AC <sub>2</sub>
ADAMAOUA	496	(36,1)*	111	36	32 (6,4)*
			147	(82,1)** (29,6)*	
BEBOUÉ	298	(36,6)*	85	16	8 (2,6)*
			101	(92,7)** (33,9)*	
DIAMARÉ	167	(37,1)*	47	9	6 (3,6)*
			56	(90,3)** (33,5)*	
TOTAL	961	(36,4)*	243	61	46
			304	(89,6) (31,6)	

AC<sub>1</sub> : Sérums anticomplémentaires après le 1er test

AC<sub>2</sub> : Sérums anticomplémentaires après le 2e test

( )\* : p.100 par rapport au "total sérums"

( )\*\* : p.100 par rapport à AC<sub>1</sub>

II.2.2. Fièvre Q bovine : taux de sérologie positive par région et taux d'ensemble

Selon les mêmes critères d'interprétation que ceux de la chlamydie, on observe (tableau 14), pour l'ensemble des sérums éprouvés :

- 14,0p100 de sérologie positive
- 6,2p100 de sérum anticomplémentaires

II.2.2.1 Variations selon les régions

Les réponses sérologiques varient avec les régions (Tableau 14 histogramme 2) :

- 18,2p100 de sérologie positive dans l'ADAMAOUA
- 8,1p100 de    "-                    "-    dans la BENOUE
- 12,6p100 de    "-                    "-    dans le DIAMARE

La différence entre 18,2p100 et 12,2p100 n'est pas significative - les réactions sont identiques. Les différences entre l'ADAMAOUA et le BENOUE d'une part et celle entre la BENOUE et le DIAMARE d'autre part ne sont pas significatives.

II.2.2.2. Variation selon les races

(Tableau 15)

Les zébus Goudali de l'ADAMAOUA et les Mefis (DIAMARE) se distinguent et la différence entre leurs taux de sérologie positive respectifs 17,9p100 et 13,3p100, n'est pas significative. Il faut remarquer que les résultats en fonction de la race sont très peu différents de ceux en fonction des régions.

Les zébus Goudali de l'ADAMAOUA présentent 7,5 p100 de sérologie positive et les zébus Arabe-Choa 8,9p100.

Les zébus Goudali en général (ADAMAOUA + BENOUE) présentent 14,9p100 de sérologie positive.

Les différences entre les zébus Goudali et l'ADAMAOUA et Goudali de la BENOUE d'une part et Goudali de l'ADAMAOUA et zébus Arabe-Choa d'autre part sont significatives : les zébus Goudali de l'ADAMAOUA réagissent plus.

Les différences, entre les zébus Goudali de la BENOUE et zébus Arabe-Choa, Goudali de la BENOUE et Métis, Goudali (en général) et zébus Arabe-Choa, Goudali (en général) et Métis, zébus Arabe-Choa et Métis, ne sont pas significatives.

#### II.2.2.3. Variations selon le sexe (Tableau 15)

Sur le plan général, 20,6p100 des sérums mâles et 13,2p100 des sérums femelles sont positifs.

Sur le plan des régions, les femelles de l'ADAMAOUA (17,9p100 de sérums positifs) se distinguent de celles des autres régions : BENOUE 7,0p100 et DIAMARE 13,2p100.

Au niveau des sérums mâles, l'interprétation statistiques des différences n'est possibles qu'entre BENOUE et DIAMARE (différence non significative) du fait des effectifs trop faible pour les autres régions.

#### II.2.2.4 Variations selon l'âge

(Tableau 17 Graphique 4)

On note une tendance générale à l'augmentation du pourcentage des sérums positifs en fonction de l'âge.

Lorsqu'on considère les réactions positives en fonction de l'âge et du sexe (tableau 18 Graphique ), on observe :

- Chez les femelles, beaucoup de réactions positives entre 2 et 4 ans et une tendance générale à la diminution des nombre de réactions positives entre 4 et 11 ans.

- Chez les mâles le nombre de réactions positives et irrégulier

II.2.2.5. Sérums anticomplémentaires

Après le premier test, 53,5p100 des sérums se révèlent anti-complémentaires. La méthode de la Quatrefages et PIERRE ( ) a permis de réduire ce pourcentage à 6,2p100 (Tableau 19)

Tableau 14 : Fièvre Q bovine : taux de sérologie par région et taux d'ensemble (p.100)

Région	Total sérums	Sérums négatifs	Sérums positifs	Sérums AC
ADAMAOUA	496	76,8	18,2	5,0
BENOUE	298	86,5	8,1	5,4
DIAMARE	167	76,0	12,6	11,4
TOTAL	961	79,7	14,0	6,2

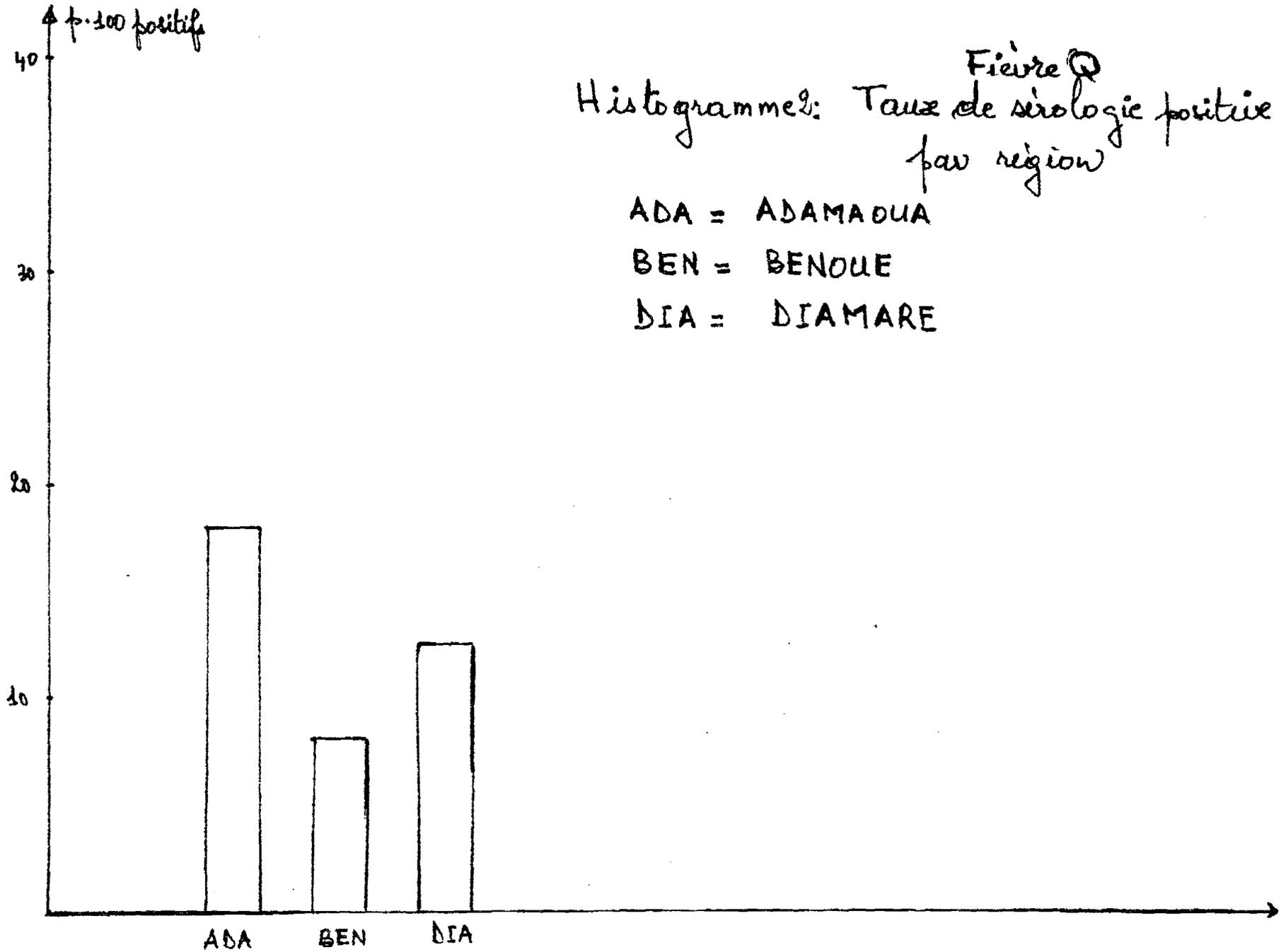


Tableau 15 : Fièvre Q bovine : taux de sérologie positive en fonction de la race (p. 100)

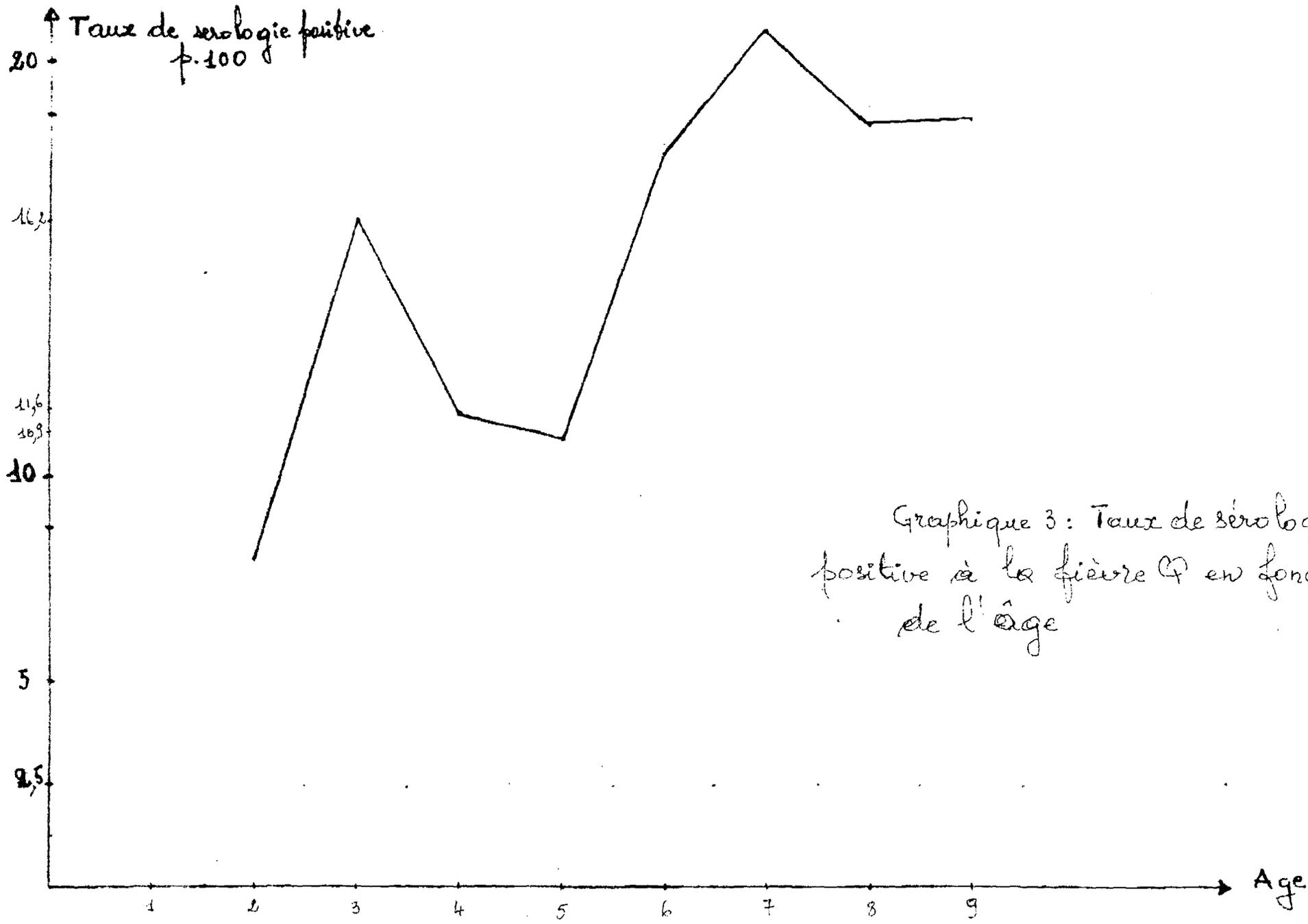
Race	Région	Total sérums	Négatifs	Positifs	AC
Zébu	ADAMAOUA	498	77,1	17,9	5,0
GOUDALI	BENOUE	199	87,0	7,5	5,5
	TOTAL	697	79,9	14,9	5,1
Zébu Arabe-Choa	BENOUE	101	86,1	8,9	5,0
Méti (Zéba-Taurin)	DIAMARE	165	75,2	13n3	11,5

Tableau 16 : Fièvre Q bovine : taux de Sérologie positive en fonction du sexe (p.100)

Région	Sexe	Total	Négatifs	Positifs	Anti-Complémentaires
ADAMAOUA	Mâles (M)	16	62,5	25,0	12,5
	Femelles (F)	480	77,3	17,9	4,8
BENOUE	M	28	75,0	17,9	7,1
	F	270	87,8	7,0	5,2
DIAMARE	M	63	69,8	20,6	9,5
	F	104	79,8	7,7	12,5
TOTAL	M	107	70,1	20,6	9,3
	F	854	80,9	13,2	5,9

Tableau 17 : Fièvre Q bovine : taux de sérologie positive en fonction de l'âge (p.100)

Age (ans)	Total	Négatifs	Positifs	Anticomplémentaires
2	68	82,3	8,8	8,8
3	117	79,5	16,2	4,2
4	232	82,3	11,6	6,0
5	220	82,7	10,9	6,3
6	101	72,3	17,8	9,9
7	101	76,2	20,8	2,9
8	70	72,8	18,6	8,6
9 et +	37	75,6	18,8	5,4



Graphique 3: Taux de sérologie positive à la fièvre  $\Phi$  en fonction de l'âge

Tableau 18 : Fièvre Q : Réactions positives en fonction de l'âge et du sexe

Age	MALES		FEMELLES	
	Nombre sérums	sérums positifs	Nombre sérums	sérums positifs
1	2	1	10	1
2	15	4	41	1
3	21	11	96	12
4	29	14	203	24
5	26	19	194	19
6	7	20	94	17
7	5	22	96	19
8	1	0	69	13
9			20	4
10 et +			31	3

Nombre de réactions positives.

Graphique 4: Fièvre Q: Nombre de réactions positives en fonction de l'âge et du sexe

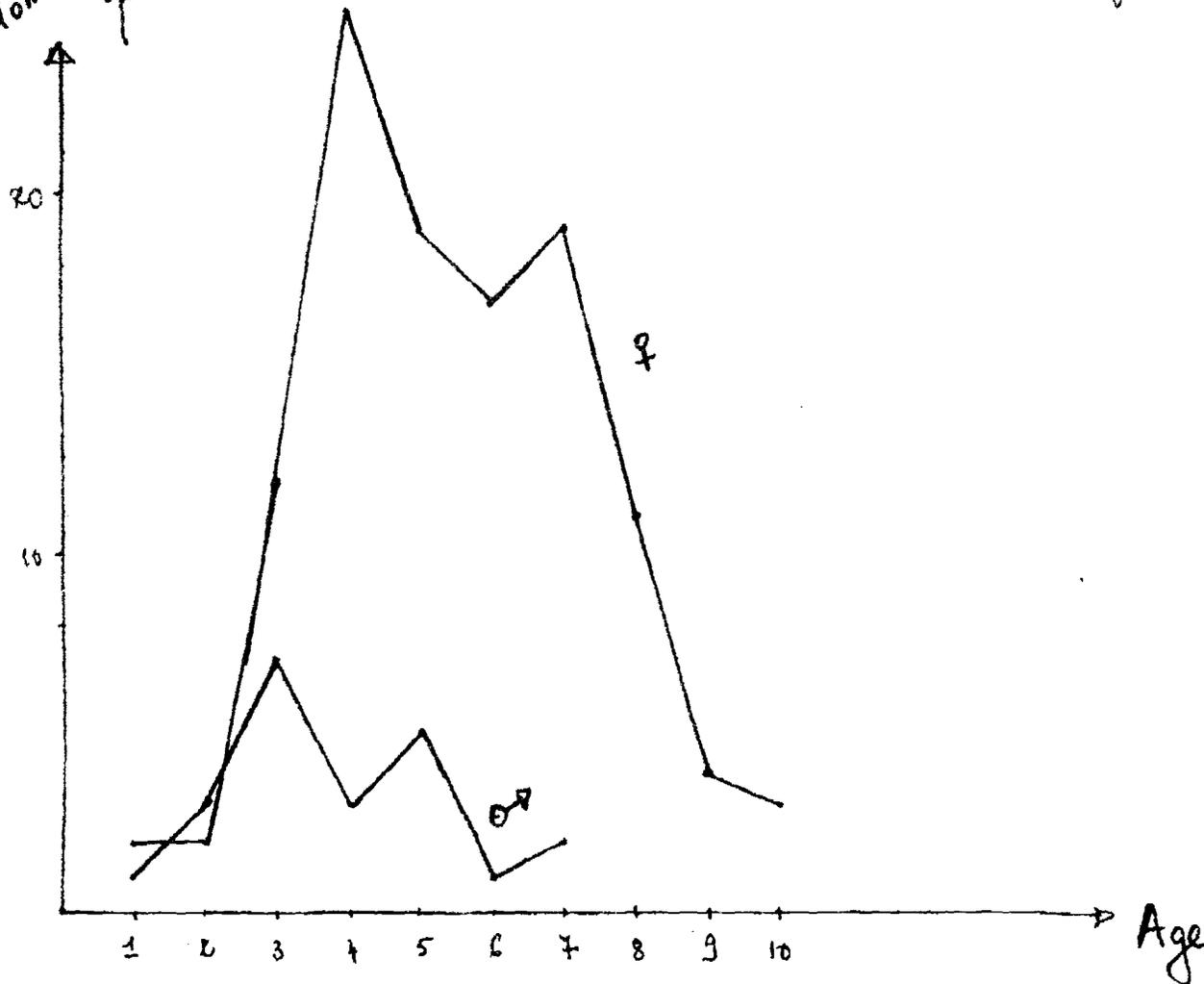


Tableau 19 : Fièvre Q : sérums anticomplémentaires

Région	Total Sérums	AC	Répartition après le 2e test		AC <sub>2</sub>
			Sérums négatifs	Sérums positifs	
ADAMAOUA	496	(45,8)*	184	18	(5,0)*
			202	(89,1)** (40,7)*	
BENOUE	298	(63,8)*	161	13	(5,3)*
			174	(91,6)** (58,4)*	
DIAMARE	167	(57,5)*	64	13	(11,3)*
			77	(80,2)** (46,4)*	
	961	(53,4)*	409	44	(6,2)*
			453	(88,3)** (47,1)*	

- AC<sub>1</sub> : anticomplémentaires après le 1er test

- AC<sub>2</sub> : " " " " le 2e test

( )\*: p100 par rapport au total sérums

( )\*\*: p100 par rapport aux sérums anticomplémentaires après le 1er test (AC<sub>1</sub>)

### II.2.3. Comparaison Globale : Fièvre Q/ Chlamydie

La répartition des réponses sérologiques vis-à-vis des 2 antigènes (Chlamydia et C burnetii) est rapporté dans le tableau 20. Il en ressort que, sur les 961 sérums examinés :

- 54,0p100 sont négatifs vis-à-vis des A antigènes
- 2,04p100 sont demeurés enticoimplémentaires
- 6,2p100 sont positifs vis-à-vis des 2 antigènes
- 23,5p100 sont positifs à l'antigène Chlamydia seul
- 7,3p100            "-                    "-            C.burnetii seul

On note une différence significative entre le taux de sérologie positive à l'antigène chlamydia et celui à l'antigène C.burnetii : les sérums réagissent plus à l'antigène chlamydia, donc pas en même temps qu'à l'antigène C.burnetii.

### II.2.4. Comparaison des réponses sérologiques en fonction des régions Tableau 21,22,23

Dans l'ADAMAOUA et la BENOUE, les taux de sérologie positive, respectivement 27,8p100 et 22,5p100, à la chlamydie sont significativement plus élevés. Cependant dans le DIAMARE, il n'existe pas de différence significative entre le taux de positivité à l'antigène chlamydia (12,5p100) et celui à l'antigène C.burnetii (8,4p100).

Lorsqu'on considère le pourcentage des réactions positives vis-à-vis des deux antigènes, on remarque :

- l'ADAMAOUA avec un taux de 8,9p100 se distingue des deux autres régions : BENOUE 4,2p100 et DIAMARE 3,0p100.

- Entre la BENOUE et le DIAMARE, il n'existe pas de différence significative.

II.2.5 Comparaison des réponses sérologiques en fonction de la race

La race Zébu Goudali se distingue en : - Goudali de l'ADAMACUA

- . 38,0p100 positifs à l'antigène chlamydia
- . 17,9p100     -"-                 -"-     C.burnetii

- Goudali de la BENOUE

- . 26,1p100 positif à l'antigène Chlamydia
- . 7,5p100     -"-                 -"-     C.burnetii

Sur le plan général les zébus Goudali présentent plus de sérologie positives à l'antigène Chlamydia qu'à l'antigène C.burnetii. Il en est de même pour les zébus Arabe Choa (27,7p100 contre 8,9p100) et les Métis (21,8p100 contre 13,3p100). Voir tableau 2.4. Graphique 5

II.2.6. Comparaison des réponses sérologiques en fonction du sexe

Tableau 25. Graphiques 6 et 7

- Chez les mâles, il n'existe pas de différence significative entre les réponses positives à l'antigène Chlamydia et à l'antigène C.burnetii.

- . 28,0p100 positifs à l'antigène chlamydia
- . 20,6p100     -"-                 -"-     C.burnetii

- Chez les femelles, par contre, la différence entre les 2 types de réponses positives est significative : les femelles réagissent plus à l'antigène Chlamydia qu'à l'antigène C. burnetii :

- . 32,0p100 positifs à l'antigène Chlamydia
- . 13,2p100     -"-                 -"-     C.burnetii

Tableau 20 = Réponses sériologiques d'ensemble vis-à-vis des deux antigènes  
 ( *Coxiella burnetii* et *chlamydia*) (p.100)

Chlamydie Fièvre Q	Négatifs	Positifs	Anticomplémentaires
Négatifs	54,0	23,5	2,3
Positifs	7,3	6,2	0,5
Anticomplémentaires	2,0	1,9	2,0
Total sérums			961

Tableau 21 : Réponses sérologiques vis-à-vis des 2 antigènes dans l'ADAMAOUA (p.100)

Chlamydiose Fièvre Q	Négatifs	Positifs	Anticomplémentaires
Négatifs	45,5	27,8	3,6
Positifs	8,4	8,9	0,6
Anticomplémentaires	1,2	1,4	2,4

Total sérums 496

Tableau 22 : Réponses sérologiques vis-à-vis des deux antigènes dans la BENOUE (P.100)

Chlamydiose Fièvre Q	Négatifs	Positifs	Anticomplémentaires
Négatifs	63,4	22,5	1,0
Positifs	4,7	3,0	0,3
Anticomplémentaires	2,7	1,0	1,3

Total sérums 298

Tableau 23 : Réponses sérologiques vis-à-vis des deux antigènes dans le  
DIAMARE (p.100)

Chlamydirose Fièvre Q	Négatifs	Positifs	Anticomplémentaires
Négatifs	62,2	12,5	0,6
Positifs	8,4	4,2	0,6
Anticomplémentaires	3,6	5,4	2,4

Total sérums 167

Tableau 24 : Réponses sérologiques vis-à-vis des deux antigènes en fonction  
des races (p.100)

Race	Régions	Total sérums	Chlamydirose positifs	Fièvre Q positifs
Zébu GOUDALI	ADAMAOUA	498	38,0	17,9
	BENOUE	199	26,1	7,5
	TOTAL	697	34,6	15,1
Zébu Arabe Choa	BENOUE	101	27,7	8,9
Métis (Taurin x Zébu)	DIAMARE	165	21,8	13,3

Graphique 5: Réponses sérologiques positives vis-à-vis des deux anti-gènes en fonction de la race.

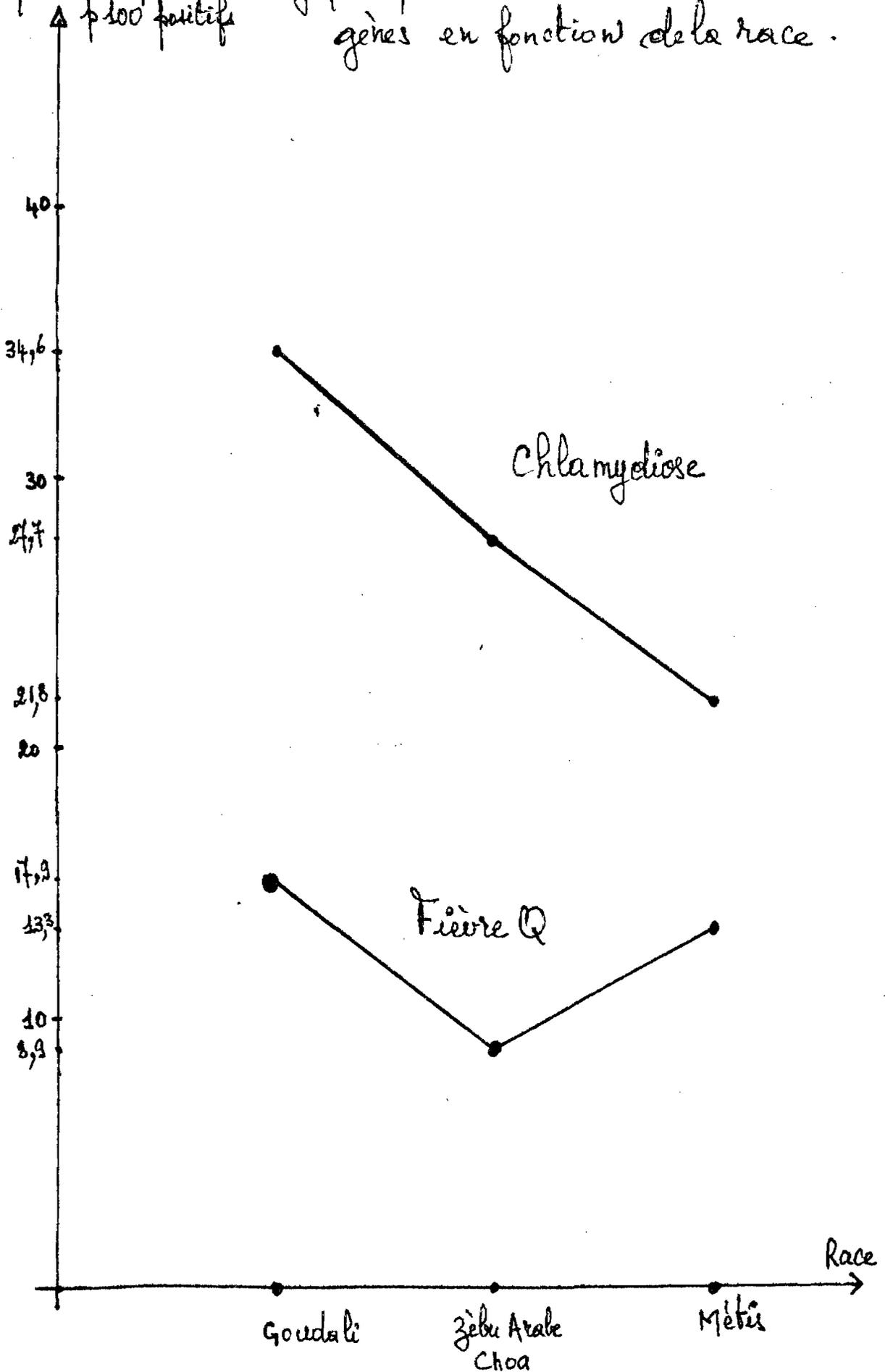
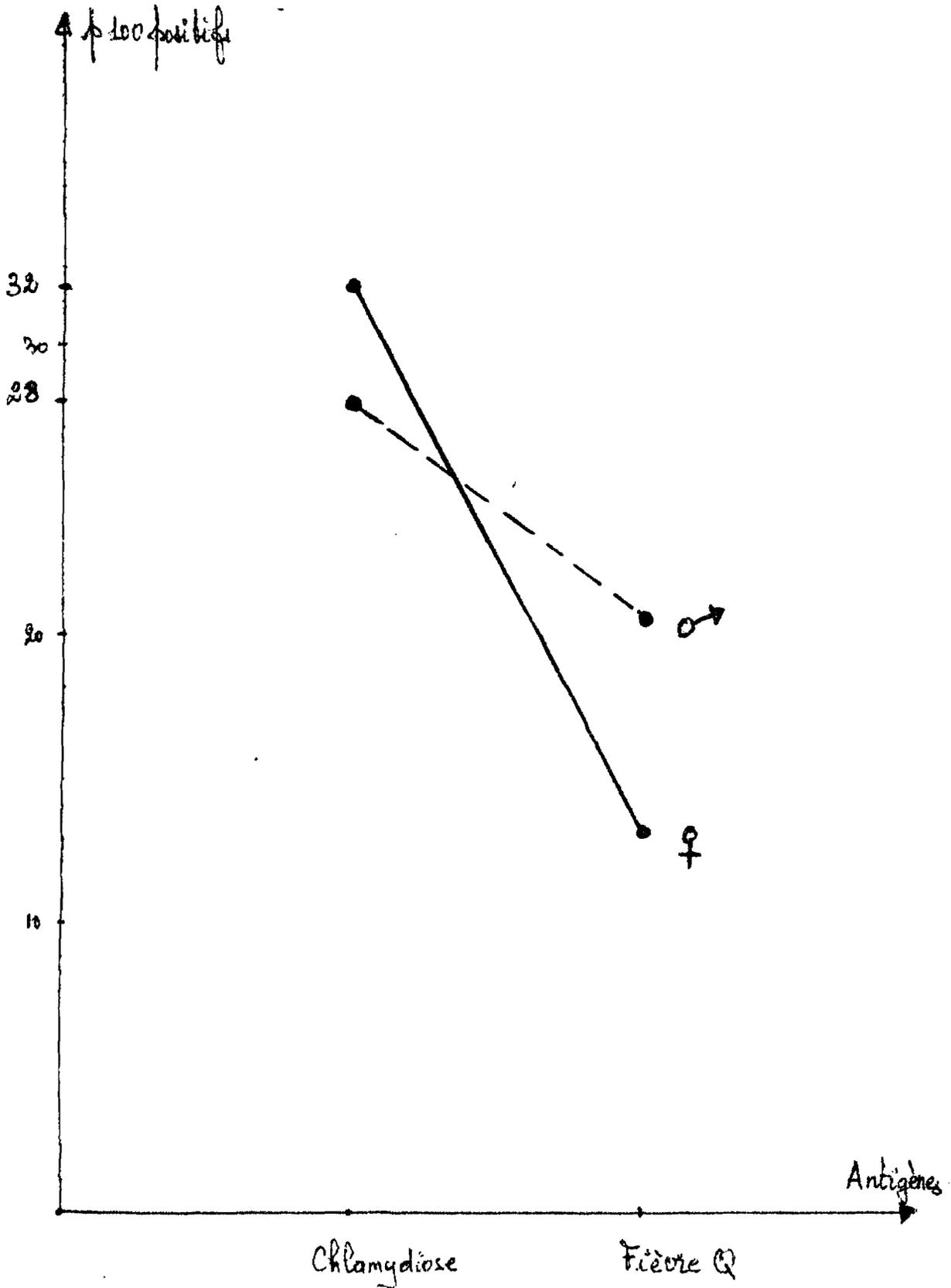


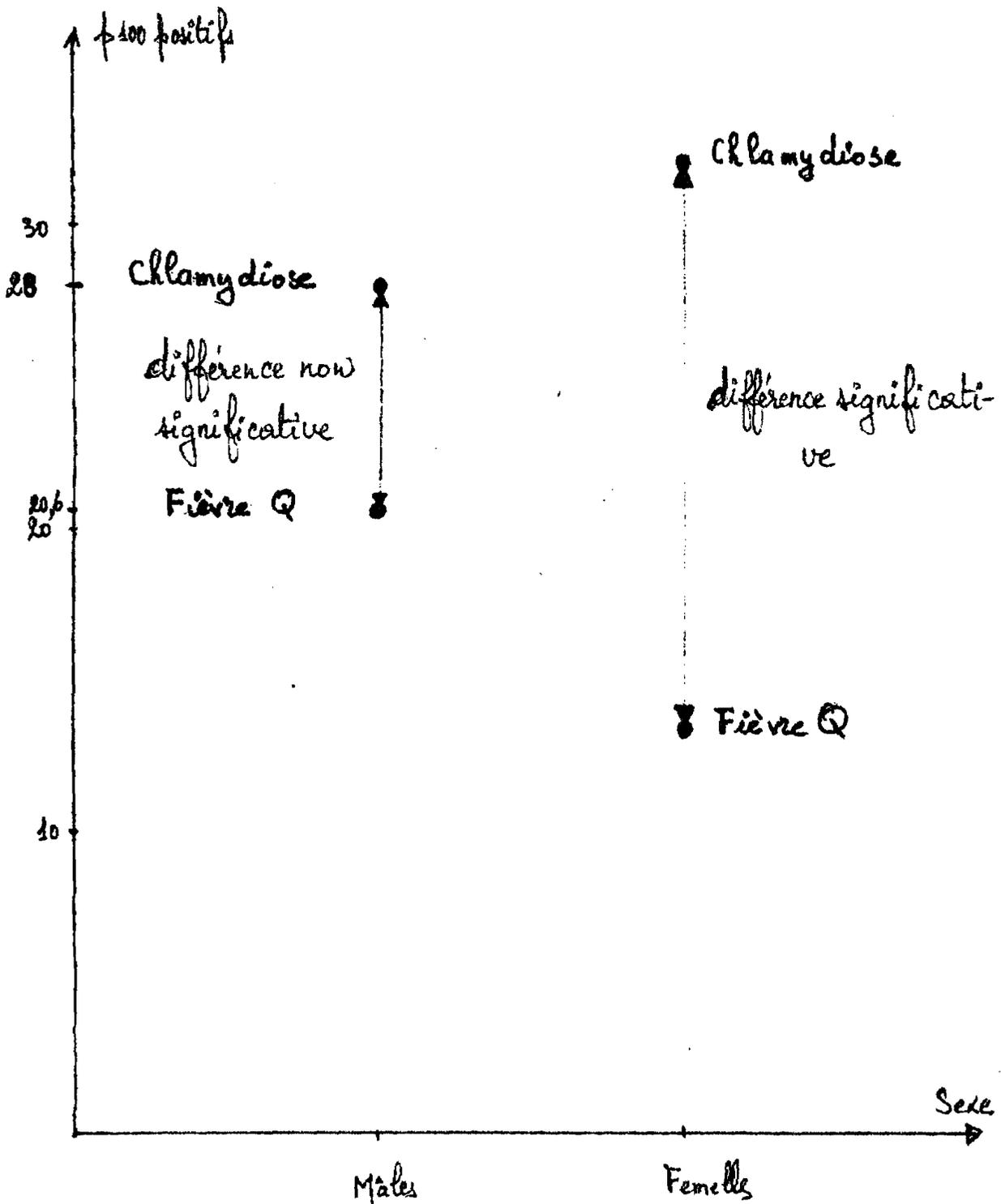
Tableau 25 : Réaction positives à la chlamydirose et à la fièvre Q en fonction du sexe

Sexe	Total sérums	Chlamydirose			Fièvre Q		
		-	+	AC	-	+	AC
Males	107	69,2	28,0	2,8	70,1	20,6	9,3
Femelles	854	63,0	32,0	5,0	80,9	13,2	5,9
Global	961	63,7	31,5	4,8	79,7	14,0	6,2

Graphique 6 : Réponses sérologiques <sup>positives</sup> des mâles et des femelles vis-à-vis des deux antigènes



Graphique 7 : Réponses sérologiques positives vis-à-vis des 2 antigènes en fonction du sexe



### II.3. Discussions

Rien n'est plus difficile à interpréter qu'une réponse sérologique dans le domaine des rickettsioses<sup>(17)</sup>. En effet une réponse sérologique positive devrait signifier que l'hôte a été en contact avec l'agent infectieux. Nous avons retenu comme seuil de positivité : 50p100 d'hémolyse à la dilution égale ou supérieure à 1/8 (1/8 + +) Ce qui pourrait donc être du soit à une infection chronique, soit à une maladie en phase aiguë, soit à une introduction du germe dans l'organisme sans multiplication. Ainsi, après un seul examen sérologique, on ne peut pas émettre une opinion sur la valeur de la réponse<sup>(18)</sup>. Avant de tirer les conclusions de notre étude, une analyse critique s'impose.

#### II.3.1. Matériels et Méthodes

##### II.3.1.1. Matériels

Les prélèvements de sang ont été faits pendant la saison des pluies (Aout-Septembre 1980). A cette période, la majorité du cheptel, en élevage traditionnel, s'éloigne des villages et les difficultés de communications ont fait que seuls les animaux rencontrés ont été saignés.

Le choix de l'espèce bovine a été guidé par le fait que c'est l'espèce la plus représentée et qui constitue l'essentiel du cheptel camerounais. Il n'ya eu aucun critère quant au choix de la race, du sexe et de l'âge des animaux soignés : le sondage a été fait selon la loi du hasard.

Pour une enquête qui se veut aussi complète que possible, il est préférable de disposer du plus grand nombre de prélèvements possible. Cependant le nombre de prélèvements que nous avons utilisé nous permet de faire une approche de la population bovine du Nord-Cameroun.

Les sérums sont parvenus au laboratoire de Pathologie infectieuse de l'EISMV sans commémoratifs sur l'antécédent pathologique des animaux donneurs, en particulier dans le domaine des avortements ce qui est regrettable. En effet, il est difficile, lors d'une enquête dans un élevage traditionnel, d'obtenir des renseignements. Les difficultés sont dues soit à la reticence soit à l'ignorance de l'éleveur, soit au fait que les animaux ne sont pas marqués donc non identifiables par les techniciens, soit enfin par le manque de technicité du personnel chargé de l'enquête. Toutefois à partir de cette étude, on peut évaluer l'incidence de l'infection par les Chlamydia et les Coxiella dans le province du Nord Cameroun.

L'antigène chlamydia (souche Q 18) est un antigène de groupe (agent du groupe PLT). On ne peut donc répondre, à l'issue de notre travail, que : "sérologie positive vis-à-vis d'un agent du groupe PLT". Aussi une enquête sérologique avec des souches autres que Q 28 chez les animaux de cette région, l'isolement de souches chez les animaux ayant avorté et l'étude de leur pouvoir pathogène serait très intéressants et permettraient de préciser le rôle éventuel exactement tenu par ces éléments dans les avortements observés. Ceci suppose l'existence d'un laboratoire spécialisé local et le travail sur le terrain.

En ce qui concerne l'antigène Coxiella, les réponses sont spécifiques et ne supportent pas de discussion.

#### II.3.1.2. Méthodes

Coxiella burnetii est chlamydia sp provoquent, dans l'organisme qu'elles infectent, l'apparition d'anticorps spécifique qui peuvent être mis en évidence par différentes techniques de laboratoires. Nous avons utilisé la fixation du complément selon la méthode de kolmer à froid. Quelle est la valeur de cette technique?

---

Après un contact avec l'antigène C.burnetii, ce sont les anticorps anti-phase II (Anticorps fixant le complément) qui apparaissent le plus précocement, dès le 7<sup>e</sup>-10<sup>e</sup> jour (70). Le taux de ces anticorps atteint généralement un pic au 30<sup>e</sup> jour chez la vache (70)

et décroît en 15 mois. Il est important de souligner que la cinétique de ces anticorps est modifiée par un traitement aux tétracyclines dans le sens de l'applatissage de la courbe. Dans l'ensemble on peut affirmer que les anticorps fixant le complément décroissent assez vite et que les anticorps qu'on met en évidence datent d'un contact qui remonte à au plus un an ; passé ce délai, si le contact n'est pas entre tenu la fixation du complément n'est plus sensible.

Dans le domaine de l'infection chlamydienne chez les bovins, la cinétique des anticorps est mal connue. Toutefois STORZ et Coll ( ont signalé que chez les sujets sains en contact avec les sujets infectés expérimentalement, les anticorps apparaissent entre le 43<sup>e</sup> le 57<sup>e</sup> jours. D'autres ont affirmé (3) que lors d'une infection aigüe, le taux d'anticorps retombe au 1/10<sup>e</sup> en 3 à 4 mois et qu'au moment de l'avortement, l'animal peut avoir un très faible taux d'anticorps qui s'élève par la suite en 3 à 4 mois.

De ces faits, tout le monde s'accorde à dire que la fixation du complément n'a pas une grande sensibilité comparativement aux autres techniques (Agglutination sur plaque en microméthode, test allergiques). Vraisemblablement des sérums positifs nous auraient échappés. Mais la fixation du complément, technique recommandée par l'OMS (1) a l'avantage d'être fidèle, standardisée (78) et économique et elle est la seule à notre portée. Toutefois, pour avoir une valeur diagnostique, l'étude de la cinétique des anticorps sur 2 prélèvements réalisés dans un intervalle de deux semaines est nécessaire (28). Ceci n'est pas

du domaine de notre étude, mais on peut affirmer l'existence d'anticorps anti-Coxiella et anti-chlamydia chez les bovins du Nord Cameroun.

### II.3.2. Résultats

#### II.3.2.1. La chlamydirose

On constate une forte positivité des sérums de l'ADAMAOUA, 38,1p100, vis-à-vis de l'antigène Chlamydia. Les pourcentages de positivité dans la BENOUE (26,2p100) et le DIAMARE (21,6p100) sont très proches et nettement inférieurs à celui de l'ADAMAOUA.

Ces résultats attestent que les chlamydies existent dans la province du Nord Cameroun. l'ADAMAOUA, avec son climat très humide, serait plus favorable à l'entretien des chlamydies dans la nature. En effet ces germes sont très peu résistants, et plus on va vers le Nord plus le taux de séro-positivité diminue. Il reste à authentifier la maladie.

Les résultats que nous avons obtenus sont largement supérieurs à ceux relevés par MAURICE et Coll. (64) en 1968 dans la région du DIAMARE. En effet ces auteurs ont noté un taux de positivité de 3,15p100 par la micro agglutination de GIROUD. Ceci nous laisse penser que l'infection est en progression dans cette région. Par contre, dans l'ADAMAOUA, les mêmes auteurs ont noté un pourcentage très élevé de réactions positives (62,8p100) chez les bovins du ranch GOUNGEL. Comparativement à notre étude qui n'intéresse que l'élevage traditionnel, on peut affirmer que la chlamydirose a une grande incidence dans l'élevage concentrationnaire.

Tous les sérums éprouvés proviennent des zébus et ceci est le reflet de la composition de la population bovine du Cameroun.

Les 3 races n'étant pas rencontrées dans toutes les régions, on ne peut conclure quant à l'influence de la race. Il est à noter, toutefois que le zébu Goudali, selon qu'il est dans l'ADAMAOUA ou dans la BENOUE présente une réponse sérologique différente. Serait-ce l'influence de la région ?

La disproportion entre le nombre des mâles (107) et celui des femelles (857) est très grande. Aussi il serait hasardeux de faire une comparaison des 2 sexes et à partir de cette étude on ne peut pas apprécier l'influence du sexe dans le comportement sérologique. Par contre, dans nos conditions de travail l'âge des animaux ne semble pas avoir une influence sur les réponses positives.

La perte d'information représentée par les sérums anticomplémentaires (AC), 4,8p100, est négligeable. Peut être, pour éviter de faire des doubles manipulations, on aurait dû soumettre les sérums, d'emblée au traitement thermique selon la méthode de QUATREFAGES et PIERRE. L'origine de ce pouvoir anticomplémentaire nous est inconnu.

#### II.3.2.2. La fièvre Q

Le pourcentage de positivité vis-à-vis de l'antigène *C.burnetii* est relativement peu élevé. On remarque que deux régions diamétralement opposées, l'ADAMAOUA et la DIAMARE ont des taux de sérologie positive très proches. La BENOUE se singularise. Cette différence est très frappante mais nous ne lui trouvons pas d'explication. Serait-ce notre échantillon qui est biaisé ? Toutefois, on peut dire que *C.burnetii* existe dans ces régions et que la fièvre Q rest à être authentifiée.

Comparativement aux résultats obtenus par MAURICE et Coll. (64); 4,84p100 de réactions positives dans le Nord Cameroun, on note une évolution de l'infection par *C.burnetii* dans la population bovine.

---

Nos résultats sont comparables à ceux obtenus par les mêmes auteurs à BAMBARI 22p100 (République Centrafricaine) et à NDJAMENA (Tchad) 13,48p100, où la fièvre Q infection est enzootique.

La situation en ce qui concerne la race reflète celle qu'on a rencontrée au niveau des régions. Aussi ne peut-on pas conclure sur l'influence de la race.

En ce qui concerne le sexe, la remarque qu'on a faite pour la chlamydirose reste valable. Toutefois il faut remarquer le fort taux de positivité chez les mâles.

L'âge paraît avoir une influence sur les réponses positives des femelles. Ainsi on peut remarquer que les jeunes femelles réagissent plus que les vieilles. Chez les mâles, il nous est impossible de conclure tant les réponses en fonction de l'âge sont irrégulières.

Pour ce qui est des sérums anticomplémentaires (AC) les remarques faites pour la chlamydirose restent valables.

#### II.3.2.3. Comparaison globale : Fièvre Q/Chlamydirose

La comparaison des réponses sérologiques vis-à-vis des 2 antigènes laisse entrevoir une nette prépondérance de l'antigène Chlamydia et la région de l'ADAMAOUA se distingue des 2 autres régions sur tous les points. On pourrait penser que les chlamydia jouent un rôle dans la pathologie du bétail en particulier dans l'ADAMAOUA et singulièrement dans la BENOUE et le DIAMARE. Dans un moindre degré *C.burnetii* également pourrait avoir son importance mais surtout en pathologie humaine. Cependant, il faut être quelque peu circonspect : ce n'est pas un diagnostic que nous portons. En effet, avant de penser aux avortements du bétail dus aux chlamydies ou aux Coxiellas, il faut d'abord

écarter toutes les causes d'avortements connues dans la région : la brucellose par exemple est authentifiée et le taux moyen d'infection est de 12,2p100 ( 15 ), d'autres étiologies existent (infectieuses, parasitaires, alimentaires (carences) mais des données précises manquent nous font défaut.

---

Tableau Récapitulatif 1 : Sexe / Régions

Régions	Sexe	Nombre Sérums	Chlamydirose			Fièvre Q			Total
			Sérum négatifs (p100)	Sérum positifs (p.100)	Sérums A-C (p.100)	Sérums négatifs (p.100)	Sérums positifs (p.100)	Sérums AC (p.100)	
ADAMAOUA (Zébu Goudali)	Mâles (M)	16	50,0	37,5	12,5	62,5	25,0	12,5	496
	Femelles (F)	480	55,6	38,1	6,3	77,3	17,9	4,8	
	Total	496	55,4	38,1	6,5	76,8	18,2	5,0	
BENOUE (199 Zébu Goudali 101 zébu Arabe Choa)	M	28	78,6	17,9	3,6	75,0	17,9	7,1	298
	F	270	70,4	27,0	2,6	87,8	7,0	5,2	
	Total	298	71,1	26,2	2,7	86,5	8,1	5,4	
DIAMARE (Métis : Zébu X Tautin)	M	63	69,8	30,2	0,0	69,8	20,6	9,5	167
	F	104	77,9	16,3	5,8	79,8	7,7	12,5	
	Total	167	74,9	21,6	3,6	76,0	12,6	11,4	
TOTAL	M	107	69,2	28,0	2,8	70,1	20,6	9,3	961
	F	854	63,0	32,0	5,0	80,9	13,2	5,9	
	Total	961	63,7	31,5	4,8	74,6	14,0	6,2	

Régions	Tranches d'âge	Nombre Sérums	Chlamydirose			Fièvre Q			TOTAL
			Sérums négatifs (p.100)	Sérums positifs (p.100)	Sérums A-C (p.100)	Sérums négatifs (p.100)	Sérums positifs (p.100)	Sérums A-C (p.100)	
ADAMAOUA	1 à 3 ans	11	63,6	36,3	0,0	90,9	0,0	9,0	496
	3 à 9 ans	471	55,4	37,8	6,8	76,8	18,0	5,0	
	9 ans et +	14	5,0	50,0	0,0	64,3	35,7	0,0	
	Total	496	55,4	38,1	6,5	76,8	18,2	5,0	
BENOUE	1 à 3 ans	41	63,4	36,6	0,0	90,2	4,9	4,9	298
	3 à 9 ans	240	72,5	24,6	2,9	85,0	9,16	5,8	
	9 ans et +	17	70,6	23,5	5,9	100,0	0,0	0,0	
	Total	298	71,1	26,2	2,7	86,5	8,1	5,4	
DIAMARE	1 à 3 ans	16	68,7	31,2	0,0	56,2	25,0	18,7	167
	3 à 9 ans	130	76,9	20,7	2,3	77,7	11,5	10,7	
	9 ans et +	21	66,6	19,0	14,3	80,9	9,5	9,5	
	Total	167	74,9	21,6	3,6	76,0	12,6	11,4	
TOTAL	1 à 3 ans	68	64,7	35,3	0,0	82,3	8,8	8,8	961
	3 à 9 ans	841	63,6	31,4	5,0	79,3	14,5	6,2	
	9 ans et +	52	63,4	28,8	7,7	82,7	13,4	3,8	
	Total	961	63,7	31,5	4,8	74,6	14,0	6,2	

C O N C L U S I O N S   G E N E R A L E S

-----

Dans la présente étude sont résumés les connaissances actuelles les concernant *Coxiella burnetii* et les *Chlamydia*, et les affections dont elles sont responsables : la fièvre Q et la chlamydie. L'accent a été mis sur les caractéristiques épidémiologiques de ces dernières et les moyens de lutte à leur opposer. Il existe de nombreux foyers naturels à partir desquels elles peuvent se propager. L'évolution clinique de ces maladies est très insidieuse chez les bovins et peut se traduire soit par des avortements isolés, soit par un enzooties d'avortements ou des troubles de la reproduction dans une exploitation.

La connaissance de la fièvre Q et de la chlamydie et leur mode d'évolution chez le bétail est très importante car l'homme est sensible aux Coxiella et aux Chlamydia. Le diagnostic clinique de ces maladies est impossible et le laboratoire demeure le dernier recours.

Cette enquête nous permet de confirmer l'existence des anticorps anti-Coxiella et anti-chlamydia dans la province du Nord Cameroun. En effet sur 961 sérums analysés, 31,5p100 sont positifs à l'antigène chlamydia et 14,0 p100 à l'antigène Coxiella (voir tableau récapitulatif 1).

Sur le plan des régions l'ADAMAOUA se distingue avec 38,1p100 de positivité à l'antigène Chlamydia et 18,2p100 à l'antigène Coxiella.

La BENOUE et le DIAMARE peuvent être confondues du point de vue du comportement des sérums des animaux qu'ils hébergent :

BENOUE : 26,2p100 de sérologie positive vis-à-vis de  
l'antigène chlamydia

8,1p100 -"- -"- de

l'antigène Coxiella

DIAMARE : 21,6p100 -"- -"- de

l'antigène chlamydie

12,6p100 -"- -"- de

l'antigène Coxiella

L'analyse des résultats en fonction du sexe de l'âge (tableau récapitulatifs 1 et 2), vue la qualité de notre échantillon, ne nous permet pas d'émettre un jugement de valeur.

Le nombre de sérologie positive est élevé mais ne nous permet en aucun cas de poser le diagnostic.

Nous pensons que cette étude servira d'introduction à une enquête plus représentative qui s'adressera à un plus grand nombre d'animaux et d'espèces (homme, bovins, ovins, caprins). Cette enquête devra tenir compte des modes d'élevage, des antécédants pathologiques des animaux, notamment en matière d'avortements. À côté des enquêtes sérologiques l'isolement des germes et l'établissement d'une corrélation entre les germes et les symptômes observés sont nécessaires pour confirmer le diagnostic.

Tout ceci suppose des moyens importants et met en évidence la rareté des laboratoires de diagnostic en Afrique Centrale. (Signalons que le laboratoire de Recherches Vétérinaires et Zootechnique de FARCHA (NDJAMENA-TCHAD) a été fermé depuis Mars 1979). Toutefois il

il serait souhaitable, en attendant la résolution de ce problème épineux, de renforcer la prophylaxie sanitaire :

- en agissant sur les conditions d'hygiène de l'élevage en général. Il s'agit plus d'un problème d'éducation que d'information, en améliorant la conduite de l'élevage en limitant au maximum la ~~transhumance~~ Dans l'ADAMAOUA par exemple, selon DAWA ( ), des efforts dans le sens de l'économie du fourrage par fanage et ensilage pourraient faire disparaître la transhumance,

- en introduisant des techniques de synchronisation des chaleurs dans l'élevage camerounais en général. En regroupant les naissances, la synchronisation des chaleurs aura pour avantage, entre autres, de permettre un meilleur contrôle des maladies de l'élevage.

- enfin, en accentuant la lutte contre les ectoparasites qui, rappelons le, entretiennent Coxiella burnetii, exhalent sa virulence et peuvent héberger les Chlamydia. En effet, "abandonner toute surveillance ou ne plus faire de prospection épidémiologiques pourrait conduire un jour à voir se réveiller des maladies dont l'assoupissement n'est dû qu'à une lutte incessante contre les germes ou contre les vecteurs" (20).

---

B I B L I O G R A P H I E  
-o-o-o-o-o-o-•-o-o- o-o-o-

1. ANONYME

Groupe mixte OMS/FAO d'experts de zoonoses. Série des rapports techniques N° 40

Etude agricole de la FAO, N° 15, Juin 1951

2. ANONYME

Rapport annuel, Laboratoire de Farcha (TCHAD), Service de l'Elevage, 1979

3. ANONYME

Fixation du complément en microméthode. Technique  
ROGER BELLON pour les chlamydie

4. ADDO (P.B.), SCHNURERBER (P.R.).-

Q fever antibodies in foods animals of Nigeria :  
a serological survey of cattle, Sheep, and goats.  
Rev. Elev-Méd. Vét. Pays. Trop., 1977, 30 (4) : 559-562

5. ARABEYRE (J.P.).-

Contribution à l'étude de deux rickettsioses majeures  
chez le mouton : la fièvre Q et l'avortement enzootique.  
Th : Méd : Vét : Lyon : 1973 ; 37

6. ST. AUBERT (G.de), MOUGEOT (H.).-

Développement de Chlamydia psittaci varovis en culture cellulaire et applications pratiques  
Rév. Méd. Vét., 1975, 126 (6) : 787-800

7. AUVERGNAT (J.CH.).-

La fièvre Q ou maladie de DERRICK et BURNET  
Encycl. Méd. Chir. (Paris)- Mal. Inf. Fasc. 8077, N° 10  
(11-1977).

## 8. BASSAN (Y.), AYALON (N.).-

Abortion in dairy cows inoculated with Epizootic Bovine Abortion (EBA) agent (Chlamydia).

Amer. J. Vet. Res., 1971, 32 (5) : 703-710

## 9. BEHYMER (D.E.), BIBERSTEIN (E.I.L.), RIEMANN (H.P.) et Coll.-

Q fever (Coxiella burnetii): investigation in dairy Cattle. Challenge of immunity after vaccination

Amer.J. Vét. Res., 1976, 37 : 631-634

## 10. BERAL (F.)

Fièvre Q. A propos de 52 observations cliniques. Discussion des résultats sérologiques.

Th : Méd : Toulouse : 1978 ; 324

## 11. BIBERSTEIN (E.L.), BEHYMER (D.E.) BUSHNELL (R.) et Coll.

A survey of Q fever (coxiella burnetii) in California dairy cows.

Amer. J. Vét. Res., 1974, 35 : 1577-1582

## 12. BIBERSTEIN (E.L), RIEMANN (H.P.), FRANTI (C.E) et Coll.

Vaccination of dairy cattle against Q fever. Résultats of field trials.

Amet. J. Vet. Res., 1977, 38(2) : 189-193

## 13. BONNE (R.P.L.).-

Contribution a l'épidémiologie de la fièvre Q.

Th : Méd : Vét : Toulouse : 1979 ; 5

## 14. BORDES (A.L.).-

Contribution à l'épidémiologie de la chlamydie : enquête sérologique dans le département du TARN

Th : Méd : Vét : Toulouse 1977 ; 67

- 15 . BORNAREL (P.) , AKAKPO (A.J.).-  
 Brucelloses animales : sondages sérologiques dans quatre  
 pays de l'Afrique de l'Ouest (Bénin, Cameroun, Haute-Volta,  
 Niger  
 Xe Journées Médicales, DAKAR, 25-30 Janvier 1982
- 16 BUCHANAN (R.E.), BIBBON (N.E.).-  
 BERGEY's manual of déterminative bactériology.- 8e Edit.-  
 BALTIMORE : Williams & Wilkings company, 1974. - 1268 p
- 17 .CAPPONI (M.)?-  
 Interprétation des reponses sérologiques dans les ricket-  
 tsioses  
 Méd. Trop., 1969, 29 (4): 504-507
- 18 CAPPONI (M.).-  
 Culture des Rickettsies sans cellules : historique, essais  
 récents.  
 Méd. Trop., 1973, 33 : 507-511
- 19 . CAPPONI (M.).-  
 Diagnostic des Rickettsiales au laboratoire.- Paris :  
 Maloine, 1974.-127p
- 20 CAPPONI (M.).-  
 Epidémiologie des Rickettsioses.  
 Cah. Méd. Vét., 1975, 44 (2) : 47-70
- 21 CHANFORAN (M.).-  
 Contribution à l'étude de la chlamyidiose caprine.  
 Th : Méd : Vét : Toulouse : 1981 ; 53
- 22 COCHE (B.).-  
 La fièvre Q bovine en France : aspects pratiques et importance  
 de la sérologie.  
 Point Vét., 1981, 12 (56) : 95-100
- 23 DAWA (O.).-  
 Contribution à l'étude de fièvre charbonneuse au Cameroun  
 Th : Méd : Vét : Dakar : 1979 ; 5

- 24 . DURAND (M.).-  
 Diagnostic des chlamydioses des ruminants : valeur de la fixation du complément.  
 Rec. Méd. Vét., 1977, 153 (9) : 585-593
- 25 . DURAND (M.), STROHL (A.).-  
 L'infection bovine par l'agent de la fièvre Q en 1977  
 Rev. Méd. Vét., 1978, 129 (3) : 491-500
- 26 . DURAND (M.).-  
 Rickettsies et Virus, facteurs d'avortement chez les femelles domestiques. Communications personnelles  
 Directeur des Recherches Vétérinaires et Virologiques, Laboratoires ROGER BELLON, VILLAINES- les-ROCHERS,  
 37190, Azay-le-Rideau
- 27 EDLINGER (E.).-  
 Au sujet de la correspondance de la correspondance de Monsieur le Professeur GIROUD (1975, 5 (12) : 590-591)  
 Concernant une note sur l'épidémiologie de la fièvre Q  
 Méd. Mal. Inf., 1976, 6 : 115
- 28 EDLINGER (E.).-  
 Possibilités et limites de la sérologie dans les rickettsioses  
 Méd. Mal. Inf., 1976, 6 (4) : 138-141
- 29 FABRE (P.).-  
 Contribution à l'étude des chlamydiaées en pathologie ovine  
 Th : Méd : Vét : Toulouse : 1976, 94
- 30 . FAYE (P.).-  
 Chlamydiose des ruminants. Conférences prononcées à la journée d'Etude du 9 Juin  
 Bull. Acad. Vét., 1979, 44 : 61-64
- 31 FIOCRE (B.)  
 Les bronchopneumonies à Néo-rickettsies des bovins.  
 Contagiosité à l'homme  
 Rec. Méd. Vét., 1959, 135 : 199 - 210

- 32 FONTAINE (M.), GIAUFFRET (A.), RUSSO (P.), DURAND (M)  
Importance des troupeaux d'ovins dans l'épidémiologie  
de la fièvre Q  
Méd. Mal. Inf., 1975, 5 (8) : 445-449
- 33 GIDEL (R.).-  
Contribution à l'étude des rickettsioses au TCHAD :  
enquête épidémiologique  
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays. Trop., 1965, 18 (1) : 127-136.
- 34 GIROUD (P.), GAILLARD (J.A.).-  
Développement des rickettsies aux dépens du cytoplasme  
des cellules hôtes au cours de l'infection due à *Rickettsia*  
*burnetii*, *R.orientalis*, *R.mooseri*, *R.prowazeki*, et *R.conori*  
Bull. Soc. Path. Exot., 1953, 58 (1) : 16-19
- 35 GIROUD (P.), CAPPONI (M.), ROGER (F.)  
Réactions sérologiques vis-à-vis des rickettsioses chez  
les travailleurs de la viande à Douala (Cameroun)  
Bull. Soc. Path. Exot., 1953, 46 (5) : 649-650
- 36 GIROUD (P.), PFISTER (R.), RIDET (J.), ROGER (F.).-  
Ce que l'on peut conclure des constatations sérologiques  
faites vis-à-vis des rickettsioses en Hautes Volta.  
Bull. Soc. Path. Exot., 1953, 46 (5) : 650-653
- 37 GIROUD (P.), LE GAC (P.), ROGER (F.).-  
Peut-on comparer les résultats obtenus par les réactions  
allergiques (test d'hypersensibilité), la fixation du com-  
plément et l'agglutination de *Rickettsia burnetii*  
Bull. Soc. Pat. Exot., 1953, 46 (5) : 650-653
- 38 GIROUD (P.), BOIDE (D.), LE GAC (P.).-  
L'épidémiologie de la fièvre Q  
Rev. Hyg. Méd. Soc., 1954, 2 (2) : 11-24
- 39 GIROUD (P.), CAPPONI (M.), DU MAS (N.).-  
Le diagnostic sérologique des rickettsioses et affections  
proches.  
Ann. biol. Clin., 1961, 19 (2) : 203 - 214

40. GIROUD (P.), VALLE (A.), ROGER (F.) ROGER (A.).-  
Le virus de l'avortement de la brebis : premier isolement en France.  
Mise au point d'un procédé de diagnostic rapide.  
Bull. Acad. Vét., 1959, 29 : 393-400
41. GIROUD (P.), CAPPONI (M.), DUMAS (N.).-  
Comparaison des diverses réactions sérologiques au cours  
de l'infection à *Rickettsia burnetii*  
Bull. Soc. Path. Exot., 1965, 58 (1) : 29-33
42. GIROUD (P.), CAPPONI (M.), DUMAS (N.).-  
Les rickettsies ou éléments proches interviennent-ils dans  
les troubles de la gestation chez la femme ?  
Bull. Soc. Path. Exot., 1965, 58 : 410-415
43. GIROUD (P.), CAPPONI (M.).-  
La fièvre Q ou maladie de DERRICK et BURNET.-  
Paris : Flammarion, 1966
44. GIROUD (P.).-  
Réponse à Monsieur EDLINGER au sujet des rickettsioses  
Méd. Mal. Inf., 1976, 6 (4) : 153-154
45. GOFFAUX (M.), RUSSO (P.).-  
Isolement de *Chlamydia psittaci* dans la sperme d'un  
taureau atteint d'orchite.  
Bull. Acad. Vét., France, 1978, 51 : 117-122
46. HAUMESSER (J.B.), POUTREL (B.).-  
Contribution à l'étude des rickettsioses au Niger. Enquête  
épidémiologique réalisée dans la région de Maradi  
Rev. Elev. Méd. Vét., 1973, 26 (3) : 293-298
47. HUMMEL (H.P.)  
Incidence in Tanzania of complement fixing antibody *Coxiella burnetii*  
in sera from man, cattle, sheep goats and games  
Vet. Rec. 1976, 98 (25) : 501-505
48. JADIN (J.), GIROUD (P.).-  
Constatations épidémiologiques et sérologiques sur les Néo-  
rickettsioses  
Acad. Royales des Sciences Coloniales. Classe de Sciences Naturelles?  
Mémoires in-8°, N.S., 7 (1), 1957

- 49 JADIN (J.).-  
Les rickettsioses en Afrique Centrale.  
Bull. Soc. Path. Exot., 1963, 56 : 571-586
- 50 JOUBERT (L.), FONTAINE (M.), BARTOLI (M.) et Coll.-  
La fièvre Q ovine. Zoonose d'actualité de type professionnelle rurale et vétérinaire.  
Rev. Méd. Vét., 1976, 126 (3) : 361-381
- 51 KAPLAN (M.M.), BERTAGNA (P.).-  
The geographical distribution of Q fever  
W.H.O 1955, 13 : 829-860
- 52 KWAPIEN (R.P.), LINCOLN (S.D.), READ (D.E.) et Coll.  
Pathologie change of placenta from Reifers with  
induced Epizootic Bovine Abortion (E B A)  
Amer.J.Vet.Res., 1970, 31 (6) : 99-1015
- 53 LE GAC (P.), GIROUD (P.), LE MAIGRE (CH).-  
La forêt équatoriale doit-elle être considérée comme une zone endémique de rickettsiose ? Comportement des pygmées de la lobaye, Oubangui-Chari (AEF), vis-à-vis des antigènes des typhus épidémique et murin, et de la fièvre Q  
Bull. Soc. Path. Exot., 1952, 45 : 599-602
- 54 LE GAC (P.), ROUBY (M.), SAUER MANN (M.).-  
Un cas de pneumonie atypique primitive chez un indigène de l'Oubangui (A.E.F.).  
Bull. Soc. Path. Exot., 1953, 46 : 19-23
- 55 LEFEVRE (P.C.), BAKETANA (K.), BERTAUDIÈRE (L.).-  
Note sur un foyer de chlamydie abortive sur la chèvre au TCHAD.  
Rev. Elev. Méd. Vét., 1979, 32 (1) : 33-35
- 56 LELLOUCH (J.), LAZAR (P.).-  
Méthodes statistiques en expérimentation biologique.  
- Paris : Flammarion, 1974.

- 57 LEVADITI (J.), ROGER (F.), DESTOMBES (P.).-  
Tentative de classification des chlamydioses  
(Rake 1955) tenant compte de leur affinité tissulaire  
et leur épidémiologie.  
Ann. Inst. Past., 1964, 107 (1-6) : 656-662
- 58 LEVADITI (J.), ORFILA (J.), CAPPONI (M.).-  
Chlamydia et nécessité de généraliser l'usage de cette  
dénomination pour les agents pathogènes du groupe P.L.T.  
Méd. Mal. Inf., 1974, 4 (12) : 537-638
- 59 LEVADITI (J.), ORFILA (J.)? CAPPONI (M.), EDLINGER (E.).-  
Divorce entre Rickettsiales et chlamydiales  
Méd. Mal. Inf., 1975, 5 (7) : 400-403
- 60 MAGE (C.), NICOLAS (J.A.), LAFAYE (E.).-  
Quelle est l'incidence des chlamydiaceae sur les avorte-  
ments de la vache.  
Rev. Méd. Vét., 1976, 127 (11) : 1315-1322.
- 61 MARCHAL (J.P.).-  
La fièvre Q zoonose sur une endémie de 55 cas chez les  
soldats français en Allemagne fédérale  
Th : Méd : Vét : Lyon : 1975 ; 23
- 62 MAURICE (Y.)  
Contribution à l'étude rickettsioses en République Centra-  
fricaine. Enquête épidémiologique  
Rev. Elev. Méd. Vét., 1967, 20 (3) : 407-413
- 63 MAURICE (Y.), GIDEL (R.)  
Incidence de la fièvre Q en Afrique Centrale  
Bull. Soc. Path. Exot., 1968, 61 : 721-736
- 64 MAURICE (Y.) FERNAGUT (R.), GEROME (R.).-  
Contribution à l'étude des rickettsioses au Nord-Cameroun.  
Enquête épidémiologique.  
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1968, 21 (3) : 341-349

- 65 MILON (N.).-  
Contribution à l'étude de la chlamyidiose ovine  
Th : Méd: Vét: Toulouse : 1978; 78
- 66 MIR-DABOUST (C.J.).-  
Contribution à l'étude de la fièvre Q bovine  
Th : Méd: Vét: Toulouse : 1981 ; 80
67. PIERRE (F.), DENISE (C.)  
Le lapin dans l'épidémiologie de la chlamyidiose  
Méd. Mal. Inf., 1976, 6 (2) : 73
- 68 PIERON (R.), MAFAR (Y.), LE SOBRE (B.), COPPIN (M.), ZOT (M.Cl.),  
BRIFFOD (J.) DAGUET (G.)  
Aspects actuels des rickettsioses. A propos de 6 cas  
Méd. Mal. Inf., 1977, 7 (4) : 209-216
- 69 PINTO (M.R.)  
Le diagnostic de laboratoire de la fièvre Q et le problème de variation antigénique de Coxiella burnetii  
Bull. Soc. Path. Exot., 1963, 56 (4-6) : 643-655
- 70 PLOMMET (M.), CAPPONI (M.), GESTIN (J.), RENOUX (G.)  
Fièvre Q expérimentale bovine  
Ann. Rech. Vét., 1973, 4 (2) : 325-346
- 71 PRAT (J.)  
Contribution à l'étude de l'étiologie de la bronchopneumonie contagieuse des bovidés  
Rec. Méd. Vét., 1955, 106 ( ) : 668-679
- 72 PRAT (J.).-  
Contribution à l'étude des avortements infectieux dans l'espace bovine (avortements à virus du groupe Néo-rickettsien)  
Rev. Méd. Vét., 1959, 110 ( ) : 453-460

- 73 PRAT (J.).-  
 Contribution à l'étude étiologique et pathogénique de  
 l'infection des veaux nouveaux nés  
 Rev. Méd. Vét., 1959, 110 ( ) : 714-720
74. QUATREFAGES (H.), PIERRE (M.)  
 Brucelloses animales et pouvoir anticomplémentaire de  
 certains sérums. Essai d'élimination de ce pouvoir anti-  
 complémentaire  
 Bull. Mens. Soc. Vét. Prat. Fr., 1974, 57 (7) : 329-333
75. QUIGNARD (H;J;P;).-  
 Contribution à l'étude épidémiologique de la fièvre Q à  
 partir d'une enquête menée sur les petits ruminants dans  
 la région MIDI-PYRENNES  
 Th : Méd. Vét : Toulouse : 1981 ; 4
76. SCHMITTDIEL (E.), BAUER (K.), STEINBRECHER (H), JUSTI (W).-  
 Vaccination of Q fever infected cattle : the effect on  
 excretion of Coxiella burnetii  
 Tierärztliche Umschau, 1981, 36 (3) : 1-7
77. SCHWARTZ (D.)  
 Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des bio-  
 logistes.- 3e Edit.-PARIS : Flammarion, 1980.-
- 78 SHACHTER (J.), STORZ (J.), TARIZZO (M.L.), BOGEL (K)  
Chlamydia as agents of human and animals diseases  
 Bull. OMS., 1973, 49 : 443-449
- 79 SPROCKHOFF (H.von)  
 Suwival capacity of Chlamydiae and Coxiella burnetii  
 Deutsche Tierärztliche Wochenschrift,  
 1980, 87 (7) : 273-275
80. STORZ (J.), EUGSTER (A.K.), ALTERA (K.P.), OLANDER (H.J.)  
 Behaviow of dfferent bovine Chlamydia in newborn calves .  
 J. Comp. Path., 1971, 81 (2) : 299-307

- 81 . TESSIER (Ph. C.P.R.).-  
Contribution à l'étude des avortements non-brucelliques :  
la fièvre Q en ILLE et VILAINE  
Th : Méd:Vét: Toulouse : 1981; 72
- 82 . VANDERBECQ (G.F.L.).-  
Les rickettsioses abortives dans les Hautes-Alpes  
Th : Méd: Vét: Toulouse : 1972 ; 82
- 83 . VANEK (E), THIM (B.).-  
Q fever in Kenya. Serological investigation in man and  
domestic animals  
East African Médical Journal, 1976, 53 (12) :
- 84 ZORODOWSKI (P.F.).-  
Les rickettsioses en URSS  
Bul. O.M.S., 1964, 31 : 33-43

ANNEXE

REACTION DE FIXATION DU COMPLEMENT

Appliquée au diagnostic de la chlamydirose et de la fièvre Q. Micro-méthode.

I Matériel et Réactifs

I.1. Matériel (microtier)

- plaques pour microtitration
- Compte-gouttes 25 microlitres
- Microdiluteurs 25 microlitres
- Couvercles adhésifs auto-collants
- Miroir de lecture

I.2. Réactifs

- Antigène chlamyfix (IFRA-MERIEUX) : Q 18
- Sérum positif
- Tampon Véronal (TV) calcium-Magnésium  
(MERIEUX)
- Complément lyophilisé (PASTEUR)
- Sérum hémolytique (PASTEUR)
- Hématies de moutons à 50 p100 (production locale)
- Antigène fièvre Q (BEHRING)

II. Méthode

II.1. Dilutions préliminaires

I.1.1. Tampon Véronal Calcium Magnésium (TV)

- . Verser le contenu d'un tube dans un récipient jaugé de 1 litre
- . Rincer le tube avec un peu d'eau distillée
- . Dissoudre, sous agitation, dans l'eau distillée et compléter à 1000 ml

II.1.2. Antigène Q 18

- . Reprendre le contenu d'un flacon par 2,5 ml de TV
- . Bien homogénéiser

II.1.3. Antigène Q

- . Diluer l'antigène au 1/10e en TV

II.1.4. Hématies

- . Diluer les hématies à 2p100 (1ml de globules rouges à 50p100 dans 24 ml de TV)

II.1.5. Sérum hémolytique (SH)

- . Diluer le sérum hémolytique au 1/2500 en TV (1 goutte de SH dans 31,25 ml de TV)

II.2. Sensibilisation des hématies

- . Mélanger à parties égales : SH dilué au 1/2500 et suspension d'hématies à 2p100 par addition du SH dans la suspension d'hématies. Bien mélanger

- . Laisser en contact 30 Minutes à la température ambiante.

II.3. Fitration du complément

- . Préparer une dilution de complément au 1/5e
  - . A partir de cette dilution, dans une série de tubes à hémolyse, préparer des dilutions au 1/10e, 1/15, 1/20... 1/200, que l'on réalise de façon suivante : 'Tableau 1
-

Tableau 1: Titrage du Complément

Cupule n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Dilutions	1/10	1/15	1/20	1/25	1/30	1/35	1/40	1/50	1/60	1/70	1/80	1/100	1/120	1/140	1/160
T.V. (microlitres)	0,5	2x0,5	0,5	4x0,5	0,5	6x0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Complément au 1/5 <sup>e</sup>	0,5	0,5		0,5		0,5									
Complément dilué															

. Dans chacune des 16 cupules d'une plaque , répartir :

- TV : 25 microlitres
- Antigène spécifique : 25 microlitres
- Complément : 25 microlitres de chacune des dilutions préparées extemporanément comme indiqué

. Agiter en tapotant sur les bords de la plaque  
. Recouvrir d'un ruban adhésif  
. Incuber à 37°C pendant 40 minutes  
. Ajouter 25 Microlitres de couple hémolytique (GRS dans chaque cupule)

- . Recouvrir
- . Agiter
- . Incuber à 37°C pendant 30 minutes

Le cupule donnant 50 p100 d'hémolyse contient une unité hémolytique de complément : 1UH5Op100. On emploie 3UH5Op100 dans la réaction d'hémolyse. Par exemple si l'hémolyse est à 50p100 dans la cupule n°13, on considère qu'on a 1UH5Op100 à la dilution 1/120. Le complément sera employé à la dilution  $1/120 \times 3 = 1/40$

### II.3. Exécution de l'épreuve

. Inactiver les sérums à examiner par chauffage au bain-Marie à 60°C pendant 30 minutes (Ne pas dépasser 60°C)

#### II.3.1. Dilution des sérums

. Diluer les sérums à examiner, ainsi que les témoins positifs, en TV selon une progression géométrique de raison 2 du 1/4 au 1/32 ou au 1/512 dans les cupules de la plaque au moyen des microdiluteurs.

---

Tableau 2 : Dilution des sérums

Cupule n°	1	2	3	4	5	6	7	8	
TV(microlitres)	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Sérum dilué au 1/2 (microlitres)	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Dilution finale	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32	1/64	1/128	1/256	
Volume finale (microlitres)	25	25	25	25	25	25	25		

*Handwritten notes:* Arched arrows connect the 'Sérum dilué' row from cupule 1 to 2, 2 to 3, 3 to 4, 4 to 5, 5 to 6, 6 to 7, and 7 to 8. A final arrow points from cupule 8 to the right, labeled 'Rejet 25µl'.

II. 3.2. Adjonction de réactifs

. Après

. Après dilution des sérums, les réactifs sont

répartis dans les cupules de la plaque au moyen des micropipettes calibrées



- Témoin hématies sensibilisées

Permet de vérifier que les hématies sensibilisées ne sont pas hémolysées en l'absence de complément.

Cupule n°	Témoins antigène et complément				Témoin GRS
	1	2	3	4	5
Antigène (microlitres)	25	25	25	25	0
TV(microlitres)	25	25	25	25	75
Complément (microlitres)	25 (3U)	25 (5U)	25 (1U)	25 (0,5)	0
SH(microlitres)	50	50	50	50	50

. Recouvrir, agiter, incuber à 37°C pendant 30 minutes

II Interprétation des résultats

Les degrés d'hémolyse des hématies sont appréciés de la façon suivante :

- 4 ( + + + + ) : inhibition complète de l'hémolyse
- 3 ( + + + ) : approximativement hémolyse à 25p100
- 2 ( + + ) : approximativement hémolyse à 50p100
- 1 ( + ) : approximativement hémolyse à 75p100
- 0 : hémolyse complète (100p100)

Le titre du sérum est exprimé par la plus grande dilution entraînant une hémolyse à 50p100. Les sérums de sujets exempts de chlamydie de fièvre Q sont négatifs à tous les taux. Est considérée comme positive, la dilution au 1/8E

## PLAN GENERAL D'ETUDE

### INTRODUCTION

Première Partie : Etude générale de la fièvre Q  
et de la Chlamydirose

### I Etapes historiques importantes de la fièvre Q et de la Chlamydirose

I.1. La Fièvre Q

I.2. La Chlamydirose

### II ETUDE DES AGENTS INFECTIEUX

II.1. Le groupe *Rickettsia*

II.1.1. Caractères généraux

II.1.2. Classification

II.2. Particularités de *Coxiella burnetii*

II.2.1. Morphologie et structure

II.2.2. Affinités tinctoriales et techniques de coloration

II.2.3. Composition chimique

II.2.4. Propriétés biologiques et culture

II.2.4.1. Croissance

II.2.4.2. Culture "in vivo"

II.2.4.3. Culture "in ovo"

II.2.4.4. Culture "in vitro"

II.2.4.5. Pouvoirs antigène et Immunogène

II.2.4.6. Pouvoir immunogène

II.3. PARTICULARITES DE *CHLAMYDIA SP*

III.3.1. Morphologie et structure

III.3.2. Affinités tinctoriales et techniques de coloration

III.3.3. Composition chimique

III.3.4. Propriétés biologiques et culture

- III.3.4.1. Croissance
- III.3.4.2. Culture "in vivo"
- III.3.4.3. Culture "in ovo"
- III.3.4.4. Culture "in vitro"
- III.3.4.5. Pouvoirs antigène et immunogène
- III.3.4.5. Pouvoir allergène

### III EPIDEMIOLOGIE

#### III.1. La fièvre Q

##### III.1.1. Epidémiologie descriptive

III.1.1.1. Nature des sujets atteints

III.1.1.2. Taux d'atteinte

III.1.1.3. Répartition et évolution dans le temps

III.1.1.4. Caractères épidémiologiques

III.1.1.5. Répartition et évolution dans l'espace

III.1.1.6. Importance

##### III.1.2. Epidémiologie analytique

III.1.2.1 Sources de contagion

III.1.2.2. Résistance du germe

III.1.2.3. Cycle de transmission

III.1.2.4. Receptivité et sensibilité du terrain

III.1.3. Epidémiologie synthétique

#### III.2. La CHLAMYDIOSE

##### III.2.1. Epidémiologie descriptive

III.2.1.1. Nature des sujets atteints

III.2.1.2. Taux d'atteinte

III.2.1.3. Répartition et évolution dans le temps

III.2.1.4. Caractères épidémiologiques

III.2.1.5. Répartition et évolution dans l'espace

III.2.1.6 Importance

### III.2.2. Epidémiologie analytique

#### III.2.2.1 Sources de contagion

#### III.2.2.2. Matières virulentes

#### III.2.2.3. Résistance du germe

#### III.2.2.4. Modes de contagion

#### III.2.2.5 Receptibilité et sensibilité du terrain

### III.2.3. Epidémiologie synthétique

## IV PATHOGENIE

### IV.1. La fièvre Q

### IV.2. La Chlamydirose

## V ETUDE CLINIQUE

### V.1. Symptomatologie

#### V.1.1. La fièvre Q humaine

#### V.1.2. Fièvre et chlamydirose

##### V.1.2.1. Chez les animaux adultes

##### V.1.2.2. Chez les nouveaux nés

### V.2. Lésions.

## VI DIAGNOSTIC

### VI.1. Diagnostic clinique et lésionnel

### VI.2. Diagnostic de laboratoire

#### VI.2.1. Méthodes bactériologiques

##### VI.2.1.1. Prélèvements

##### VI.2.1.2. Mise en évidence directe

##### VI.2.1.3. Mise en évidence indirecte

#### VI.2.2. Méthodes sérologiques

##### VI.2.2.1 Recherche de la réaction d'hypersensibilité

##### VI.2.2.2. Agglutination sur plaque (microméthode)

##### VI.2.2.3. La fixation du complément

## VII MOYENS GENERAUX DE LUTTE

### VII.1. Traitement

### VII.2. Prophylaxie

#### VII.2.1. Prophylaxie sanitaire

#### VII.2.2. Prophylaxie médicale

## Deuxième Partie

## I ETUDE DU MILIEU : LA PROVINCE DU NORD-CAMEROUN

### I.1. Géographie

#### I.1. Situation Relief

#### I.2. Climat hydrographie

#### I.3. Végétation

### I.2. L'élevage dans la province du Nord Cameroun

#### I.2.1. Les zones et modes d'élevage

##### I.2.1.1. Zone Soudano-Sahelienne

##### I.2.1.2. Zone Sahelienne

#### I.2.2. Le Cheptel

## II. L'ENQUETE

### II.1. Les Matériels et Méthodes

#### II.1.1. Prélèvements de sang-Sèrums

#### II.1.2. Méthode : la réaction de fixation du complément

#### II.1.3. Critères d'interprétation

### II.2. Résultats

#### II.2.1. La Chlamydirose bovine : taux de sérologie par région et taux d'ensemble

##### II.2.1.1. Variations selon les régions

##### II.2.1.2. Variations selon la race

##### II.2.1.3. Variations selon la sexe

- II.2.1.4. Variations selon l'âge
- II.2.1.5. Cas des sèrums anti-complémentaires
- II.2.2. La fièvre Q bovine : taux de sérologie positive par région et taux d'ensemble
  - II.2.2.1 Variations selon les régions
  - II.2.2.2. Variations selon la race
  - II.2.2.3. Variations selon le sexe
  - II.2.2.4. Variations selon l'âge
  - II.2.2.5 Sèrums anti-complémentaires
- II.2.3. Comparaison globale : Fièvre Q/ Chlamydirose
- II.2.4. Comparaison des réponses sérologiques en fonction des régions
- II.2.5. Comparaison des réponses sérologiques en fonction de la race
- II.2.6. Comparaison des réponses sérologiques en fonction du sexe

## II.3. DISCUSSIONS

- II.3.1. Matériels et méthode
  - II.3.1.1. Matèriels
  - II.3.1.2. Méthode
- II.3.2. Résultats
  - II.3.2.1. La Chlamydirose
  - II.3.2.2. La fièvre Q
  - II.3.2.3. Comparaison globale :  
Fièvre Q/Chlamydirose

## CONCLUSIONS GENERALES