

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES
(E.I.S.M.V.)



ANNEE: 2009

N° 33

ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE DE LA PERIPNEUMONIE CONTAGIEUSE BOVINE (PPCB) DANS LA REGION DE L'EXTREME – NORD DU CAMEROUN: DEPARTEMENT DU DIAMARE

THESE

Présentée et soutenue publiquement le **31 Octobre 2009 à 9h** devant la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MEDECINE VETERINAIRE

(DIPLOME D'ETAT)

Par

Gilbert AWOUNAM

Né le 22 Février 1984 à Garoua (Cameroun)

JURY

Président :

M. Bernard Marcel DIOP

Professeur à la Faculté de Médecine, de Pharmacie
et d'Odonto - Stomatologie de Dakar

Directeur et

Rapporteur de Thèse :

M. Justin Ayayi AKAKPO

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Membre :

M. Yalacé Yamba KABORET

Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar

Co-directeur de thèse :

Dr Aboubakar YAYA

Chef de service de Bactériologie
au LANAVET de Garoua (Cameroun)



ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERNAIRES DE DAKAR

BP 5077 - DAKAR (Sénégal)
Tél. (221) 865 10 08 - Télécopie (221) 825 42 83

COMITE DE DIRECTION

LE DIRECTEUR

- Professeur Louis Joseph PANGUI

LES COORDONNATEURS

- Professeur Justin Ayayi AKAKPO
Coordonnateur Recherches /Développement
- Professeur Germain Jérôme SAWADOGO
Coordonnateur des Stages et
de la Formation Post-Universitaires
- Professeur Moussa ASSANE
Coordonnateur des Etudes

Année Universitaire 2008-2009

PERSONNEL ENSEIGNANT

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV**

☞ **PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)**

☞ **PERSONNEL EN MISSION (PREVU)**

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV (PREVU)**

A. DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS ANIMALES

CHEF DE DEPARTEMENT : Ayao MISSOHOU, Professeur

SERVICES

1. ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Serge N. BAKOU	Maître de conférence agrégé
Gualbert Simon NTEME ELLA	Assistant
Mlle Sabine NGA OMBEDE	Monitrice
Mr Bernard Agré KOUAKOU	Moniteur
Mlle Rose Eliane PENDA	Docteur Vétérinaire Vacataire

2. CHIRURGIE –REPRODUCTION

Papa El Hassane DIOP	Professeur
Alain Richi KAMGA WALADJO	Assistant
Bilkiss V.M ASSANI	Docteur Vétérinaire Vacataire
Fabrice Juliot MOUGANG	Docteur Vétérinaire Vacataire

3. ECONOMIE RURALE ET GESTION

Cheikh LY	Professeur
Adrien MANKOR	Assistant
Mr Gabriel TENO	Moniteur

4. PHYSIOLOGIE-PHARMACODYNAMIE-THERAPEUTIQUE

Moussa ASSANE	Professeur
Rock Allister LAPO	Assistant
Mr Sabra DJIGUIBET	Moniteur

5. PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme SAWADOGO	Professeur
Mouiche MOULIOM	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Pascal NYABINWA	Moniteur

6. ZOOTECHNIE-ALIMENTATION

Ayao MISSOHOU	Professeur
Simplice AYESEDEWEDE	Assistant
Mr Kouamé Marcel N'DRI	Moniteur

B. DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT

CHEF DE DEPARTEMENT : Rianatou BADA ALAMBEDJI, Professeur

SERVICES

1. HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (HIDAOA)

Malang SEYDI	Professeur
Bellancille MUSABYEMARIYA	Assistante
Khalifa Babacar SYLLA	Assistant
Mr David RAKANSOU	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Eugène NIYONSIMA	Moniteur

2. MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur
Mme Rianatou ALAMBEDJI	Professeur
Philippe KONE	Assistant
Jean Marc FEUSSOM KAMENI	Docteur Vétérinaire Vacataire
Abdel-Aziz ARADA IZZEDINE	Docteur Vétérinaire Vacataire

3. PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE APPLIQUEE

Louis Joseph PANGUI	Professeur
Oubri Bassa GBATI	Maître-assistant
Paul Armand AZEBAZE SOBGO	Docteur Vétérinaire Vacataire

4. PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE - CLINIQUE AMBULANTE

Yalacé Yamba KABORET	Professeur
Yaghouba KANE	Maître-assistant
Mireille KADJA WONOU	Assistante
Medoune BADIANE	Docteur Vétérinaire (SOVETA)
Omar FALL	Docteur Vétérinaire (WAYEMBAM)
Alpha SOW	Docteur Vétérinaire (PASTAGRI)
Abdoulaye SOW	Docteur Vétérinaire (FOIRAIL des petits ruminants)
Ibrahima WADE	Docteur Vétérinaire Vacataire
Charles Benoît DIENG	Docteur Vétérinaire Vacataire
Togniko Kenneth TCHASSOU	Moniteur
Enock NIYONDAMYA	Moniteur

5. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

Félix Cyprien BIAOU	Maître-Assistant (<i>en disponibilité</i>)
Gilbert Komlan AKODA	Assistant
Assiongbon TEKO AGBO	Chargé de recherche
Abdou Moumouni ASSOUMY	Moniteur

C. DEPARTEMENT COMMUNICATION

CHEF DE DEPARTEMENT : YALACE YAMBA KABORET, Professeur

SERVICE

1. BIBLIOTHEQUE

Mariam DIOUF Documentaliste

2. SERVICE AUDIO-VISUEL

Bouré SARR Technicien

3. OBSERVATOIRE DES METIERS DE LELEVAGE (OME)

D. SCOLARITE

El Hadji Mamadou DIENG	Vacataire
Mlle Houénafa Chimelle DAGA	Monitrice
Mlle Aminata DIAGNE	Sécretaire

PERSONNEL VACATAIRE (Prévu)

1. BIOPHYSIQUE

Boucar NDONG

Assistant Faculté de Médecine et
de Pharmacie UCAD

2. BOTANIQUE

Dr Kandouioura NOBA
Dr Mame Samba MBAYE

Maître de Conférences (**Cours**)
Assistant (**TP**)
Faculté des Sciences et Techniques UCAD

3. AGRO-PEDOLOGIE

Fary DIOME

Maître-Assistant
Institut de Science et de la Terre (**IST**)

4. ZOOTECHNIE

Abdoulaye DIENG

Docteur Ingénieur
Directeur ENSA - THIES

Léonard Elie AKPO

Professeur
Faculté des Sciences et Techniques UCAD

Alpha SOW

Docteur vétérinaire vacataire
PASTAGRI

El Hadj Mamadou Diouf

Docteur vétérinaire vacataire
SEDIMA

5. H I D A O A

. NORMALISATION ET ASSURANCE QUALITE

Mme Mame S. MBODJ NDIAYE

Chef de la division Agro-alimentaire de
L'Association Sénégalaise de
Normalisation (A.A.S.N.)

. ASSURANCE QUALITE – CONSERVE DES PRODUITS DE LA PECHE

Abdoulaye DIAWARA

Direction de l'Élevage du Sénégal

PERSONNEL EN MISSION (Prévu)

1. TOXICOLOGIE CLINIQUE

Abdoulaziz EL HRAIKI

Professeur
Institut Agronomique et Vétérinaire
Hassan II Rabat (Maroc)

2. PATHOLOGIE CHIRURGICALE

Mohamed AOUINA

Professeur
Ecole Nationale de Médecine
Vétérinaire de TUNISIE

3. REPRODUCTION

Hamidou BOLY

Professeur
Université de BOBO-DIOULASSO
(Burkina Faso)

4. ZOOTECHNIE-ALIMENTATION ANIMALE

Jamel RKHIS

Professeur
Ecole Nationale de Médecine Vétérinaire de TUNISIE

PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV (Prévu)

1. MATHEMATIQUES

Abdoulaye MBAYE

Assistant

Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

2. PHYSIQUE

Issakha YOUM

Maître de Conférences (**Cours**)
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

André FICKOU

Maître-Assistant (**TP**)
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

3. CHIMIE ORGANIQUE

Aboubacary SENE

Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

4. CHIMIE PHYSIQUE

Abdoulaye DIOP
Mame Diatou GAYE SEYE

Maître de Conférences
Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

Rock Allister LAPO

Assistant (**TP**)
EISMV – DAKAR

Momar NDIAYE

Assistant (**TD**)
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

5. BIOLOGIE VEGETALE

Dr Aboubacry KANE
Dr Ngansomana BA

Maître-Assistant (**Cours**)
Assistant Vacataire (**TP**)
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

6. BIOLOGIE CELLULAIRE

Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférences agrégé
EISMV - DAKAR

7. EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE

Karomokho DIARRA

Maître de conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

8. PHYSIOLOGIE ANIMALE

Moussa ASSANE

Professeur
EISMV – DAKAR

9. ANATOMIE COMPAREE DES VERTEBRES

Cheikh Tidiane BA

Professeur
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

10. BIOLOGIE ANIMALE (T.P.)

Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférences agrégé
EISMV - DAKAR

Oubri Bassa GBATI

Maître - Assistant
EISMV - DAKAR
Assistant - DAKAR

Gualbert Simon NTEME ELLA

11. GEOLOGIE

. FORMATIONS SEDIMENTAIRES

Raphaël SARR

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

. HYDROGEOLOGIE

Abdoulaye FAYE

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

12. CPEV TP

Travaux Pratiques

Houénafa Chimelle DAGA

Monitrice

In Mémorium

➤ A la mémoire de ma mère ASTA MARIE.

Ta disparition le 13 Novembre 2008 a été un grand trou pour toute la famille et pour tous tes proches, mais tu es toujours présente dans nos cœurs. Tu nous as inculqué une éducation qui force aujourd'hui l'admiration de tous. Tu as toujours voulu assister à ma soutenance de thèse, mais hélas Dieu ne l'a pas voulu, sache que tu es parmi nous. Ton amour de mère nous manque déjà. Chère mère nous ne t'oublierons jamais, nous prions pour toi, pour que ton âme repose en paix. Que Dieu le tout puissant t'accueille dans son paradis. Amen !

➤ A la mémoire de Mon Grand Père MALIKI JACQUES.

Tu nous as quittés mais sache que tu es parmi nous. L'amour que tu as eu pour tes petits-fils a été immense. Tes conseils nous ont édifiés. Que ton âme repose en paix.

➤ A la mémoire de ma Grande mère.

Tu nous as quittés trop tôt, même Papa ne t'a pas connu. Sache que tu resteras toujours dans nos cœurs. Repose-toi dans la paix de Dieu.

DEDICACES

Je dédie ce travail :

- **A Dieu le tout puissant**, créateur de l'univers et détenteur du savoir pour tout ce qu'il m'accorde et le souffle de vie qu'il m'a donné. je te dois tout !

- **A mon père ENOCK MALIKI.**

Ca fait aujourd'hui 30 ans que tu as prêté le serment de Claude BOURGELAT à l'EISMV de Dakar, je te remplace à ce jour. Tu te soucies toujours de notre avenir, tu veux nous voir réussir quelque soit le prix à payer. Par ta rigueur et ton amour tu m'as donné goût aux études. Sans ton soutien permanent, tes conseils précieux tout ceci n'aurait pas pu être. Tu as toujours subvenu à tous mes besoins, merci infiniment chère père. Dieu seul pourra te le rendre selon la mesure qu'il aura convenu. Que Dieu te donne une longue vie pour que nous puissions te soutenir à jamais.

- Aux Familles : KOUERE, BAKARI Boukar, MONGOLEON, Colonel SAMBO, Diguir Hinos.
- A la Famille NGONDI Jean Baptiste, merci du fond du cœur pour tout ce que vous avez fait pour moi. Que Dieu vous comble de ces bienfaits.
- A la Famille du Dr Amadou LAHAMDI, merci pour vos précieux conseils et pour tout le soutien que vous m'avez apporté durant toute ma formation.
- A l'Ingénieur Liman Mohama, je ne saurais vous remercier car vous m'avez toujours soutenu et encouragé pendant mes six années à Dakar, que Dieu vous récompense.
- A mes frères et sœurs NGAYA Achille Christian, TCHINABI Félix, ALOUMLE Myriam, WABI Aurélie Viviane, merci pour votre soutien.

- A mon Oncle BOUBA MALIKI, que Dieu touche ton cœur afin que tu puisses retrouver ton état à cent pour cent.
- A mon Oncle NDJIDDA MALIKI, merci pour ton soutien, que le Dieu tout puissant te prête longue vie.
- A mes cousins et cousines particulièrement, Hamadou BITALAK, Bouba Hamidou, Massai, Rodrigue.
- Au Procureur de la ville de Garoua, Mr Aminou Gadjéré.
- Au chef de bureau des postes de Douanes de Kolofata, Mr Yaouba.
- Au Dr Garga Gonné, DDEPIA du Logone et Chari, merci pour tout que Dieu vous accorde longue vie.
- Au représentant de LAPROVET-Cameroun, Dr MESSOMO Florent.
- Au Dr ICHAKOU Albert, Technico-commercial à EVIALIS Cameroun.
- Aux Drs : Bellal Emma, kitmo denis, Haman Atkam, Hamadou Saïdou, Baba Malloum, Adamou Abba, Bachirou Demsa.
- Aux Drs : Nadège Tamssar épouse ICHAKOU, Zanga, Protais, Bofia, Arouna Njayou, Kouamo Justin, Bijvé, Akréo, Tayou Fils, Hermine, Secké Christian, Andjongo Gérard, Stella Abessolo, Andela Abessolo, Njong Patrick, Ngono Emma patrick, Toukam Wombou, Tene Mankou, Mougang Fabrice, Dangar, Walabadet,
- A mes cousins, Dr Afnabi Bakari Raoul, Bakari Adamou Alain, Ngatanko Isaac, Koutkilé Annie- Laure, Bakari Abaté Eve, Marie-Nöelle, Bakari Williams, Myédé Micael
- A toute la Famille MYEDE, particulièrement Adayel et Mical.
- A tous mes amis de la FASEG de l'université de Ngaoundéré, particulièrement, Dassidi Sokga, Myédé Micael,
- A Bat M édition : Dr Mohamadou Talba, Dr Mfeusson Jean Marc, Dr Mpouam, Dr Mouiche Moctar, Dr Mossus, Dr Hellow Geraud, Dr Dombou Eric

- A mes camarades de la 36^{ème} Promotion : IBRAHIM CAVAYE, Ahmadou Alkaïssou, Abé, Miguiri, Nathalie Tinak, Sabine, Maurice Marcel Sandeu (MMS), Gabriel Teno, Simon Pierre Bamambita, Biloa rachel, Kerbaï, Erayavaï Bouba Françoise, Ndayisenga, Rukundo, Vianey jean Marie, Pascal Nyabinwa , Enock NIYONDAMIA, DJUIGUIBET Sabra, Moustapha Seck, Rosalie Marine Seck, Malick Boye, Moussa Ndiaye Diouf, Mawdo Ngom dit le « MARABOUT du Couloir C»
- A mes aînés les Dr : RAKANSOU David, HOULIBELE Dour-Yang, MOHAMADOU
- A mon Frère et Aîné le Dr Samuel Zombou.
- A tous mes compagnons du maïs fermenté à savoir, Théogène Safari, Tassou, Lantar Justin, Boubs, Asseu, Bams, Théo LAFIA
- A l'Association des Ressortissants du Nord-Cameroun au Sénégal (ARNCS).
- A mes amis du Sénégal : HANNA Daniel, Mbarga, Gilbert, MISSE Martin, Adrien, Dimitri, Mvondo, Lucien
- A mes ami(e)s du véto : Constant SIKO, Frank WOUEMBE, Mohammed NSANGOU, Paré NSANGOU, Carole, Dorothe, Cécile, Véronèse, Nnana Noah Antoine Marie, Boubs, YAYA dit le « BOSS », Bassène, Asseu, Abou koné, Abdoul Diarrassouba, Noël.
- A Haman BELLO, merci pour tout.
- A ma fille du véto, Laetitia Epanya Wondjé.
- A mon petit Mahamat Mazra, l'avenir est devant toi un jour tu finiras le véto.
- A mon fidèle ami et mon binôme au service de MIPI, Jean Sylvain Mangué, un jour ou l'autre on soutiendra ; la précipitation ne paye pas.
- A Mlle Sonfack, merci pour toute l'affection que tu m'as donné.
- Au Dr Alain KAMGA, merci grand frère.
- A toute la promotion Dr Cheryl Mary FRENCH.

- A tous les étudiant(e)s camerounais de l'EISMV de Dakar.
- A la CAVESTAS et à l'AEVD.
- A tous fans club du Barça et de l'Inter de Milan
- A Samuel ETO'O, merci pour toute la joie que tu procures dans mon cœur à chaque fois que tu perces les filets.
- Au Sénégal mon pays hôte.
- Au Cameroun ma chère patrie.
- A toi qui cherche en vain ton nom dans cette rubrique, n'oublie pas que l'oubli est humain. Reçoit ici ma gratitude.

REMERCIEMENTS

Je voudrais par ce travail exprimer toute ma profonde gratitude à Dieu le miséricorde de m'avoir accordé tous les privilèges de faire les études vétérinaires et de finir mes travaux de thèse dans les bonnes conditions.

Mes remerciements s'adressent :

- Au Directeur du LANAVET (Laboratoire National Vétérinaire) de Garoua, pour m'avoir accepté dans son laboratoire.
- A mon encadreur du laboratoire Dr YAYA Aboubakar, merci d'avoir dirigé ce travail.
- A Mr HAMADOU Bamanga, Technicien de laboratoire au LANAVET, merci pour tout, ce travail est le vôtre.
- Au Dr ABEL Wade, pour ces conseils et son aide sur le terrain et au laboratoire.
- A tout le personnel du LANAVET.
- Au Directeur et à tous les professeurs et Assistants de l'E.S.M.V.
- Au Professeur Moussa ASSANE,
- Au Professeur Yalacé Yamba KABORET,
- Au Professeur Justin Ayayi AKAKPO,
- A toute ma famille.
- A tous ceux qui m'ont soutenu de près ou de loin.

A NOS MAITRES ET JUGES

A notre maître et Président de jury, Monsieur Bernard Marcel DIOP

Professeur à la faculté de Médecine, de pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar ; vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider notre jury de thèse. Votre abord facile et la spontanéité avec laquelle vous avez répondu à notre sollicitation nous ont beaucoup marqué. Trouvez ici l'expression de nos sincères remerciements et de notre profonde gratitude. Hommage respectueux.

A notre maître et Directeur de thèse, Monsieur Justin Ayayi AKAKPO

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar ;

Vos qualités intellectuelles et humaines ont guidés notre choix sur votre service pour la soutenance de notre thèse. C'est avec rigueur scientifique, un dynamisme et une disponibilité constante que vous avez dirigé ce travail. Le temps passé à votre côté nous a permis de connaître un homme, travailleur infatigable. Nous prions Dieu pour qu'il vous garde longtemps.

Que ce travail soit le langage de notre profonde gratitude. Merci beaucoup
Professeur.

A notre maître et juge, Monsieur Yalacé Yamba KABORET,

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar ;

Malgré vos multiples occupations, vous avez accepté de participer à notre jury. Votre rigueur dans le travail et vos qualités d'homme de science nous ont toujours marqué. Veuillez trouver ici l'expression de notre profonde admiration et de nos sincères reconnaissances.

**A notre maître et co-directeur de thèse Dr Aboubakar YAYA,
chef de service de bactériologie au LANAVET de Garoua ;**

Vous avez dirigé et encadré ce travail avec dynamisme et rigueur scientifique. Trouvez ici l'expression du grand respect que nous avons pour vous. Merci cher maître, toute notre reconnaissance et hommage respectueux.

« Par délibération la faculté des Médecines, de pharmacie et d'Odontostomatologie et l'Ecole Inter-Etats des sciences et de Médecine Vétérinaires de Dakar ont décidé que les opinions présentées, doivent être considérées comme propre à leurs auteurs et qu'elles n'entendent donner aucune approbation ni improbation. »

Liste des Figures

<u>Figure 1</u> : Le Cameroun, situation en Afrique.....	4
<u>Figure 2</u> : Répartition de la PPCB en Afrique	10
<u>Figure 3</u> : Poumon hépatisé avec épaississement des travées intra-lobulaires...	23
<u>Figure 4</u> : Coupe pulmonaire montrant un séquestre	23
<u>Figure 5</u> : Omelette fibrineuse à la surface pulmonaire.....	24
<u>Figure 6</u> : localisation des foyers suspects de PPCB déclarés à la coordination nationale du PACE.....	36
<u>Figure 7</u> : Microplaque à 96 cupules remplies au HIB au rouge de phénol.....	52
<u>Figure 8</u> : Colonies de mycoplasmes sur un milieu gélosé	54
<u>Figure 9</u> : Tubes de fermentation de glucose avant incubation	57
<u>Figure 10</u> : Tubes de fermentation de glucose après incubation	57
<u>Figure 11</u> : Tubes d'hydrolyse de l'arginine avant incubation.....	57
<u>Figure 12</u> : Tubes d'hydrolyse de l'arginine après incubation	57
<u>Figure 13</u> : Tubes de tétraphényltétrazolium avant incubation.....	58
<u>Figure 14</u> : Tubes de tétraphényltétrazolium Après incubation.....	58
<u>Figure 15</u> : Tubes de recherche de phosphatase avant incubation.....	58
<u>Figure 16</u> : Tubes de recherche de phosphatase après incubation.....	58
<u>Figure 17</u> : Résultats des migrations des produits d'amplification en gel d'agarose à 1%.....	60

Liste des Tableaux

<u>Tableau I</u> : Effectifs du cheptel camerounais de 1995 à 2007.....	6
<u>Tableau II</u> : Caractères biochimiques de MmmSC	16
<u>Tableau III</u> : Nature des prélèvements	25
<u>Tableau IV</u> : Liste des suspicions de foyers de PPCB déclarés aux services vétérinaires de 2005-2007.....	34
<u>Tableau V</u> : Annotation des colorations des tubes de tétraphényltetrazolium	45
<u>Tableau VI</u> : Composition du Mix PCR extraction.....	48
<u>Tableau VII</u> : Prélèvements aux abattoirs.....	53
<u>Tableau VIII</u> : Liste des souches étudiées.....	55
<u>Tableau IX</u> : Tests biochimiques.....	56
<u>Tableau X</u> : Résultats de la CMI.....	61
<u>Tableau XI</u> : Résultats du titrage de l'inoculum.....	62

Liste des Abréviations

µl: Microlitre ;

ADN : Acide désoxyribonucléique ;

ARN : Acide ribonucléique ;

CBPP : Contagious Bovine Pleuropneumonia ;

CMI: Concentration minimale inhibitrice ;

dATP: désoxy adenine triphosphate ;

dCTP : désoxy cytosine triphosphate ;

dGTP : désoxy guanine triphosphate ;

dNTP: désoxy nucleotide triphosphate;

DO: Densité Optique ;

DSCN : Direction de la Statistique et de la Comptabilité Nationale ;

dTTP: désoxy thymidine triphosphate;

ELISA: Enzyme linked Immuno-Sorbent Assay;

FAO: Food and Agriculture Organisation ;

FC : fixation du complément ;

FCFA : Francs de la Communauté Financière Africaine ;

HAP : Hémagglutination passive ;

Hcl: Acide chlorhydrique ;

HIA: High Infusion Agar;

HIB: High Infusion Broth;

IDR: Intradermoréaction ;

Ig G : Immunoglobuline de classe G ;

IgM : Immunoglobuline de classe M ;

Kda : Kilodalton

Km : Kilomètre ;

LANAVET : Laboratoire National Vétérinaire ;

LC: Large Colony ;

MINAT: Ministère de l'Administration Territoriale ;

ml: millilitre ;

MmmSC : *Mycoplasma mycoides subsp. Mycoides* Small colony ;

MSC : *Mycoides* Small Colony ;

OIE : Organisation mondiale de la santé animale ;

OUA : Organisation de l'Unité Africaine ;

PACE : Programme Panafricain de lutte Contre les Epizooties ;

Pb : Paires de bases ;

PBS : Phosphate Buffered Saline ;

PCR : Polymerase Chain Reactions ;

pH ; potentiel d'Hydrogène ;

PIB: Produit Intérieur Brut;

PPCB : Péripleurmonie Contagieuse Bovine ;

PPCC: Pleuropneumonie Contagieuse Caprine ;

PPLO : Pleuropneumonia-like organism ;

SC: Small Colony;

Taq : *Thermophilus aquaticus* ;

TIE : Technique immuno enzymatique.

TABLE DES MATIERES

PAGES

INTRODUCTION	1
Chapitre 1 : Élevage Bovin au Cameroun	4
1. Présentation du Cameroun	4
1.1 Milieu Physique	4
1.1.1 Situation géographique, relief et hydrographie du Cameroun	4
1.1.2 Végétation	5
1.2 Milieu Humain	5
2. Importance de l'élevage au Cameroun	5
3. Cheptel bovin	6
4. Typologie des systèmes d'élevage au Cameroun	6
4.1 Système Pastoral	7
4.2 Système semi-intensif	7
4.3 Système intensif	7
5. Contraintes de l'élevage	7
5.1 Contraintes zootechniques	8
5.2 Contraintes nutritionnelles	8
5.3 Contraintes pathologiques	8
CHAPITRE 2 : GENERALITES SUR LA PERIPNEUMONIE CONTAGIEUSE BOVINE (PPCB).	9
1. Introduction	9
1.1 Définition-Synonymie	9
1.2 Historique	9
1.3 Répartition géographique	10
1.4 Importance	11
1.5 Espèces affectées	11
2. Etiologie	12
2.1 Taxonomie :.....	12
2.2 Propriétés physico-chimiques et culturaux :.....	13
2.2.1 Morphologie:	13
2.2.1.1 En milieu liquide	13

2.2.1.2 En milieu solide après coloration	13
2.2.1.3 Au Microscope électronique	13
2.2.2 Propriétés physico-chimiques	14
2.2.2.1 Propriétés physiques.....	14
2.2.2.2 Propriétés chimiques	14
2.2.3 Culture.....	14
2.3 Propriétés biologiques	16
2.3.1 Pouvoir pathogène.....	16
2.3.1.1 Nature.....	16
2.3.1.2 Dans les conditions naturelles	16
2.3.1.3 Dans les conditions expérimentales	16
2.3.2 Pouvoir antigène.....	17
2.3.2.1 Composantes	17
2.3.2.2 Manifestations	17
2.3.2.3 Cinétique d'apparition des anticorps.....	18
2.3.3 Pouvoir immunogène	18
2.3.4 Pouvoir allergène.....	19
2.4 Résistance	19
2.4.1 Résistance aux agents physiques.....	19
2.4.2 Résistance aux agents chimiques	19
3. Epidémiologie en Afrique	20
3.1 Epidémiologie descriptive	20
3.2 Epidémiologie analytique.....	20
3.2.1 Les sources de contagion :	20
3.2.2 Réceptivité et sensibilité :	21
3.3 Epidémiologie synthétique :.....	22
3.4 Epidémiologie prédictive.....	22
4. Diagnostic	22
4.1 Sur le terrain	22
4.2 Diagnostic expérimental ou de laboratoire.....	25
4.2.1 Diagnostic histologique.....	25
4.2.2 Diagnostic microbiologique direct.....	25
4.2.2.1 Diagnostic bactérioscopique	25
4.2.2.2 Diagnostic bactériologique.....	25
4.2.2.3 Mise en évidence de l'antigène	26

4.2.3 Diagnostic microbiologique indirect.....	28
5. LUTTE	29
5.1 Traitement.....	29
5.2 Prophylaxie	30
5.2.1 Prophylaxie sanitaire	30
5.2.1.1 Prophylaxie sanitaire défensive.....	30
5.2.1.2 Prophylaxie sanitaire offensive	31
5.2.2 Prophylaxie médicale	31
CHAPITRE 3 : Situation et lutte contre la PPCB au Cameroun.....	33
1. Situation de la PPCB au Cameroun	33
2. Moyens de lutte mis en place au Cameroun et leurs limites.	35
DEUXIEME PARTIE: ENQUETES EPIDEMIOLOGIQUES DANS LES	
ABATTOIRS DE	
MAROUA.....	38
CHAPITRE 1 : Matériel et méthodes	39
1. ZONE ET PERIODE D’ETUDE.....	39
2. MATERIEL	39
2.1 Sur le terrain.....	39
2.2 Au laboratoire.....	39
2.2.1 Bactériologie	40
2.2.2 PCR	40
3. Méthodes	40
3.1 Méthodes de prélèvements sur le terrain.....	40
3.1.1 Visite des foyers sur le terrain.....	40
3.1.2 Prélèvements des lésions pulmonaires aux abattoirs.....	41
3.1.3 Conservation et transport	41
3.2 Méthodes d’analyse au laboratoire	41
3.2.1 Isolement et identification du germe	41
3.2.1.1 Isolement	41
3.2.1.2 Le clonage	42
3.2.1.3 Identification biochimique	42
3.2.1.3.1 Fermentation du glucose	42
3.2.1.3.2 Hydrolyse de l’Arginine.....	43
3.2.1.3.3 Réduction des sels de Triphényltétrazolium	44
3.2.1.3.4 Recherche de la phosphatase.....	45

3.2.1.3.5 Sensibilité à la Digitonine	46
3.2.1.4 Inhibition de croissance.....	46
3.2.2 La PCR	47
3.2.2.1 Préparation de l'échantillon	47
3.2.2.2 Préparation du Mix (Pool).....	48
3.2.2.3 Amplification	49
3.2.2.4 Détection et identification du produit de PCR sur gel d'électrophorèse.....	49
3.2.2.4.1 Principe de détection et d'identification :	49
3.2.2.4.2 Electrophorèse	50
3.2.2.4.3 Révélation de l'ADN amplifié	50
3.2.2.4.4 Lecture des résultats	50
3.2.3 La sensibilité aux antibiotiques	51
3.2.3.1 La concentration minimale inhibitrice (CMI)	51
3.2.3.2 Titrage de l'inoculum	52
CHAPITRE 2 : Résultats.....	53
1. Récolte des prélèvements	53
1.1 Sur le terrain	53
1.2 Aux abattoirs.....	53
2. Analyse de laboratoire	54
3. Tests biochimiques	55
4. TEST D'INHIBITION DE CROISSANCE.....	58
5. PCR.....	59
6. Résultats de la sensibilité aux antibiotiques	61
6.1 La CMI	61
7. Le Titrage de l'inoculum	62
CHAPITRE 4 : DISCUSSIONS - RECOMMANDATIONS	63
1. Matériel	63
1.1 Milieux d'étude	63
1.2 Matériel proprement dit	63
2. Méthodes utilisées.....	64
3. Résultats	64
3.1 Bactériologie.....	64
3.2 Sensibilité aux antibiotiques	65
3.3 Tests biochimiques.....	66

3.4 Titrage de l'inoculum	66
4. Recommandations	67
4.1. Aux éleveurs	67
4.2 A l'Etat	67
4.3 Aux techniciens de l'élevage	68
CONCLUSION GENERALE	69
BIBLIOGRAPHIE	72
WEBOGRAPHIE	80

INTRODUCTION

La péripneumonie contagieuse bovine (PPCB) est une maladie infectieuse, contagieuse, inoculable due à un mycoplasme, *Mycoplasma mycoides subsp. mycoides* biotype Small Colony (MmmSC). C'est l'une des maladies qui menacent le plus le cheptel bovin en Afrique sub-saharienne depuis que la peste bovine, qui était il y a quelques années, la maladie la plus meurtrière de l'espèce, est en voie d'éradication.

La PPCB sévit de façon enzootique depuis plusieurs années en Afrique intertropicale et elle induit des pertes difficiles à évaluer à cause de son évolution insidieuse. Autrefois sous contrôle grâce aux campagnes de vaccination mixte anti-bovinepestique et antipéripneumonique, la péripneumonie a connu une recrudescence depuis l'arrêt de la vaccination antipestique. Malheureusement, les efforts de lutte ont connu un relâchement entraînant une flambée des cas. La lutte contre cette maladie en Afrique subsaharienne est rendue difficile par la faible efficacité des vaccins disponibles et par la paupérisation des Etats qui ne peuvent pas mettre en œuvre les mesures d'abattage systématique des troupeaux contaminés ou qui ne peuvent pas contrôler les mouvements du bétail.

En Afrique, la lutte passe obligatoirement par la vaccination annuelle des bovins, pour réduire l'incidence de la maladie. Le danger repose sur l'existence des formes subaiguës et chroniques qui maintiennent l'infection dans un troupeau ou une région pendant plusieurs années. C'est conscient des dégâts économiques occasionnés par cette maladie et de l'obstacle qu'elle constitue dans le développement harmonieux de l'élevage africain que nous avons entrepris ce travail, pour faire l'état des lieux dans la région de l'Extrême-Nord du Cameroun particulièrement dans le département du Diamaré dont le chef – lieu est Maroua.

L'objectif général de ce travail consiste en l'augmentation de la productivité du cheptel par la maîtrise des facteurs pathologiques et sur le plan spécifique, à la surveillance des lésions d'organes dues à la PPCB dans deux abattoirs (municipal et Makabaye) des environs de Maroua où un nombre non négligeable de bovins sont abattus, mais aussi à Gazawa dans le Diamaré. Au laboratoire nous avons procédé à l'isolement et l'identification du germe par des tests biochimiques et l'inhibition de la croissance, mais aussi à la réaction de la polymérisation en chaîne ou PCR (Polymerase Chain Reaction). La sensibilité des souches des MmmSC aux antibiotiques a aussi été recherchée. Nous avons conçu ce travail en deux parties :

- La première partie est consacrée à une synthèse bibliographique sur le Cameroun et la PPCB,
- La deuxième partie présente et discute les résultats des enquêtes réalisées dans les deux abattoirs de la région de Maroua.

**PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE SUR
LE CAMEROUN ET LA PERIPNEUMONIE CONTAGIEUSE
BOVINE.**

CHAPITRE 1 : ÉLEVAGE BOVIN AU CAMEROUN

1. PRESENTATION DU CAMEROUN

Le Cameroun est un pays africain, situé au dessus de l'équateur ; il s'étend du Golfe de Guinée sur l'océan atlantique, au lac Tchad (Figure 1). Il s'étire en longueur approximativement du 2^{ème} au 13^{ème} degré de latitude Nord, et s'étale en largeur du 9^{ème} au 16^{ème} degré de longitude Est (CAMEROUN, 2007a). Le Cameroun est subdivisé en dix provinces (figure 1).



Figure1 : Le Cameroun, Situation en Afrique
Source : www.aigle-voyages.com/carte-cameroun.

1.1 Milieu Physique

1.1.1 Situation géographique, relief et hydrographie du Cameroun

Le Cameroun est limité à l'ouest par le Nigeria, au nord par le Tchad, à l'est par la République Centrafricaine, au sud par le Congo, le Gabon et la Guinée Equatoriale et au sud-ouest par l'océan atlantique. La superficie du Cameroun est de 475 650 km².

Au Cameroun, nous pouvons distinguer quatre grands ensembles de reliefs: les plaines et les montagnes isolées du Nord, les plaines côtières au Sud, l'arc des hautes terres du Centre et de l'Ouest, et le plateau sud-camerounais.

Les plaines tant au Nord qu'en zone côtière du sud sont des pâturages naturels pour le bétail et elles sont favorables à l'élevage des ruminants.

Le plateau de l'Adamaoua qui possède une grande richesse hydrologique, constitue un véritable « château d'eau » du pays car les principaux fleuves y prennent naissance et se jettent dans les bassins.

1.1.2 Végétation

Tributaire du relief, du climat et des sols, la végétation est considérable par sa diversité. La savane arborée ou arbustive est localisée, sous le climat soudanien, de l'Adamaoua à la vallée de la Bénoué ; c'est le domaine de l'élevage par excellence. La forêt dense et les montagnes constituent un frein au déplacement des troupeaux de bovins.

1.2 Milieu Humain

La population du Cameroun est estimée, au mois d'avril 2004 à 17.000.000 d'habitants. Ceci indique une augmentation de 6.506.345 habitants en effectif absolu (62% en valeur relative) depuis 1987 (**Cameroun, 2007a**). L'élevage est entre les mains par des peulhs et des Mbororos au Nord-Cameroun.

2. IMPORTANCE DE L'ELEVAGE AU CAMEROUN

Le secteur de l'élevage et des pêches procure des revenus directes ou indirectes à 30% des populations rurales.

La part de ce secteur dans l'économie nationale était estimée en 2002/2003 à 117 milliards de FCFA, soit près de 2% du produit intérieur brut (PIB) (**Cameroun, 2007b**). La part de l'élevage bovin dans la composition de ce PIB était de 58% contre 15% pour les petits ruminants. Cette part de l'élevage dans le PIB est sous estimée car les rôles de l'élevage ne sont pas tous pris en compte.

3. CHEPTEL BOVIN

Le Cameroun est un grand pays d'élevage et occupe de ce fait une position de choix dans la sous-région de l'Afrique Centrale. Le cheptel camerounais est pour l'essentiel constitué de bovins, d'ovins, de caprins, de porcins et de volailles. Le tableau I présente son évolution entre 1997 et 2007.

Tableau I: Effectifs du cheptel camerounais de 1997 à 2007.

Types de cheptel	1997/1998	1998/1999	1999/2000	2000/2001	2001/2002
Bovins	4 623 000	4 737 000	4 846 000	5 500 000	5 540 000
Ovins	1 904 000	2 094 000	2 304 000	3 200 000	3 180 000
Caprins	2 216 000	2 681 000	2 949 000	3 800 000	3 760 000
Porcins	950 000	1 000 000	1 200 000	1 000 000	1 110 000
Volailles	25 000 000	28 000 000	31 000 000	25 000 000	28 000 000
	2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006	2006/2007
Bovins	3 498 430	4 625 098	3 325 000	5 324 000	5 600 000
Ovins	2 176 073	2 783 450	2 172 000	3 652 190	3 100 000
Caprins	1 873 908	1 673 490	998 345	2 988 734	3 900 000
Porcins	653 298	1 234 000	478 000	1 000 378	1 200 000
Volailles	18 873 000	30 237 094	24 456 000	20 320 022	32 000 000

Source: CAMEROUN, 2007c

4. TYPOLOGIE DES SYSTEMES D'ELEVAGE AU CAMEROUN

Trois systèmes d'élevage sont pratiqués au Cameroun : le système pastoral de type extensif, le système agro-pastoral ou semi-intensif, et le système intensif.

4.1 Système Pastoral

Ce système est caractérisé par la transhumance avec comme objectif principal la recherche de pâturage. Il est pratiqué par les peulhs sur l'ensemble du territoire (80 à 85% du système d'élevage). Les éleveurs traditionnels ont un besoin en formation, bien que dans certaines tribus (comme les Peulhs) la connaissance de la conduite d'un élevage est ancestrale et remarquable.

4.2 Système semi-intensif

Le système semi-intensif pratiqué par les agro-pasteurs utilise un cheptel métissé et un pâturage approprié. L'alimentation des animaux est complétée par du son de riz, du son de blé, et d'autres résidus d'exploitation agricole tels que les noix, le fourrage de banane en vue d'obtenir une bonne production bouchère et une production laitière. Les 20 % du cheptel soit 1,2 millions de têtes sont détenues par les agro-pasteurs.

4.3 Système intensif

L'élevage des bovins en système intensif est encore rare au Cameroun et ne se rencontre que dans les provinces du Nord-Ouest et du Nord. Ce système est caractérisé principalement dans la production laitière. Ce type d'élevage constitue aujourd'hui le lien privilégié avec les centres de recherches et fait appel aux spécialistes de l'élevage (vétérinaires privés) pour des essais de croisements entre les races locales et exotiques. Au Cameroun, 5% du cheptel sont détenus par les opérateurs pratiquant le système intensif.

5. CONTRAINTES DE L'ELEVAGE

Plusieurs contraintes entravent l'accroissement de la productivité du cheptel au Cameroun. Celles-ci sont liées pour la plupart à l'eau, à l'alimentation, à la santé, aux pratiques d'élevage et à la zootechnie (NJOYA et al, 1995) ; nous insisterons surtout sur les contraintes zootechniques, nutritionnelles et pathologiques.

5.1 Contraintes zootechniques

Le faible potentiel génétique des races locales constitue l'élément fondamental de cette contrainte. Les productions (laitière et bouchère) des races locales sont toujours inférieures à celles des races exotiques.

5.2 Contraintes nutritionnelles

Au Cameroun comme dans la plupart des pays tropicaux, le pâturage constitue l'essentiel de l'alimentation du cheptel. Nous constatons une sous-alimentation qui revêt un caractère endémique en zone tropicale, surtout lorsqu'elle est associée à une insuffisance de point d'eau et ceci est liée à la rareté et à la pauvreté des pâturages en saison sèche (NJOYA et al, 1995).

Parmi ces contraintes nous pouvons citer entre autres la compétition entre l'homme et l'animal, la mauvaise gestion des pâturages et la mauvaise exploitation des sous-produits agricoles (ABIOLA et al, 1997).

5.3 Contraintes pathologiques

Les élevages traditionnels sont les plus concernés. Les parasitoses externes, internes et sanguines sont les contraintes sanitaires les plus présentes et liées à l'existence des vecteurs tels que les tiques, les glossines en particulier dans les régions un peu humides, autour des points d'eau. A ceci s'ajoute la persistance de certaines maladies bactériennes (PPCB) et virales (Peste Porcine Africaine, Peste des Petits Ruminants).

Le prochain chapitre consacré à la péripneumonie contagieuse bovine (PPCB) nous permettra de mieux connaître cette entité pathologique.

CHAPITRE 2 : GENERALITES SUR LA PERIPNEUMONIE CONTAGIEUSE BOVINE (PPCB).

1. INTRODUCTION

1.1 Définition-Synonymie

La péripneumonie contagieuse bovine est une maladie infectieuse, contagieuse, transmissible, due à *Mycoplasma mycoides* subsp. *mycoides* biotype Small Colony (MmmSC). Elle est caractérisée sur le plan clinique par des troubles respiratoires (toux, dyspnée, jetage), des troubles articulaires (boiteries) chez les jeunes de moins de deux ans et sur le plan lésionnel par une pneumonie et une pleurésie exsudatives, séro-fibrineuses dans des cas aigus et par la présence des séquestres pulmonaires dans des cas chroniques. Cette maladie reconnaît d'autres dénominations suivant les pays et régions :

Contagious bovine pleuropneumonia (CBPP), Peripneumonia contagiosa bovina chez les portugais, Pleuropneumonite contagiosa del bovino chez les italiens, Perineumonia contagiosa bovina chez les Espagnols, « Boumsoudé » chez les peulhs au Cameroun.

1.2 Historique

De nombreuses publications ont été consacrées à l'historique de la PPCB (**CURASSON, 1942 ; PROVOST et JOUBERT, 1970**) soulignant le rôle qu'elle a joué dans l'histoire de la médecine vétérinaire. Provost et Joubert ont résumé l'histoire de la PPCB en cinq points : « première édification d'un établissement public de lutte anti-infectieuse, démonstration de la contagiosité, réussite de la première culture in vitro d'un « virus filtrable », application ancestrale chez l'animal d'une vaccination de type jennérien par un « virus » homologue intégral et première réglementation d'éradication par abattage » (**PROVOST et JOUBERT, 1970**).

1.3 Répartition géographique

La maladie est répandue au Centre, à l'Ouest, à l'Est, et au Sud-Ouest du continent Africain. Si l'Afrique du sud contaminée en 1984 a éradiquée la maladie en 1924, beaucoup de pays entretiennent encore la maladie de manière endémique ou sporadique (figure 2).

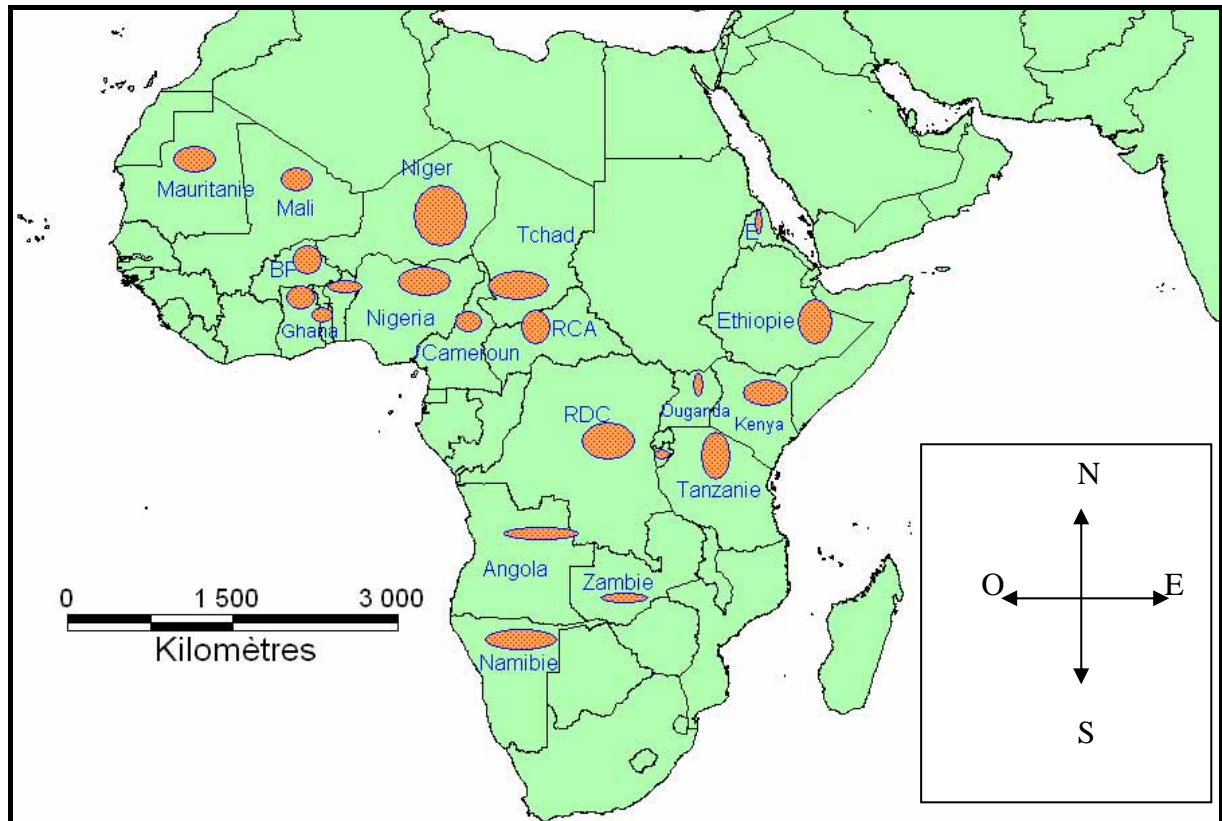



Figure 2 : Répartition de la PPCB en Afrique. (Source : YAYA, 2008)

Les pays ayant déclaré des cas de PPCB à l'OIE de 2005 à 2007 sont indiqués sur la carte par 

Le Sénégal et la Sierra-Léone se sont déclarés indemnes de la maladie en 1992 (MASIGA et al, 1996)

Certains pays d'Europe du Sud seront à nouveaux contaminés en 1967 (MARTEL et al, 1991) : L'Espagne (1967), le Portugal (1983) semblent présenter une certaine endémicité puisque des foyers y sont signalés jusqu'au milieu des années 90 (BROCCHI et al, 1993 ; REGALLA et al, 1996).

Toutefois il faut noter que certains pays sont indemnes de la maladie, c'est le cas du Botswana, de l'Australie, des Etats-Unis d'Amérique, de l'Inde, du Portugal et de la Suisse (OIE, 2009).

1.4 Importance

La maladie provoque une diminution de la force de travail des animaux atteints, une diminution du taux de croissance, des pertes liés à l'abattage sanitaire des malades et des infectés (MASIGA et al, 1996). La mortalité peut atteindre 50% des animaux infectés en Afrique (CHALMERS, 1975). Au Nigeria, les pertes économiques dues à la PPCB ont été estimées en 1981 à 3,6 millions de dollars (OSIYEMI, 1981). Pour le nord du Nigeria, EGWU et al 1996, ont estimé les pertes directes à 1.5 millions de dollars.

1.5 Espèces affectées

Dans les conditions naturelles, la PPCB affecte essentiellement les bovins (*Bos indicus*, *Bos taurus*) et les buffles domestiques (*Bubalus bubalus*). Les buffles sauvages (*Syncerus caffer*) ne sont pas atteints (BLANCOU, 1996).

L'Homme, le cheval, le porc, le chameau les carnivores sont réfractaires à l'infection (PALING et al, 1988 ; MASIGA et al, 1996). Les autres espèces domestiques ne sont pas sensibles même si MmmSC peut être isolé chez les petits ruminants (PROVOST et al, 1987 ; EGWU et al, 1996 ; LEFEVRE, 2000).

Dans les conditions expérimentales les mêmes bovins sont sensibles à l'infection. Mais sous certaines conditions spéciales, l'infection des espèces comme les petits ruminants, la souris, le lapin, le cobaye est signalée, avec chez les petits ruminants, des avortements, des réactions Willemsiennes et même la mort lors d'infection par voie sous-cutanée (HUDSON, 1972).

2. ETIOLOGIE

L'agent de la PPCB constitue le chef de file du groupe des Mycoplasmes et en présente toutes les caractéristiques (exigées par le comité international de bactériologie systématique). Les mycoplasmes sont des : microorganismes procaryotes, limités par une membrane plasmique ; ils ne possèdent pas de paroi et sont incapables d'en synthétiser les éléments précurseurs (acides muramique et diaminopimélique) ; ils croissent sur milieux artificiels, liquides ou solides (acellulaires) avec des colonies typiques incrustées par leur centre dans la gélose ; un pléomorphisme très marqué (forme coccoïdes, en anneau, en massue, en chaînette, en hélice, triangulaire, astéroïdes, filamenteuse, bourgeonnantes ou ramifiées etc.) dû à l'absence de paroi rigide ; une taille très petite de l'ordre de 90 à 300 micromètres ; la filtration à travers les membranes dont la porosité moyenne est de 450 micromètres ; une stérol-dépendance, sauf pour le genre *Acholeplasma* ; la résistance à la pénicilline et sensibilité aux antibiotiques intervenant dans la synthèse des protéines.

2.1 Taxonomie :

Il existe de ce fait, une proposition pour une nouvelle classification.

Embranchement : Protozoaires

Classe : Mollicutes

Ordre I : Mycoplasmatales (besoin en stérol pour culture)

Famille I : *Mycoplasmataceae* (génomme : 5×10^8 daltons)

- Genre I : *Mycoplasma*

- Genre : *Ureaplasma*

Famille II : *Spiroplasmataceae* (génomme : 10^9 daltons)

-Genre I : *Spiroplasma*

Ordre II : Acholeplasmatales (pas de besoin en stérol)

Famille I : *Acholeplasmataceae* (génomme : 10^9 daltons)

-Genre I : *Acholeplasma*

Ordre III : Anaeroplasmatales

Famille I : *Anaeroplasmataceae* (génomme : 10^9 daltons)

-Genre I : *Anaeroplasma* (besoin en stérol)

-Genre II : *Asteroplasma* (pas de besoin en stérol) (**Tully cité par NICOLET, 1996**).

2.2 Propriétés physico-chimiques et culturaux :

2.2.1 Morphologie:

2.2.1.1 En milieu liquide

L'observation se fait avec des microscopes à contraste de phase ou à fond noir.

2.2.1.2 En milieu solide après coloration

Le meilleur colorant est le May-Grünwald-Giemsa. La fluoroscopie simple (coloration à l'orange d'acridine) et l'immunofluorescence permettent aussi de bonnes observations.

L'examen des produits pathologiques révèle de petits éléments sans aspects caractéristiques, à peine visibles, rassemblés par paires ou en chaînettes ou même individualisés. Les cultures en milieux liquide et solide montrent à l'observation un pléomorphisme extrême : chaînettes, anneaux, étoiles, filaments etc. (**SANT'ANNA, 1977**).

2.2.1.3 Au Microscope électronique

Les mycoplasmes sont mieux caractérisés avec une structure particulière.

On notera :

Une membrane cytoplasmique à 3 couches dont une centrale claire et deux latérales denses aux électrons. Elle est constituée de $2/3$ de protéines et de $1/3$ de lipides ; une gangue muqueuse superficielle (galactane pour MmmSC) (**SANT'ANNA, 1977**) ; un cytoplasme renfermant de nombreux ribosomes, quelquefois rangés en épis, des vacuoles et des condensations diverses; du

matériel nucléaire en fibrilles ou en grains ; un chromosome unique, circulaire à deux brins.

2.2.2 Propriétés physico-chimiques

2.2.2.1 Propriétés physiques

L'agent de la PPCB est un mycoplasme dont la taille est de l'ordre de 90 à 300µm. Il est résistant aux cycles gel-dégel, et aux chocs osmotiques en dépit de l'absence de paroi rigide. Il est sensible aux antiseptiques usuels, à la saponine, aux ultrasons et à la chaleur.

2.2.2.2 Propriétés chimiques

MmmSC renferme de l'Acide désoxyribonucléique (ADN), de l'Acide ribonucléique (ARN) (DEDIEU et al, 1996), les lipides, en particulier les stérols jouent un rôle prépondérant dans la solidité de la membrane cytoplasmique. Le support de la virulence est le galactane (polysaccharide) dont l'existence chez MmmSC est de première importance dans la pathogénie (hyperthermie, libération d'amines toxiques, hypersensibilité type Arthus...), la sérologie, et l'immunologie de la PPCB. On a noté l'absence d'acides diaminopimélique et muramique, et de constituants des parois bactériennes. (HUDSON, 1972).

2.2.3 Culture

Depuis que NOCARD et ROUX en 1896 ont cultivés le mycoplasme, de nombreux milieux ont été utilisés pour leur culture. L'évolution des connaissances sur les exigences nutritives du germe facilite actuellement sa culture.

Exigences nutritives de MmmSC

Actuellement le germe est cultivé sur milieux sélectif avec certains éléments prépondérants à sa croissance tels que le sérum dans une proportion de 10-20%, des digestats pepsiques ou pancréatique, extrait ou autolysat de levure de boulangerie ou de bière.

A ces éléments indispensables nous pouvons ajouter, du glucose, un système tampon, du glycérol, des inhibiteurs bactériens pour l'isolement tels que la pénicilline, la colimycine, l'acétate de thallium et le cristal violet. Il faut tenir compte du rôle essentiel du pH : 7,4 à 7,8 ; mais également de la température (température optimale : 37°C) (**HUDSON, 1972**).

Milieux de culture

Le germe de la péripneumonie cultive sur des milieux acellulaires et cellulaires.

➤ **Les milieux acellulaires**

Ils sont solides, liquides et sont constitués par un milieu de base contenant un digestat pepsique auquel on ajoute du sérum et quelques autres ingrédients.

Les milieux liquides sont propices aux repiquages des cultures, à la production de vaccins et d'antigènes ; **les milieux solides** sont plus communément utilisés pour la numération, l'étude de la morphologie et pour les essais d'inhibition de croissance.

➤ **Les milieux cellulaires**

Ils sont constitués par l'œuf embryonné de 6-7 jours, les cultures de cellules rénales de bovins. L'atténuation des souches pour la production de vaccins se fait par passage en série sur ces milieux.

La multiplication peut se faire également in vivo par inoculation aux espèces sensibles.

Caractères biochimiques de MmmSC

MmmSC possède des caractères biochimiques (**PROVOST et al, 1987**) qui sont regroupées dans le tableau II suivant :

Tableau II : caractères biochimiques de MmmSC

Tests biochimiques	Résultats
Présence de film et spot	-
Fermentation du glucose	+
Réduction des sels de tétrazolium	+ Aérobie et anaérobie
Hydrolyse de l'arginine	-
Activité phosphatasique	-
Pouvoir protéolytique	- ou faible

(Source : **PROVOST et al, 1987**).

+ : positif - : négatif

2.3 Propriétés biologiques

2.3.1 Pouvoir pathogène

2.3.1.1 Nature

Le pouvoir pathogène de MmmSC paraît en rapport avec sa virulence et en particulier la présence d'un lipopolysaccharide (« galactane ») véritable facteur d'agression capable de neutraliser les défenses normales de l'hôte (**TULASNE et al, 1996**).

2.3.1.2 Dans les conditions naturelles

Le pouvoir pathogène de MmmSC, germe à tropisme pulmonaire et pleural, est strictement adapté aux bovins (**PROVOST et al, 1987**). Un tropisme articulaire secondaire (chez les jeunes) témoigne d'une affinité plus large pour les séreuses.

2.3.1.3 Dans les conditions expérimentales

L'évaluation précise du pouvoir pathogène ne peut se faire que grâce à l'inhalation d'aérosols par voie endobronchique chez les sujets neufs.

D'autres voies d'inoculation existent : l'intubation trachéale, l'injection intra trachéale, l'inoculation intraveineuse d'une culture mélangée à la gélose fondue et refroidie à 45°C, l'inoculation intra pleurale et intra péritonéal (provoque une pleurésie et une péritonite exsudative mortelle), enfin l'inoculation par voie sous cutanée dans le tissu conjonctif lâche entraîne une réaction willemsienne (tuméfaction inflammatoire chaude, douloureuse, œdémateuse avec un liquide jaune citrin, à tendance envahissante avec collection œdémateuse en partie déclive et pouvant se fistuliser faisant sourdre une sérosité qui coagule à l'air). Les ganglions satellites sont réactionnels, l'animal maigrit et meurt en 10-13 jours.

2.3.2 Pouvoir antigène

2.3.2.1 Composantes

Le pouvoir antigène est marqué par plusieurs facteurs antigéniques ce qui rend son étude difficile (SANT'ANNA, 1977). Malgré de nombreuses communautés antigéniques, avec d'autres mycoplasmes et microorganismes, MmmSC possède un équipement antigénique spécifique. Ces antigènes peuvent être cytoplasmiques, membranaires ou de surface (galactane). La communauté antigénique du germe avec d'autres mycoplasmes dépend essentiellement du galactane, dont on sait qu'elle est constituée par : une galactane C composée d'une fraction majeure P, et d'une fraction mineure S ; une galactane F, composée par la seule fraction P (HUDSON, 1972 ; SANT'ANNA, 1977).

2.3.2.2 Manifestations

Les antigènes induisent la formation d'anticorps agglutinant, précipitant, inhibant la croissance, fixant le complément, inhibant l'hémagglutination passive. Les tests sérologiques qui ont donné leurs noms aux anticorps ne sont pas irréprochables (PERREAU, 1966). ELISA a permis de grandes avancées dans l'identification de MmmSC : sur dix-sept anticorps monoclonaux dirigés contre MmmSC, et qui ont fait l'objet d'une caractérisation partielle, six

anticorps monoclonaux reconnaissant une protéine principale de 70 Kda, sont avérés spécifiques de ce germe (**BROCCHI et al, 1993**).

2.3.2.3 Cinétique d'apparition des anticorps

L'infection péripneumonique se traduit très rapidement par l'élaboration d'anticorps spécifiques décelables par différents test sérologiques (**SANT'ANNA, 1977**). L'hémagglutination passive (HAP) détecterait plus précocement les anticorps que la fixation du complément (FC) (**POUMARAT et al, 1969a**). Les anticorps fixant le complément apparaissent dans un délai de 6 à 11 jours : les Ig M sont les premiers anticorps à être révélés en FC, suivis 4 à 7 jours par les Ig G. Le test immunoenzymatique (TIE) révélant les Ig M et les Ig G a permis (**Le GOFF et LEFEVRE, 1989**), de démontrer la bonne corrélation des résultats obtenus avec la FC : le taux de corrélation est de 93,5% (**DEDIEU et al, 1996**).

2.3.3 Pouvoir immunogène

MmmSC est doué d'un pouvoir immunisant très spécifique. Les animaux guéris développent une résistance à une nouvelle infection.

De même, les animaux sensibilisés vaccinés sont protégés pour les périodes variables (**PROVOST, 1974b**). L'immunité dépend de la souche utilisée (**DOUTRE et CHAMBRON, 1970 ; PROVOST, 1996 ; CHALMERS, 1975 ; WINSOR et MASIGA, 1977**). On pense que l'immunité est à médiation cellulaire suite aux travaux de GOURLAY qui avait utilisée une réaction spécifique de type hypersensibilité retardée pour tester l'immunité des embryons des poulets protégés de la mort quand ils recevaient l'injection d'une souche de mycoplasme adaptée à l'œuf (**HUDSON, 1972**). Les facteurs humoraux joueraient un rôle négligeable (**TULASNE et al, 1996**).

2.3.4 Pouvoir allergène

L'infection péripneumonique tout comme l'immunisation contre la maladie se double d'un état d'hypersensibilité spécial à MmmSC et à ses produits métaboliques. Cet état d'hypersensibilité est un phénomène d'Arthus, mais les auteurs soupçonnent également l'intervention d'une hypersensibilité retardée (**HUDSON, 1972**). L'intervention de cette allergie serait à l'origine de toute la pathogénie de la maladie (**PROVOST, 1969**).

2.4 Résistance

In vivo, les travaux de **DAVIES** et ceux de **MORNET et al. cités par SANT'ANNA, 1977**, signalent la persistance du germe péripneumonique dans les ganglions lymphatiques, les séquestres et même sous la peau des bovins.

2.4.1 Résistance aux agents physiques

MmmSC est faiblement résistant dans le milieu extérieur, 2 à 3 jours dans les régions tropicales 1 à 2 semaines dans les pays tempérés. MmmSC est vite détruit par la chaleur, la lumière, les ultraviolets et les ultrasons. Cependant, MmmSC est conservé par le froid et la lyophilisation et possède une relative résistance au choc osmotique attribué à la richesse en cholestérol de la membrane cytoplasmique.

2.4.2 Résistance aux agents chimiques

Le germe péripneumonique est détruit par :

Les agents mouillants : la saponine, la digitonine, la bile, les sels biliaires dont le désoxycholate de sodium à une concentration de 3×10^{-5} moles ; tous les antiseptiques usuels sont actifs : phénol à 1 % en 3 minutes, le formol à 0,5 % en 30 secondes, le sublimé à 0,01 % en 1 minute, le lait de chaux en moins de 5 minutes, l'éther en moins de 5 minutes, le mercurochrome à 0,004% en 1 heure. Divers antibiotiques comme : les tétracyclines, les macrolides, le chloramphénicol (**CAMARA, 1971 ; PROVOST, 1974a**).

D'autres médicaments sont actifs contre le germe : Le Novarsénobenzol, quelques agents redox, certains composée mercuriels et arsenicaux, le nitrofurane et la mépacrine (**ORUE et MEMERY, 1961**).

Cependant MmmSC est résistant à l'alcool, à l'acide borique, aux pénicillines, aux sulfamides et aux polypeptides, à l'acétate de thallium, au cristal violet (**HUDSON, 1972**).

3. EPIDEMIOLOGIE EN AFRIQUE

La PPCB, « maladie du passé » pour **MARTEL et al, 1991**, semble avoir trouvé en Afrique les conditions nécessaires à sa persistance.

3.1 Epidémiologie descriptive

➤ Evolution dans le temps

La maladie sévit en toute saison, plus particulièrement en saison sèche.

➤ Evolution dans l'espace

Dans les régions anciennement infectées, l'évolution est enzootique et se traduit par l'apparition des cas sporadiques en général subaigus. Dans les zones indemnes ou assainies, la PPCB se développe très rapidement sous forme épizootique avec la prédominance des cas aigus.

➤ Evolution dans un effectif

Elle se fait sous forme de cas se succédant sur plusieurs semaines à plusieurs mois, avec l'apparition de cas aigus d'abord, subaigus ensuite, et enfin chroniques. En cas de résurgence, ce sont les nouveaux venus qui sont atteints.

3.2 Epidémiologie analytique

3.2.1 Les sources de contagion :

Nous avons les porteurs (sains, précoces et chroniques), les malades éliminant le germe dans l'environnement. Un grand nombre de germes est éliminé à travers l'air expiré, le jetage nasal, le liquide pleural, l'urine (lors de l'atteinte rénale), et le sang.

3.2.2 Réceptivité et sensibilité :

- Les facteurs intrinsèques : le premier facteur est l'espèce : seuls les bovinés sont affectés. Les races telles que les zébus Massai et Borona, et les Taurins Somba et Baoulé sont résistantes. Par contre, le Taurin Ndama et les races exotiques sont très sensibles. Enfin dans un troupeau, certains individus peuvent être résistants (**MASIGA et al, 1996 ; PROVOST et al, 1987**).

- Les facteurs extrinsèques :

Nous avons les facteurs prédisposants, qui entraînent la diminution de la résistance des animaux tels que la fatigue physique, la dénutrition, le parasitisme, les infections intercurrentes, et les diverses agressions pouvant entraîner le réveil d'un séquestre.

Les facteurs favorisants sont ceux qui favorisent la contamination tels que les échanges des bovins entre familles alliées ou amies (**YABOURI, 1974**), le nomadisme, la transhumance, les rassemblements autour des points d'eau et des marchés à bétail, le vol de bétails, les guerres avec les déplacements de populations qu'elles occasionnent (**MASIGA et al, 1996**).

➤ **Mode de transmission :**

- Mode de contagion : la contagion se fait sur un mode direct, à l'occasion de contacts étroits prolongés et répétés entre animaux malades et animaux sains. Elle requiert l'inhalation de gouttelettes émises par les malades. Mais la contagion sur le mode indirect est possible mais rare, à partir des mares, des aliments souillés, et des locaux infectés.

- Voies de pénétration : C'est principalement la voie respiratoire par inhalation de particules virulentes, et de gouttelettes d'urines. Les voies sous-cutanée et intradermique sont beaucoup plus utilisées expérimentalement (**SANT'ANNA, 1977**).

3.3 Epidémiologie synthétique :

Le recul de la maladie tient aux mesures de prophylaxie sanitaire et médicale mise en œuvre : les mesures de prophylaxie sanitaire (abattage) effectuées par la Zambie en 1976 a permis de se débarrasser de la maladie (**DOUTRE, 1975 ; AKAFEKWA, 1975**).

La PPCB est la maladie des troupeaux en déplacement. En Afrique, la transhumance, le nomadisme, le commerce de bovins des pays sahéliens vers les pays côtiers (**AKAKPO et al, 1999**), la sécheresse (qui favorise la concentration des animaux dans les zones favorables), constituent les facteurs d'entretien de la maladie. En Afrique centrale et en Afrique de l'Est, en plus des éléments cités plus haut, les déplacements transfrontaliers d'animaux suite aux guerres, qui contribuent à entretenir la maladie (**MASIGA et al, 1996**) ont été signalés, et de ce fait des pays assainis restent en permanence menacés.

3.4 Epidémiologie prédictive

La PPCB a encore de beaux jours devant elle en Afrique à cause du caractère généralement chronique et insidieux de la maladie, la rétention d'information sur la présence de la maladie par les éleveurs, la couverture vaccinale incomplète, les conflits armés (**MASIGA et al, 1996**), l'importation de bovins sur pied en provenance de zones endémiques, les concentrations d'animaux autour des points d'eaux (**PROVOST et al, 1987**).

4. DIAGNOSTIC

Le diagnostic est facile en milieu d'enzootie, difficile en milieu indemne.

Nous allons aborder d'abord le diagnostic sur le terrain, et ensuite le diagnostic expérimental.

4.1 Sur le terrain

Les éléments tels que : la situation en zone infectée, la présence d'animaux venant de zones infectées, les cas se succédant pendant plusieurs mois suivant le

déplacement des sujets, enfin le caractère respiratoire de la maladie présentant une contagiosité lente, irrégulière, insidieuse, feront penser à la PPCB ; on suspectera la PPCB lors du développement de troubles généraux fébriles, accompagnés par l'apparition de signes fonctionnels de pleuropneumonie à évolution rapide vers une dépression respiratoire fatale, ou vers un portage chronique avec amaigrissement ; à l'autopsie, on cherchera les lésions, de pleurésie, d'hépatisation des poumons (figure 3), de séquestres (figure 4), la présence de fibrines sous formes « d'omelettes » sur le poumon et aussi du liquide pleural (figure 5, page 24) caractéristiques de la PPCB.

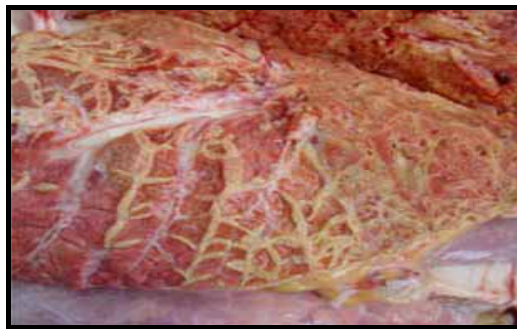


Figure 3 : Poumon hépatisé avec épaissement des travées intra-lobulaires.
(Photo, THIAUCOURT, 1999)

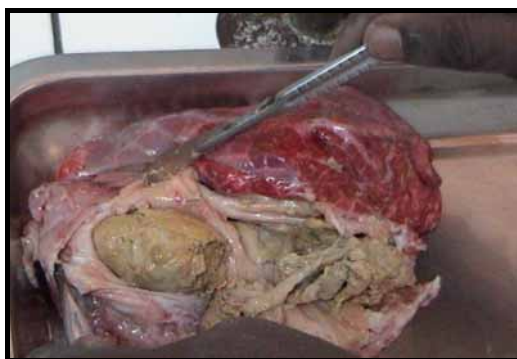


Figure 4 : Coupe pulmonaire montrant un séquestre
(Source : YAYA, 2008)



Figure 5 : Omelette fibrineuse à la surface pulmonaire.

(Source : YAYA, 2008)

Il faut distinguer la PPCB d'autres affections telles que :

- **Les affections respiratoires banales**
- **La pasteurellose septicémique des bovins :** l'évolution est plus rapide, l'atteinte pulmonaire touche les deux poumons, la lobulation est moins marquée et l'hépatisation est à évolution centrifuge, l'hyperesthésie et la pleurésie sont rares (MARTEL et al, 1991).
- **La grippe à paramyxo-virus influenza III (PI III) :** l'évolution est rapide contrairement à la PPCB.
- **La Rhinotrachéite infectieuse bovine :** elle se caractérise par une inflammation catarrhale des voies respiratoires, un jetage abondant, et une atteinte oculaire.
- **La tuberculose :** elle se caractérise par une évolution beaucoup plus longue, une toux expectorante, une réaction thermique intermittente, et la présence de caverne ou de séquestre contenant un caséum présent également dans le ganglion locorégional.

4.2 Diagnostic expérimental ou de laboratoire

4.2.1 Diagnostic histologique

Nous avons surtout les lésions péri-alvéolaires en « cocarde » pathognomoniques de la PPCB et les lésions en mosaïque des lobules (HUDSON, 1972).

4.2.2 Diagnostic microbiologique direct

Il existe plusieurs méthodes, et de nouveaux développements sont rapportés (DEDIEU et al, 1996). Des publications anciennes ou récentes ont été faites sur les méthodes de diagnostic (DEDIEU et al, 1996 ; PROVOST et al, 1987 ; SANT'ANNA, 1977 ; HUDSON, 1972).

4.2.2.1 Diagnostic bactérioscopique

Le diagnostic bactérioscopique fournit des résultats rapides qui n'entraînent qu'une suspicion, car le germe est polymorphe, et il y'a risque de confusion avec des artéfacts (débris cellulaires, précipité de colorant...).

4.2.2.2 Diagnostic bactériologique

Il s'agit de la mise en évidence du mycoplasme en culture.

-Les prélèvements :

Les prélèvements sont effectués sur l'animal vivant et sur le cadavre. La nature de ces prélèvements est présentée dans le tableau III ci-dessous :

Tableau III : Nature des prélèvements

	Sur animal vivant	Sur cadavre
Nature du prélèvement	-Sang (pour la sérologie) -Lymphes péripneumoniques -Ecouvillonnage nasal	-Coagulat de sang cardiaque - Ecouvillonnage nasal -Ganglions lymphatiques - Lymphes thoraciques - Exsudat bronchique -Fragment de poumon hépatisé

La conservation des prélèvements se fait à 4°C (quelques jours) et à -20° ou -25°C (plusieurs mois) (**PROVOST et al, 1987**).

–**Les milieux de cultures** : la culture se fait sur milieu sélectif à base d'extrait de viande ou de peptone (Tryptose Difco, Tryptose Difco ou Oxoïde) ou les deux à la fois, de sérum 10 à 20 %, de stérol, de glucose, de système tampon, de glycérol, d'inhibiteurs bactériens, et de levure de bière.

–**L'isolement** : l'isolement se fait sur milieu liquide ou solide pour permettre l'expression des caractères cultureux.

– **Coloration** :

- A l'état frais, par le microscope à contraste de phase ou à fond noir sur de la lymphe ou des exsudats bronchiques, on observe des cocci ou des bacilles isolés ou filamenteux.

- L'observation des colonies peut également se faire après coloration de May-Grünwald-Giemsa ou après coloration de Dienes : l'intérêt de ces colorations est de révéler la structure des colonies et d'éliminer les fausses colonies (**PROVOST et al, 1987**), mais le pléomorphisme des mycoplasmes peut entraîner des confusions avec divers débris cellulaires (**DEDIEU et al, 1996**).

–**Identification** : l'identification peut se faire par inhibition de la croissance et par immunofluorescence directe (l'antisérum utilisé étant conjugué à un fluorochrome) ou indirect (même réaction que précédemment mais la révélation se fait grâce à un second antisérum, réagissant avec le premier, et portant le conjugué) (**FAURE et al, 1977**).

4.2.2.3 Mise en évidence de l'antigène

Il s'agit de mettre en évidence l'antigène circulant (galactane), dans le sérum, les liquides lymphatique, pulmonaire et péricardique, mais également dans l'urine. Les tests utilisés sont **l'immunodiffusion double en gélose**, et **la précipitation interfaciale en milieu liquide** qui sont d'exécution facile et fiable. L'évolution rapide de la biologie moléculaire ces dernières années a conduit à la mise au point de nouvelles techniques : immunocapture (développement d'anticorps

monoclonaux), immunoélectrophorèse, hybridation d'acides nucléides (clonage moléculaire), séquençage (amplification en chaîne par polymérase)...

Ce sont des tests spécifiques présentant d'intéressantes dispositions pour l'identification des souches de MmmSC. Seuls les tests ELISA et la PCR seront développés.

-La PCR (Polymerase Chain Reaction) : la PCR dont les bases ont été publiées par MULLIS en 1984, est une technique de biologie moléculaire qui permet d'amplifier spécifiquement et d'une manière exponentielle, une séquence donnée, d'un ADN donné.

***Principe de la PCR :** la technique de la PCR est basée sur la répétition (25 à 35 fois) d'un cycle, constituée de trois étapes définies par une température et par la durée pendant laquelle celle-ci est maintenue. La première étape correspond à la **dénaturation de l'ADN cible** pour séparer les deux brins. La seconde étape est **l'hybridation des amorces** sur l'ADN cible avec les extrémités qui leur sont complémentaires. La troisième étape représente la **polymérisation**, avec la sélection par les amorces, des bases qui leur sont complémentaires (**DEDIEU et al, 1996**). La spécificité de la PCR est déterminée par le choix des amorces, celles-ci pouvant être sélectionnées en vue de détecter un groupe d'espèces, une espèce précise ou même un type de souche.

***Avantages et inconvénients de la PCR :** la PCR est rapide, sensible, spécifique, reproductible, pouvant traiter de nombreux échantillons simultanément, et peut rester efficace quelque soit l'état de l'échantillon.

Mais la PCR est limitée à certains laboratoires bien équipés et à un personnel bien entraîné du fait d'une part du coût élevé de l'équipement nécessaire à la réalisation technique ; d'autre part de la rigueur du suivi technique (**DEDIEU et al, 1996**).

4.2.3 Diagnostic microbiologique indirect

Le diagnostic est sérologique et allergologique

➤ Diagnostic allergique

Le diagnostic allergique se fait par intradermoréaction (IDR) à partir d'un extrait de culture de mycoplasme ; par contre ce diagnostic est controversé à cause des difficultés d'avoir des antigènes purs et les résultats sont médiocres. L'allergologie consiste respectivement à mettre en évidence les anticorps témoins de l'infection, et une réaction d'hypersensibilité retardée témoin de la présence de cellules sensibilisées.

➤ Diagnostic sérologique

Une synthèse des différentes techniques sérologiques pour le diagnostic de la PPCB a été publiée par **RURANGIRWA (1995)**, mais seules trois d'entre elles retiennent l'attention des utilisateurs (**DEDIEU et al, 1996**).

- **La séro-agglutination sur lame :**

La séro-agglutination sur lame s'effectue avec un antigène coloré, et les résultats ne sont fiables que pendant la phase aigüe de la maladie. Ce test simple très rapide, utilisé surtout pour un diagnostic de troupeau, présente de nombreuses fausses réactions négatives en raison de sa faible sensibilité (pour les animaux en incubation et les porteurs chroniques), mais également de fausses réactions positives dues aux nombreuses communautés antigéniques du germe, et à l'interférence de la vaccination.

- **La fixation du complément**

Lorsqu'on ajoute du complément (C') à un complexe antigène-anticorps il se forme des complexes antigène-anticorps-complément. L'addition de complexe hémolytique (antiglobules rouges de mouton et de globules rouges de mouton)

entraîne la sédimentation des globules rouges (pas d'hémolyse, sérum positif). Lorsque le sérum de départ est dépourvu d'anticorps, le complément libre provoque la lyse des globules rouges (hémolyse, sérum négatif).

Les anticorps fixant le complément apparaissent très tôt, et persistent plusieurs mois. La FC constitue la réaction de référence pour le diagnostic de la PPCB. Elle détecte tous les cas aigus, et une bonne partie des cas chroniques (**REGALLA, 1995**).

- **L'ELISA**

Lorsque nous additionnons un sérum inconnu et un monoclonal hautement standardisé, à un antigène immobilisé dans une microplaque de polystyrène, il y'a une compétition entre anticorps du sérum et anticorps de laboratoire. L'addition d'une immunoglobuline anti-espèce conjuguée à une enzyme, plus un chromogène et du substrat spécifique de l'enzyme, permet de révéler la réaction antigène-anticorps du sérum par la coloration. Ce qui permet de lire la densité optique et d'en déduire la présence ou non d'immunoglobulines (Ig G) dans les sérums testés.

L'Elisa et la FC constituent les réactions du diagnostic de la PPCB à cause de leur bonne corrélation (**LE GOFF et LEFEVRE, 1989**). L'ELISA présente l'avantage de pouvoir être réalisée à grande échelle et d'être très sensible (**PIROIRD et LOMBARD, 1980 ; BOOTHBY et al, 1982 ; LEBEL et al, 1982**).

5. LUTTE

5.1 Traitement

Autrefois le Novarsénobenzol a été largement utilisé en Afrique Centrale et de l'Ouest (**ORUE et al, 1961**) avec quelques succès. Aujourd'hui les antibiotiques comme le chloramphénicol, les tétracyclines (15 à 20mg/kg), la tylosine

(5 à 10 mg/kg) (HUDSON, 1972), la spiramycine (25 mg/kg) (PROVOST, 1974a), lui sont préférés pour leur grande efficacité. L'étude de CAMARA (1971) montre l'efficacité des antibiotiques (macrolides, chloramphénicol, tétracyclines).

Inconvénients du traitement

Le traitement est déconseillé par les experts de la FAO/OIE/OUA pour les raisons suivantes : il ne permet pas une guérison microbiologique (les animaux guéris sont porteurs et excréteurs de germes pendant plusieurs mois) et les formes chroniques ne sont pas sensibles au traitement (ORUE et al, 1961 ; HUDSON, 1972). Il constitue donc un moyen de dissémination de la maladie (ORUE et al, 1961 ; MASIGA et al, 1996).

Indications du traitement

Le traitement est indiqué pour combattre les réactions post-vaccinales sévères (PROVOST, 1996), mais également pour améliorer l'état général d'un infecté (malade) avant son abattage pour la consommation.

5.2 Prophylaxie

C'est le seul moyen préconisé à grande échelle contre la PPCB.

5.2.1 Prophylaxie sanitaire

5.2.1.1 Prophylaxie sanitaire défensive

La prophylaxie sanitaire défensive est préconisée dans les pays indemnes et assainis où l'on préconise:

- d'interdire l'importation de bovins en provenance de pays suspects ou infectés.
- Les dérogations doivent être assorties de certificat de provenance d'une zone indemne, d'un certificat de santé.
- d'appliquer la mise en quarantaine de 60 jours associée à deux examens sérologiques si nécessaire à 1 mois d'intervalle.

- **En région menacée**, il faudra en outre
 - Contrôler les mouvements des bovins aux frontières.
 - Réserver au bétail transhumant un parcours particulier.
 - Interdire les contacts entre le bétail transhumant et les troupeaux autochtones

5.2.1.2 Prophylaxie sanitaire offensive

La prophylaxie sanitaire offensive est recommandée dans les pays nouvellement infectés et les régions d'enzootie.

- **En zone nouvellement infectée**, il faut :
 - dépister précocement tous les foyers avec des moyens sérologiques et microbiologiques
 - abattre tous les malades et contaminés, ou les malades seulement.
- **En zone d'enzootie**, il faut en outre immobiliser les troupeaux de la zone contaminée avec dépistage sérologique.

Mais les réalités socioculturelles et économiques ne permettent pas l'abattage systématique du bétail sans indemnisation en Afrique. Pour appliquer les mesures sanitaires il faut attendre que l'incidence de la maladie diminue et que les mentalités des éleveurs évoluent par la formation et l'information. On comprend donc que la vaccination qui permet de diminuer les conséquences économiques soit le seul moyen efficace de lutte contre la PPCB en Afrique (SYLLA et al, 1995).

5.2.2 Prophylaxie médicale

La prophylaxie médicale repose sur la vaccination.

Nous disposons des vaccins vivants atténués qui sont les seuls actuellement présents sur le marché. Ces vaccins sont préparés à partir des souches spontanément atténuées telles que les souches V₅ (Australie), les souches

artificiellement modifiés par culture en milieu liquide (bouillon), telles que les souches Asmara (Ethiopie), DK₁ (Sénégal), KH₃J (Niger), F (Soudan).

La pratique actuelle de la vaccination met presque exclusivement en œuvre la souche T₁/44 (44^{ème} passage de la souche en ovoculture suivi de la multiplication en bouillon) ou sa variante T₁₄₄-SR (streptomycino-résistante) présentée sous forme lyophilisée.

Le lieu d'inoculation est le tissu conjonctif dense retroscapulaire, de préférence. Au site de l'injection une réaction locale peut se produire 10 à 20 jours après, en particulier chez les taurins trypanotolérants ; si cette réaction devient envahissante il faut traiter. Des vaccins mixtes antibovipestique, antipéripneumonique lyophilisés existent (**PROVOST et JOUBERT, 1970 ; DOUTRE et al, 1972**). Les vaccins vivants doivent être titrés de 10⁷ à 10⁸ mycoplasmes vivants par dose vaccinale (**PROVOST et al, 1987**). La conservation peut se faire au congélateur (plusieurs années), à +4°C (plusieurs mois), à la température ordinaire (15 jours) pour les vaccins lyophilisés.

Après avoir développé la PPCB dans son ensemble, nous allons passer en revue la situation de cette entité au Cameroun et comment lutter contre cette maladie.

CHAPITRE 3 : SITUATION ET LUTTE CONTRE LA PPCB AU CAMEROUN

1. SITUATION DE LA PPCB AU CAMEROUN

La situation de la péripneumonie contagieuse bovine au Cameroun n'est pas bien connue, aucune enquête n'ayant été menée à l'échelle nationale. Les informations disponibles découlent des déclarations effectuées par les agents du programme PACE (Programme Panafricain de Contrôle des Epizooties) durant la période d'exécution de ce projet qui a démarré au Cameroun en 2004.

De 2005 à 2007, des suspicions de foyers PPCB ont été faites dans les régions du Nord, de l'Adamaoua, de l'Extrême-nord, du Nord-ouest, de l'Ouest et du Sud-ouest (Tableau IV page 34 et Figure 6 page 36).

Les suspicions de foyers répertoriées dans le tableau IV ont été effectuées dans le cadre du réseau d'épidémio-surveillance du PACE dont l'objectif premier était l'obtention du statut de pays indemne de peste bovine. Ces suspicions, basées sur des symptômes et quelquefois des lésions, ont été effectuées dans la province du Nord et ensuite dans la province de l'Extrême-Nord. Malheureusement, elles n'ont pas tous fait l'objet de prélèvements. Il faut noter que certaines suspicions ont été déclarées dans l'Adamaoua, bien que cette zone soit supposée indemne de PPCB.

Tableau IV: foyers de suspicions de PPCB déclarés aux services vétérinaires de 2005 à 2007.

Régions	Départements	Localités	Date d'apparition	Nombre de foyers
Adamaoua	Djérem	Ngaoundal	Juillet	1
Adamaoua	Faro-et-Déou	Tignère	Juin	1
Extrême-Nord	Mayo Kani	Moutourwa	Aout	1
Extrême-Nord	Mayo Tsanaga	Mokolo	Aout	1
Extrême-Nord	Mayo Tsanaga	Mogodé	Juillet	1
Extrême-Nord	Mayo Kani	Porhi	Mars-06	2
Nord	Mayo Louti	Guider	Novembre-06	1
Nord	Bénoué	Demsa	Août-06	1
Nord	Bénoué	Poli	Juillet-06	1
Nord	Mayo Rey	Touboro	Janvier-06	2
Nord	Bénoué	Gashiga Ouro Bamanga	Novembre-06	1
Nord	Bénoué	Garoua Marouaré	Novembre-06	1
Nord	Bénoué	Badjouma Radier	Novembre-06	1
Nord	Bénoué	Pitoa Bouli	Octobre-06	1
Nord	Mayo Louti	Lam Lam	Octobre-06	1
Nord	Bénoué	Ngong Djalingo	Septembre-05	1
Nord	Mayo Louti	Guider Ouro Dara	Aout-05	1
Nord	Bénoué	Pitoa Mayo Hobaye	Juillet-05	1
Nord	Bénoué	Adoumri Houla Kola Bela	Avril-05	1
Nord	Bénoué	Garoua Marouaré	Fevrier-05	1
Nord	Bénoué	Adoumri Houla	Janvier-05	1
Sud-Ouest	Meme	Konye	Juillet-06	1
Sud-Ouest	Manyu	Manfé	Mai-06	3
Nord-Ouest	Donga Mantung	Nkambé	Mars-06	1
Ouest	Bamboutos	Babadjou	Mars-06	1

(Source : YAYA, 2008)

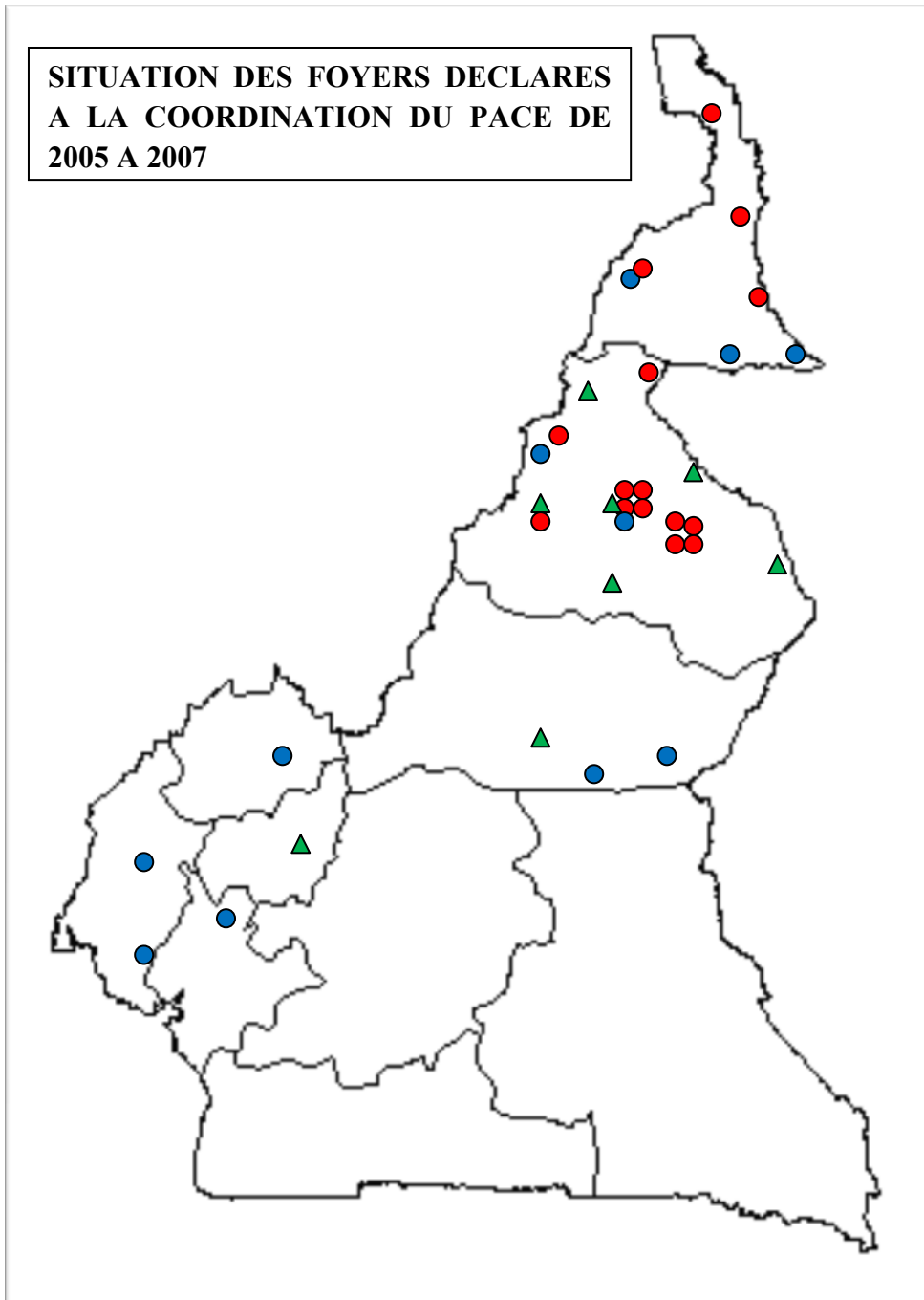
NB : Il faut noter par ailleurs que ces déclarations ont été effectuées dans le cadre du réseau d'épidémiosurveillance PACE Cameroun (**PACE-Cameroun, 2006**). Toutes les suspicions n'ont pas été suivies par des analyses de laboratoire.

2. MOYENS DE LUTTE MIS EN PLACE AU CAMEROUN ET LEURS LIMITES.

La lutte contre les maladies animales réputées légalement contagieuses est régie par la loi n° 006 du 16 avril 2001 (voir annexe). Elle prescrit dans le cas de la péripneumonie contagieuse bovine, les mesures suivantes :

- La promulgation d'un arrêté portant déclaration d'infection ;
- Le cantonnement des animaux dans une zone bien définie ;
- Le marquage au feu à la joue droite de la lettre P, le traitement des animaux et leur abattage pour la boucherie dans un délai maximum de 60 jours ;
- La vaccination des animaux non malades dans toute la zone déclarée infectée ;
- La suspension des foires.

La lutte fait donc plus appel à la vaccination avec le vaccin T1-SR produit à Garoua au LANAVET.



- ▲ Non confirmés par le laboratoire
- Confirmés par le laboratoire.
- Suspicion clinique, mais pas de prélèvements.

Figure 6: Localisation des foyers suspects de PPCB déclarés à la coordination nationale du PACE. (Source : YAYA, 2008)

NB : Cette carte a été établie à partir des déclarations rapportées à la coordination nationale du PACE. Certains foyers ont été confirmés par le diagnostic de laboratoire. Une suspicion et une déclaration à la coordination du PACE ne débouchent pas obligatoirement sur l'envoi des prélèvements au laboratoire. La majorité des foyers est située dans les régions du Nord et de l'Extrême-Nord.

La loi n° 006 du 16 avril 2001 stipule en son article 19 que : « La vaccination contre les maladies réputées légalement contagieuses est obligatoire sur toute l'étendue de la République du Cameroun. Les conditions de paiement des taxes de service sont fixées par des textes particuliers ». La vaccination est à la charge des éleveurs qui en supportent les frais. Ceux-ci varient de 150 à 200 FCFA par tête. Le paiement de ces frais expliquerait la faible couverture vaccinale : les éleveurs présentent une partie de leurs troupeaux à la vaccination pour payer moins de frais. Notons aussi que les campagnes de vaccination ne sont pas organisées au niveau national mais à l'échelle régionale où chaque responsable local des services vétérinaires (délégué régional, délégué départemental, délégué d'arrondissement ou chef de centre zootechnique et vétérinaire) s'organise comme il peut, (commande des vaccins, organisation de la logistique) pour assurer les séances de vaccination (**YAYA, 2008**).

CONCLUSION

La PPCB est une maladie contagieuse due à MmmSC. Cette maladie qui affecte uniquement les bovinés du genre *Bos* persiste en Afrique où les conditions d'élevage lui sont favorables et évolue selon un mode sporadique ou enzootique. Face à cette entité meurtrière, nous avons décidé de mener des enquêtes épidémiologiques dans les abattoirs de Maroua afin de déterminer la prévalence.

**DEUXIEME PARTIE : ENQUETES EPIDEMIOLOGIQUES
DANS LES ABATTOIRS DE MAROUA**

CHAPITRE 1 : MATERIEL ET METHODES

1. ZONE ET PERIODE D'ETUDE

Dans le cadre de la surveillance de la PPCB dans la ville de Maroua, nous avons effectué des prélèvements du 01 Août 2008 au 05 Janvier 2009 dans deux abattoirs de la région de l'Extrême-Nord (Maroua) à savoir l'abattoir municipal et l'abattoir de Makabaye. Ces deux abattoirs sont situés à la périphérie de la ville de Maroua. Nous avons visité le 25 Septembre 2008, un lieu où des vétérinaires ont suspectés un foyer de PPCB.

L'analyse des prélèvements a été effectuée au Laboratoire National Vétérinaire (LANAVET), d'août 2008 à Février 2009.

2. MATERIEL

2.1 Sur le terrain

Le matériel est constitué :

- des animaux de races peulhs
- du matériel de prélèvement de sang (tubes VacutainerND sous vide de 10ml, aiguilles Venoject et des porte-aiguilles)
- de la glacière et des icepacks (réfrigérants)
- des gants en latex à usage unique
- des pots de prélèvements

2.2 Au laboratoire

Le matériel de laboratoire concerne le matériel de bactériologie et de biologie moléculaire du laboratoire de Garoua.

2.2.1 Bactériologie

Pour l'isolement et l'identification des mycoplasmes, nous avons eu accès au matériel courant de bactériologie.

2.2.2 PCR

Pour la PCR, en dehors du matériel courant de biologie moléculaire, nous avons utilisés les amorces spécifiques MSC₁ et MSC₂.

– Amorce MSC₁ (Primers groupe *mycoïdes* Small Colony 1) :

5'-ATACTTCTGTTCTAGTAATATG-3' (Dedieu et al, 1994)

– Amorce MSC₂ (Primers groupe *mycoïdes* Small Colony 2) :

5'-CTGATTATGATGACAGTGGTCA-3 (Dedieu et al, 1994)

3. METHODES

Les méthodes sont relatives à celles utilisées sur le terrain et au laboratoire.

3.1 Méthodes de prélèvements sur le terrain

3.1.1 Visite des foyers sur le terrain

Le 25 septembre 2008, nous avons visités un foyer suspect de PPCB dans l'arrondissement de Gazawa qui a été déclaré par les services vétérinaires compétents. Située à une trentaine de kilomètres de Maroua, l'arrondissement de Gazawa connaît depuis plusieurs d'années des foyers de PPCB ; c'est une localité qui possède un grand nombre de troupeaux de bovins, mais nous avons visité un troupeau suspect composé de soixante-quatorze bovins, âgés tous de plus de trois ans, nous avons noté treize malades qui présentaient des signes cliniques pouvant faire penser à la PPCB. L'éleveur nous a fait savoir que deux animaux sont morts il y'a une semaine. Nous avons fait courir les treize animaux sur une distance d'environ 300m et nous les avons examinés a nouveau afin de

décélérer ceux qui présentent des manifestations suspectes. Suite à cela, deux animaux ont été conduits à l'abattoir.

3.1.2 Prélèvements des lésions pulmonaires aux abattoirs

Les prélèvements ont été effectués du 01 Août 2008 au 05 Janvier 2009. Ils ont été faits dans les deux abattoirs de la ville de Maroua.

Avant le prélèvement, le poumon suspect est examiné puis palpé afin de déceler les lésions d'hépatisation et de séquestres sur l'organe.

Le prélèvement est souvent constitué d'un fragment de poumon lésé et un fragment de poumon sain sans oublier les ganglions trachéobronchiques et médiastinaux ; chaque prélèvement est mis dans un pot qui est identifié (numéro d'identification, sexe de l'animal, date de prélèvement, nature du prélèvement) ; une fiche de renseignement accompagne chaque pot. (Voir fiche de prélèvement en annexe).

3.1.3 Conservation et transport

La conservation de ces pots a été faite dans une caisse isotherme (contenant des icepacks) de l'abattoir jusqu'à la Délégation Régionale de l'Élevage de Maroua où ils sont conservés dans un congélateur à -20°C.

Le transport des prélèvements de la Délégation Régionale de Maroua au LANAVET de Garoua a été effectué dans une caisse isotherme, toujours sous le bénéfice du froid.

3.2 Méthodes d'analyse au laboratoire

3.2.1 Isolement et identification du germe

3.2.1.1 Isolement

Au laboratoire, les prélèvements sont enregistrés. Les milieux : «bouillon infusion cœur » (HIB) et gélose (HIA) ont été utilisés pour l'isolement. Après homogénéisation des prélèvements solides (poumon, ganglion),

Quatre tubes de bouillon (HIB) sont ensemencés pour avoir des dilutions allant de 10^0 à 10^{-3} . Après une incubation des bouillons à 37°C jusqu'à dix jours, les tubes à croissance positive et non contaminés sont repiqués sur le milieu solide (HIA) en boîte de pétri en vue de l'isolement.

3.2.1.2 Le clonage

Trois clonages successifs sont effectués afin d'obtenir une culture pure.

Après avoir isolé une colonie suspecte de MmmSC sur gélose, le repiquage est fait sur HIB ; après incubation à 37°C jusqu'au développement qui peut aller à 10 jours, nous repiquons sur gélose, puis l'incubation est faite de nouveau. La colonie suspecte qui présente l'aspect d'un « œuf sur le plat » est ensemencé dans du HIB et ceci jusqu'à 3 fois pour l'obtention d'une culture pure.

3.2.1.3 Identification biochimique

Des réactions biochimiques orientent l'identification de *Mycoplasma mycoides* subsp. *mycoides* SC : ce sont la fermentation du glucose, l'hydrolyse de l'arginine, la réduction des sels de tétrazolium et la recherche de la phosphatase. Le test de la sensibilité à la digitonine permet la distinction entre les mycoplasmes (sensibles) et les Acholeplasma, non sensibles à la digitonine.

3.2.1.3.1 Fermentation du glucose

Après avoir ajusté le pH entre 7,6-7,8, assuré la stérilisation par filtration, la répartition du milieu HIB au rouge de phénol est faite dans les 7 tubes à vis à raison de 5 ml par tube.

Ensemencement et incubation :

6 milieux de cultures sont ensemencés avec 1ml de culture à identifier. Le tube témoin ne comporte que le milieu H.I.B au rouge de phénol; les tubes sont incubés à 37°C pendant 72h à 2 semaines.

Lecture et interprétation :

L'examen des tubes se fait quotidiennement. Le témoin non inoculé doit rester inchangé et ne pas montrer de changement de pH au terme des 2 semaines d'observation.

Une réaction est considérée comme positive si les 6 tubes inoculés avec la culture à identifier montrent un changement de pH (coloration jaune) par rapport au pH du témoin.

3.2.1.3.2 Hydrolyse de l'Arginine

Après avoir ajusté le pH à 7,5, la stérilisation par filtration, la répartition du milieu HIB au rouge de phénol est faite dans les 7 tubes à vis à raison de 5 ml par tube.

Ensemencement et incubation

6 milieux de cultures sont ensemencés avec 1ml de culture à identifier. Le tube témoin ne comporte que le milieu H.I.B au rouge de phénol; les tubes sont incubés à 37°C pendant quatre jours.

Lecture et interprétation

L'hydrolyse de l'arginine se traduit par l'alcalinisation du milieu qui vire au rouge. La couleur du tube témoin négatif reste inchangée.

3.2.1.3.3 Réduction des sels de Triphényltétrazolium

Après avoir ajusté le pH à 7,5, la stérilisation par filtration, la répartition du milieu HIB est faite dans les 6 tubes à vis à raison de 5 ml par tube.

Ensemencement et incubation

Nous disposons d'un portoir muni des tubes à étranglement qui comprend deux parties : le fond du tube (anaérobie) et à la partie supérieure du tube (aérobie) séparés par une bille. Avec une pipette Pasteur, nous ensemençons d'abord la partie anaérobie du tube et ensuite la partie aérobie. Les tubes sont incubés à 37°C pendant quatre jours.

Lecture et interprétation

Les réactions positives montrent une coloration rouge dans le fond du tube pouvant envahir toute la hauteur du tube (anaérobie et aérobie). Le tableau V ci-dessous nous montre les différentes combinaisons :

Tableau V : Annotation des colorations des tubes de tétraphényltetrazolium

Indication	Notation	Exemple
Coloration au fond du tube	+ /-	
Coloration en surface	-/+	<i>Mycoplasma bovis</i>)
Coloration au fond et en surface	+/+	MmmSC, <i>Mycoplasma agalactiae</i>
Pas de coloration ni en surface ni en profondeur	-/-	

2.2.1.3.4 Recherche de la phosphatase

Après avoir ajusté le pH à 7,8, et la stérilisation par filtration, la répartition du milieu HIB est faite dans les 6 tubes à vis à raison de 5 ml par tube.

Ensemencement et incubation

6 milieux de cultures sont ensemencés avec 1ml de culture à identifier. Les tubes sont incubés à 37°C pendant quatre jours.

Lecture et interprétation

Après développement évident de la culture en 3 ou 4 jours, la phosphatase est révélée par l'apparition immédiate d'une couleur rose à rouge des colonies lorsque nous versons sur celles-ci quelques gouttes d'une solution alcaline, NaOH ou KOH à 30 ou 40%. En milieu liquide l'apparition de la coloration est très fugace ; ici la lecture doit être immédiate.

Les témoins peuvent aussi virer au rouge mais beaucoup plus lentement.

3.2.1.3.5 Sensibilité à la Digitonine

Après avoir placé les disques de papier filtre stériles (disques pour antibiogramme) dans une grande boîte de Pétri et imbibé chaque disque avec 30 µl de la solution de digitonine préalablement agitée, nous fermons la boîte de pétri et la mettons une nuit à 37°C afin d'évaporer l'alcool et de bien sécher les disques. Ensuite la boîte est stockée à +4°C.

Ensemencement et incubation

La gélose pour mycoplasmes estensemencée avec une culture en bouillon ensuite elle est laissée à la température du laboratoire, et nous déposons un disque imprégné de digitonine sur la culture et incubons à l'étuve en atmosphère humide.

Lecture et interprétation

- La zone d'inhibition de croissance doit être de plus de 1mm pour que la culture soit considérée comme inhibée.
- Si la culture est inhibée, sur plus de 3mm à partir du disque, il s'agit de mycoplasme.
- Si la zone d'inhibition est de 1mm ou moins, il s'agit de résistance à la digitonine caractérisant les *Acholeplasma*

3.2.1.4 Inhibition de croissance

C'est la réaction qui permet l'identification de MmmSC. Ce test consiste à ensemenecer des géloses en nappe avec l'inoculum. Une fois les boîtes bien sèches, nous creusons au moyen d'un emporte-pièce, un puit d'un diamètre extérieur de 3mm (épaisseur de la gélose 4,5mm), que nous remplissons d'anti-

sérum (anti-Pg1) ou d'un sérum récolté d'un animal atteint de PPCB ; nous laissons les boîtes à la température du laboratoire pendant 1 à 2 heures, puis nous les mettons à l'étuve dans les conditions habituelles. La lecture se fait entre 48 et 72 heures. Une zone d'inhibition de 2mm au moins doit être considérée comme positive. L'antisérum Pg1 est préparé avec la souche de référence Pg1.

3.2.2 La PCR

La technique de PCR (Polymerase Chain Reactions) consiste à obtenir in vitro, à partir d'un échantillon, d'importantes quantités d'un fragment d'ADN spécifique, de taille bien définie comprises entre deux amorces. Si les amorces choisies sont spécifiques du germe recherché, la technique peut servir au diagnostic. Elle est mise en œuvre au laboratoire par une succession de 30 à 40 cycles consistant en la dénaturation (94°C), l'hybridation des amorces (54°C) et l'élongation (72°C). Les produits d'amplification peuvent être observés sous UV après une séparation par électrophorèse ou identifiés par une sonde spécifique.

3.2.2.1 Préparation de l'échantillon

Les cultures des souches de MmmSC préalablement identifiées et en culture pure après clonage, sont utilisées.

En phase de croissance exponentielle (après 48-72h de culture), nous prélevons 1,5 ml dans un microtube; puis nous centrifugeons à 12000trs/minutes pendant 12 minutes ; le surnageant est rejeté et le culot est mis en suspension dans 1,2 ml de PBS 1X stérile ; nous centrifugeons comme précédemment ; ensuite deux lavages avec le PBS sont effectués et nous centrifugeons encore ; le surnageant est encore rejeté avec un cône et nous reprenons le culot avec 100µl d'eau stérile ; 150µl de tampon de lyse pH 8,5 (tris-HCl 100mM, tween 20 0,05%), et 5µl de la protéinase K (25mg/ml) sont ajoutés ; deux incubations sont réalisées, l'une à 60°C pendant 30minutes (lyse des membranes mycoplasmaïques), l'autre

à 90°C pendant 5 minutes (inactive la protéinase K) ; les échantillons sont conservés à +4°C jusqu'au moment de la PCR ; enfin, les tubes sont bien étiquetés (nom ou numéro de la souche, date, etc...)

3.2.2.2 Préparation du Mix (Pool)

Le Mix du PCR est préparé dans un microtube en utilisant les pipettes appropriées. Le volume final est de 50µl. Il faut tenir compte du nombre des échantillons. Nous avons travaillé sur six échantillons, avec deux témoins (un témoin positif et un témoin négatif). Nous avons donc préparé un pool de réactifs pour 8 échantillons. La composition du Mix PCR se présente comme suit:

Tableau VI: Composition du Mix PCR

Réactifs	1 tube	N+1 tube	Concentration finale
H ₂ O distillée stérile	41,2	329,6	-
Tampon Taq 10X +MgCl ₂	5	40	1×
DNTPs	0,5	4	300 µM pour A et T 150 µM pour G et C
Amorce MSC 1	1	8	0,4 µM
Amorce MSC 2	1	8	0,4 µM
Enzyme Taq polymérase	0,3	2,4	0,5 unité
Total (µl)	49	394	

Dans un tube Eppendorf de 5ml, nous ajoutons dans l'ordre ci-dessus, les différents réactifs; les tubes sont homogénéisés en vortexant brièvement ; le

mélange est repartit dans N tubes PCR (tubes Eppendorf 0,5 ml à raison de 49µl de mélange) ; 1µl d'échantillon a été ajouté et passé au vortex. Une rapide centrifugation est faite pour descendre toute la solution au fond du tube.

Des cônes à filtres sont utilisés pour éviter les contaminations. Les réactifs sont conservés dans de la glace fondante.

Attention : l'accès de ce laboratoire doit être limité aux seuls techniciens effectuant la PCR. Tous les petits matériaux et consommables sont réservés à cette pièce pour éviter les contaminations. Aucun ADN ou souche ne doit être stocké dans le même congélateur et réfrigérateur que les réactifs du Mix.

3.2.2.3 Amplification

Les tubes sont ensuite placés dans le thermocycleur pour l'amplification avec le programme suivant :

- Dénaturation initiale : 94°C durant 5 minutes. Ensuite suivent 35 cycles.

Chaque cycle comprend trois étapes :

- Dénaturation : 94°C durant 30 secondes ;
- Hybridation (amorçage, annealing) : 54°C durant 30 secondes ;
- Elongation : 72°C durant une minute.

Après les 35 cycles, on effectue un cycle final de l'étape d'extension de 72 °C pendant 5 minutes. A la fin du programme, nous avons enchaîné avec l'électrophorèse sur un gel d'agarose à 1%.

3.2.2.4 Détection et identification du produit de PCR sur gel d'électrophorèse

3.2.2.4.1 Principe de détection et d'identification :

Les produits amplifiés sont mis en évidence par migration sur un gel d'électrophorèse. La comparaison de la taille des divers fragments obtenus lors

de l'amplification avec celle des fragments du témoin positif et du marqueur de poids moléculaire nous donne une indication sur l'identité du mycoplasme présent dans les échantillons.

3.2.2.4.2 Electrophorèse

Nous avons démarré l'électrophorèse après avoir raccordé les électrodes à la surface de tension (générateur) de façon que l'ADN amplifié puisse migrer du pôle négatif= **cathode** (borne noire) vers le pôle positif **anode** (borne rouge) ; laisser migrer le maximum de temps à 10V et cela, pour permettre une bonne séparation des bandes.

3.2.2.4.3 Révélation de l'ADN amplifié

En fin d'électrophorèse, la source d'électricité est coupée et le gel est retiré de la cuve en faisant attention pour que le gel ne glisse pas, ensuite il est déposé sur l'appareil à luminescence ; après avoir mis les lunettes de protection anti-UV, nous examinons le gel sous le transilluminateur (lampe UV).

3.2.2.4.4 Lecture des résultats

La photo est bien examinée, les témoins positifs et négatifs sont vérifiées ; les échantillons ayant donné un fragment d'ADN amplifié à la taille attendue (260pb) sont repérés par comparaison à la bande observée à celles du témoin du poids moléculaire. Le marqueur utilisé a été le « 100 pb DNA Ladder molecular weight marker » de Biolabs. Il est constitué de 12 fragments de taille : 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200 paires de bases. La comparaison du poids moléculaire des échantillons avec celui du témoin positif donne une indication de la taille des divers fragments obtenus lors de l'amplification. Le témoin négatif permet de savoir s'il y'a eu contamination ou non lors de l'exécution du test.

3.2.3 La sensibilité aux antibiotiques

C'est un test réalisé sur microplaques pour déterminer la sensibilité des souches de mycoplasmes aux différents antibiotiques. Nous avons utilisé ce test pour plusieurs raisons : premièrement à cause de l'utilisation anarchique des antibiotiques sur le terrain, ce qui pose deux problèmes à savoir : la présence éventuelle des résidus dans les aliments (délai d'attente non respecté) qui entraîne un problème de santé publique, et éventuellement les résistances des germes aux antibiotiques; deuxièmement à cause de l'hétérogénéité des CMI selon les souches qui pourraient indiquer le développement de résistance ; troisièmement, pour la prescription d'un traitement que l'on veut efficace, il est utile de savoir à quels antibiotiques la souche microbienne, responsable du processus pathologique et isolée par le laboratoire, se révèle sensible (pour déceler et déjouer le phénomène de résistance).

3.2.3.1 La concentration minimale inhibitrice (CMI)

La CMI correspond à la plus faible concentration d'antibiotique qui produit une inhibition complète de la croissance visible du germe.

Les antibiotiques

On dispose de 4 antibiotiques à savoir la streptomycine, la Kanamycine, l'Oxytétracycline et la Tylosine.

Détermination des CMI

Cette détermination est réalisée à l'aide de microplaques stériles à fond plat à 96 cupules. Une plaque est utilisée pour chaque souche et les 4 antibiotiques. 180µl de milieu H.I.B au rouge de phénol avec la dilution de l'antibiotique à 1%

sont disposés dans la 1^{ère} cupule. A partir de la 2^{ème} cupule jusqu'à la 12^{ème} 120µl de milieu sans antibiotique sont distribués. Prévoir une ligne de contrôle du milieu avec antibiotique. Ensuite 60µl sont transférés de la 1^{ère} à la 2^{ème} cupule, après avoir bien mélangé, nous transférons ensuite 60µl dans la 3^{ème} cupule et ainsi de suite jusqu'à la 11^{ème} cupule où 60µl sont rejetés donnant un volume total de 120µl de milieu de la cupule A₁ à A₁₁. 60µl de la souche sont inoculés d'A₁-A₁₁. A₁₂ est considérée comme contrôle du milieu sans antibiotique. B₁-B₁₁ sont considérés comme contrôle du milieu avec antibiotique, 60µl du milieu sont complétés pour ajuster à 180µl. La plaque est scellée avec du parafilm puis couverte avec le couvercle et incubée à 37°C pendant 72h. L'observation a lieu chaque jour.

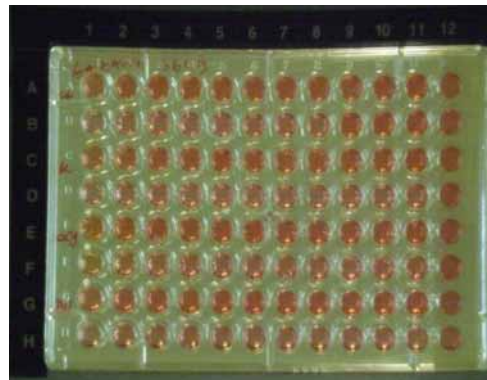


Figure 7 : Microplaque à 96 cupules remplies au HIB au rouge de phénol.

(Photo, AWOUNAM)

3.2.3.2 Titrage de l'inoculum

Le titrage de l'inoculum consiste à quantifier le nombre de bactéries contenus dans une quantité précise d'inoculum. Nous utilisons 4 tubes de milieu H.I.B ; 60µl d'inoculum sont versés dans le 1^{er} tube, puis mélangés et les dilutions successives sont réalisées jusqu'à 10⁻⁴ ; 20µl de la dilution 10⁻⁴ sont ensemencés sur la gélose HIA ; l'incubation se fait à 37°C pendant 72h.

CHAPITRE 2 : RESULTATS

1. RECOLTE DES PRELEVEMENTS

1.1 Sur le terrain

Dans l'arrondissement de Gazawa où un foyer suspect de PPCB a été déclaré par les services vétérinaires, un test de course a été réalisé à l'issue duquel deux bovins ont présenté quelques signes cliniques (toux sèche, difficulté à respirer, tête et cou allongés vers l'avant) suspects de la PPCB ; nous avons aussi prélevé le liquide pleural, ensuite ces deux bovins ont été conduits immédiatement à l'abattoir. Après abattage et autopsie, nous avons noté l'hépatisation des poumons, l'hypertrophie des ganglions médiastinaux chez les deux bovins; ces prélèvements ont été acheminés au laboratoire.

1.2 Aux abattoirs

Les résultats des prélèvements effectués dans les abattoirs de la ville de Maroua à savoir l'abattoir municipal et celui de Makabaye, sont consignés dans le tableau VII ci-dessous :

Tableau VII : prélèvements aux abattoirs

	Nombre de poumons inspectés	Nombre de suspicions de PPCB	Nature des prélèvements
Abattoir municipal	968	87	Poumons et Ganglions
Abattoir de Makabaye	357	15	Poumons et Ganglions
Total	1325	102	

Selon le tableau ci-dessus, nous notons qu'il y'a eu 87 cas suspects de PPCB à l'abattoir Municipal tandis qu'à Makabaye il y'avait que 15. Ces prélèvements ont été acheminés au laboratoire pour analyse.

2. ANALYSE DE LABORATOIRE

Après avoir ensemencé les 104 prélèvements sur H.I.A et H.I.B, nous avons isolé une souche de Mycoplasme que nous avons nommée « Gazawa », car provenant du cas suspect de l'arrondissement du même nom. Nous avons observé des colonies ressemblant à des mycoplasmes à la loupe binoculaire. MmmSC forme sur gélose, des colonies de petite taille (de 0,1 à 1 mm de diamètre) incrustées par leur centre dans la gélose (Figure 8), une légère turbidité en bouillon.

En plus de la souche Gazawa (6649) isolée, nous disposons de cinq souches de MmmSC que le laboratoire a isolé de 1999 à 2007 à partir des prélèvements effectués dans le cadre du contrôle de la PPCB au Cameroun dans la Région de l'Extrême-Nord. Ce qui nous fait au total 6 souches que nous devons identifier par les tests biochimiques, par inhibition de la croissance et ensuite par PCR. Ces 6 souches ont été codifiées (Tableau VIII page 55).

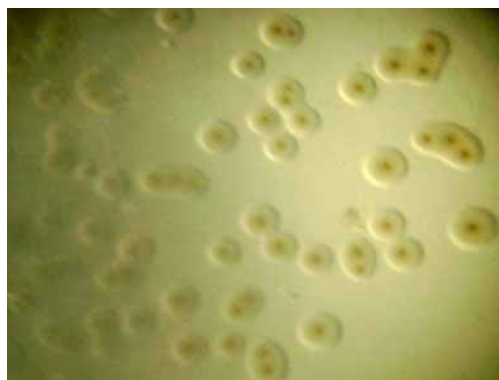


Figure 8 : Colonies de Mycoplasmes sur un milieu gélosé.

(Photo, AWOUNAM)

Tableau VIII : Liste des souches étudiées

Numéro	Identification	Origine	Région	Prélèvement	Date de réception des prélèvements
1	6649	Gazawa	Ext-Nord	Poumon	25-09-08
2	6559	Pitoea	Ext-Nord	Poumon	18-02-07
3	5565	Waza	Ext-Nord	Poumon	15-03-02
4	5477	Mokolo Dogba 2	Ext-Nord	Poumon	29-09-99
5	5508	Mokolo Dogba 1	Ext-Nord	Poumon	24-08-99
6	2024	Ndao	Ext-Nord	Poumon	23-02-99

3. TESTS BIOCHIMIQUES

Les caractères biochimiques des souches étudiées figurent dans le tableau IX ci-dessous :

Tableau IX: tests biochimiques

Tests biochimiques	Souches					
	Gazawa	M.Dogba 1	M.Dogba 2	Waza	Pitoea	Ndao
Fermentation du glucose	+	+	+	+	+	+
réduction des sels de tétrazolium	+/+	+/+	+/+	+/+	-/-	+
Hydrolyse de l'arginine	-	-	-	-	-	-
Phosphatase	-	-	-	-	-	-
Sensibilité à la digitonine	+	+	+	+	+	+

Selon le tableau IX, toutes les six souches présentent le même profil. Ils fermentent le glucose, n'hydrolysent pas l'arginine, ne possèdent pas de phosphatase, sont sensibles à la digitonine, ils réduisent les sels de tétrazolium à l'exception de la souche Pitoea qui reste négatif. Ce qui pourrait être soit un caractère atypique de cette souche, soit qu'elle avait été auparavant incorrectement identifiée à MmmSC avec le test d'inhibition de croissance. Cette identification biochimique est confirmée par le test d'inhibition de croissance et par la PCR.



Figure 9 : tubes de fermentation de glucose avant incubation.



Figure 10 tubes de fermentation de glucose après incubation.

(Photos, AWOUNAM)

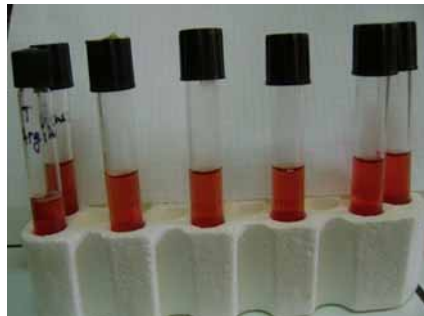


Figure 11 : tubes de l'hydrolyse de l'arginine avant incubation.



Figure 12 : tubes de l'hydrolyse de l'arginine après incubation.

(Photos, AWOUNAM)



Figure 13 : Tubes de Tétraphényltétrazolium . **Figure 14** Tubes de Tétra
avant incubation. après incubation.

(Photos, AWOUNAM)



Figure 15 : Tubes de recherche
de phosphatase avant incubation.

Figure 16 Tubes de recherche
de phosphatase après incubation.

(Photos, AWOUNAM)

4. TEST D'INHIBITION DE CROISSANCE.

Les six souches ont subi le test d'inhibition de croissance avec un antisérum de lapin préparé avec la souche de référence Pg1. Nous avons noté l'existence d'une zone d'inhibition d'environ deux millimètres autour du puits creusé dans la gélose et qui avait été rempli de sérum. L'existence de cette zone d'inhibition

confirme l'appartenance des souches au biotype MmmSC. Le laboratoire ne disposant pas de sérum dirigé spécifiquement contre les souches plus proches de MmmSC (*Mycoplasma mycoides* subsp *mycoides* LC, *Mycoplasma mycoides* subsp *capri*, etc), le diagnostic différentiel de laboratoire a été fait par PCR.

5. PCR

Après amplification et électrophorèse, la lecture du gel des six échantillons amplifiés avec les amorces (MSC1 et MSC2) spécifiques du *Mycoplasma mycoides* subsp. *mycoides* SC, montre l'existence d'une bande unique d'environ 260 paires de bases (figure 17 page 60). Ce qui correspond à la taille attendue avec ces amorces sur les souches de MmmSC (**DEDIEU et al, 1994**). Ceci confirme l'identification des six souches à *Mycoplasma mycoides* subsp *mycoides* biotype SC, l'agent de la péripneumonie contagieuse bovine. Les amorces utilisées (MSC1 et MSC2) sont spécifiques de MmmSC (**DEDIEU et al, 1994**).

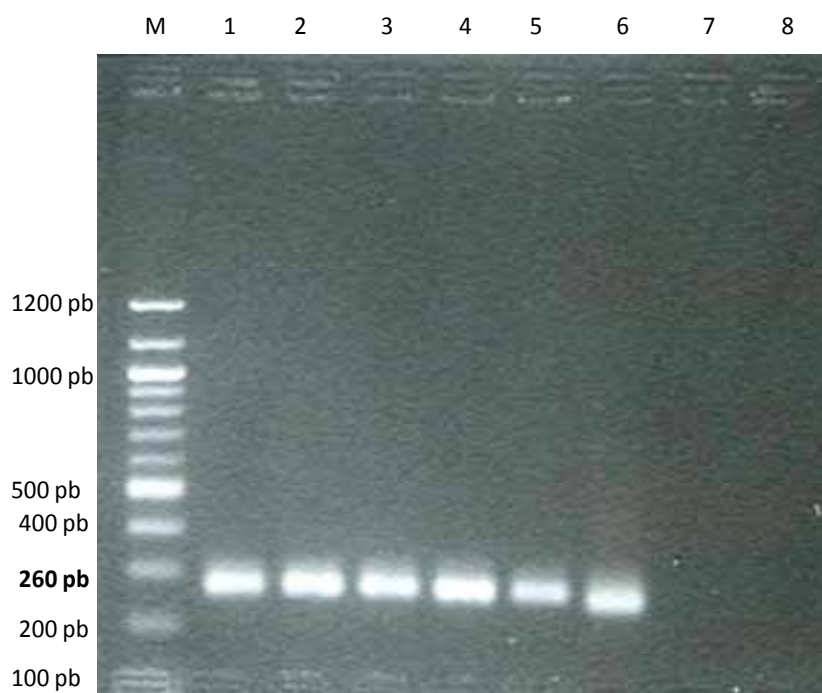


Figure 17 : résultat des migrations en gel d'agarose des produits d'amplification.

M : Marqueur de poids moléculaire. 1 à 8 : les échantillons amplifiés.

1. Ndao
2. Mokolo Dogba 1
3. Mokolo Dogba 2
4. Waza
5. Gazawa
6. Pg1
7. H20
8. Pitoa.

Aucune bande n'apparait avec la souche Pitoa. Taille attendue des fragments : 260 paires de bases.

Comme nous le constatons, la souche Pitoa semble ne pas appartenir à MmmSC. En conclusion les cinq souches (Ndao, Mokolo Dogba, Mokolo Dogba, Waza, Gazawa) sont des MmmSC.

6. RESULTATS DE LA SENSIBILITE AUX ANTIBIOTIQUES

6.1 La CMI

Après incubation des microplaques, des changements de couleur sont observés dans quelques puits, la CMI est donnée par la dernière dilution avant le virage à la couleur jaune.

Tableau X: Résultats de la CMI

Souches isolées	C.M.I. en µg/ml			
	Streptomycine	Kanamycine	Oxytétracycline	Tylosine
Ndao	$5,94.10^{-4}$	$1,98.10^{-4}$	$6,6.10^{-5}$	$7,3.10^{-6}$
Waza	0,048	0,048	$5,94.10^{-4}$	$2,2.10^{-5}$
M.Dogba 1	0,0017	0,0017	$5,94.10^{-4}$	$2,2.10^{-5}$
M.Dogba 2	0,048	0,016	$1,98.10^{-4}$	$2,2.10^{-5}$
Gazawa	$5,94.10^{-4}$	$1,98.10^{-4}$	$1,98.10^{-4}$	$1,98.10^{-4}$

Au terme des résultats, nous constatons que pour chaque antibiotique, les cinq souches n'ont pas les mêmes CMI ; nous pouvons dire que l'Oxytétracycline et la Tylosine sont les mieux indiqués pour le traitement de la PPCB ; mais ne perdons pas de vue que l'utilisation d'antibiotiques n'est actuellement pas conseillée contre la PPCB (FAO, 2001). Au Cameroun, la loi n° 006 du 16 avril 2001 portant nomenclature et règlement zoosanitaire des maladies du bétail réputées légalement contagieuses et à déclaration obligatoire stipule :

Article 29. (1) Les animaux atteints de péripneumonie contagieuse bovine sont isolés du reste du troupeau et marqués au feu sur la joue droite de la lettre P.

(2) Les animaux ainsi marqués sont traités par les services vétérinaires et livrés à la consommation locale dès que leur état de santé s'avère satisfaisant et, en tout cas, dans les soixante jours qui suivent le traitement. En cas de mort, ou d'abattage sur place, le propriétaire doit prélever le lambeau de peau portant la marque et pouvoir le présenter à toute réquisition des services vétérinaires.

7. LE TITRAGE DE L'INOCULUM

Les résultats du titrage de l'inoculum sont reportés dans le tableau XI suivant :

Tableau XI : Résultats du titrage de l'inoculum.

Souches	Nombre de colonies à la dilution 10^{-4}	Titre en UFC/ml
Ndao	13	65.10^6
Waza	453	2265.10^6
M. Dogba 1	689	3345.10^6
M. Dogba 2	348	1740.10^6
Gazawa	716	3580.10^6

Le titrage des inoculums nous a permis de compter le nombre de bactéries présent dans un millilitre d'inoculum ensemencé sur gélose, et à voir aussi la souche la plus virulente. Nous constatons donc que la souche Mokolo Dogba 1 est la souche la plus virulente, tandis que Ndao est moins virulente.

CHAPITRE 4 : DISCUSSIONS - RECOMMANDATIONS

Notre discussion portera sur le milieu d'étude, le matériel et les méthodes utilisées, puis les résultats et nous ferons des recommandations aux éleveurs, à l'Etat, et aux techniciens de l'élevage.

1. MATERIEL

1.1 Milieux d'étude

Les deux abattoirs de Maroua ont servi de lieu de prélèvements des poumons. Ce choix se justifie par le fait que ces deux abattoirs reçoivent des animaux venant de l'ensemble du territoire régional et de certains pays de la sous-région, principalement le Tchad. Les prélèvements de poumons ont été analysés au LANAVET à Garoua. Ce laboratoire comporte en son sein la direction de la pathologie animale, et a pour mission entre autres : de diagnostiquer les maladies infectieuses d'origine bactérienne, mener les enquêtes épidémiologiques sur toute l'étendue du Cameroun.

1.2 Matériel proprement dit

A propos du matériel animal, tous les bovins abattus dans les deux abattoirs de Maroua ont fait l'objet de prélèvements de lésions pulmonaires suspectes de PPCB. Le problème majeur que nous avons rencontré au niveau de ces abattoirs était la rareté des informations nous permettant de connaître l'origine des animaux suspects, ce qui allait nous permettre de remonter à l'origine du foyer suspect de PPCB.

Les poumons suspects de PPCB ont été prélevés dans des conditions d'asepsie acceptable. Cependant des contaminations ne sont pas à exclure dans ces abattoirs où l'abattage des bovins se fait à l'air libre.

Pour ce qui est du test de sensibilité des mycoplasmes aux antibiotiques, il peut y avoir des variations au niveau du pipetage dans les microplaques.

2. METHODES UTILISEES

Nous avons procédé à l'isolement et à l'identification des mycoplasmes, réalisé les tests biochimiques pour pouvoir nous donner une orientation sur les MmmSC ; ensuite l'inhibition de la croissance et enfin la PCR pour confirmation de l'identification.

On a aussi testé la sensibilité des souches de MmmSC aux antibiotiques, ceci pour permettre aux vétérinaires de faire un choix judicieux dans le contrôle de la PPCB.

3. RESULTATS

3.1 Bactériologie

De nos 104 prélèvements suspects venant du terrain et des abattoirs, nous n'avons isolé qu'une seule souche de MmmSC. Ceci peut s'expliquer par le fait que :

- les campagnes de prophylaxie menées par les services vétérinaires depuis des années ont donné des résultats probants ;
- nous avons menées nos investigations en saison des pluies alors que la PPCB sévit particulièrement en saison sèche ;
- l'absence des isollements de souches à partir des prélèvements des abattoirs peut aussi être due à l'inhibition des mycoplasmes par les bactéries de contamination.

3.2 Sensibilité aux antibiotiques

Suite aux résultats observés précédemment :

- La Tylosine qui a une valeur de $7,3.10^{-6}$ $\mu\text{g/ml}$ pour la souche Ndao est plus efficace que les autres souches.
- L'oxytétracycline ayant une valeur de $6,6.10^{-5}$ $\mu\text{g/ml}$ est plus efficace sur la souche Ndao que les autres souches.
- Pour la Streptomycine nous avons une valeur de $5,94.10^{-4}$ $\mu\text{g/ml}$ pour Gazawa et Ndao ; donc la streptomycine est plus efficace sur Gazawa et Ndao que sur les autres souches.
- Pour la Kanamycine nous avons une valeur de $1,98.10^{-4}$ $\mu\text{g/ml}$ pour Gazawa et Ndao ; donc la streptomycine est plus efficace sur Gazawa et Ndao que sur les autres souches.

Nous pouvons dire qu'il ya une hétérogénéité dans les CMI. Cette hétérogénéité s'explique entre autre par les variations des inocula. Ceci pourrait indiquer que les souches n'auraient pas encore acquis une résistance à ces antibiotiques. Mais ces résultats demandent à être confirmés.

Le choix de ces quatre antibiotiques réside dans le fait que beaucoup d'éleveurs utilisent ces antibiotiques. Comme nous l'avons dit précédemment, la raison de l'étude de la sensibilité antimicrobienne est d'aider les vétérinaires dans le choix d'un antimicrobien actif pour le contrôle des maladies. Par ailleurs il faut noter un manque de standardisation qui avait été causée en partie par la grande variation des besoins nutritionnels et des conditions de culture sollicitées pour

les différents mycoplasmes (**AYLING et al, 2000**). Les résultats indiquent que certains antimicrobiens en particulier l'oxytétracycline et la tylosine pourraient être efficaces pour le contrôle de la PPCB. Cependant, on considère que le traitement des bovins à l'aide des antimicrobiens est inacceptable parce qu'il compromet le contrôle de la PPCB en produisant un grand nombre d'animaux porteurs (**PROVOST et al, 1987**).

L'analyse des prélèvements effectués dans les deux abattoirs, ne nous ont pas permis d'isoler une souche de MmmSC. Cela signifie que la prévalence est nulle à Maroua. Si ce résultat est confirmé, c'est que la PPCB n'est pas actuellement un problème majeur des élevages bovins. Cela veut aussi dire que les campagnes de prophylaxie menées par les services vétérinaires depuis des années ont donné des résultats probants puisqu'on aboutit à la raréfaction des cas de PPCB dans la région de l'extrême-nord. Par contre sur le terrain nous avons isolé une souche.

Concernant les méthodes de lutte, nous pouvons dire qu'il est préférable sur le plan économique, d'abattre les troupeaux atteints, d'indemniser les éleveurs et faire la vaccination autour des foyers.

3.3 Tests biochimiques

Les résultats des tests biochimiques sont semblables à celles des caractères biochimiques de base évoquées par **PROVOST et al, 1987**. Mais qu'a cela ne tienne la souche Pitoa n'a pas réduit les sels de tétrazolium. Ce qui pourrait être soit un caractère atypique de cette souche, soit qu'elle avait été auparavant incorrectement identifiée à MmmSC avec le test d'inhibition de croissance.

3.4 Titrage de l'inoculum

Selon nos résultats, nous constatons que la souche Mokolo Dogba 1 est la souche la plus virulente alors que Ndao est moins virulente.

4. RECOMMANDATIONS

Nous allons formuler des recommandations aux éleveurs, à l'Etat et aux techniciens d'élevage.

4.1. Aux éleveurs

Nous recommandons fortement aux éleveurs :

- De faire vacciner obligatoirement leurs animaux, car la vaccination contre la PPCB est un acte obligatoire au Cameroun ;
- De faire appel à un vétérinaire chaque fois que les animaux sont malades;
- De ne pas utiliser de façon anarchique les antibiotiques.

4.2 A l'Etat

Les autorités étatiques doivent :

- Au vue de la faible prévalence de la maladie dans l'Extrême-Nord, penser à arrêter la vaccination et n'intervenir qu'avec les mesures sanitaires.
- Mettre l'accent sur le contrôle des animaux aux frontières en augmentant les moyens humains et matériels (voitures, motos);
- Exiger la qualité des vaccins par des contrôles sur le terrain avant et après chaque campagne de vaccination tout en s'assurant de la disponibilité parfaite des vaccins dans tout le territoire national ;
- Mettre en place un véritable réseau d'épidémiosurveillance, pour le rapportage de tous les cas suspects ;
- Mettre en place un système de traçabilité (par les boucles ou autres), permettant de remonter jusqu'à la ferme, en cas de découverte des lésions suspectes à l'abattoir en vue de la mise en œuvre des mesures de police sanitaire.
- Faire une étude épidémiologique pour connaître l'importance de la PPCB dans tout le Cameroun (prévalence, incidence, impact économique, etc.)

- Sensibiliser les éleveurs sur les conséquences de l'utilisation anarchique des antibiotiques (résidus dans les denrées alimentaires, émergence des cas de résistance, etc.)

4.3 Aux techniciens de l'élevage

Les techniciens ont un rôle important à jouer dans la santé animale, pour cela :

- Ils doivent pratiquer correctement la vaccination ;
- Eviter tout sous-dosage ou surdosage du vaccin ;

CONCLUSION GENERALE

En Afrique sub-saharienne, on estime la production totale en viande et en lait de 1993 à 2020, à respectivement 11 et 31 millions de tonnes (**DELGADO et al, 1999**).

Au niveau des exportations, la part de l'Afrique est insignifiante. La faiblesse et le manque de compétitivité de l'élevage bovin africain est causée par de nombreuses épizooties qui sévissent au niveau du continent et qui constituent une entrave à la pénétration du marché mondial du commerce du bétail. La PPCB constitue une de ces maladies. C'est une mycoplasmoses majeure frappant les bovinés (Taurins et Zébus), qui est toujours enzootique dans de nombreux pays, notamment en Afrique intertropicale. Elle évolue en toute saison plus particulièrement en saison sèche sous forme enzootique dans les zones anciennement infectées et sous forme épizootique dans les zones indemnes et assainies.

Sa persistance en Afrique inter tropicale a été à l'origine du maintien des réseaux d'épidémiosurveillance dans différents pays. Suite à la persistance de ce fléau, nous nous sommes proposé d'évaluer l'importance épidémiologique de cette affection à travers la récolte et l'analyse des lésions de la PPCB aux abattoirs de Maroua.

Nous avons prélevés 102 poumons suspects dans les deux abattoirs de Maroua et 2 cas suspects lors de la visite d'un foyer suspect dans l'arrondissement de Gazawa. Les 104 prélèvements de poumons suspects de PPCB ont été analysés au laboratoire en vue de l'isolement et l'identification de l'agent étiologique. Suite à cette analyse, nous avons isolé une souche. Ce qui nous donne une prévalence de moins de 1%.

Ensuite cinq souches de collection ont été mises à notre disposition pour analyse.

Les six souches ont été analysées par identification biochimique et confirmation par inhibition de croissance et la PCR. Nous avons testé ensuite la sensibilité de nos souches à quatre antibiotiques.

L'identification biochimique a montré que, sur les 6 souches testées, la souche Pitoa n'a pas réduit les sels de tétrazolium ; ce qui pourrait être soit un caractère atypique de cette souche, soit qu'elle avait été auparavant incorrectement identifiée à MmmSC avec le test d'inhibition de croissance. L'inhibition de croissance et la PCR ont confirmés nos résultats, car la souche Pitoa n'a montré aucune trace sur le gel d'agarose à 1% et par conséquent n'est pas MmmSC.

Concernant les CMI, nous avons noté une variation.

La prévalence dans les abattoirs étant inférieure à 1 %, nous pouvons conclure que dans l'extrême nord, la PPCB n'est pas enzootique, mais elle évolue de façon sporadique. Cette raréfaction des cas de PPCB peut s'expliquer par le succès des campagnes de vaccination et de contrôle de la maladie menées par les services vétérinaires depuis des années.

Un foyer de PPCB a été identifié à Gazawa. La confirmation de ce foyer montre que même si la maladie est rare (prévalence inférieure à 1 %), la menace est présente à cause de la porosité des frontières, du relâchement des services vétérinaires, de l'incapacité des pouvoirs publics d'appliquer des mesures fortes d'éradication (abattage, indemnisation).

Les résultats de cette étude nous ont amené à faire les recommandations en direction des autorités, des techniciens de l'élevage, des éleveurs et la communauté internationale.

Les autorités doivent :

- Mettre l'accent sur le contrôle des animaux aux frontières en augmentant les moyens humains et matériels (voitures, motos);
- Exiger la qualité des vaccins par des contrôles sur le terrain avant et après chaque campagne de vaccination ;
- Exiger la qualité des prestations des techniciens de l'élevage.

Les techniciens d'élevage doivent :

- Pratiquer correctement la vaccination ;
- Eviter tout sous-dosage ou surdosage du vaccin.

Les éleveurs doivent :

- Vacciner obligatoirement leurs animaux ;
- Arrêter l'utilisation anarchique des antibiotiques.

La communauté internationale doit appuyer les pays et les organismes de recherches sur la PPCB dans le cadre

- du développement des nouveaux vaccins plus efficaces ;
- d'une meilleure connaissance de l'épidémiologie de la PPCB ;
- de la coordination et la lutte sur le plan régional (CEMAC).

BIBLIOGRAPHIE

- 1- ABIOLA A.; LAPORTE J.P.; BADA ALAMBEDJI R. et SAWADOGO G., 1997.**

Situation des productions animales au Cameroun (28-29) In : Actes du séminaire sur l'étude des contraintes au développement des productions animales en Afrique sub-saharienne du 18 au 21 février à Abidjan.- Dakar : EISMV.- 382 p.- Cahiers EISMV ; 3

- 2- AKAFEKWA G.I., 1975.**

The diagnosis control and Eradication of contagious bovine pleuropneumonia in Zambia.

Bull. Off. Int. Epiz., **43**, 84, (1708).

- 3- AKAKPO A. J.; LY C. et BADA ALAMBEDJI R., 1999.**

Le commerce du bétail et de la viande en Afrique de l'ouest et du centre, facteur d'intégration en Afrique tropicale.

Rev Méd. Vét., **150** (5) : 453-462.

- 4- AYLING R.D.; BAKER S.E.; NICHOLAS R.A.J.; PEEK M.L. et SIMON A.J., 2000.**

Comparison of in vitro activity of danofloxacin, florfenicol, oxytetracycline, spectinomycin and tilmicosin against *Mycoplasma mycoides* subspecies *mycoides* small colony type.

Veterinary Record, **146**: 243-246.

- 5- BLANCOU J., 1996.**

Les anciennes méthodes de surveillance et de contrôle de la Péripleurite contagieuse bovine.

Rev. Sci. Tech. Off. int. Epiz., **13** (2) : 397 - 416.

6- BOOTHBY J.T.; JASPER D.E.; LUTZ H.; ROLLINS M.H., 1982.

Gel electrophoresis-derived enzyme-linked immune-sorbent assay of serum from cows resistant to and cows susceptible to challenge exposure with *Mycoplasma bovis*. *Am. J. vet. Res*, **43** (3): 553-556.

7- BROCCHI E.; GAMB D. et POUMARAT F., 1993.

Improvements in the diagnosis of contagious bovine pleuropneumonia through the use of monoclonal antibodies.

Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz, **12** (2): 559 – 570.

8- CAMARA A., 1971.

Traitement de la péripneumonie contagieuse du bœuf par les antibiotiques. Etude clinique.

Rev. Elev. Méd. Vét. Pays. Trop, **24** (2): 219 - 232.

9- CAMEROUN. Ministère de l'administration territoriale, 2007a.

Annuaire de la statistique du Cameroun 2007.- Yaoundé : DSCN.- 345 p.

10- CAMEROUN. Ministère de l'économie et des finances, 2007b.

Annuaire de la statistique du Cameroun 2007.- Yaoundé : DSCN.- 387 p.

11- CAMEROUN. Ministère de l'élevage de la pêche et des industries animales, 2007c.

Annuaire de la statistique du Cameroun 2007.- Yaoundé : DSCN.- 265 p.

12- CHALMERS A. W., 1975.

Contagious bovine pleuropneumonia.

Bull. Off. Int. Epiz, **84** (1699) : 341-347.

13- CURASSON G., 1942.

Traité de pathologie exotique vétérinaire et comparée. Tome II. Maladies microbiennes.- Paris : Vigot Frères Editeurs.- 132 p.

14- DEDIEU L. ; BREARD A. ; Le GOFF C. et LEFEVRE P. C., 1996.

Diagnostic de la péripneumonie contagieuse bovine : problèmes et nouveaux développements.

Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz, **15** (4): 1331-1355.

15- DEDIEU L. ; MADY V. et LEFEVRE P.C., 1994.

Development of a selective polymerase chain reaction assay for the detection of *Mycoplasma mycoides* subsp. *mycoides* SC (contagious bovine pleuropneumonia agent), *Vet. Microbio*, **42**: 327-339.

16- DELGADO C.; ROSEGRANT M. et STEINFELD H., 1999.

Livestock to 2020: the next food revolution. - Addis-Abeba: ILRI. - 82 p.

17- DOUTRE M. P., 1975.

Prophylaxie médicale de la PPCB. Que peut-on penser du vaccin lyophilisé préparé par le laboratoire de Dakar après six ans de diffusion. *Bull. Off. Int. Epiz.*, **84** (1701) : 359-368.

18- DOUTRE M. P. et CHAMBRON J., 1970.

Valeur de l'immunité conférée par un vaccin antipéripleurmonique lyophilisé préparé à l'aide de la souche T1.

Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop, **23** (2) : 163-179.

19- DOUTRE M. P. ; CHAMBRON J. et BOURDIN P., 1972.

Valeur de l'immunité conférée par un vaccin mixte antibovipestique antipéripleurmonique lyophilisé préparé à l'aide de la souche T1 (S-R).

Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop, **25** (1) : 1-147.

20- EGWU G.O.; NICHOLAS R.A.J.; AMEH J.A. et BASHIRUDDIN J.B., 1996.

Contagious bovine pleuropneumonia: an update.

Vet. Bull., **66** (9): 875 - 888.

21- FAURE M. ; DUPOIREY et MORELEE M. J., 1977.

Les techniques de l'immunofluorescence et les réactions immuno-enzymatique.- Paris : 556 p.

22- HUDSON J. R., 1972.

Péripleurmonie contagieuse des bovidés. - Rome : FAO. - 131 p

23- LEBEL E.; DAVIDSON I.; MALKINSON M.; BAR-MOSHE B.; RAPOPORT E., 1982.

Vaccination trials against caprine *Mycoplasma mycoides subsp. Mycoides* large colony infection in young goats. II. Detection of antibodies by an enzyme-linked immunosorbent assay. *Refuah vet*, **39** (3): 85-90.

24- LE GOFF C. et LEFEVRE P. C., 1989.

Péripleurésie contagieuse bovine : test immuno-enzymatique et cinétique d'apparition des anticorps au cours d'une infection expérimentale. Relation entre la fixation du complément, l'excrétion et la recherche de l'antigène circulant.

Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop, **42** (3) : 365-369.

25- LEFEVRE P.C., 2000.

Contagious bovine pleuropneumonia. In: OIE Manual of Standards for diagnostic tests and vaccines. 4^{ème} éd.- Paris : OIE. - 957 p.

26- LEFEVRE P. C.; JONES G. E.; et OJO M. O., 1987.

Pulmonary mycoplasmoses of small ruminants. In mycoplasmoses of ruminants.

Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz, **6** (3): 759-799.

27- MARTEL J. L. ; BELLI P. et PERRIN M., 1991.

La péripleurésie Contagieuse Bovine (PPCB) en 1991 dans le sud de l'Europe. *Le point. Vétérinaire*, **23** (138) : 355-360.

28- MASIGA W.N.; DOMENECH J. et WINDSOR R.S., 1996.

Manifestation and epidemiology of contagious bovine pleuropneumonia in Africa.

Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz, **15** (4):1283–1308.

29- NICOLET J., 1996.

Animal mycoplasmoses : a general introduction.

Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz, **15** (4): 1233-1240.

30- ORUE J. et MEMERY G., 1961.

La péripneumonie contagieuse bovine. Traitement par le Novarsénobenzol : conséquences épidémiologiques et prophylactiques.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays. Trop, **14** (4): 405-411.

31- OSIYEMI T.I.O., 1981.

The eradication of contagious pleuropneumonia in Nigeria: prospects and problems.

Bull. Anim. Health Prod Afr, **29**: 95-97.

32- PACE-CAMEROUN, 2006.

Rapport d'activités. Mai 2006. Ministère de l'Elevage, des Pêches et des Industries Animales. – Yaoundé. - 56 p.

33- PALING R. W.; WAGELA S. et MACOWAN K. J., 1988.

The occurrence of infectious diseases in mixed farming of domesticated wild herbivores and livestock in Kenya.

Journal of wildlife disease, **24** (2): 308-316.

34- PERREAU P., 1966.

Le test d'allergie et le diagnostic de la PPCB : commentaires sur l'extraction de l'antigène protéique et étude expérimentale sur animaux de laboratoire.

Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop, **19** (4) : 457-469.

35- PIROIRD R. et LOMBARD M., 1980.

Les méthodes immunoenzymatiques et leurs applications sérologiques.

Rev. Méd. Vét., **131** (1) : 25-42.

36- POUMARAT F. ; PERRIN M. et BELLI P., 1969 a.

Corrélation entre l'excrétion des mycoplasmes et les cinétiques des anticorps mis en évidence par fixation du complément, hémagglutination passive et séroagglutination rapide, au cours d'une infection expérimentale de bovins par mycoplasma mycoides subsp mycoides SC.

Rev. Elev. Méd. Vét. Pays. Trop, **42** (3) : 357-364.

37- POUMARAT F. ; PERRIN M. et BELLI P., 1969 b.

Recherche sur l'origine des fausses réactions positives dans le diagnostic sérologique de la PPCB.

Rev. Elev. Méd. Vét. Pays. Trop, **42** (2) : 371-378.

38- PROVOST A., 1969.

Recherche immunologique sur la péripneumonie-conception immunopathogénique de la maladie.

Rev. Elev. Méd. Vét. Pays. Trop, **22** (3) : 319-334.

39- PROVOST A., 1974 a.

Essai de traitement de la péripneumonie contagieuse des bovidés par la spiramycine.

Cah. Elev. Vét. **43** : 140-141.

40- PROVOST A., 1974 b.

Prophylaxie et vaccination dans la PPCB. Evolution des techniques et applications pratiques actuelles.

Rev. Elev. Méd. Vét. Pays. Trop, **27** (2) : 145-161.

41- PROVOST A., 1996.

Stratégie de la prophylaxie et de l'éradication de la péripneumonie contagieuse bovine avec ou sans vaccination.

Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz, **15** (4): 1355-1371.

42- PROVOST A. et JOUBERT L., 1970.

Mycoplasma mycoides et la péripneumonie contagieuse bovine. Situation parmi les mycoplasmes des animaux. Enseignements épidémiologiques, immunologiques et pathogéniques.

Bull. Soc. Sci. Vét et Méd. Comp, **72** : 519-630.

43- PROVOST A. ; PERREAU P. et BREARD A., 1987.

Péripneumonie contagieuse bovine.

Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz, **6** (3) : 565-624.

- 44- PROVOST A. ; PERREAU P. ; BREARD A. ; Le GOFF C. ; MARTEL J. et COTTEW G.S., 1987.**
Contagious bovine pleuropneumonia.
Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz, **6**: 625-679.
- 45- REGALLA J., 1995.**
La réaction de fixation du complément pour le diagnostic sérologique de la PPCB : application et interprétation des résultats.
Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz, **14** (3): 631-644.
- 46- REGALLA j.; CAPORALE V. et GIOVANNINI A., 1996.**
Manifestation and epidemiology of contagious bovine pleuropneumonia in Europe.
Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz, **15** (4): 1309-1329.
- 47- RURANGIRWA F.R., 1995.**
Uses of serology for the diagnosis of contagious bovine pleuropneumonia.
Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz, **14** (3): 603-609.
- 48- SANT'ANNA A., 1977.**
La péripneumonie contagieuse bovine et son diagnostic expérimental.
Enquêtes sérologiques aux abattoirs de Dakar.
Thèse : Méd. Vét: Dakar ; 16.
- 49- SYLLA D. ; LITAMOI J. et RWEYEMAMU, 1995.**
Stratégie de vaccination contre la PPCB en Afrique.
Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz, **14** (3): 577-592.
- 50- TULASNE J. J.; LITAMOI. J. K. and DEDIEU L., 1996.**
Contagious bovine pleuropneumonia vaccines: the current situation and the need for improvement.
Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz, **15** (4): 1373-1396.

51- WINDSOR R.S. et MASIGA W. N., 1977.

The effect of the route of administration on the immunity produced by the T1 Strain of *Mycoplasma mycoïdes subsp. Mycoïdes*.

Rev. Elev. Méd. Vét. Pays. Trop, **30** (3): 259-267.

52- YABOURI M. K., 1974.

Le Togo et la lutte contre la PPCB : campagne expérimentale 1971-1975.

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 05.

53- YAYA A., 2008.

Polymorphisme génomique chez *Mycoplasma mycoides subsp. mycoides* SC : Applications à l'épidémiologie moléculaire et validation d'un modèle d'inoculation sous-cutanée pour l'étude de la virulence des souches.

Thèse : doctorat. Sciences : université PAUL SABATIER de Toulouse.

175 p.

WEBOGRAPHIE

54- CARTE DU CAMEROUN, AFRIQUE EN MINIATURE, 2007. [En ligne].

Accès Internet. http://aiglevoyagescam.com/fr/fr_cameroun.html (page consultée le 08 juin 2009).

55- FAO, 2001. [En ligne]. Accès internet.

Le bulletin EMPRES des maladies animales transfrontalières.

<http://www.fao.org/ag/AGA/AGAH/EMPRES/info/CBPP/CBPPe-conf.v6.htm>. (Page consultée le 30 Mai 2009).

56- NJOYA A. ; BOUCHEL D. ; NGO TAMA A. C. ; MOUSSA C. ; MARTRENCAR A. et LETENNEUR L., 1995.

Systemes d'élevage et de productivité des bovins en milieu paysan au Nord-Cameroun. [En ligne]. Accès internet : <http://www.fao.org/docrep/W6437T/w6434t03.htm> (page consultée le 31 mai 2009).

57- (OIE, 2009) [En ligne]. □ Accès internet □

http://www.oie.int/fr/Status/CBPP/fr_CBPP_free.htm (page consultée le 01 juillet 2009)

ANNEXES

ANNEXE I

Extrait de la loi n° 006 du 16 avril 2001 portant nomenclature et règlement zoo-sanitaire des maladies du bétail réputées légalement contagieuses et à déclaration obligatoire.

Article 13. La vaccination ou le traitement contre les maladies réputées légalement contagieuses est obligatoire sur toute l'étendue de la République du Cameroun. Les conditions de paiement des taxes de service sont fixées par des textes particuliers.

Chapitre III : de la péripneumonie contagieuse bovine.

Article 27. Lorsqu'un cas de péripneumonie contagieuse bovine est constaté dans une localité, le Ministre chargé des services vétérinaires prend un arrêté portant déclaration d'infection des locaux, enclos et zone de passage dans lesquels se trouvent les animaux et déterminant l'étendue de la zone infectée ;

Article 28. : (1). Les animaux contaminés ne doivent pas quitter la zone déclarée infectée avant l'arrêté de levée d'infection.

(2). En cas de « stamping out », l'abattage a lieu dans la localité même, sous la surveillance de l'autorité administrative.

(3) La chair des animaux atteints de péripneumonie contagieuse bovine peut être livrée à la consommation dans la zone infectée si l'état général des malades est jugé satisfaisant par les services compétents. Les abats sont incinérés et enfouis ; les peaux peuvent être livrées au commerce après désinfection.

Article 29. (1) Les animaux atteints de péripneumonie contagieuse bovine sont isolés du reste du troupeau et marqués au feu sur la joue droite de la lettre P.

Article 30. Par dérogation à l'article 29 ci-dessus, les animaux traités peuvent être dirigés à l'abattoir public le plus proche dûment désigné. Toutefois, ils doivent dans ce cas être accompagnés d'un laissez-passer sanitaire.

Article 31. Dans toute la zone déclarée infectée, les animaux sur lesquels la maladie n'aura pas été constatée seront vaccinés ;

Article 32. Pendant la durée de la maladie, l'accès de la zone infectée est interdit aux animaux sains, et toutes les foires suspendues pour éviter la propagation de la maladie.

Article 33. L'arrêté d'infection ne peut être levé qu'à l'expiration d'un délai de trois (03) mois après la mort ou l'abattage du dernier animal malade et après l'accomplissement de toutes les prescriptions relatives à l'immunisation.

ANNEXE II

1. Préparation des milieux de culture

Les milieux de cultures utilisés sont, soit solides à savoir le H.I.A (Heart Infusion Agar) ou liquides à savoir le H.I.B (Heart Infusion Broth) dont la composition est la suivante :

1.1 HIA

Composition H.I.A (1 litre)

- Heart Infusion Agar (H.I.A) Difco: 40g
- Néopeptone Difco: 2,5g
- Bacto-casitone Difco: 2,5g
- Yeast extract Difco : 5g
- Eau distillée : 700ml

Après avoir bien dilué le mélange par chauffage à 80°C, nous ajoutons :

- Glucose à 2‰ stérilisé à part : 5ml
- Extrait de levure fraîche à 25% : 100ml
- Sérum de Cheval : 200ml
- Pénicilline : 1 flacon (1.000.000 UI)
- Acétate de Thallium à 10 % : 1,25ml
- Acide pyruvique à 20% :10ml

NB : pH : 7,6-7,8

Préparation :

Après avoir pesé à la balance le H.I.A, le Néopeptone, le Bacto-casitone et l'extrait de levure, les mettre dans un Erlen Meyer contenant de l'eau distillée ; bien dissoudre le mélange par chauffage à 80°C avec un agitateur magnétique jusqu'à ce que le milieu devient clair, ajuster le pH à 7,6 et 7,8 avec de la soude caustique (hausse le pH) ou de l'acide chlorhydrique (abaisse le pH), ensuite stériliser le mélange à l'autoclave à 120°C pendant 30 minutes, laisser refroidir ensuite ajouter (en travaillant sous la flamme) le glucose, l'extrait de levure, le

sérum de cheval, la pénicilline, l'acétate de thallium et l'acide pyruvique; après avoir homogénéisé le mélange, nous coulons le milieu ainsi préparé dans les boîtes à pétri de 55mm de Diamètre. Les derniers éléments ont été stérilisés par filtration avec un filtre de porosité 0.22 µm.

1.2 HIB

Composition H.I.B (1 litre)

- Heart Infusion Broth (H.I.B) Difco: 25g
- Néopeptone Difco: 2,5g
- Bacto-casitone Difco: 2,5g
- Yeast extract Difco: 5g
- Eau distillée : 700ml

Après avoir bien dilué le mélange par chauffage à 80°C, nous ajoutons :

- Glucose à 2‰ stérilisé à part : 5ml
- Extrait de levure fraîche à 25% : 100ml
- Sérum de Cheval : 200ml
- Pénicilline : 1 flacon (200.000UI)
- Acétate de Thallium à 10% : 1,25ml

NB : pH : 7,6-7,8

Préparation

Après avoir pesé à la balance le H.I.B, le Néopeptone, le Bacto-casitone et l'extrait de levure, ils sont mis dans un Erlen Meyer contenant de l'eau distillée ; la dissolution du mélange par chauffage à 80°C a été faite avec un agitateur magnétique jusqu'à ce que le milieu devient clair, le pH est ainsi ajusté entre 7,6 et 7,8 avec de la soude caustique (hausse le pH) ou de l'acide chlorhydrique (abaisse le pH), ensuite la stérilisation du mélange à l'autoclave à 120°C pendant 30 minutes a été réalisé, après un refroidissement, nous ajoutons (en travaillant sous la flamme) le glucose, l'extrait de levure, le sérum de cheval, la

pénicilline, l'acétate de thallium et l'acide pyruvique; l'homogénéisation du mélange, ainsi que la distribution du milieu ainsi préparé dans les tubes de culture de 16 à raison de 9ml intervient à la fin de la phase de la préparation.

1.3 Fermentation glucose

Milieu

– H.I.B base	: 180ml
– Sérum de cheval	: 40ml
– ADN à 0,2%	: 2,6ml
– Extrait frais de levure 25%	: 20ml
– Glucose à 50%	: 2ml
– Rouge de phénol 1%	:5ml

1.4 Hydrolyse de l'arginine

Milieu

– H.I.B base	: 180ml
– Sérum de cheval	: 40ml
– ADN à 0,2%	: 2,6ml
– Extrait frais de levure à 25%	: 20ml
– Chlorhydrate de L- Arginine à 30%	: 8,5ml
– Rouge de phénol à 1‰	: 5ml

1.5 Réductions des sels de tétrazolium

Milieu

– H.I.B base	: 180ml
– sérum de cheval	: 40ml
–Extrait frais de levure à 25%	: 20ml
– A.D.N. à 0,2%	: 2,6ml
– Chlorure de Triphényltétrazolium (solution à 2%)	: 5ml

1.6 Recherche de la phosphatase

Milieu

- Milieu de base gélosé ou non : 74ml
- Sérum de cheval chauffé : 20ml
- Extrait frais de levure : 5ml
- Pénicilline (200 000U/ml) : 0,2ml
- Acétate de thallium (1%) : 1ml
- Phénophtaléine diphosphate de Na (1%) : 1ml

**SURVEILLANCE DE LA PPCB DANS LES
ABATTOIRS
FICHE DE SUIVI**

LIEUX D'INSPECTION	NOMBRE DE CARCASSES INSPECTEES	NOMBRE DE CAS SUSPECTS DE PPCB	NATURE DES PRELEVEMENTS	IDENTIFI D PRELEV

SurveillancePPCBabattoirs.lanavet.doc

SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR

« Fidèlement attaché aux directives de **Claude BOURGELAT**, fondateur de l'enseignement vétérinaire dans le monde, je promets et je jure devant mes maîtres et mes aînés :

- ❖ d'avoir en tous moments et en tous lieux le souci de la dignité et de l'honneur de la profession vétérinaire ;
- ❖ d'observer en toutes circonstances les principes de correction et de droiture fixés par le code de déontologie de mon pays ;
- ❖ de prouver par ma conduite, ma conviction, que la fortune consiste moins dans le bien que l'on a, que dans celui que l'on peut faire ;
- ❖ de ne point mettre à trop haut prix le savoir que je dois à la générosité de ma patrie et à la sollicitude de tous ceux qui m'ont permis de réaliser ma vocation.

Que toute confiance me soit retirée s'il advient que je me parjure»

LE (LA) CANDIDAT (E)

**VU
LE DIRECTEUR
DE L'ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES DE DAKAR**

**VU
LE PROFESSEUR RESPONSABLE
DE L'ECOLE INTER-ETATS DES
SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES DE DAKAR**

**VU
LE DOYEN
DE LA FACULTE DE MEDECINE
ET DE PHARMACIE
DE L'UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP
DE DAKAR**

**LE PRESIDENT
DU JURY**

**VU ET PERMIS D'IMPRIMER _____
DAKAR, LE _____**

**LE RECTEUR, PRESIDENT DE L'ASSEMBLEE
DE L'UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP
DE DAKAR**

**ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE DE LA PERIPNEUMONIE CONTAGIEUSE
BOVINE (PPCB) DANS LA REGION DE L'EXTREME - NORD
CAMEROUN : DEPARTEMENT DU DIAMARE**

RESUME

La péripneumonie contagieuse bovine (PPCB) est une maladie infectieuse, contagieuse, inoculable due à un mycoplasme, *Mycoplasma mycoides subsp. mycoides biotype Small Colony* (MmmSC).

En Afrique, la lutte passe obligatoirement par la vaccination annuelle des bovins, pour réduire l'incidence de la maladie. Nous avons réalisé 104 prélèvements de poumons suspects de PPCB, et nous les avons analysés au laboratoire Garoua. Ce travail a été effectué d'août 2008 à Février 2009. Nous avons isolé une souche de MmmSC, ce qui nous donne une prévalence de moins de 1% dans l'Extrême-Nord du Cameroun à Maroua.

Les résultats nous montrent que la PPCB apparait comme une maladie sporadique et non enzootique.

Quelques recommandations ont été formulées entre autres à savoir :

- Mettre l'accent sur le contrôle des animaux aux frontières en augmentant les moyens humains et matériels (voitures, motos);
- Vacciner obligatoirement les animaux ;
- Arrêter l'utilisation anarchique des antibiotiques.

MOTS CLES : Nord-Cameroun, PPCB, Epidémiologie, Bovins, Bactériologie, PCR.

AUTEUR: AWOUNAM Gilbert

Email : awounam@yahoo.fr / drawounam@live.fr **TELEPHONE :** (00237) 76364665 / 94619631 / 99799537 **BP : 42 MAROUA (Cameroun)**