

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP - DAKAR

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

ANNEE 1993



N° 06

**CONTRIBUTION A L'ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE
DE LA FIEVRE HEMORRAGIQUE DE
CRIMEE-CONGO (F. H. C. C.):
ENQUETE SEROLOGIQUE CHEZ LES BOVINS AU CONGO**



T H E S E

présentée et soutenue publiquement le 09 Juillet 1993
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
pour obtenir le grade de DOCTEUR VÉTÉRINAIRE
(DIPLOME D'ETAT)

par

René TOTO NGABANGO

né le 25 Juin 1959 à POINTE-NOIRE (Congo)

Président du Jury : **Monsieur François DIENG**
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar

Directeur et Rapporteur de Thèse : **Monsieur Justin Ayayi AKAKPO**
Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Membres : **Monsieur Abibou SAMB**
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar

Monsieur Louis Joseph PANGUI
Professeur Agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT

I. - PERSONNEL A PLEIN TEMPS

1 - ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Kondi	AGBA	Maître de Conférences Agrégé
Jacques	ALAMARGOT	Assistant
Brahim	KABOUL	Moniteur

2 - CHIRURGIE - REPRODUCTION

Papa El Hassane	DIOP	Maître de Conférences Agrégé
Kalidou	BA	Moniteur
Latyr	FAYE	Docteur Vétérinaire

3 - ECONOMIE - GESTION

Hélène (Mme)	FOUCHER	Assistante
--------------	---------	------------

4 - HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (HIDOA)

Malang	SEYDI	Maître de Conférences Agrégé
Adama Abdoulaye	THIAM	Moniteur
Papa Ndary	NIANG	Docteur Vétérinaire

5 - MICROBIOLOGIE - IMMUNOLOGIE PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi	AKAKPO	Professeur titulaire
Jean	OUDAR	Professeur titulaire
Rianatou (Mme)	ALAMBEDI	Assistante
Komi A.E.	GOGOVR	Moniteur
Souaïbou	FAROUGOU	Docteur Vétérinaire

6 - PARASITOLOGIE - MALADIES PARASITAIRES - ZOOLOGIE

Louis Joseph	PANGUI	Maître de Conférences Agrégé
Papa Ndéné	DIOUF	Moniteur
Bassirou	BONFOH	Docteur Vétérinaire

7 - PATHOLOGIE MEDICALE - ANATOMIE PATHOLOGIQUE
CLINIQUE AMBLANTE

Yalacé Y.	KABORET	Assistant
Pierre	DECONINCK	Assistant
Lamboni B.	BANGUE	Moniteur
Achille	OLLOY	Docteur Vétérinaire

8 - PHARMACIE - TOXICOLOGIE

François A.	ABIOLA	Professeur titulaire
Ismaïla	KANE	Moniteur

9 - PHYSIQUE - THERAPEUTIQUE - PHARMACODYNAMIE

Alassane	SERE	Professeur titulaire
Moussa	ASSANE	Maître de Conférences Agrégé
Kossi	MABALO	Moniteur

10 - PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme	SAWADOGO	Professeur titulaire
Désiré Marie A.	BELEMSAGA	Moniteur
Baba Traoré	FALL	Docteur Vétérinaire

11 - ZOOTECNIE - ALIMENTATION

Gbeukoh Pafou	GONGNET	Maître-Assistant
Ayao	MISSOHO	Assistant
Souleymane	SAKANDE	Moniteur

- AGRO-PEDOLOGIE

Alioune DIAGNE Docteur Ingénieur
Département "Sciences des Sols"
Ecole Nationale Supérieure
d'Agronomie THIES

- SOCIOLOGIE RURALE

Oussouby TOURE Sociologue
Centre de Suivi Ecologique
Ministère du Développement Rural

III - PERSONNEL EN MISSION (prévu)

- PARASITOLOGIE

Ph. DORCHIES Professeur
ENV - TOULOUSE (France)

M. KILANI Professeur
ENMV SIDI THABET (Tunisie)

- ANATOMIE PATHOLOGIQUE SPECIALE

G. VANHAVERBEKE Professeur
ENV - TOULOUSE (France)

- PATHOLOGIE DES EQUIDES CARNIVORES

A. CHACHOUB Professeur
ENMV SIDI THABET (Tunisie)

- ZOOTECNIE-ALIMENTATION

A. BENYOUNES Professeur
ENMV SIDI THABET (Tunisie)

JE

DEDIE

CE

TRAVAIL...

...A Papa et Maman : Jean TOTO et Philomène MBOU.

Vous avez consenti tant de sacrifices pour notre éducation : vous nous avez donné un modèle de tolérance, courage et de persévérance. Que ce modeste travail, fruit de vos efforts, puisse traduire toute mon affection et que DIEU vous garde encore davantage.

...A mon Grand frère : Jean Paul TOTO.

Tu m'as appris à me battre dans la vie, ce travail est le tien.

...A mon Cadet Gildas TOTO MBANI.

Puisse ce travail t'inspirer à jamais et que tu fasses mieux que moi. Je t'adore toujours.

...A mes soeurs cadettes : Rose, Melanie, Caroline Gisèle, Prudence et Généviève.

Ce travail est le couronnement de votre soutien indéfectible, qu'il vous serve d'exemple.

...A mes neveux et nièces.

Tout mon amour.

...A tantine Jeanne.

Pour la confiance que tu m'as toujours faite. Trouve ici toute mon estime.

...A mes Grands parents : Fidèle SAYA, Mariane NGOUOMO, André MOUNKASSA et Merlin SAYA.

Merci beaucoup.

...A mes Tontons : Joseph NGOUONIMBA, Martin NGAMOUI, Victor MPOUO-LIKIBI, MIETTE, Jean MIKONIO et Fidèle MPOUONGUI.

...A mes cousins et Cousines.

...A mes beaux frères.

Pour avoir accepté d'intégrer notre famille.

...A Francine Sabine et la famille BOUKOU.
Profonde reconnaissance.

...Aux Familles TSOUMOU et MBERI-NSANA
Pour votre disponibilité.

...A Benjamin MAMPASSI.
Puisse ce travail renforcer nos liens. Profonde reconnaissance.

...A Papa et Maman MAKOUTA-MBOUKOU.
Pour votre générosité.

...A Daniel DIYOMBO, Mireille SAFOU-BELLO, Fidèle ELENGA et
Pélagie SAVI.
Louons DIEU afin que nos relations se raffermissent de profit.

...Aux Docteurs BILOMBO, IBARA, OPOYE, NDZEMBA, NDAMBA,
BINDOULA, BAKIDI, GUIMBI, MBOU, BATCHY, AWA KAMARA, MATOUTY, OLLOY,
BIBALOU, MOUELLE et CAMARA.

...A mes Amis, Frères et Soeurs : Frédéric MVOUNDI, Gabriel
ABAKO, Célestin MBADINGA, Edgard MACONDO, Séraphin EKABA, Alfred
AGBOHON, Daniel ANVOUO, Raymond ALIPIO, Lucien MOUMBENZA, MOUNDAOU,
Clémentine DJANE, Lamboni BANGUE, Roger MOELLET-NZAOU, GOGOVOR,
Joachim DJEDJE, Marie Noëlle MAKANY, Zephirin ILOKI, Aminata SOW,
Rachel NTONDO, Justin ONANGA, Francis DOREGO, Moïbath MALIKI,
Raymond MOUKOLO ...

...A mes Amis de la Faculté des Sciences de Brazzaville .
Souvenirs indélébiles.

...A tous les Adeptes de Dakar Université Club "DUC", section
KARATE-DO.
Merci pour les merveilleux moments passés ensemble.

...A l'Amicale des Etudiants et Stagiaires Congolais au Sénégal.

...A toute la colonie congolaise au Sénégal.

...A la 20^e promotion François DIENG de l'E.I.S.M.V.

...A tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce travail.

...A tous les Etudiants de l'E.I.S.M.V. de Dakar

...Au Congo, ma chère Patrie

...Au Sénégal, pays hôte.

A NOS MAITRES ET JUGES

- *Monsieur François DIENG*

Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar.

Nous vous remercions du grand honneur que vous nous faites en acceptant de présider notre jury de thèse.

Hommages respectueux.

- *Monsieur Justin Ayayi AKAKPO*

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar.

Vos qualités humaines et professionnelles ont suscité toute notre admiration.

Malgré vos multiples préoccupations, vous avez accepté de diriger ce travail dans la rigueur dont on vous connaît.

Soyez assuré de notre reconnaissance et de notre profonde estime.

- *Monsieur Abibou SAMB*

Professeur à la faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar.

Vous avez accepté de siéger dans notre jury de thèse malgré vos multiples préoccupations.

Veillez trouver ici l'expression de nos sentiments respectueux.

- *Monsieur Louis Joseph PANGUI*

Professeur Agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar.

Nous vous remercions vivement de votre disponibilité à siéger dans notre jury de thèse.

Veillez trouver ici notre profonde gratitude.

NOS SINCERES REMERCIEMENTS

- Au Docteur Hervé ZELLER
Vous n'avez ménagé aucun effort pour nous mettre dans les meilleures conditions de travail. Soyez assuré de notre profonde gratitude.
- Au Personnel du laboratoire d'Arbovirus I de l'Institut Pasteur de Dakar.
- A Monsieur Moussa SENE et Madame DIAGNE de l'Ecole Vétérinaire de Dakar.
Pour votre disponibilité.
- Au Docteur Gbeukok Pafou GONGNET
Pour votre générosité.
- Au Docteur Bernard TRECA
Profonde reconnaissance.

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

TABLE DES MATIERES

	Pages
INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE :	
ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE	3
CHAPITRE I :	
LE CONGO MERIDIONAL:	
MILIEUX PHYSIQUE ET HUMAIN	5
1. <u>Milieu Physique</u>	5
1.1. Situation géographique	5
1.2. Relief	7
1.3. Climat	7
1.4. Sols et végétation	11
1.5. Faune sauvage	12
2. <u>Milieu humain</u>	13
CHAPITRE II :	
CARACTERISTIQUES DE L'ELEVAGE	
BOVIN AU CONGO	14
1. <u>Effectifs et Répartition du Cheptel</u> .	16
2. <u>Races exploitées</u>	16
2.1. Les Zébus	16
2.2. Les Taurins.	16
3. <u>Modes et Techniques d'élevage bovin</u> .	17
3.1. Elevage traditionnel ou extensif.....	17
3.2. Elevage encadré ou semi-intensif	17
4. <u>Principales contraintes de l'élevage bovin</u>	18
4.1. Contraintes socio - économiques.....	18
4.2. Contraintes alimentaires.....	18
4.3. Contraintes pathologiques.....	19

CHAPITRE III :	GENERALITES SUR LA FHCC.....	20
1.	<u>Définition</u>	20
2.	<u>Agent Pathogène</u>	20
3.	<u>Historique et Répartition géographique</u>	22
4.	<u>Epidémiologie</u>	29
4.1.	Sources de virus.....	29
4.2.	Facteurs de réceptivité et de sensibilité.....	29
4.2.1.	Facteurs intrinsèques.....	29
4.2.2.	Facteurs extrinsèques.....	30
4.3.	Mode de transmission.....	31
4.3.1.	Modes de contagion.....	31
4.3.2.	Voie de pénétration.....	32
4.4.	Cycles épidémiologiques.....	32
4.5.	Ecologie et éléments de la chaîne de maintien possibles du virus FHCC au Sénégal.....	35
5.	<u>Etude clinique</u>	40
5.1.	Chez les animaux domestiques ou d'élevage.....	40
5.2.	Chez les animaux sauvages.....	40
5.3.	Chez l'homme.....	41
6.	<u>Diagnostic</u>	43
7.	<u>Traitement</u>	43
8.	<u>Mesures prophylactiques</u>	44
8.1.	Au plan médical.....	44
8.2.	Au plan sanitaire.....	44

DEUXIEME PARTIE

ENQUETE SEROLOGIQUE SUR LA

FHCC AU CONGO..... 47

CHAPITRE I

MATERIEL ET METHODES..... 49

1.	<u>Matériel</u>	49
1.1.	Sérums.....	49
1.2.	Matériel de laboratoire.....	50

2.	<u>Méthodes</u>	51
2.1.	Sur le terrain.....	51
2.2.	Au laboratoire.....	51
2.2.1.	Principe du test ELISA.....	51
2.2.2.	Réalisation du test ELISA.....	52
2.2.2.1.	Etapas de détection des IgG.....	52
2.2.2.2.	Etapas de détection des IgM.....	55
2.3.	Méthode statistique.....	57
CHAPITRE II :		RESULTATS SEROLOGIQUES ET DISCUSSION.58
1.	<u>Résultats</u>	58
1.1.	Prévalence selon la localité.....	58
1.2.	Prévalence selon la race.....	59
1.3.	Prévalence selon les groupes d'âges..	60
1.4.	Prévalence selon le sexe.....	61
2.	<u>Discussion</u>	61
2.1.	Matériel et Méthodes.....	61
2.1.1.	Sur le terrain.....	61
2.1.2.	Au laboratoire.....	62
2.2.	Résultats.....	63
CHAPITRE III :		MOYENS DE LUTTE APPLICABLES AU CONGO ET RECOMMANDATIONS.....67
1.	<u>Importance de la FHCC</u>	67
1.1.	Importance médicale.....	67
1.2.	Importance hygiénique.....	67
1.3.	Importance épidémiologique.....	68
1.4.	Importance économique et sociale.....	68
2.	<u>Moyens de lutte applicables au Congo</u> .	69
2.1.	Action sur les réservoirs vertébrés..	70
2.2.	Lutte contre la perméabilité des frontières.....	71
2.3.	Lutte contre les vecteurs du germe...	71
2.3.1.	Lutte dans le milieu extérieur.....	72

2.3.1.1.	Lutte écologique.....	72
2.3.1.2.	Lutte biologique.....	73
2.3.1.3.	Utilisation des produits chimiques...	74
2.3.2.	Lutte sur l'hôte.....	74
2.3.2.1.	Déticage manuel.....	74
2.3.2.2.	Lutte chimique.....	74
2.3.2.2.1.	Modes d'application.....	74
2.3.2.2.2.	Fréquence de traitement.....	75
2.3.2.2.3.	Les Acaricides.....	75
3.	<u>Recommandations</u>	80
3.1.	Enquêtes sérologiques.....	80
3.2.	Isolement du virus.....	81
3.3.	Sensibilisation des populations.....	81
3.4.	Mesures de surveillances préventive et épidémiologique.....	82
3.4.1.	Surveillance préventive au niveau des frontières.....	82
3.4.2.	Surveillance épidémiologique.....	82
CONCLUSION GENERALE.....		84
BIBLIOGRAPHIE.....		88

INTRODUCTION

Décrite pour la première fois dans la région steppique de Crimée occidentale en URSS, la fièvre Hémorragique de Crimée - Congo (FHCC) est une anthroponose mineure et accidentelle qui sévit, à l'heure actuelle, en Asie, au Moyen et Proche Orient, en Europe et en Afrique.

Dans le continent africain, des cas de FHCC ont été signalés. Plusieurs facteurs y sont impliqués dans la circulation, la distribution géographique et la transmission de la maladie; faisant de cette dernière une arbovirose d'importance épidémiologique et hygiénique certaine.

La méconnaissance de cette maladie au Congo ne peut toutefois exclure l'existence du virus FHCC dans ce pays.

Le Congo souffre non seulement de la faiblesse de son armature sanitaire animale, mais également de la perméabilité de ses frontières avec les pays voisins. Il est importateur d'animaux de la République Centrafricaine, du Zaïre, etc où la maladie a déjà été signalée.

Il importe aussi des viandes, produits alimentaires... des pays tels que le Zaïre, le Tchad, la République Centrafricaine, l'Afrique du Sud, etc.

Compte tenu de tout ce qui précède, nous avons jugé nécessaire d'entreprendre un travail portant sur les aspects épidémiologiques de la FHCC dans notre pays.

Ce travail est conçu en deux parties :

- la première partie est une étude bibliographique. Elle porte sur les milieux physique et humain du Congo méridional, les caractéristiques de l'élevage bovin congolais et sur les généralités de la FHCC;

- la seconde partie porte sur l'enquête sérologique sur la FHCC au Congo. Cette étude se termine par une suggestion de plan de lutte et sur des recommandations.

P R E M I E R E P A R T I E

E T U D E B I B L I O G R A P H I Q U E

Le territoire Congolais présente entre les 2° et 5° de latitude sud un grand ensemble aux potentialités naturelles très diversifiées. Cet ensemble qui représente le Congo méridional est une zone de savane propice à l'élevage bovin.

Cet élevage est non seulement semi - intensif exploitant les races trypanotolérantes, dans les Ranchs d'Etat; mais aussi extensif, pratiqué par les ruraux.

Ainsi dans ces milieux physique et humain que constitue cette zone d'élevage, il existe des inter- actions entre le cheptel bovin et certaines maladies dont plusieurs restent sournoises. C'est le cas de la FHCC à laquelle nous avons consacré une étude bibliographique.

CHAPITRE - 1

LE CONGO MERIDIONAL : MILIEUX PHYSIQUE ET HUMAIN

1 . MILIEU PHYSIQUE

1.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

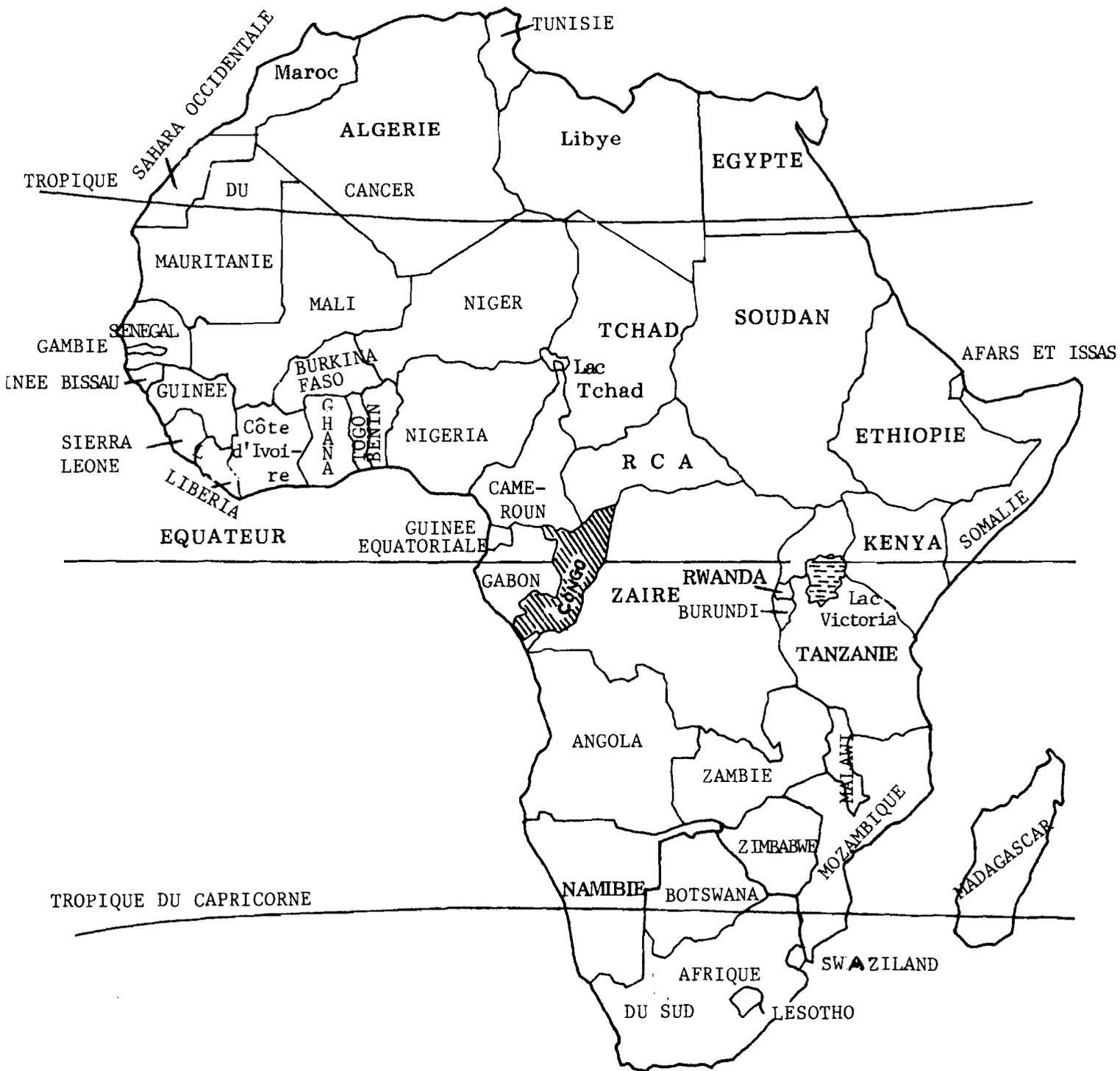
La République du Congo est située à cheval sur l'équateur entre le 4° de latitude nord et le 5° de latitude sud.

Elle couvre une superficie de 342.000 kilomètres carrés. Elle est limitée au nord par le Cameroun et la République Centrafricaine, au sud par l'enclave du Cabinda, à l'est par le Zaïre dont elle est naturellement séparée par le Fleuve Congo et son affluent l'Oubangui et à l'ouest par le Gabon et l'Océan Atlantique (carte n° 1, page 6).

Le Congo méridional quant à lui, est un grand ensemble situé au sud de l'équateur, entre les 2° et 5° de latitude sud. Il couvre une superficie d'environ 100.000 kilomètres carrés et s'étend de la façade maritime à la région du Pool.

Les éléments physiques de ce sud Congo font de lui une zone d'élevage par excellence. C'est dans ce cadre naturel où sont concentrés les Ranchs d'exploitation du cheptel bovin congolais (carte n°2, page 8). C'est pourquoi nous avons jugé utile de consacrer notre étude sur cette partie vitale pour l'élevage au Congo, le reste du pays étant occupé par la forêt dense équatoriale.

 CARTE N° 1 : SITUATION DU CONGO EN AFRIQUE



1.2. RELIEF

Le relief du sud Congo comprend plusieurs parties :

- la façade maritime ;
- le Mayombe qui est une chaîne montagneuse en pleine érosion et entaillée de profondes et larges vallées creusées par des rivières côtières;
- les pays du Niari et de la Nyanga : ils présentent le massif montagneux du chaillu et une zone de terrains sédimentaires. Cette dernière englobe la bordure sédimentaire, la vallée du Niari, la grande dépression Niari - Nyanga et la région du Pool.

1.3. CLIMAT

Dans le Congo méridional, on distingue deux types de saisons sèches et de pluies :

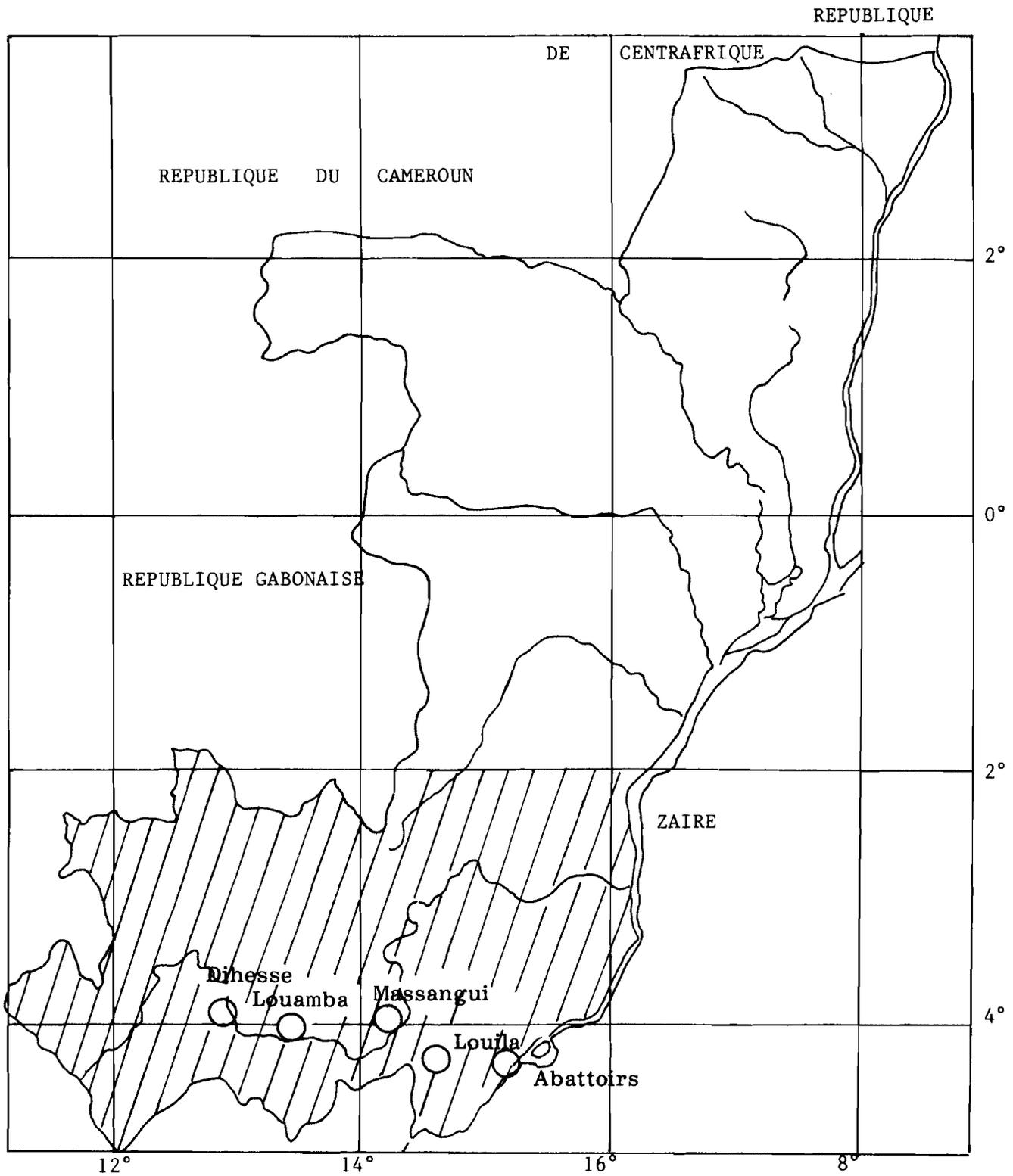
1.3.1. Les saisons

- une première saison de pluies, d'octobre à janvier avec des précipitations généralement abondantes;
- une petite saison sèche, d'environ trois semaines, qui n'est autre qu'une période de faible pluviométrie;
- une deuxième saison de pluies, de février à mai;
- une saison sèche sévère, de juin à septembre, avec une absence quasi - totale des pluies.

Toutes ces nuances saisonnières sont propices au développement des écosystèmes dont dépend l'élevage bovin au Congo.

Ces saisons sont en rapport avec les températures et la pluviométrie contribuant au maintien des divers vecteurs des agents pathogènes.

Carte n° 2 : PARTIE MERIDIONALE DU CONGO



Echelle 1/5 000 000

1.3.2. La température

La moyenne annuelle est de 27°C avec des variations situées entre 4°C et 5°C par an.

Le tableau n°1 à la page 10 présente les valeurs moyennes de température.

1.3.3. La pluviométrie

Les données de la pluviométrie sont représentées dans le tableau n°2 page 10 .

Ainsi le climat du Congo méridional est un climat équatorial de transition, de type bas congolais.

Tab n°1 : Variation annuelle des températures dans la partie méridionale du Congo (33).

Moyennes maximales (°C)	Moyennes minimales (°C)	Moyennes des moyennes (°C)
31 - 27	22 - 18	27 - 23

Tab n°2 : Moyenne des précipitations mensuelles, 1991, dans la partie méridionale du Congo (33).

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Moyenne des précipitations mensuelles	133,0	130,4	199,4	171,5	93,1	1,6

Mois	Juil	Août	Sept.	Oct.	Nov	Déc.
Moyenne des précipitations mensuelles	1,1	0,7	7,2	81,3	247,4	145,6

1.4. SOLS ET VEGETATION

Les sols sont principalement de type ferralitique. Ils favorisent une couverture végétale qui présente deux formes : la forêt et la savane.

Les formations forestières sont négligeables par rapport à la savane. Cependant on distingue dans ce Congo méridional la forêt du Mayombe et la forêt du chaillu. Elles présentent plusieurs aspects: forêt de terre ferme, claire de type spécial et en bordure de cours d'eau.

La savane : elle est arbustive, c'est la formation végétale la plus dominante.

Elle paraît homogène, mais présente réellement une pluralité florale. On a :

- une strate arbustive de faible densité, ne dépassant pas 4 mètres de haut;
- un tapis herbacé fait essentiellement de graminées de grande taille (3 mètres en fin de cycle) et de rares légumineuses.

Les espèces couramment rencontrées sont : Hyparrhenia diplandra, H.crysargyrea, Schizachyrium playphyllum, Panicum phragmitoïdes, et les forbes : Erisema, Indigofera, Desmodium vigna, Crotalaria, Hypoestes, Glycine, Plieotaxis, Vernia, Uraria, Tephlosia, Sida, Jacca, Phyllantus, Lagqera, Erigeran (25).

Toute cette couverture végétale diversifiée constitue un facteur naturel indispensable, pour l'élevage bovin au sud Congo.

En effet, pendant les périodes favorables, la végétation est abondante, les animaux ne divaguent pas à la recherche des aliments. Cependant de petits rongeurs sauvages (rats, écureuils ...) s'y abritent et représentent éventuellement un réel danger pour les animaux d'élevage.

Pendant les mauvaises périodes (saisons sèches), la végétation s'appauvrit entraînant une pénurie des pâturages. Les animaux divaguant sont soumis au stress permanent, s'atroupent au niveau des rares pâturages s'exposant ainsi aux risques d'infection.

1.5. FAUNE SAUVAGE

La faune sauvage regorge d'espèces très diversifiées. Son importance pour notre travail réside dans sa contribution à l'entretien des arthropodes vecteurs dans le pays. En effet, de nombreuses espèces d'animaux sauvages peuvent servir d'hôtes aux arthropodes vecteurs de maladies, jouant ainsi un rôle important dans la réalisation du cycle des agents pathogènes.

D'après BOUSSAFOU (6) et le Ministère des eaux et forêts du Congo (32), la Faune sauvage sud congolaise renferme :

- a)- des Onguligrades dont les
 - Bovidés sauvages représentés par les Buffles;
 - Antilopes, Cephalophes couronnés, Reedbuck ou Cervicapres des roseaux ...;
 - Suidés sauvages représentés par l'hylochère et le Potamochère;

- b)- des Digitigrades et Singes dont les
 - Felins sauvages: Lion (sa rencontre est rare), Panthère, Serval (mène une existence nocturne) et le chat doré;
 - Canidés sauvages : représentés par le chacal et le Cynhyène;
 - Singes : deux groupes en fonction de leur taille:
 - . les petits singes : présents partout dans le pays et sont forestiers,
 - . les anthropoïdes ou grands singes. Ce sont les chimpanzés et gorilles qui ne se rencontrent que dans les régions franchement forestières;

- c)-des Oiseaux très diversifiés, dont les pigeons gris;

d)- des Reptiles .

L'ensemble de tous ces éléments du milieu physique offre un cadre satisfaisant dans lequel s'adaptent et s'épanouissent des ressources humaines.

2. MILIEU HUMAIN

Au dernier recensement en 1984, la population congolaise était estimée à environ 1.909.248 habitants, soit 0,4 p.100 de la population africaine; la densité au kilomètre carré est de 5,58 habitants.

La population africaine du Congo est à 95 p.100 Bantou.

Le Congo méridional à lui seul regroupe les 3/4 de la population congolaise, qui utilisent le Munukutuba comme langue véhiculaire ; le Français étant la langue officielle.

Une partie de cette population sud congolaise, vivant en campagne, pratique l'élevage surtout de petits ruminants, volailles et même porcin.

L'élevage bovin pratiqué en campagne est divaguant, les animaux sont abandonnés à eux mêmes.

Ces deux milieux physique et humain, avec leurs multiples potentialités, ne profitent pas pour autant à certains secteurs économiques importants du Congo, qui demeurent alors peu développés. C'est le cas de l'élevage en général et bovin en particulier.

Nous allons ainsi étudier les caractéristiques de cet élevage bovin dans le chapitre suivant.

C H A P I T R E - 2

CARACTERISTIQUES DE L'ELEVAGE BOVIN AU CONGO

Le Congo est un pays sans tradition pastorale définie. Les premières tentatives d'introduction des bovins remontent à 1912 avec la colonisation. Les colonisateurs cherchaient des solutions à l'approvisionnement de leur personnel en viande.

Cependant les essais d'élevage bovin ne se multiplièrent qu'à partir de 1935 avec notamment des tentatives de création des fermes.

Ces tentatives furent en majorité vaines pour des raisons diverses, notamment à cause de la trypanosomiase et du climat chaud et humide.

Avec l'importation des bovins trypanotolérants des pays limitrophes et d'Afrique occidentale et en adoptant le ranching comme mode d'élevage, le premier cheptel bovin fut constitué en 1947 et les Ranchs entre 1960 et 1975.

L'élevage en général est pratiqué dans les Ranchs, l'activité traditionnelle étant très peu répandue.

Le tableau n°3, page 15 montre l'évolution du cheptel bovin congolais de 1947 jusqu'en 1991.

Tab n°3

Evolution du cheptel bovin du Congo

Années	Nombre de têtes
1947	307
1950	1143
1955	7050
1960	20130
1965	30000
1970	35000
1975	---
1980	71000
1985	70000
1990	---
1991	68000

1. EFFECTIFS ET REPARTITION DU CHEPTTEL

L'effectif du cheptel bovin est estimé à 70.000 têtes (34), soit 0.20 tête au kilomètre carré.

L'essentiel de l'effectif est réparti dans la partie méridionale du Congo. Près de 90p.100 de ce cheptel se trouvent dans six ranchs : Dihessé, Louamba, Louboulou, Louila, Massangui et Mpassa.

Cet élevage se fait avec des races adaptées aux conditions de l'environnement.

2. RACES EXPLOITEES

Aucune race n'est originaire du Congo. Elles sont toutes importées et comprennent des taurins et zébus.

2.1. LES ZEBUS.

Les zébus ne sont pas exploités dans les différents ranchs du Congo. Ce sont des animaux trypanosensibles importés pour l'abattage et que l'on rencontre essentiellement aux abattoirs de Brazzaville. La race la plus rencontrée est le M'Bororo provenant de la République Centrafricaine.

2.2. LES TAURINS

Les taurins constituent l'essentiel du cheptel bovin d'élevage et sont trypanotolérants. Ce sont les N'dama, Baoulé et les Lagunaires.

- N'dama : originaire de la Guinée, dans le Fouta - Djallon. Son aptitude laitière est mauvaise. Elle a un faible développement des masses musculaires de l'arrière train.

De 1947 à 1981 le Congo a importé 5.500 têtes de bovins Ndama du Sénégal, de la Guinée et du Zaïre (3). Selon la FAO, citée par BATALOU (3), la Ndama représentait 78p.100 du cheptel bovin.

- Baoulé : son aire géographique englobe le Ghana et la Côte d'Ivoire. L'intérêt majeur de cette race est la production de viande.

- Lagunaire : rencontrée dans les zones de lagunes comme le sud de la région de la Volta au Ghana, à Blitta au Togo et à Abomey au Benin. Elle est exploitée pour la production de viande.

Il existe des modalités et techniques d'élevage permettant d'exploiter ces races bovines.

3. MODES ET TECHNIQUES D'ELEVAGE BOVIN

L'élevage bovin au Congo se fait de deux manières. Il y a l'élevage traditionnel tenu par les particuliers, se faisant sous un mode extensif et l'élevage encadré par l'Etat ou les Privés, qui se fait sous un mode semi-intensif.

3.1. ELEVAGE TRADITIONNEL OU EXTENSIF

Cet élevage n'est pas répandu, il est pratiqué par des ruraux dans les campagnes à forte activité agricole. Les animaux divaguent et sont abandonnés à eux mêmes.

3.2. ELEVAGE ENCADRE OU SEMI - INTENSIF.

Ce mode d'élevage est prédominant et se pratique dans les Ranchs. C'est un mode basé sur l'aménagement des pâturages en vue d'une exploitation rationnelle. Les Ranchs sont tenus par l'Etat et même quelques Privés.

4. PRINCIPALES CONTRAINTES DE L'ELEVAGE BOVIN

4.1. CONTRAINTES SOCIO - ECONOMIQUES.

Les contraintes sociales sont liées au manque de main d'oeuvre qualifiée et adéquate surtout dans l'élevage non encadré. A cela s'ajoutent les rapports conflictuels entre éleveurs et agriculteurs.

Les contraintes économiques, quant à elles, sont caractérisées par l'insuffisance de crédit alloué à ce secteur de l'élevage et le faible nombre de projets réalisés.

Outre les contraintes alimentaires, tous ces facteurs socio-économiques sont susceptibles d'entraver sérieusement le développement de l'élevage.

4.2. CONTRAINTES ALIMENTAIRES.

Les pâturages sont la base de l'alimentation des bovins. Leur charge est estimée à 2 ha / UBT et leur valeur nutritive est importante à l'état jeune (18). C'est pendant la saison des pluies que les pâturages sont abondants, les jeunes pousses sont encore rectilignes et suffisamment vertes. A partir du mois de mai jusqu'en septembre, il n'y a plus de pluies. La forte chaleur lors de la saison des pluies ayant contribué à l'évaporation de certaines substances nutritives des pâturages, la valeur nutritive de ces derniers va alors diminuer, voir s'annuler. Cela va se manifester sur l'animal qui maigrit et le cheptel dont la productivité diminue.

Associées aux pâturages, il y a des carences en oligo-éléments par le manque d'une alimentation supplémentée.

Toutes ces contraintes alimentaires sont susceptibles d'entraîner un stress plus ou moins permanent chez l'animal, pouvant favoriser l'expression de certaines maladies.

4.3. CONTRAINTES PATHOLOGIQUES.

Le cheptel bovin congolais est touché par certaines maladies non encore connues avec précision. Certes il est admis que le Congo est exempt de grandes épizooties africaines : Peste bovine, Péripleurmonie contagieuse bovine (PPCB), Fièvre aphteuse, bien que quelques cas aient existé dans le passé; cependant il est à noter actuellement l'existence des pathologies parasitaires, infectieuses et diverses.

Les parasitoses sont dues aux tiques, glossines, agents de gâle et helminthes.

Parmi les pathologies non parasitaires, nous citerons entre autre la tuberculose, la Brucellose, la Dermatophilose (Streptothricose), la Fièvre de la vallée du Rift, la Chlamydieuse, la Salmonellose, la Pasteurellose, les Otites purulentes, les Rickettsioses ...

Outre ces pathologies plus ou moins connues, il existerait dans le cheptel bovin congolais et dans son environnement des agents pathogènes potentiels entretenus par certains réservoirs naturels et qui provoqueraient des pathologies non encore mises en évidence.

Nous étudierons dans le chapitre suivant les généralités d'une de ces pathologies sournoises qu'est la Fièvre Hémorragique de Crimée Congo (FHCC), en dégagant ses aspects épidémiologiques. Dans la deuxième partie de notre travail, nous donnerons les prévalences de cette pathologie à l'issue de notre enquête sérologique.

C H A P I T R E - 3

GENERALITES SUR LA FHCC

1 - DEFINITION

La FHCC est une maladie infectieuse, contagieuse et inoculable, due à un virus transmis par les tiques et provoquant chez l'homme un syndrome fébrile hémorragique parfois mortel et apparemment chez l'animal infecté, une maladie inapparente.

2 - AGENT PATHOGENE

Le virus de la FHCC appartient à la famille des Bunyaviridae et au genre Nairovirus. Les membres de ce genre possèdent des génomes à ARN (Acide Ribonucléique) tripartite dont les segments mesurent approximativement $31 \text{ à } 49 \times 10^6$ daltons (L); $1,5 \text{ à } 1,9 \times 10^6$ daltons (M) et $0,6 \text{ à } 0,7 \times 10^6$ daltons (S) (40).

L'observation au microscope électronique a révélé que les surfaces des virions FHCC étaient plus petites que celles des virus représentant les autres membres de cette famille des Bunyaviridae (40).

En procédant par des techniques de Fixation du complément, d'inhibition de l'hémagglutination et d'immunofluorescence indirecte; il a été démontré des relations antigéniques entre différents Bunyaviridae qui ont été regroupés dans le genre Nairovirus.

Les Nairovirus sont organisés en sérogroupes antigéniques comme l'indique le tableau n°4, page 21.

Parmi ces souches virales, il y en a qui existe au Sénégal. Ce sont les souches FHCC, Soldado, Dugbe, Bandia et Bakel.

Tableau n°4 *Classification des Nairovirus
par Sérogroupes antigéniques (40) .*

GROUPES	SOUCHES VIRALES
Virus FHCC	- FHCC - Hazara - Khasan
Virus Dera Ghazi Khan	- Abu Hammad - Dera Ghazi Khan - Kao Shuan - Pathum Thani - Pretoria
Virus Hughes	- Hughes - Punta Salinas - Soldado - Zirqa
Virus de la maladie du mouton de Nairobi	- Dugbe - Nairobi sheep disease - Ganjan
Virus Qualyub	- Bandia - Qualyub - Bakel
Virus Sakhalin	- Avalon - Clo Mor - Paramushir - Sakhalin - Taggert

3 - HISTORIQUE ET REPARTITION GEOGRAPHIQUE

La fièvre hémorragique de Crimée (FHC) était décrite comme une entité clinique en 1944 et 1945 au décours d'une épidémie survenue dans les steppes occidentales de Crimée en Union des Républiques Socialistes Soviétiques (26), actuellement Communauté des Etats Indépendants.

Ce fut une épidémie de plus de 200 cas de fièvre hémorragique observée parmi les militaires et paysans envoyés pour remettre la région de Crimée en état, après la guerre. La mortalité a été estimée à 10p.100.

Cette maladie fut d'abord appelée Toxicose infectieuse aigüe, mais elle a reçu plus tard le nom de Fièvre Hémorragique de Crimée (35). Des souches virales ont été isolées chez la tique Hyalomma marginatum marginatum.

On s'est rendu compte plus tard que l'on connaissait depuis de nombreuses années une maladie semblable dans d'autres régions d'URSS, en particulier dans les Républiques d'Asie centrale, et depuis, on a décrit le même syndrome dans les zones d'URSS bordant la mer Noire et la mer Caspienne (35).

Au Proche et moyen Orient, la première indication sur les manifestations de la fièvre hémorragique en Irak a été donnée chez une patiente décédée le 9 septembre 1979. En même temps des personnes du corps médical ayant contracté la maladie moururent la même année (17).

Plusieurs cas d'infection nosocomiale furent connus au Pakistan, aux Emirats Arabes Unis, en Iran et Irak.

Des cas de FHCC ont été enregistrés chez l'homme en Yougoslavie entre 1954 et 1957 et en Bulgarie entre 1953 et 1965. Des enquêtes sérologiques réalisées en Turquie, Grèce, Hongrie, France et au Portugal ont permis la mise en évidence des anticorps

anti virus FHCC chez l'homme et l'animal (26).

En Afrique, ce n'est qu'en 1969 que des équipes de chercheurs Soviétiques d'un côté et Américains de l'autre, sont arrivées à la conclusion que le virus Congo isolé chez l'homme à Stanleyville au Congo-Belge actuel Zaïre en 1956 puis en Ouganda en 1967, ne fait qu'un avec celui plus anciennement connu de la FHC et porte désormais le nom de virus de FHCC (26).

Au Zaïre, le virus FHCC a été isolé pour la première fois en 1956 par COURTOIS chez un jeune enfant ayant présenté un syndrome fébrile. Le médecin qui avait traité cet enfant s'est également contaminé et a développé une affection fébrile avec nausées et vomissements (26).

De janvier 1985 à juin 1987, des échantillons de population statistiquement représentatifs de zones ciblées dans différents écosystèmes ont été prélevés dans six pays d'Afrique centrale : Cameroun, Congo, Gabon, Guinée équatoriale, R.C.A. et Tchad (23). 5070 sérums ont pu être testés par IFI (Immunofluorescence Indirecte) contre les antigènes des virus responsables des fièvres hémorragiques les plus répandues en Afrique. La présence d'anticorps pour chacun de ces virus a été détectée à des taux variables en fonction de l'agent pathogène et des zones explorées: FHCC (0,22p.100), Fièvre de la vallée du Rift (0,18p.100), Maladie d'Ebola (12,04p.100), Maladie de Marburg (0,39p.100), Fièvre de Lassa (0,06p.100) et Fièvre hémorragique avec syndrome rénal (6,15p.100).

De cette même étude (23), il ressort que des sérums positifs pour la FHCC, sept venaient des zones côtières : Pointe - Noire au Congo et Bioco Island en Guinée équatoriale. Les deux sérums positifs pour la FHCC venant du Cameroun, étaient aussi positifs pour la maladie d'Ebola. Au Congo et en Guinée équatoriale où la tique Hyalomma marginatum rufipes n'est pas encore identifiée, les cas humains de FHCC observés étaient assimilés aux voyageurs venant des zones endémiques ou contaminés par des ruminants domestiques infectés.

SALUZZO et coll (37) nous signalent l'isolement d'une souche de virus de la FHCC à partir d'un rongeur sauvage (Mastomys sp) dans le nord-ouest de la République Centrafricaine.

Au cours de la période de 1958 à 1968, treize souches de virus ont été isolées par l'East African Virus Research Institute à partir des prélèvements humains, dans la région d'Entebbé (26).

En Ethiopie, le Virus de la FHCC a été isolé d'un lot de vingt tiques adultes Hyalomma impeltatum gorgées et récoltées sur les moutons.

En Tanzanie, au Kenya et en Egypte, des anticorps anti FHCC ont été mis en évidence à partir des sérums humains et des ruminants (26).

En Afrique de l'Ouest, de 1969 à 1974, 26 souches de virus FHCC ont été isolées à partir de 6 espèces de tiques récoltées sur les dépouilles de Zébus aux abattoirs de Dakar au Sénégal (26).

En Mai et juin 1969 une équipe des chercheurs Soviétiques et Français a entrepris des enquêtes séro - épidémiologiques sur la FHCC au Sénégal (26). Des 1608 sérums prélevés : 137 provenaient d'animaux sauvages dont 2 sérums positifs, 43 d'oiseaux sauvages tous négatifs, 159 d'humains fébriles tous négatifs et 1269 d'animaux domestiques dont 41 sérums positifs. Ces derniers détectés grâce à la technique d'immunodiffusion en gélose ont été confirmés par le test de Fixation du Complément. Ces travaux ont été menés dans quatre zones écologiques. Dans le domaine sahélien du nord Sénégal avec un important cheptel bovin et où les tiques Hyalomma impeltatum sont dominantes. Les taux de positivité sont les suivants :

- . Moutons : 30 sérums positifs sur 512,
soit 5,8p.100
- . Zébus : 27 sérums positifs sur 235,
soit 11,5p.100.

Dans le domaine soudanien au centre du Sénégal avec un cheptel bovin nomade et où sont présentes les tiques Hyalomma truncatum et Amblyomma variegatum.

Les taux de positivité sont les suivants :

- . Chèvre : pas de sérum positif sur 80,
soit 0p.100
- . Moutons : 1 sérum positif sur 70,
soit 1,4p.100
- . Zébus : 7 sérums positifs sur 113,
soit 6,2p.100

Dans le domaine soudano - guinéen au sud-est du Sénégal, 4 sérums bovins se sont révélés positifs sur 26, soit un taux de 15,4p.100.

Dans le domaine subguinéen, en basse Casamance, les taux de positivité ont été les suivants :

- . Chèvres : 1 sérum positif sur 70,
soit 1,4p.100
- . Zébus : 2 sérums positifs sur 93,
soit 8,6p.100

Des anticorps ont aussi été mis en évidence chez un rongeur Mastomys natalensis et chez un carnivore Genetta senegalensis (26).

D'octobre à décembre 1985, dans les régions de Yonoféré et Dahra (Sénégal), et de Selibaby (Mauritanie), plusieurs souches virales ont pu être isolées à partir des tiques du genre Hyalomma, Amblyomma variegatum et Boophilus geigy récoltées sur les ongulés domestiques, avec un T.M.I.O. (taux minimal d'infection observé) variant entre 0,19p.100 et 2.27p.100 (13).

En mars 1984, dans la région de Sélibaby (Mauritanie) 11 souches virales ont été isolées à partir de 1728 Hyalomma marginatum rufipes récoltées sur des ongulés domestiques; soit un TMIO de 0,6p.100.

Au Nigéria, des anticorps contre le virus FHCC furent mis en évidence dans 24 des 250 sérums provenant d'humains fébriles d'Ibadan, soit une prévalence d'environ 10p.100.

De plus, toujours au Nigéria, au cours d'une enquête portant sur 800 sérums provenant d'humains sans symptômes caractéristiques; KIRYA, cité par CAMICAS et coll (13), a trouvé des anticorps anti FHCC fixant le complément dans 55 prélèvements, soit une prévalence de 7p.100.

De 1964 à 1970, la Fondation ROCKEFELLER finance un programme de recherche et de surveillance des arboviroses à Ibadan (Nigéria). HOOGSTRAAL (26) qui rapporte ce travail signale l'isolement de 27 souches de virus Congo à partir des tiques récoltées sur :

- des bovins (Amblyomma variegatum, Boophilus decoloratus, Hyalomma marginatum rufipes, Hyalomma impeltatum, Hyalomma truncatum).

- des moutons (Boophilus decoloratus).

- un dromadaire (Hyalomma anatolicum anatolicum).

De plus cinq souches de virus sont isolées de prélèvements sanguins effectués à l'abattoir (quatre de bovins et un de chèvre) et deux souches de Hérissons Erinaceus (Atelerix) albiventris (13).

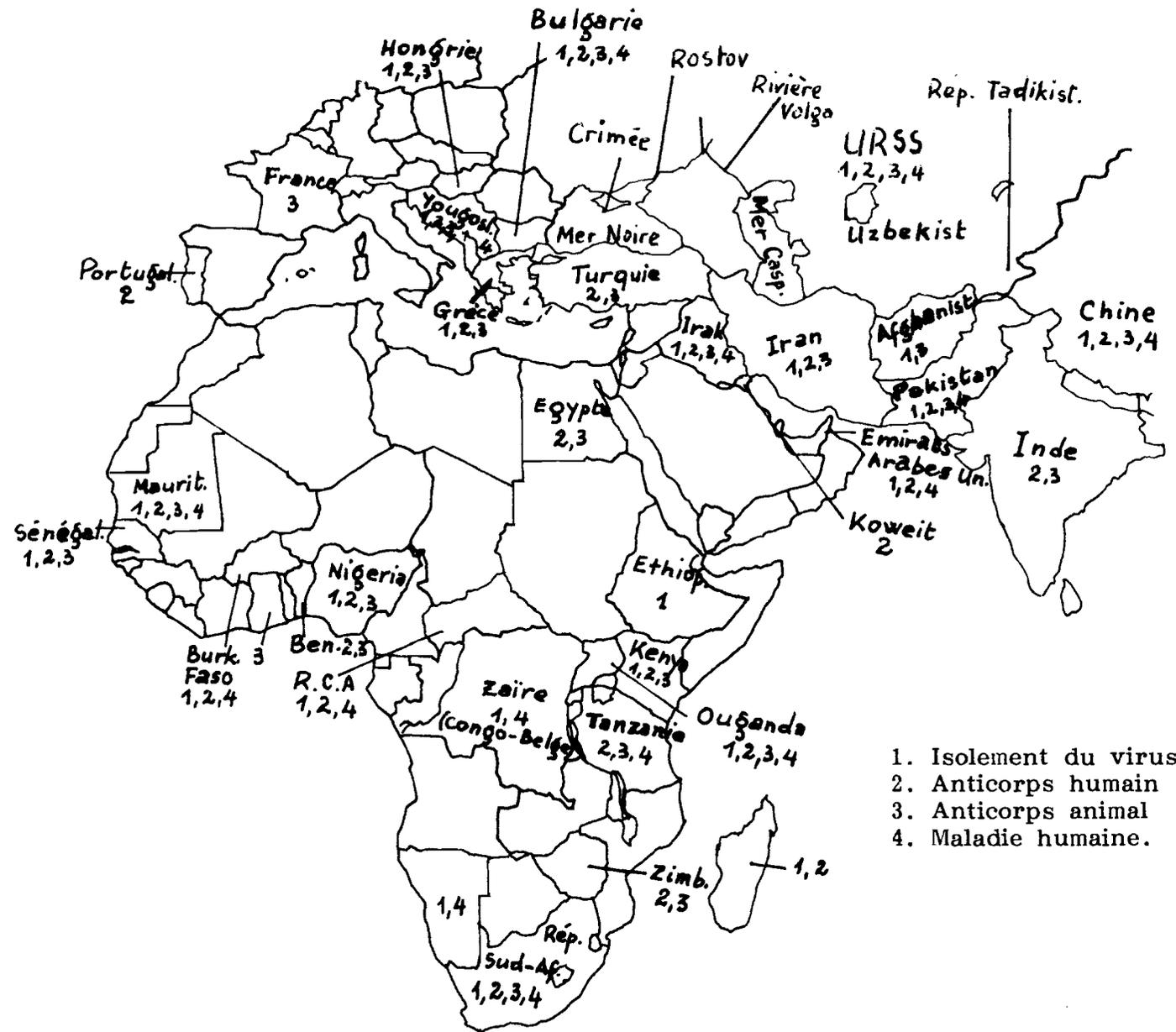
Des fièvres hémorragiques dues au virus FHCC ont pu être diagnostiquées au Burkina Faso par SALUZZO, DIGOUTTE, CORNET et coll en 1984 cités par CAMICAS et coll (13).

En Afrique du sud, la FHCC a été diagnostiquée pour la première fois en 1981 et fut la cause de la mort d'un élève. Apparemment la maladie a été contractée à partir de la piqûre de tiques infectées (17). Dans le même temps deux cas humains ont été enregistrés, suite à un contact avec le bétail.

Toujours en Afrique du sud, en mai 1984 cinq cas de FHCC ont été diagnostiqués dont un fatal chez des travailleurs de ferme, qui apparemment avaient contracté la maladie en dépêchant un boeuf mort.

En fin août 1984, un patient qui avait contracté la FHCC, soit à partir du bétail, soit à partir d'une piqûre de tique, mourut à l'hôpital de Tygerberg près de la ville du Cap.

Carte n° 3 : DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE DU VIRUS DE LA FHCC (40)



1. Isolement du virus
2. Anticorps humain
3. Anticorps animal
4. Maladie humaine.

4. EPIDEMIOLOGIE

4.1. SOURCES DU VIRUS

Le virus de la FHCC a été isolé chez :

- les tiques : elles hébergent et transmettent le virus. Plusieurs espèces y sont impliquées, il s'agit des espèces Hyalomma (H.marginatum marginatum, H.anatolicum anatolicum, H.marginatum rufipes, H.truncatum, H.impeltatum); Amblyomma varieqatum, Boophilus decoloratus et Rhipicephalus evertsi .
- l'homme : présentant des signes cliniques évolués.
- les animaux infectés, en phase virémique.

Compte tenu de leur rôle important joué dans le maintien du virus, il n'est pas exclu que certains rongeurs sauvages (Arvicanthis niloticus, Mastomys erythroleucus), Carnivores sauvages, Ongulés sauvages et domestiques (bétail, mouton, chèvre), Hérisson (Erinaceus albiventris) soient impliqués comme sources du virus FHCC (14).

Par ailleurs, des seringues, aiguilles et autres matériels employés pour soigner un patient infecté sont dangereux et favorisent la propagation nosocomiale.

4.2. FACTEURS DE RECEPTIVITE ET DE SENSIBILITE.

4.2.1. Facteurs intrinsèques.

*Espèce

L'espèce bovine est la plus infectée par rapport aux espèces ovine et caprine. Cela s'explique par le fait qu'elle soit beaucoup plus intensément parasitée par les tiques. Les bovins sont alors de meilleurs indicateurs de la présence du virus que les petits ruminants (41).

Les enquêtes séro - épidémiologiques sur la FHCC au Sénégal par une équipe des chercheurs Soviétiques et Français, comme le rapporte HOOGSTRAAL (26) en sont une preuve.

*** Age**

CAMICAS (J.L) et ROBIN (Y.) (14) rapportent de l'enquête sérologique de CHUNIKHIN portant sur 467 sérums de bovins, d'ovins et de caprins que l'analyse des résultats par tranches d'âges chez les bovins révèle une augmentation du taux d'infection avec l'âge. Ces résultats sont les suivants :

- . de 1 à 3 ans : 2,5p.100 de réponses positives,
- . de 4 à 6 ans : 15,2p.100,
- . de 7 à 9ans : 24,1p.100.

Les bovins ayant des contacts répétés avec les tiques dès leur jeune âge, le faible pourcentage des réponses positives dans la tranche 1 à 3 ans peut laisser supposer que la circulation du virus est assez faible, ou qu'à cet âge les animaux possèdent une faible réceptivité.

*** Race et sexe.**

L'influence de la race et du sexe n'a jamais été mise en évidence.

4.2.2. Facteurs extrinsèques.

Ce sont des causes qui favorisent l'infection, il s'agit de :

*** Facteurs climatiques**

Certaines températures sont favorables au développement des tiques, elles contribuent alors à leur pullulation dans la nature.

WILSON (M.L.) et coll (41) pensent que l'inhabituelle concentration d'Ongulés domestiques en certains endroits à la suite

des phénomènes climatiques : séchèresse, ayant entraîné une concentration du bétail au sud de la Mauritanie en 1984, ou des modifications apportées par l'homme : barrage sur le fleuve Sénégal; peut être à l'origine de ces épizooties et épidémies observées sur la rive mauritanienne du fleuve Sénégal (Fièvre de la vallée du Rift et F.H.C.C.)

*** Le mode d'élevage**

L'élevage extensif empêche réellement le suivi vétérinaire et le détiquetage des animaux. Cela favoriserait la transmission du virus entre les animaux.

*** Le mauvais état de santé**

Ce mauvais état peut favoriser l'installation de l'infection.

4.3. MODE DE TRANSMISSION

4.3.1. Modes de contagion

*** Contagion héréditaire**

Elle a lieu chez la tique.

Hyalomma marqinatum marqinatum réalise la transmission sous un mode vertical, c'est à dire la transmission transovarienne et transstadiale. C'est aussi le cas chez Hyalomma truncatum (15), Figure n°1, page 33.

Chez Amblyomma variegatum, par contre, seule la transmission transstadiale a été démontrée : Larve → Nymphe → Adulte (15), Figure n°2, page 34.

La transmission sexuelle du virus FHCC par le mâle infecté et hypostomectomisé à la femelle de Hyalomma truncatum a été démontrée expérimentalement (21).

En fait, les tiques en assurant ce mode de transmission verticale, constituent des vecteurs biologiques et sources importantes du virus FHCC.

*** Contagion indirecte ou horizontale**

La contagion indirecte a lieu grâce aux tiques qui servent d'intermédiaires entre les animaux sauvages, les animaux domestiques et l'homme (Cf. cycles épidémiologiques n°1 et 2, pages 33 et 34).

*** Contagion directe**

La contagion directe a été démontrée chez l'homme (17), (35) qui, au moyen des matières virulentes, peut se contaminer. Les éleveurs ou agriculteurs peuvent se contaminer en dépêçant les animaux infectés, en phase virémique, ou par écrasement de tiques infectées.

Chez l'homme, les infections nosocomiales peuvent survenir aussi par aérosol.

4.3.2. Voie de pénétration

La voie de pénétration reconnue du virus est la voie transcutanée par piqûre de tique principalement chez les animaux et accessoirement chez l'homme. Généralement l'homme se contamine par contact avec les animaux.

4.4. CYCLES EPIDEMIOLOGIQUES

Les cycles n°1 et 2 pages 33 et 34 illustrent les cycles de transmission par Hyalomma truncatum et Amblyomma variegatum.

Le virus peut être transmis verticalement entre les différents stades de la tique, c'est la transmission transovarienne et transstadiale. La transmission peut se faire aussi de manière horizontale, entre les tiques et les vertébrés.

Figure n° 1 : CYCLE DE TRANSMISSION DU VIRUS FHCC PAR HYALOMMA TRUNCATUM (15,

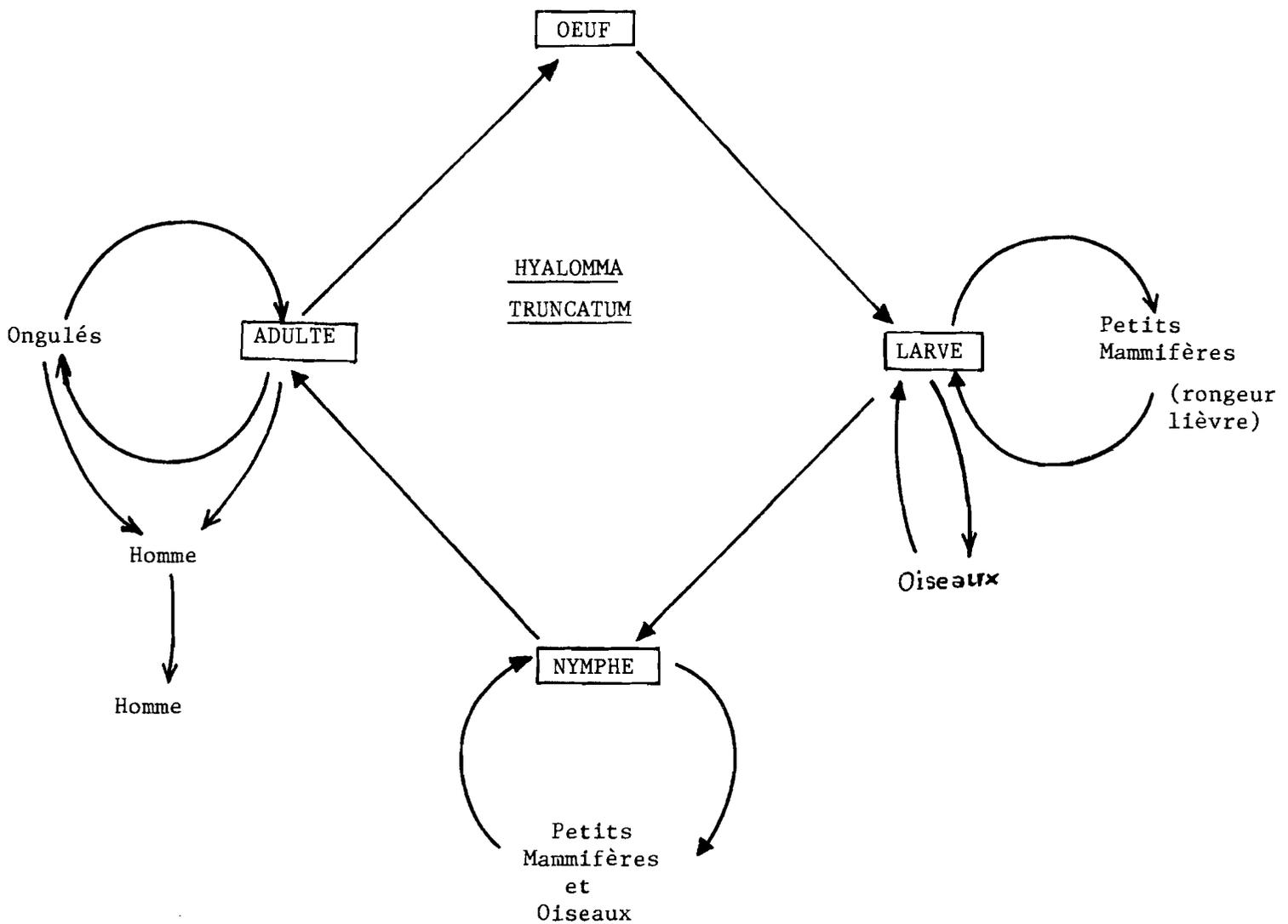
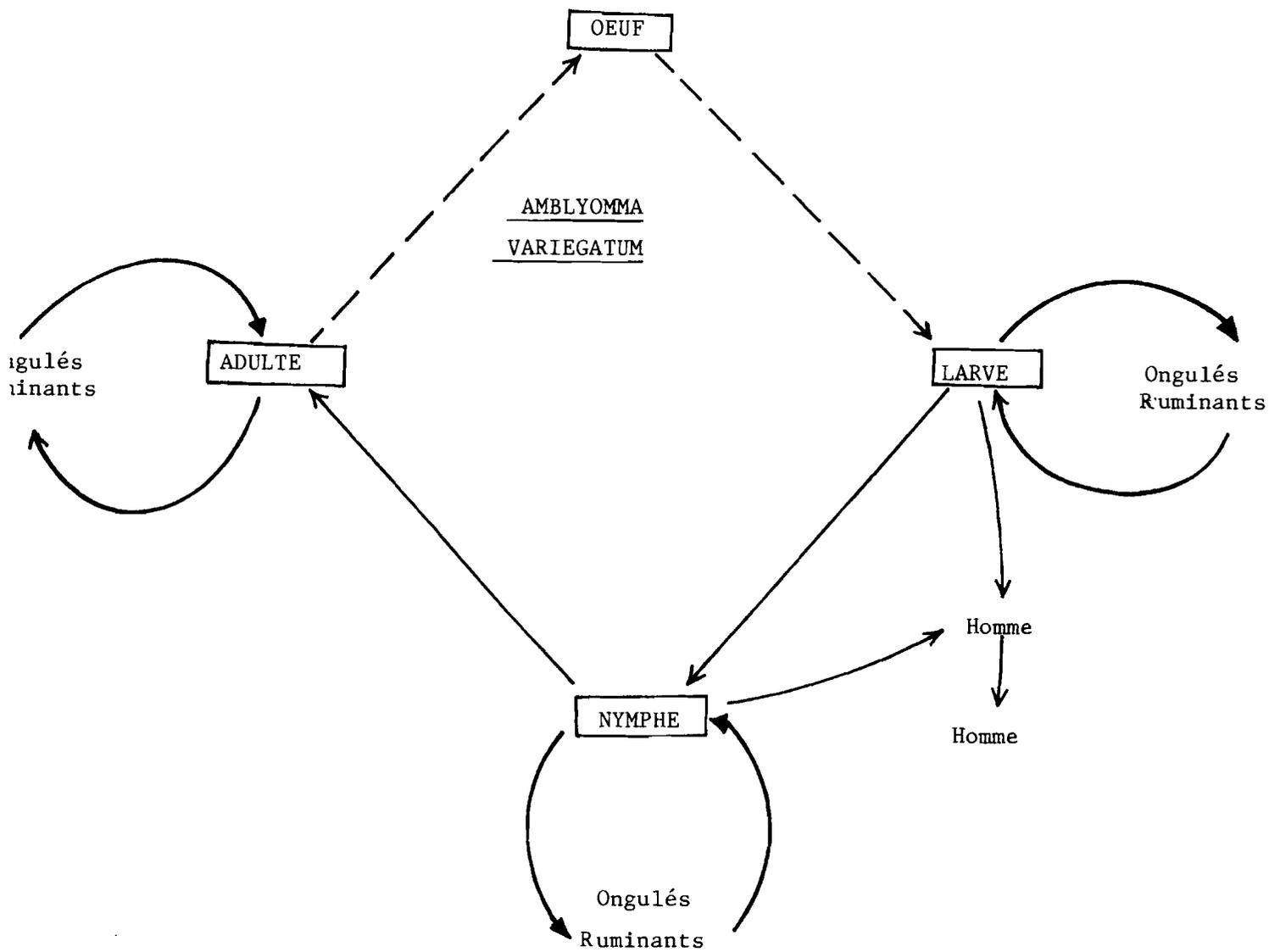


Figure n° 2 : CYCLE DE TRANSMISSION DU VIRUS FHCC PAR AMBLIOMMA VARIEGATUM (15)



Par rapport à notre étude, le cycle n°1, page 33, serait le plus important pour le Sénégal.

Par contre, par rapport à cette même étude, le cycle n°2, page 34, fait intervenir tous les facteurs susceptibles d'assurer la transmission du virus FHCC au Congo. Il nous paraît alors le plus important pour le Congo.

4.5. ECOLOGIE ET ELEMENTS DE LA CHAINE DE TRANSMISSION POSSIBLES DU VIRUS FHCC

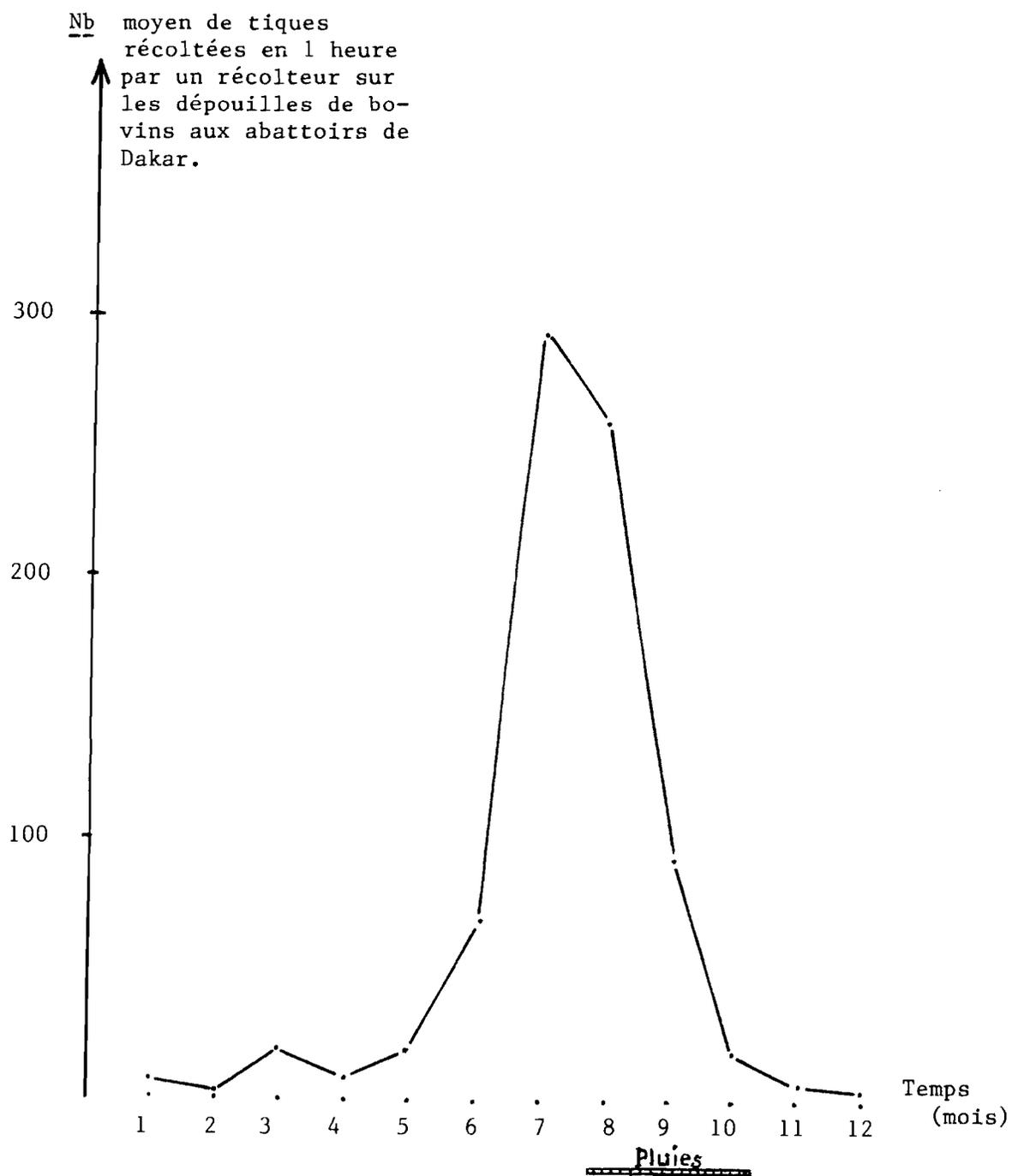
Une étude par immunodiffusion en gélose de quelques sérums d'animaux sauvages faite au Sénégal par CHUNIKHIN, rapportée par CAMICAS (J.L) et coll (14) donne des résultats positifs avec un Mastomys sp. Cela est en défaveur du rôle d'Amblyomma variegatum dont les immatures et les adultes ne parasitent jamais les rongeurs Myomorphes. Par contre, l'ensemble des résultats positifs avec des Ruminants, des Rongeurs (Mastomys sp.) et Carnivores (Genetta genetta senegalensis) est compatible avec la mise en jeu de Hyalomma truncatum.

Ces préférences trophiques ainsi que la dynamique de principales espèces de tiques du Sénégal commençant à être assez bien connues, des indications assez précises quant aux vecteurs potentiels pourraient être fournies par des enquêtes sérologiques extensives chez des groupes de vertébrés sélectionnés.

Par rapport aux conditions climatiques, on distingue deux espèces de tiques. Il y a des espèces hygrophiles, dont le développement est favorisé par les faibles températures ($10^{\circ}\text{C} < \theta^{\circ} < 20^{\circ}\text{C}$). C'est le cas de la tique Amblyomma variegatum répandue au sud du Sénégal, infectant les Ruminants.

Figure n° 3 : DYNAMIQUE DES IMAGOS D'AMBLYO MMA VARIEGATUM SUR LES BOVINS

DES ABATTOIRS DE DAKAR (10)



Par contre il existe des espèces à imagos moins exigeants sur le plan hygrométrique et volontiers xérophiles ($\theta^\circ \geq 25^\circ\text{C}$). Ce sont des genres Hyalomma sp et Rhipicephalus, présents sur les ongulés pendant une bonne partie de la saison sèche en plus de la saison des pluies (13).

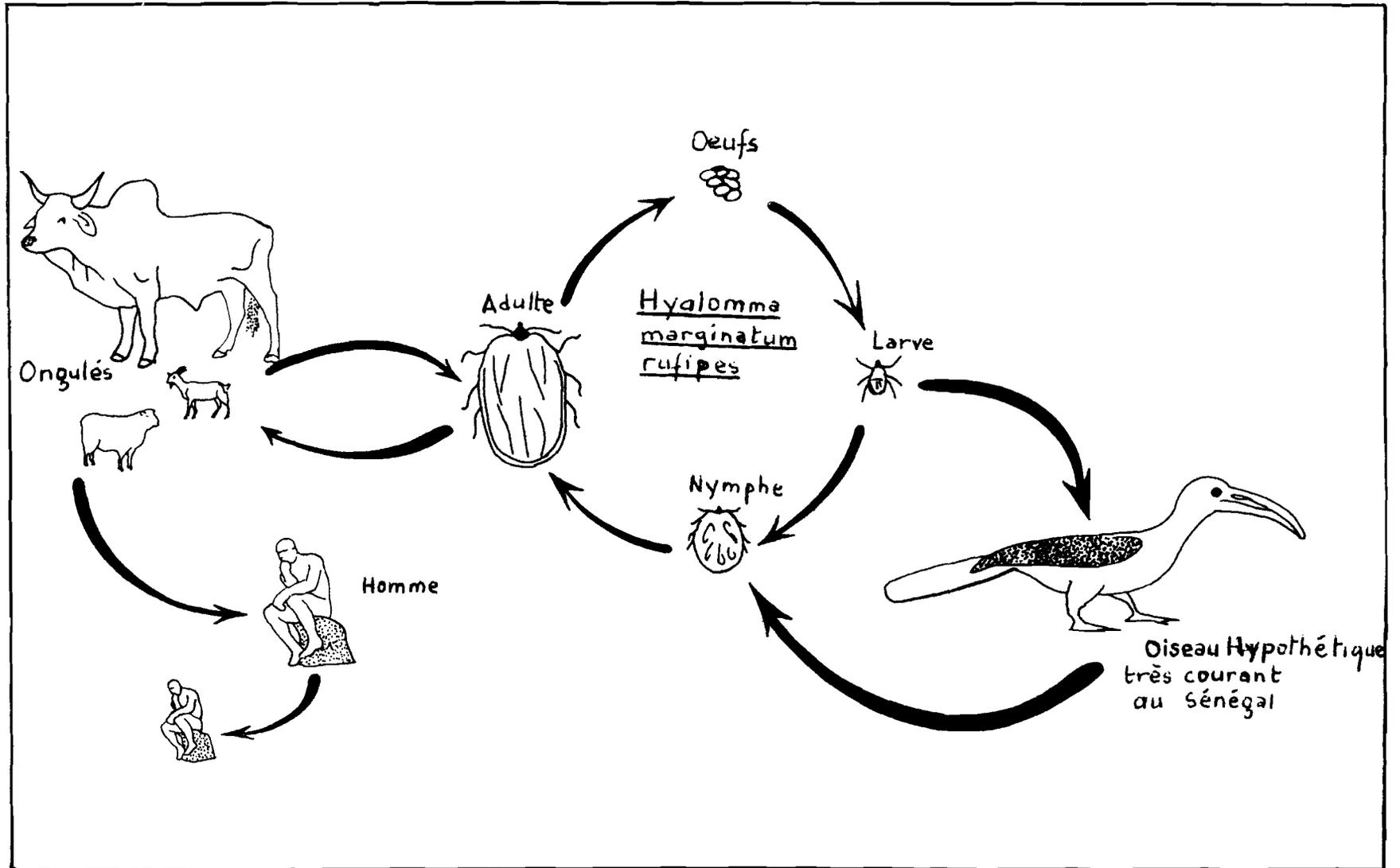
Les travaux menés en 1988 ont prouvé l'existence d'une circulation amplifiée du virus FHCC dans le tiers nord du Sénégal et la frange sud de la Mauritanie. Cette circulation a été objectivée par l'isolement d'une souche de virus à partir d'un lot de 20 mâles de Rhipicephalus guilhoni, récoltés sur moutons à Yonoféré. Cet isolement est en faveur du rôle vecteur de cette espèce considérée comme vectrice potentielle sur des bases purement bio - écologiques (13).

Autres éléments aujourd'hui impliqués dans la chaîne de maintien du virus FHCC au Sénégal, ce sont les Oiseaux . Sensibles aux modifications du milieu, les Oiseaux sont considérés comme de bons indicateurs de la santé des écosystèmes.

En effet, d'après ZELLER et coll (45), des anticorps anti virus FHCC ont été retrouvés chez plusieurs oiseaux terrestres : Tockus (Lophoceros) erythrorhynchus et Lamprotornis (Lamprocloins) sp à l'ouest du Sénégal. Ces espèces d'oiseaux sont communément infestées par les larves et nymphes des tiques Hyalomma truncatum ou Rhipicephalus guilhomi . Ces tiques sont des vecteurs potentiels du virus FHCC en Afrique de l'ouest.

Dans l'étude menée par ZELLER et coll(45), il a été développé au laboratoire un modèle expérimental permettant de comprendre le rôle des oiseaux sauvages dans le cycle du virus FHCC. C'est ainsi que le petit Calao à bec rouge ou Tockus erythrorhynchus a été infecté au laboratoire par des larves de Hyalomma marginatum rufipes, par la suite inoculé avec la souche 500 L D₅₀ du virus FHCC par voie intrapéritonéale. La transmission du virus aux larves et nymphes des tiques se fait sans virémie détectable chez l'oiseau.

Figure n° 4 : ECODIAGRAMME DE LA TRANSMISSION DU VIRUS FHCC PAR HYALOMMA MARGINATUM RUFIPES (45)



Le virus FHCC était alors retrouvé chez 90p.100 des nymphes testées, indépendamment du niveau de leur repas sanguin. C'est aussi le cas chez les adultes de tiques. Les titres viraux étaient de $10^{4,4}LD_{50}$ chez les nymphes et $10^{4,9}LD_{50}$ chez les adultes. Par ces résultats, le rôle des oiseaux sauvages terrestres dans l'écologie du virus FHCC en Afrique de l'ouest a été démontré.

Enfin cette étude a permis de suggérer un cycle de transmission du virus spécifique au Sénégal (figure n° 4, page 38).

Du point de vue ornithologique, des études effectuées au Sénégal par DIOP (19) ont montré que ce petit Calao à bec rouge constitue un exemple particulièrement intéressant. C'est un oiseau sédentaire et très commun au Sénégal et en Afrique subsaharienne. On le trouve surtout en savane. Il se nourrit de grains et des fouilles en saison sèche. En saison des pluies, il vit perché sur les arbres et se nourrit des fruits et d'insectes.

Au Congo, il existe au moins quatre espèces de Calao du genre Tockus (20) : Calao longibande ou Tockus fasciatus, Calao pigmée à bec noir ou Tockus hartlaubi, Calao à huppe blanche ou Tockus albocristatus et Tockus camurus. On y trouve aussi les Calaos du genre Ceratogymna, dont C. atrata, C. cylindricus et C. fistulator.

Sur le plan purement épidémiologique (41), il convient d'opposer les tiques aux moustiques en raison de la lenteur du cycle de développement des premières et du fait qu'elles ne prennent qu'un seul repas à chaque stade (larve, nymphe, imago). On ne pourra donc jamais avoir d'amplification rapide comme avec les moustiques qui peuvent, en gros, inoculer un virus à un animal neuf une quinzaine de jours après avoir piqué un animal virémique et ceci pendant environ deux mois (donc quatre repas infestants). Les épidémies et / ou épizooties constatées seront toujours relativement modestes quant au nombre de victimes et résulteront d'une modification des rapports entre tiques vectrices, animaux domestiques, faune sauvage et l'homme.

5. ETUDE CLINIQUE

Les manifestations cliniques dues au virus FHCC n'ont été observées que chez les humains. Les animaux hébergent et transmettent le virus, assurant ainsi son maintien dans la nature; cependant des signes cliniques évidents de FHCC n'ont jamais été détectés chez les animaux.

5.1. CHEZ LES ANIMAUX DOMESTIQUES OU D'ELEVAGE.

Le peu d'études expérimentales effectuées a montré que les brébis, les agneaux, les chevaux contractaient une maladie bénigne, parfois même pas du tout après l'infection par le virus FHCC (17).

Certes la FHCC infection existe chez les animaux domestiques et d'élevage: les humains en contact d'animaux infectés ont été contaminés, les tiques vectrices au cours de leur repas sanguin sur ces animaux s'infectent aussi. Cependant la FHCC maladie avec des signes cliniques détectables n'a pas encore été révélée chez ces animaux.

5.2. CHEZ LES ANIMAUX SAUVAGES.

Les espèces de petits mammifères agissent comme des hôtes incontournables pendant les phases d'immaturité des tiques vectrices du virus.

Ces espèces se sont révélées porteuses de l'infection à virus FHCC.

Des expériences de laboratoire ont montré que les lapins et les hérissons sont fréquemment atteints par le virus de la FHCC. Mais ces vertébrés infectés n'ont présenté aucun signe clinique. C'est aussi la cas chez l'écureuil et les primates africains.

Dans la nature, ces animaux sauvages constituent sans nul doute des réservoirs naturels pour le virus FHCC.

5.3. CHEZ L'HOMME.

La FHCC maladie se déroule en trois phases (26), (35).

- Phase d'incubation

La période d'incubation varie de 5 à 12 jours, avec une moyenne de 3 à 6 jours.

La maladie débute brutalement avec de la fièvre (39°C - 41°C), frissons, malaises, l'irritabilité, céphalées et de vives douleurs abdominales.

La fièvre est continue mais peut être remittente et parfois diphasique, évoluant en crises après 8 jours (35).

- Phase hémorragique

Le visage et le cou sont rouges et oedemateux, la conjonctivite et le pharynx sont congestionnés et l'on remarque un oedème du voile du palais. La bouche est sèche et l'haleine fétide. Les patients sont déprimés et somnolents. Dans la plupart des cas, une fine éruption pétéchiale débute sur le dos et s'étend ensuite à tout le corps.

Le foie est hypertrophié dans environ 50p.100 des cas, mais le système respiratoire n'est pas affecté.

Un exanthème hémorragique apparaît sur le voile du palais et sur la luette au début de la maladie. On constate d'autres manifestations hémorragiques comme l'hématémèse, une éruption et des mélénas vers le 4^e et 5^e jours chez plus de 75p.100 des malades.

- Phase d'atteinte viscérale et coma

Il y a des saignements au niveau du nez, des gencives, de la

muqueuse buccale, de l'estomac, de l'utérus, des intestins et des poumons.

Les hémorragies gastriques et nasales conduisent souvent à la mort.

L'atteinte du système nerveux central s'observe dans 10 à 25p.100 des cas et est généralement liée à un pronostic sombre; elle se manifeste par une rigidité cervicale, de l'excitation et le Coma.

Le taux de létalité peut atteindre 30 à 50p.100 lors des poussées nosocomiales (Hopitaux, laboratoires, etc), généralement à la suite des chocs, d'hémorragies secondaires ou d'infections intercurrentes.

L'évolution de la maladie se fait vers la mort ou la guérison.

En effet, le tiers des sujets atteints de FHCC qui sont morts, ont affiché des déficiences organiques comme des insuffisances cérébrale, rénale, hépatique, cardiaque et pulmonaire.

La guérison survient environ au 9^e ou 10^e jour avec disparition des taches sur la peau et une amélioration générale du patient. La convalescence peut perdurer et s'accompagner de faiblesse et d'asthénie. Des pertes de cheveux et névralgie locales ont été remarquées chez certains patients.

Du point de vue pathologique, il n'y a pas de lésions pathognomoniques dans la FHCC. Les lésions sont principalement d'origine vésiculaire. Dans 25 à 75 p.100 des cas, il y a nécrose des hépatocytes, des signes de congestion et d'hémorragies focales.

6 . DIAGNOSTIC

- Le diagnostic n'a lieu que chez l'homme. Il peut se faire sur le terrain à partir d'éléments épidémio - cliniques. C'est un diagnostic de suspicion. Cette suspicion doit être vérifiée au laboratoire pour la confirmation, en utilisant des techniques telles que :

. l'isolement du virus sur lignées cellulaires (véro, CER et LLC - MK2) ou sur souriceaux à la mamelle après inoculation intracérébrale;

. la détection d'antigènes dans les cellules infectées par immunofluorescence avec des anti - sérums appropriés;

. la détection de la croissance du niveau des anticorps spécifiques.

- Pas de diagnostic clinique chez l'animal. Au laboratoire, il est possible de rechercher d'éventuels témoins de l'infection.

- Chez la tique : on peut suspecter la présence du virus chez les tiques collectées sur les animaux infectés.

7. TRAITEMENT

Le traitement s'adresse uniquement à l'homme.

Les cas de FHCC requièrent une attention spéciale lorsque le patient a des saignements. Un patient sans complication hémorragique peut n'avoir besoin que d'un traitement palliatif comme des Analgésiques et des Antipyrétiques (35).

En fait les stratégies d'un traitement efficace contre l'infection humaine par le virus de la FHCC ne sont encore bien établies. L'avènement de certains médicaments et l'utilisation d'interféron qui agit aussi bien dans les cultures cellulaires que sur les animaux en expérience, pourraient être une solution.

8. MESURES PROPHYLACTIQUES

8.1. AU PLAN MEDICAL

En Bulgarie, on a utilisé un vaccin inactivé préparé sur encephale de souris pour immuniser des travailleurs. Néanmoins, on ne dispose d'aucun vaccin normalisé contre la FHCC; il faudra s'efforcer de mettre au point un tel vaccin à l'intention des chercheurs étudiant la maladie ainsi que des personnels sanitaires et autres personnes exposées, de par leur profession, à la maladie (35).

Les animaux domestiques ne présentant pas de signes cliniques aussi graves de conséquences, la vaccination ne semble pas nécessaire à ce niveau où il faut plutôt mettre l'accent sur les méthodes sanitaires.

8.2. AU PLAN SANITAIRE

La prophylaxie sanitaire ne donne pas entière satisfaction car les porteurs de germes et réservoirs sauvages sont incontrôlables et la lutte contre les vecteurs présente certaines limites.

Cependant la mise en application de certaines mesures sur le terrain va permettre de bloquer la dynamique du virus par :

- la surveillance de la population vectorielle;
- la surveillance de la population humaine;
- la lutte contre la propagation nosocomiale.

La surveillance des vecteurs est nécessaire pour :

- . obtenir des informations sur leur distribution;
- . déterminer leur écologie, leur densité absolue et relative, leur sensibilité aux insecticides;
- . démontrer la présence du virus chez eux.

Dans la population humaine, l'objectif de la surveillance de la FHCC consiste à détecter rapidement les cas, en particulier les cas sporadiques et à diagnostiquer les cas suspects lors des poussées potentielles, puisqu'ils peuvent provoquer des flambées nosocomiales s'ils ne sont pas traités correctement. Si les Agents sanitaires ne sont pas habitués au diagnostic clinique et biologique précoce, il est probable qu'ils confondront ces cas avec des syndromes grippaux, des gastro-entérites ou des urgences chirurgicales. On devra donc sensibiliser ces agents sanitaires à l'existence des foyers de la maladie. Des mesures de précaution appropriées devront être prises lors des manipulations des prélèvements sanguins. Il faut insister sur le fait que le sang des patients de cette maladie est hautement infectieux. Dans les régions où la maladie est présente, on devra désigner un laboratoire pour effectuer l'isolement du virus, la détection rapide de l'antigène et les examens sérologiques (F.C, IH, IF et ELISA). On procédera à des enquêtes sérologiques dans les groupes d'âges de la population : 0 - 9 ans, 10 - 19 ans et au delà de 30 ans.

Dans la lutte contre la propagation nosocomiale, lorsqu'on a porté un diagnostic clinique de FHCC avec manifestations hémorragiques, il faut transférer le malade dans la zone d'isolement de l'hôpital. Le transport d'un patient atteint d'hémorragies est dangereux et peut propager la maladie en provoquant une flambée nosocomiale. Les seringues, aiguilles et autres matériels employés pour soigner un patient infecté devront être soigneusement désinfectés par la chaleur ou des produits chimiques. Il faut appliquer des techniques de soins sous protection spéciale. Lorsqu'une poussée a été confirmée, il faudra entreprendre une enquête clinique, virologique, sérologique et entomologique soigneuse pour évaluer l'importance de la zone épidémiologique et la source du cas - signal (35).

Ces mesures prophylactiques s'imposent car le virus de la FHCC est très largement répandu en Afrique noire, dont le Sénégal où l'étude de son écologie a été entreprise.

Au terme de cette étude bibliographique, nous retenons que le Congo méridional constitue un cadre naturel complexe permettant la conduite de l'élevage bovin. La complexité de ce cadre met en relief certains facteurs plus ou moins maîtrisés dont dépend la conduite de cet élevage. En ce qui concerne précisément la FHCC, c'est une zoonose cosmopolite qui fait intervenir plusieurs éléments dans son cycle d'entretien. Elle s'exprime cliniquement chez l'homme avec un syndrome fébrile et hémorragique parfois mortel. L'aspect clinique de la maladie n'est pas développé chez les animaux qui font de la FHCC infection. Certes la maladie est plus connue en Eurasie au Proche et Moyen Orient avec plusieurs cas de mortalité qu'en Afrique; mais HOOGSTRAAL (26) dans sa revue exhaustive lance une mise en garde relative au caractère apparemment peu pathogène de l'infection à virus FHCC en Afrique. Il pense que les cas cliniques graves ne sont pas diagnostiqués. Ainsi dit il : "En dépit de la rareté des cas cliniques graves en Afrique, il n'existe aucune donnée scientifique permettant de penser que le virus est moins virulent en Afrique qu'en Eurasie ou que des cas plus graves ne puissent pas se manifester dans le futur".

C'est alors que nous avons pensé à travers l'étude expérimentale qui va suivre, rechercher éventuellement les témoins de l'infection à virus FHCC dans le cheptel bovin congolais et en dégager les prévalences.

DEUXIEME PARTIE

ENQUETE SEROLOGIQUE SUR LA FHCC AU CONGO

Notre travail expérimental s'est déroulé à l'Institut Pasteur de Dakar. Il nous a permis de révéler, grâce au test ELISA, la présence des Immunoglobulines G anti virus FHCC, à partir des sérums bovins provenant des Abattoirs de Brazzaville et des Ranchs au Congo.

A l'issue de nos résultats nous proposons un plan de lutte contre la FHCC applicable au Congo et y faisons quelques recommandations.

CHAPITRE - 1

MATERIEL ET METHODES

1. MATERIEL

1.1. SERUMS

Nous avons utilisé des sérums bovins gracieusement mis à notre disposition par le Docteur OLLROY qui a assuré les prélèvements, entre juillet et septembre des années 1990 et 1991, et les a exploités dans un précédent travail (33).

Ces sérums proviennent de :

Tab n°5 : *Localités des prélèvements (cf carte n°2, page 8).*

Ranch de DIHESSE	80 sérums
Ranch de LOUAMBA	80 sérums
Ranch de LOUILA	56 sérums
Ranch de MASSANGUI	39 sérums
Abattoirs de BRAZZAVILLE	143 sérums
TOTAL	398 sérums

Pour prélever ces sérums, le matériel ci dessous a été utilisé sur le terrain (33).

- Tubes Vénoject sous vide ;
- Aiguilles stériles ;
- Porte tubes ;

- Glacière ;
- Conservateurs de froid.

1.2. MATERIEL DE LABORATOIRE

Les sérums ont été analysés au laboratoire d'Arbovirus 1 de l'institut Pasteur de Dakar, Institut que nous remercions pour son aide et sa disponibilité.

Pour effectuer nos manipulations, nous avons utilisé le matériel courant d'un laboratoire de sérologie (Verrerie, Pipettes et Micropipettes ...), auquel il faut ajouter :

- des Plaques polystyrènes de 96 cupules;
- un Laveur des plaques (Microplate Washer 120);
- une Microcentrifugeuse;
- un Spectrophotomètre Titerket Multiscan MC 340;
- un Micro - ordinateur sous programme lotus 1, 2, 3;
- des réactifs:
 - . Immune - ascites de référence, préparées au Centre Collaborateur O.M.S. de Référence et de Recherche sur les Arbovirus (CRORA), sur souris;
 - . Antigènes de référence préparés sur souriceaux nouveau - nés (cerveau, foie) et inactivés à la β - Propiolactone;
 - . Anticorps anti IgM (μ) de l'espèce bovine des laboratoires KIRKEGAARD et PERRY;
 - . Anticorps anti IgG(γ) de l'espèce bovine, marqué la peroxydase;
 - . Substrat chromogène : Orthotolidine;
 - . Acide sulfurique (H_2SO_4) à 2N.

2. METHODES

2.1. SUR LE TERRAIN (33).

Le sang est prélevé le matin par ponction de la veine jugulaire, dans les flacons stérils. Le sérum est recueilli le même jour après retraction du caillot, puis conservé dans des tubes en plastique stérils à 0°C.

Ces prélèvements vont se faire au hasard, mais en prenant la précaution de relever le sexe, l'âge, la race et éventuellement les entités pathologiques de l'animal.

C'est sous froid que ces sérums ont été transportés jusqu'au Département de Microbiologie - Immunologie - Pathologie infectieuse (MIPI) de l'Ecole Vétérinaire à Dakar.

2.2. AU LABORATOIRE

Pour tester nos sérums, nous avons réalisé le test ELISA (Enzym Linked Immun Sorbent Assay).

Au moyen de ce test, nous avons recherché les témoins d'une éventuelle infection des Bovins par le virus de la FHCC, précisément les Immunoglobulines G et M (IgG, IgM).

2.2.1. Principe du test ELISA

Ce test consiste dans la mise en évidence d'un complexe Ag-Ac au moyen d'un conjugué marqué à l'aide d'une enzyme.

Cette enzyme, au contact d'un substrat enzymatique approprié provoque un changement de couleur qui peut être estimé visuellement, ou mieux, mesuré au Spectrophotomètre.

2.2.2. Réalisation du test ELISA

Le protocole expérimental diffère selon qu'on recherche les IgG ou IgM.

Entre deux étapes réactionnelles successives, les plaques sont lavées au moyen d'un laveur (Microplate Washer 120) qui utilise le tampon PBS - Tween 20 à 0,05p.100 (3 lavages).

Les résultats de la réaction sont lus en deux jours dans le cas des IgG et trois jours pour les IgM. Toutefois ces délais peuvent être raccourcis à moins de 24 heures.

La réaction positive se caractérise par la coloration bleue après action de l'enzyme sur le substrat dans la cupule. Cette coloration bleue vire au jaune après blocage de la réaction par l'acide sulfurique H_2SO_4 2N.

La lecture de la réaction est faite à une longueur d'onde égale à 450nm. On utilise pour cela un Spectrophotomètre relié à un micro - ordinateur. La positivité des sérums testés est jugée à partir de la différence des D.O. ($\Delta D.O.$) entre cupules spécifiques et cupules de contrôle ou témoins.

2.2.2.1. Etapes de détection des IgG

1) Sensibilisation des plaques avec un anticorps de souris anti virus à tester (Immune-ascite de souris).

Incubation à 4°C pendant une nuit et lavage de la plaque ;

2) Répartition des Antigènes dilués (250 μ l / 10ml) par colonnes alternées : Ag spécifique ou tests et Ag de contrôle ou témoin.

Incubation à 37°C pendant une heure et lavage;

3) Addition des sérums dilués (10 μ l / 1ml) en double.

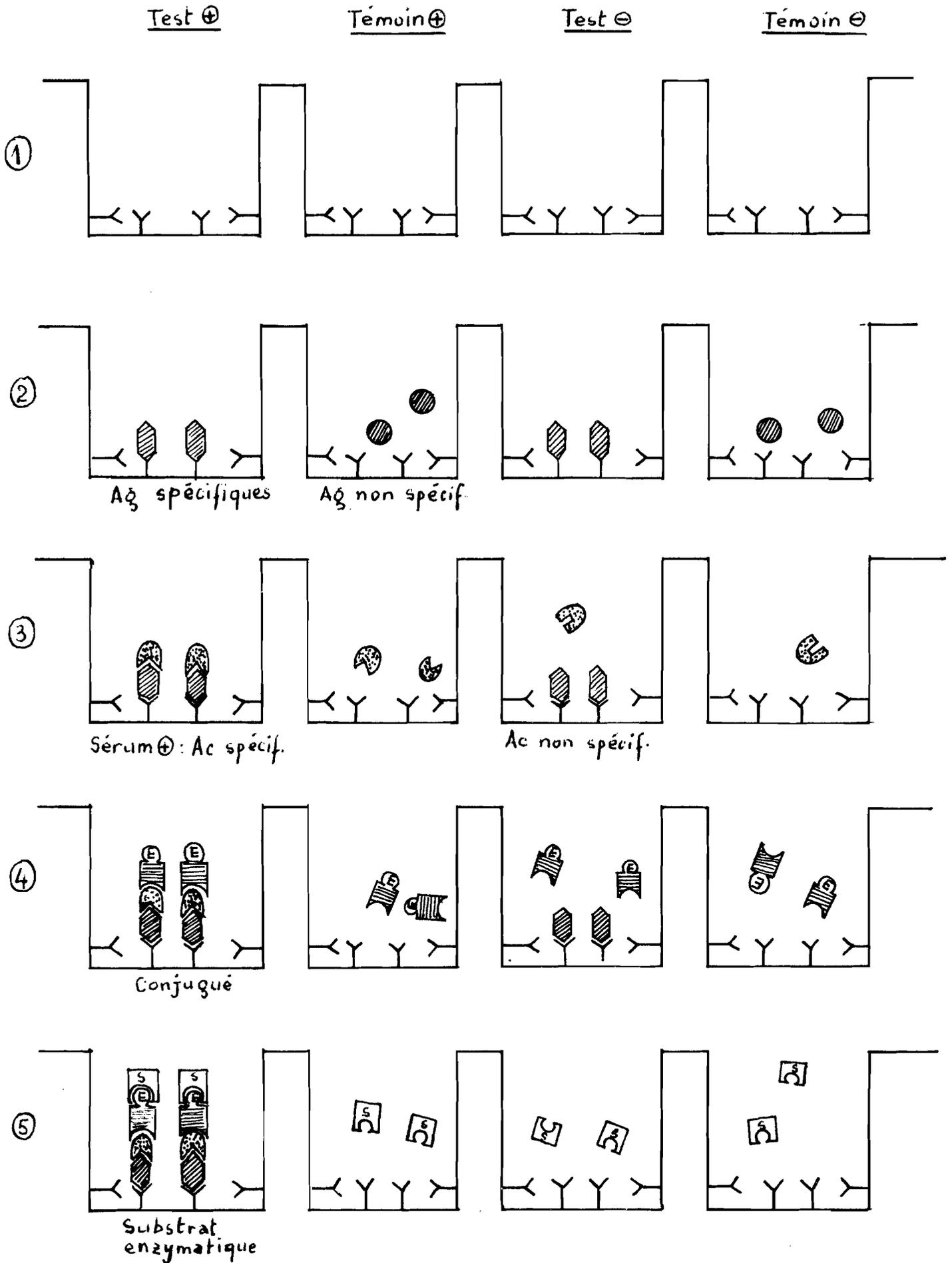
Incubation à 37°C pendant une heure et lavage;

4) Addition du conjugué dilué (1µl /2ml).

Incubation à 37°C pendant une heure et lavage;

5) Addition du substrat chromogène et blocage de la réaction
par 1'H₂SO₄ 2N.

Figure n° 5: Etapes réactionnelles des IgG



2.2.2.2. Etapes de détection des IgM

1) Sensibilisation des plaques avec un anticorps anti μ de l'espèce à tester.

Incubation à 4°C pendant une nuit et lavage;

2) Répartition des sérums dilués (1/100^e).

Incubation à 37°C pendant une heure et lavage;

3) Addition des Antigènes par colonnes alternées : Ag spécifique et Ag témoin (1/40^e)

Incubation à 4°C pendant une heure et lavage;

4) Addition de l'anticorps de souris spécifique de l'Antigène à tester (Immune - ascite : 1/1000^e).

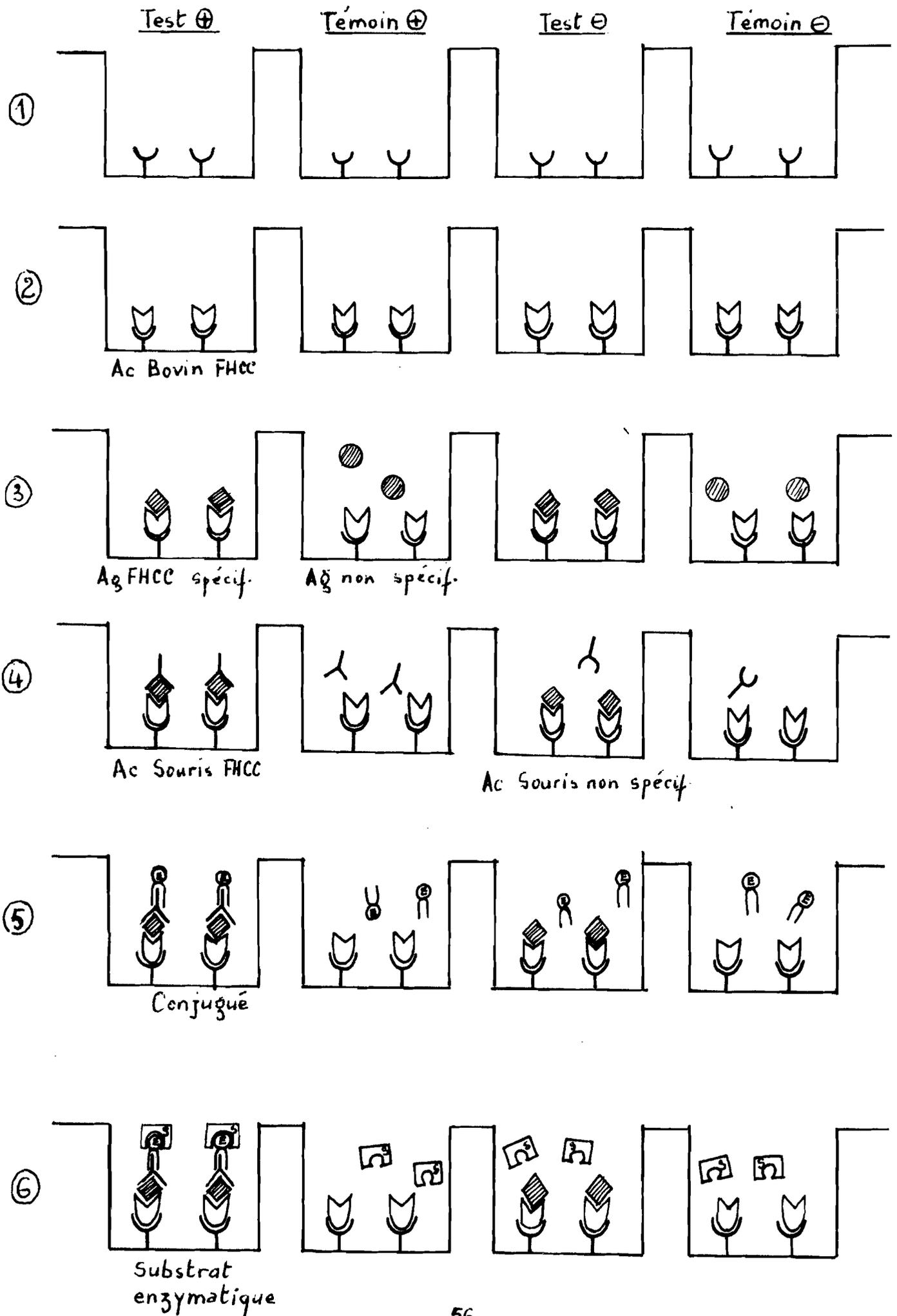
Incubation à 37°C pendant une heure et lavage;

5) Addition du conjugué peroxydase dilué au 1/4000^e.

Incubation à 37°C pendant une heure et lavage;

6) Addition du substrat chromogène et blocage de la réaction avec la solution d' H_2SO_4 2N.

Figure n°6 : Etapes réactionnelles des IqM



2.3. METHODE STATISTIQUE

L'analyse statistique des résultats est faite à partir des méthodes statistiques citées par RENAUD (36).

Pour un échantillon de n animaux, si n_0 est le nombre d'animaux qui réagissent positivement aux tests de dépistage, nous pouvons calculer la prévalence, l'erreur type et l'intervalle de confiance.

Pour $n > 30$ animaux :

- la prévalence : $p = n_0 / n$

- l'erreur type : $\sigma = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$

- l'intervalle de confiance à une risque de 5p.100 est: $p \pm 1,96\sigma$.

Pour $n < 30$ animaux :

- l'erreur type standard : $S_p = \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}$

- l'intervalle de confiance est : $p \pm T.S_p$.

L'homogénéité des résultats sera vérifiée à partir de l'écart réduit :

$$\varepsilon = \frac{p_A - p_B}{\sqrt{\frac{p \cdot q}{n_A} + \frac{p \cdot q}{n_B}}}$$

Pour $|\varepsilon| > 1,96$; il y'aura une différence significative au seuil 5p.100.

CHAPITRE - 2

RESULTATS SEROLOGIQUES ET DISCUSSION

1. RESULTATS

Au total 398 sérums ont été testés. 101 se sont révélés positifs en IgG, soit 25,38 p.100. Le test ELISA n' a pas révélé la présence d'IgM.

Le seuil de positivité en IgG est de 0,353. Il correspond à la D.O. moyenne des négatifs plus trois écarts types.

L'écart type étant la moyenne des valeurs des négatifs.

Les résultats de l'enquête sérologique sont donnés sous forme des tableaux.

1.1. PREVALENCE SELON LA LOCALITE

LOCALITES	SERUMS TESTES	SERUMS POSITIFS	(P ± i) p.100
Ranch de DIHESSE	80	9	11,25 ± 6,92
Ranch de LOUAMBA	80	20	25,00 ± 9,48
Ranch de LOUILA	56	9	16,07 ± 9,61
Ranch de MASSANGUI	39	12	30,76 ± 14,48
Abattoirs de BRAZZAVILLE	143	51	35,66 ± 7,85
TOTAL	398	101	25,38 ± 4,29

Tab n°6 : Prévalence selon la localité et d'ensemble.

p: prévalence

i : intervalle de confiance.

La prévalence de l'infection des bovins par le virus FHCC est la plus élevée aux abattoirs de Brazzaville (35,66 ± 7,85p.100).

Elle est également élevée dans les Ranchs de MASSANGUI (30,76 ± 14,48 p.100) et de LOUAMBA (25,00 ± 9,48 p.100).

Par contre, elle est faible dans le Ranch de DIHESSE (11,25 ± 6,92 p.100).

1.2. PREVALENCE SELON LA RACE

RACES	SERUMS TESTES	SERUMS POSITIFS	(p±i)p.100
N'DAMA	255	50	19,60 ± 4,87
ZEBU	143	51	35,66 ± 7,85
TOTAL	398	101	25,38 ± 4,29

Tab n° 7 : *Prévalence selon la race.*

La prévalence chez les Zébus (35,66 ± 7,85p.100) est plus élevée que chez les taurins (19,60 ± 4,87p.100).

L'écart réduit est $|\varepsilon| = 3,41$; cette valeur $\varepsilon > 1,96$ au seuil 5p.100, montre que la race influence d'une façon significative l'infection.

1.3. PREVALENCE SELON LES GROUPES D'AGES.

GROUPES D'AGES	SERUMS TESTES	SERUMS POSITIFS	(p ± i)p.100
A : (0 - 3ans)	22	3	13,63 ± 14,33
B : (4 - 7 ans)	142	29	20,42 ± 6,63
C : (8 - 11 ans)	234	69	29,48 ± 5,84
TOTAL	398	101	25,38 ± 4,29

Tab n° 8 : *Prévalence selon les groupes d'âges.*

Les bovins sont groupés par catégories d'âges.

A: regroupe les bovins de la naissance à la puberté.

B : regroupe les bovins en âge de produire.

C: regroupe les bovins en fin de production. Les bovins les plus âgés (8 - 11ans) ont la prévalence la plus élevée (29,48 ± 5,84p.100).

Cette prévalence est plus faible chez les moins âgés.

Les écarts types entre ces différents groupes d'âges sont représentés dans le tableau ci dessous.

Tab n° 9 : *Valeurs absolues des écarts types entre les différents groupes d'âges.*

Ecarts types	Valeurs absolues
ϵ_{AB}	0,84
ϵ_{BC}	2,00976 ≈ 2,01
ϵ_{AC}	2,00684 ≈ 2,01

Pour les groupes d'âges B (4 - 7 ans) et C (8 - 11 ans) d'une part, A(0 - 3ans) et C(8 - 11ans) d'autre part; l'homogénéité des résultats montre une différence significative au seuil 5p.100.

1.4. PREVALENCE SELON LE SEXE.

SEXES	SERUMS TESTES	SERUMS POSITIFS	(p ± i)p.100
MALE (M)	182	56	30,77 ± 6,70
FEMELLE (F)	216	45	20,83 ± 5,41
TOTAL	398	101	25,38 ± 4,29

Tab n° 10 : *Prévalence selon le sexe.*

La prévalence de l'infection est plus élevée chez les mâles (30,77 ± 6,70p.100) que chez les femelles (20,83 ± 5,41p.100). Cette différence est significative sur le plan statistique ($\epsilon = 2,26$).

2. DISCUSSION

2.1. MATERIEL ET METHODES

2.1.1. Sur le terrain

Les sérums utilisés pour cette enquête sérologique ont été prélevés chez les bovins des Ranchs et aux abattoirs de Brazzaville, au cours de la période de juillet à septembre des

années 1990 et 1991. Cette période, non seulement, correspond à la saison sèche au Congo (Tab n° 2, page 10); mais surtout se caractérise par une baisse d'activités biologiques des tiques et une pénurie des pâturages; les forêts ayant été débroussaillées pour les travaux champêtres.

La pénurie des pâturages entraîne alors la divagation des animaux afin de s'alimenter et pose des problèmes dans le choix des animaux selon l'âge et le sexe.

Le choix des zones de prélèvements se justifie par des considérations épidémiologiques et la facilité d'obtenir les animaux à prélever.

L'utilisation des tubes (VENOJECT^{MD}) stériles et sous vide a l'avantage d'amoindrir les risques de contamination des prélèvements.

Au niveau des Abattoirs, une minorité d'animaux vient de l'intérieur du pays, sans que leur origine ne soit bien connue. Alors cela pose problème et rend difficile la localisation du foyer infectieux.

Ces prélèvements ont été faits au hasard. Nous n'avons pu avoir accès aux informations relatives aux antécédents pathologiques des animaux prélevés.

2.1.2. Au laboratoire.

A l'Institut Pasteur, nous avons effectué nos travaux en utilisant du matériel demandant de l'habileté et de la délicatesse. Il nous a fallu du temps pour manipuler correctement les appareils.

Les sérums souillés ont été centrifugés avant manipulation. Ces sérums ont par ailleurs subi des cycles de congélation - décongélation.

Un problème majeur qui se pose dans toute réaction sérologique, c'est celui de l'interprétation des résultats; comme l'ont dit CAPPONI et EDLINGER cités par OLLOY (33). En effet la présence des anticorps dirigés contre une maladie donnée peut avoir plusieurs explications :

- soit que l'organisme héberge le germe,
- soit que l'organisme s'en est débarrassé et les anticorps vont jouer le rôle de témoins de l'infection.

Pour ces raisons, il est indispensable d'associer à la sérologie des examens cliniques et microbiologiques; comme l'ont suggéré BRACEWELL et coll. cités par OLLOY (33).

La méthode ELISA elle même, est très sensible et exige de l'adresse dans la manipulation. Le nombre élevé d'étapes réactionnelles nécessite une attention assez particulière et de la patience sans lesquelles la réaction serait entachée d'erreurs. Egalement l'utilisation des microquantités des réactifs rend difficile la manipulation. Néanmoins, cette méthode ELISA nous a permis d'obtenir des résultats indiqués dans les tableaux 5, 6, 7 et 9 respectivement des pages 58, 59, 60 et 61.

2.2. RESULTATS

A l'issue de nos travaux, nous avons mis en évidence la présence d'Anticorps de la classe des IgG. Des 398 sérums testés, 101 se sont révélés positifs en IgG. Ces sérums positifs retestés se sont révélés tous négatifs en IgM.

La présence d'IgG et l'absence d'IgM détectables signifient que l'infection des bovins congolais par le virus de la FHCC est une infection ancienne.

En effet, au début d'une infection, l'organisme infecté synthétise des IgM. Mais avec le temps, le taux des IgM diminue en faveur de la synthèse et d'une augmentation des IgG. Ainsi les IgM traduisent une infection récente alors que les IgG une infection

ancienne.

L'ancienneté de l'infection à virus FHCC portée par ces bovins peut aussi se justifier par rapport à la période d'activité biologique des tiques parasites des bovins.

Les principales espèces de tiques rencontrées au Congo et parasitant les bovins sont :

- Amblyomma variegatum
- Amblyomma splendidum
- Boophilus decoloratus
- Boophilus annulatus
- Boophilus geiqyi
- Rhipicephalus evertsi mimeticus
- Rhipicephalus cliffordi

Or les espèces Amblyomma variegatum, Boophilus decoloratus, B.annulatus, B.geiqyi et Rhipicephalus evertsi mimeticus sont bien impliquées dans la transmission du virus FHCC chez les bovins (10). Leur activité biologique est très peu intense pendant la période des prélèvements de nos sérums, période correspondant à la saison sèche au Congo.

Cette étude nous permet de constater également une variation de séro - prévalence non seulement entre les différentes localités de prélèvements; mais aussi selon les races, les groupes d'âge et les sexes.

En fait la FHCC est une maladie presque méconnue au Congo, malgré les quelques cas humains enregistrés dans la zone côtière de Pointe - Noire (23). Cependant le Congo est limité par des pays où le virus FHCC a été isolé (Zaïre, R.C.A.) et les anticorps humains anti FHCC mis en évidence (Cameroun, Gabon). Le Congo a aussi importé des bovins du Sénégal, de la Guinée -Conakry, du Benin et de la Côte d'Ivoire (28).

La forte prévalence de l'infection des Zébus par le virus FHCC au niveau des Abattoirs de Brazzaville ($35,66 \pm 7,85$ p.100) est vraisemblablement liée à la provenance des animaux.

En effet ce sont principalement les Zébus MBororo venant de la R.C.A. qui peuplent les Abattoirs de Brazzaville. Accessoirement ces animaux des Abattoirs peuvent provenir du Zaïre, mais aussi de l'intérieur du pays.

Dans tous les cas, pour ces animaux infectés d'origines très diverses, il serait difficile de pouvoir localiser le foyer infectieux de la maladie.

Cette forte prévalence au niveau des Abattoirs par rapport à d'autres localités, a été retrouvée par OLLOY (33) dans le cas de la Fièvre Q ($23,00 \pm 10,00$ p.100) au Congo.

La prévalence élevée observée dans les Ranchs de MASSANGUI ($30,76 \pm 14,48$ p.100) et de LOUAMBA ($25,00 \pm 9,48$ p.100) s'expliquerait par la présence d'un foyer infectieux entretenu par la pullulation des tiques vectrices et éventuellement un réservoir vertébré.

Signalons aussi que l'inexistence du soutien financier de l'Etat à ces Ranchs fait que les animaux ne bénéficient presque plus de soins sanitaires. Ils divaguent dans la nature avec des risques accrus d'infection.

La faible prévalence constatée dans le Ranch de DIHESSE ($11,25 \pm 6,92$ p.100) serait en faveur non seulement d'un suivi zoo - sanitaire des animaux, mais aussi de quelques modifications de l'environnement apportées par l'homme.

Les taurins qui peuplent les différents Ranchs sont des animaux trypanotolérants venant autrefois d'Afrique de l'Ouest (Sénégal, Guinée, Benin, Côte - d'Ivoire ...) et du Zaïre.

Des études faites au Sénégal par CHUNIKHIN, à partir de nombreux tests sérologiques par la méthode d'immunodiffusion en gélose, rapportées par WILSON et coll (41), ont montré que les bovins sont plus infectés par le virus FHCC que les petits ruminants.

Cependant, au sein d'une même espèce, bovine par exemple, il n'a jamais été démontré l'influence des races vis à vis de l'infection bovine par le virus FHCC.

Les prévalences selon les groupes d'âges que nous avons obtenues confirment les résultats de l'enquête sérologique chez les bovins de CHUNIKHIN au Sénégal, rapportés par WILSON et coll.(41).

L'analyse de nos résultats par tranches d'âges chez les bovins montre une croissance du taux d'infection avec l'âge. Donc plus les animaux vieillissent, plus ils ont de chances de rencontrer les tiques vectrices du germe et de s'infecter.

La prévalence selon les sexes figure dans le tableau n°10, page 61. Les écarts types réduits entre les groupes d'âges montrent qu'il y a une corrélation entre la présence de la maladie et l'âge des animaux, au delà des trois ans.

Compte tenu des résultats de notre enquête, nous sommes en mesure d'affirmer que l'infection par le virus FHCC existe dans le cheptel bovin congolais et de suspecter l'existence de cette infection dans la population humaine autour de ces Ranchs. La présence des tiques vectrices et d'un éventuel réservoir vertébré du germe justifie une circulation importante du virus FHCC à travers ces localités du Congo méridional.

C'est ainsi qu'il est indispensable d'envisager une lutte et de suggérer quelques recommandations.

C H A P I T R E - 3

MOYENS DE LUTTE APPLICABLES AU CONGO ET RECOMMANDATIONS

1. IMPORTANCE DE LA FHCC

1.1. IMPORTANCE MEDICALE

L'importance médicale est très limitée chez les animaux qui, bien qu'infectés, ne manifestent pas de signes cliniques évidents.

Par contre chez les humains, la maladie est à l'origine des cas de mortalité en Eurasie, Proche et Moyen Orient, mais aussi en Afrique.

1.2. IMPORTANCE HYGIENIQUE

Les fièvres hémorragiques font partie des 300 arboviroses humaines ou animales dont une cinquantaine sont des zoonoses les plus graves et les plus importantes des maladies exotiques.

La FHCC, elle, est une zoonose mineure, accidentelle ou professionnelle menaçant tous ceux qui touchent de près ou de loin à la chaîne animale.

La carte n°3, page 28 montre l'isolement du virus, la mise en évidence des Anticorps humains et animaux et la maladie humaine de par le monde.

Ainsi la FHCC maladie existe chez les Humains à travers le monde avec des cas de mortalité; alors que chez les animaux, elle reste FHCC infection parfois même inapparente.

1.3. IMPORTANCE EPIDEMIOLOGIQUE

Cette importance tient aux conditions écologiques favorables qui réunissent en quantité suffisante, en même temps et en même lieu :

- . le virus FHCC,
- . une espèce animale réceptive au virus,
- . les tiques vectrices,
- . l'homme.

Elle est liée également aux facteurs et mécanismes intervenant dans la transmission et la circulation du virus dans des zones endémiques et / ou enzootiques.

Cette transmission où les tiques constituent un maillon indispensable, a de multiples conséquences. C'est ainsi que :

- . la maladie est saisonnière,
- . la transmission peut se faire à distance,
- . il y a un risque de transmission durable, du fait de la persistance du virus dans la lignée des vecteurs.

Signalons enfin les difficultés de la prophylaxie.

1.4. IMPORTANCE ECONOMIQUE ET SOCIALE

L'importance économique n'a pas d'influence chez les animaux, car l'infection à virus FHCC plus ou moins inapparente chez ces derniers ne causerait pas des perturbations dans les productions animales.

Quand l'infection FHCC est reconnue chez les animaux, cette reconnaissance devrait en principe être suivie des mesures réglementant les importations et exportations d'animaux. Et du coup, il y aurait des repercussions sur le revenu des exploitations animales.

La FHCC présente également des repercussions sur le plan social. Dans les localités où sévit la maladie, on peut assister à des ruptures parmi les travailleurs manuels plus ou moins impliqués dans la chaîne animale.

Parallèlement, la peur et l'anxiété au sein du corps médical peuvent être des entraves pour la surveillance et le traitement des malades.

En plus la nature contagieuse de la maladie, ses évolutions douloureuses et fréquentes qui peuvent durer trois à six semaines et nécessiter des soins intensifs et onéreux, l'isolement du patient sont autant des facteurs sociaux à prendre en compte.

2. MOYENS DE LUTTE APPLICABLES AU CONGO

La FHCC demeure une maladie encore méconnue au Congo. Nous n'avons trouvé dans la littérature qu'une indication faisant état , à Pointe - Noire, de la mise en évidence des anticorps chez les voyageurs venant des zones endémiques ou contaminés au contact des ruminants domestiques infectés (23).

Notre travail nous a permis de mettre en évidence des anticorps anti FHCC chez les bovins. Compte tenu non seulement des résultats de notre enquête; mais aussi de la présence des tiques vectrices, d'un éventuel réservoir vertébré et des aspects physiques du Congo méridional; nous préconisons une lutte basée sur une prophylaxie sanitaire et dirigée contre les éventuels réservoirs vertébrés, la perméabilité des frontières et les vecteurs du germe. Cette prophylaxie permettrait de rompre le cycle d'entretien du germe au Congo.

2.1. ACTION SUR LES RESERVOIRS VERTEBRES

La lutte contre les réservoirs est assez difficile. Car il faut non seulement les identifier en se basant par exemple sur leurs associations avec les tiques, mais aussi arriver à isoler le virus chez eux.

La difficulté d'entreprendre cette action réside également dans le fait que ces réservoirs pourraient être nombreux dans la nature et ne peuvent être contrôlés. Toutefois, nous pensons que l'action intense de l'homme modifiant les conditions de l'environnement pourrait entraîner une réduction assez importante des réservoirs. Nous pensons également que les feux de brousse assez modérés, contrôlés et réguliers permettraient de réduire la population des vertébrés réservoirs autour et dans les Ranchs où nous suspectons la présence de l'infection FHCC.

Par ailleurs, certaines études ont montré que l'élimination des populations des rongeurs s'accompagne d'une réduction de certaines espèces de tiques en Europe et en Asie comme Hyalomma asiaticum (17).

Au Sénégal, les rongeurs sauvages, en l'occurrence les Arvicanthis ont été impliqués dans le maintien du virus FHCC et méritent une place dans l'actualité médicale.

C'est aussi le cas des oiseaux sauvages terrestres rencontrés couramment au Sénégal.

Comme l'a dit MOREL, cité par CAMICAS et CORNET (10) : "citer les hôtes d'Amblyomma variegatum reviendrait à passer en revue presque tous les vertébrés terrestres d'une région, à l'exception des insectivores soricidés et des rongeurs Myomorphes". Si l'on peut penser avec MOREL que 90p.100 des nymphes évoluent sur les grands mammifères, nous estimons que l'affirmation doit être corrigée pour les larves qui parasitent les oiseaux venant au sol

très fréquemment et parfois en grand nombre.

En raison de l'importance des populations d'oiseaux venant au sol observées au Sénégal, nous pensons qu'un nombre important de larves d'Amblyomma variegatum se nourrit sur eux.

De cette action sur les réservoirs vertébrés, nous retiendrons qu'il est utopique de penser à l'éradication de ces réservoirs. Mais il est possible de réduire leur population par des actions régulières et permanentes sur l'environnement.

2.2. LUTTE CONTRE LA PERMEABILITE DES FRONTIERES

Nous avons vu que le Congo dépend de l'extérieur pour son approvisionnement en viande (animaux sur pied ou de boucherie), ces importations venant parfois des pays infectés. Il y a lieu de s'inquiéter. C'est pourquoi il faut mettre en oeuvre des mesures défensives permanentes afin de limiter l'introduction du virus au Congo.

C'est ainsi que l'importation d'animaux ne doit se faire que des pays reconnus indemnes de FHCC. Venant du Zaïre, de la République Centrafricaine ou d'autres pays infectés par le virus FHCC; l'importation des animaux devra se faire sous dérogations et pendant la période défavorable à la prolifération des vecteurs. Pour les animaux venant des pays indemnes du virus FHCC, ils doivent être accompagnés de certificat sanitaire de bonne santé.

La police sanitaire doit être renforcée vis à vis des produits alimentaires et d'autres de première nécessité venant du Zaïre ou d'ailleurs, au niveau des frontières congolaises.

2.3. LUTTE CONTRE LES VECTEURS DU GERME.

La lutte contre les tiques doit répondre préalablement à deux critères avant sa mise en oeuvre :

- cibler les espèces de tiques contre lesquelles la lutte

doit être dressée,

- fixer les objectifs de cette lutte, c'est à dire choisir entre l'éradication totale des tiques et le contrôle de l'infestation. Le premier choix est utopique et dangeureux, alors que le second permettrait le maintien de l'état de prémunition des animaux.

Ainsi ce second choix, tout en étant compatible avec une santé et une productivité acceptables, constitue la meilleure stratégie de lutte contre les tiques; lutte qui doit se faire dans le milieu extérieur et sur l'animal.

2.3.1. Lutte dans le milieu extérieur.

La lutte en milieu extérieur tend à atteindre les tiques dans leur microhabitat et pendant leurs phases libres.

2.3.1.1. Lutte écologique : modification du microhabitat.

La lutte écologique va permettre de rendre le microhabitat défavorable à la survie des tiques.

- Brûlage périodique de la végétation.

Le brûlage périodique de la végétation constitue un espoir pour la diminution de la population des tiques. Ce brûlage a lieu pendant la saison sèche, c'est à dire à la contre saison de l'activité des tiques.

Celles qui se sont réfugiées sous le tapis herbacé où elles profitent du peu d'humidité seront détruites. Cependant les tiques qui sont restées dans les abris naturels inaccessibles et sur les hôtes sauvages, tels que les rongeurs, oiseaux, carnivores et reptiles ne le seront pas.

- Rotation des pâturages.

La rotation des pâturages est à retenir surtout si elle peut être associée à l'utilisation des acaricides. Les tiques meurent par inanition après un long vide sanitaire.

Cette méthode serait efficace dans un système de clôture des parcelles. Elle est indiquée quand la lutte est dirigée contre les Boophilus, tiques monotropes qui ne quittent leurs hôtes qu'à l'état de femelles gorgées pour pondre au sol.

La présence des animaux sauvages peut cependant constituer un handicap à cette méthode.

- Suppression des hôtes sauvages.

Supprimer les hôtes sauvages est une pratique limitée car il faut non seulement identifier les hôtes sauvages représentant d'éventuels réservoirs du virus FHCC, mais aussi les atteindre. Ce qui est difficile.

- Mise en culture des parcours.

Le résultat de la mise en culture des parcours est la destruction du microhabitat temporaire ou permanent des hôtes sauvages et des tiques Amblyomma et Rhipicephalus. Pour être efficace, cette mise en culture doit être répétée chaque année.

2.3.1.2. Lutte biologique

La lutte biologique utilise des ennemis naturels des tiques. Ce sont des hyperparasites et des prédateurs des tiques.

Parmi les hyperparasites, on compte des Hyménoptères chalcidiens dont Hunterellus hookeri : parasite des Nymphes (sauf chez Boophilus), des Diptères phorides, des bactéries et champignons.

Parmi les prédateurs, on peut citer Buphagus africanus, Buphagus erythrorhynchus et Gallus gallus. Ces ennemis naturels consomment les tiques au sol ou sur les animaux.

2.3.1.3. Utilisation des produits chimiques.

L'utilisation des produits chimiques peut être envisagée, en se servant des acaricides par épandage; cependant elle est onéreuse et constitue un danger écologique.

2.3.2. Lutte sur l'hôte.

L'hôte est utilisé comme un piège, les tiques y venant pour se nourrir, sont détruites.

2.3.2.1. Déticage manuel.

Le déticage manuel est applicable lorsque les animaux sont en petit nombre et faiblement infestés.

La tique doit être extirpée à la main, d'un coup sec, dans le sens de la pénétration, sans rompre le rostre.

2.3.2.2. Lutte chimique

La lutte chimique nécessite des dispositifs et le choix des produits.

2.3.2.2.1. Modes d'application.

- Le poudrage;
- Colliers, boucles d'oreilles et marques de la queue;
- Fumigation et aérosol;
- les bains : qui se font dans une piscine aménagée (Diping tank).

La description de cette piscine, les formalités et précautions du bain ont été développées par GUIMBI (25) et IKOLAKOUMOU (28).

- les douches pouvant être mobiles ou fixes,
 - . mobiles par aspersion souvent individuelle,
 - . fixes ou collectives dans un couloir d'aspersion.

2.3.2.2.2. Fréquence de traitement.

La fréquence dépendra de la gravité de l'infestation des animaux et de la dominance des espèces de tique impliquées.

2.3.2.2.3. Les acaricides.

Nombreux sont les acaricides utilisés dans la lutte chimique contre les tiques.

Nous allons par la suite mettre en évidence les avantages et inconvénients de ces produits chimiques sous forme de tableau et faire un choix dans le cadre de la lutte contre la FHCC au Congo.

Tableau n° 11: Avantages et inconvénients des Acaricides.

ACARICIDES	AVANTAGES	INCONVENIENTS
1. <u>Les MINERAUX</u> :	Autrefois utilisé: moins coûteux et actif, poudre cristalline blanche, inodore et soluble dans l'eau et l'éther.	Aujourd'hui déclassé : toxique et entraîne des phénomènes de résistance chez les tiques
- ARSENIC		
2. <u>Les EXTRAITS</u> <u>VEGETAUX</u> :		
- ROTENONES.	Sans danger pour les homéothermes.	Poisons neurotropes
- NICOTINE.	Renforce l'action de l'Ar-sénic dans la lutte contre les <u>Boophilus</u> arsénico-résistants, en Australie et en Afrique du sud (28).	Utilisation des concentrations élevées, onéreuses.
- PYRETHRINES.	Effet acaricide important. Moindre toxicité pour les animaux à sang chaud.	Instables dans l'eau, à la lumière et à la chaleur. Ce qui a conduit aux pyréthinoïdes de synthèse.

3.

Les ACARICIDES

DE SYNTHÈSE

3.1.

ORGANOCHLORES.

Hautement rémanents et toxiques aussi bien pour les ti-ques que pour les animaux.

- DICHLORO-
DIPHENYL-
CHLOROETHANE
(D.D.T.)

Contre les Boophilus de-
venus arsénico-résistants.

très rémanent

- HEXACHLORO-
CYCLOHEXANE
(H.C.H)

Efficace, peu coûteux.
Dégradation possible par
les bactéries anaérobies,
alors moins rémanent.

Phénomène de résistance

- OCTACHLORO-
CAMPHENE
(TOXAPHENE)

Efficace sur Amblyomma,
Hyalomma, Rhipicephalus
et Boophilus.
Utilisé à des concentrations
de 0,25 à 0,5p.100.

Rémanent.

HEXACHLORO-
EPOXO-OCTA-
HÉDRODIMÉTHANO
- NAPHTALÈNE
(DIELDINE)

Très toxique et stable
Dangereux.

3.2.

ORGANOPHOSPHORES

- COUMAPHOS
(ASUNTOL^{N.D.})

Efficace contre Boophilus
à 0,06 p.100

Rémanent

- CHLORPHENVINPHOS
(SUPONA^{N.D.})

Stabilité moyenne

- DIAZINON

- DICROTOPHOS
(EKTAPHOS^{N.D.})

DIOXATHION (DELNAV ^{N. D.})	---	Rémanent
TRICHLORPHON (NEGUVON ^{N. D.})	Soluble dans l'eau (10p.100). Efficace sur <u>Amblyomma</u> et <u>Boophilus</u> .	---
3.3. <u>CARBAMATES</u> (CARBAYL ^{N. D.})	Recours quand les tiques sont devenues résistantes aux Organochlorés et Organophosphorés.	---
3.4. <u>TRIAZAPENTADINE</u>	Sert à lutter contre les tiques devenues résistantes aux acaricides courants.	---
3.5. <u>PYRETHRINOIDES</u> <u>DE SYNTHÈSE</u>	large spectre d'action, ne traversent pas la peau saine des animaux traités, non cumulatifs, ont une action par contact et à faible dose.	

.....

De tous ces acaricides du tableau n°11, pages 76, 77 et 78, nous portons notre choix sur les produits suivants :

- Hexachlorocyclohexane (H.C.H)

Cet acaricide est efficace et peu coûteux. Il est utilisé en émulsion ou en suspension mouillée à la teneur de 300 à 500ppm. Sa dégradation par les bactéries anaérobies est possible, en conséquence il est moins rémanent. Les résistances à ce produit ont commencé à se manifester dans des endroits où les bains étaient donnés à grande fréquence et à forte concentration.

- Octachlorocamphène (Toxaphène)

Il se présente sous forme de poudre cireuse instable dans l'eau, soluble dans les solvants organiques. Il est rémanent et adhère aux poils des animaux tuant ainsi les tiques jusqu'à quatre jours après le traitement. Ce produit est efficace sur Amblyomma, Hyalomma, Rhipicephalus et Boophilus ; utilisé à des concentrations de 0,25 à 05p.100.

- Trichlorfon (NEGUVON^{N.D.})

Soluble dans l'eau (10p.100), le chloroforme et l'éther. Il est efficace sur Amblyomma et Boophilus.

- Carbamates (CARBAMYL^{N.D.})

Ils sont inhibiteurs de la cholinestérase, l'action se fait par contact et par ingestion. HOUNDETE (27) citant ROUSLON affirme que les carbamates sont utilisés comme recours quand les tiques concernées sont devenues résistantes aux acaricides organochlorés et organophosphorés.

- Triazapentadine

Ce groupe est représenté par l'AMITRAZ. Il sert à lutter contre les tiques résistantes aux acaricides courants. Il est utilisé en bain à 0,5p.100 contre Boophilus, Rhipicephalus et Haemaphysalis.

- Pyréthroïdes de synthèse

Les Pyrétroïdes de synthèse présentent les propriétés suivantes :

- . large spectre d'action,
- . lipophilie,
- . ne traversent pas la peau saine des animaux traités,

- . ne sont pas cumulatifs,
- . ont une action par contact et à faible dose.

Ces acaricides ont une action axonique, entraînant chez les arthropodes une hyperexcitabilité qui se traduit par la paralysie (Knock-down) suivie de tremblement et de mort.

3. RECOMMANDATIONS

Malgré la méconnaissance de la FHCC en République du Congo, l'infection chez les animaux semble avoir une large distribution géographique tout au moins dans la zone d'étude. Les résultats de notre enquête chez les bovins dans la zone méridionale du Congo nous permettent de révéler une évidence sérologique et nous poussent à faire quelques recommandations allant de l'isolement du virus, à la sensibilisation des populations jusqu'aux mesures de prévention et de surveillance.

3.1. ENQUETES SEROLOGIQUES

La mise en évidence des anticorps anti FHCC chez les bovins et les humains au Congo constitue le point du départ des investigations devant être entreprises dans le cadre de cette maladie.

Les enquêtes sérologiques doivent concerner les bovins, moutons, chèvres et les hommes.

En effet, les personnes impliquées dans la chaîne animale et celles du corps médical sont exposées au virus FHCC. Les éleveurs, agriculteurs, le personnel de santé publique constituent des groupes à risque.

3.2. ISOLEMENT DU VIRUS

Les résultats obtenus donnant la prévalence en anticorps anti FHCC par localité (Tableau n°6 page 58) nous permettent de suspecter l'infection FHCC chez les bovins des Ranchs (Massangui, Louamba, Louila et Dihessé) et des Abattoirs de Brazzaville.

Cependant nous préconisons que ces résultats soient affinés et confirmés par une épreuve d'isolement microbiologique chez tous les bovins dans les zones infectées.

Par ailleurs, cet isolement du virus devra aussi se faire chez les tiques fixées aux animaux sur lesquels vont être prélevés les sérums et au sol. Cela permettra de réaliser une étude exhaustive établissant les rapports entre les espèces de tiques, la souche virale et l'animal hôte.

Les tiques infestées par le virus FHCC peuvent éventuellement transmettre le virus à l'homme à la suite d'une piqûre.

Egalement lors des propagations nosocomiales, le personnel de santé publique peut être atteint.

Du fait de l'absence de signes pathognomoniques chez les humains atteints de FHCC, il est évident que les Agents de santé ne soient pas habitués au diagnostic clinique et biologique précoce de la maladie. Par suite, face à un syndrome hémorragique et aux sequelles observées chez l'homme, aucune suspicion de FHCC n'est portée au Congo. D'où l'impérieuse nécessité de réaliser des enquêtes sérologiques et des isolements microbiologiques chez les animaux et les humains avoisinant les Ranchs.

3.3. SENSIBILISATION DES POPULATIONS.

Après l'isolement du virus chez les animaux, les Autorités compétentes de santé publique et animale devraient informer le

public congolais de l'existence effective du virus FHCC dans leur cheptel bovin, car la FHCC étant une arbovirose et une zoonose "grave", le virus peut alors être transmis à d'autres espèces animales et surtout à l'homme. Ainsi nous recommandons une très large information des populations sur l'existence effective du virus en terre congolaise.

3.4. MESURES DE SURVEILLANCES PREVENTIVE ET EPIDEMIOLOGIQUE

3.4.1. Surveillance préventive au niveau des frontières

La forte prévalence en anticorps anti-virus de la FHCC observée chez les animaux des Abattoirs de Brazzaville s'explique par le fait que ces animaux viennent en majorité de l'extérieur du Congo. Nous préconisons alors le renforcement de la surveillance des importations.

Surtout pour tous les animaux venant de la République Centrafricaine et du Zaïre, un certificat de bonne santé et des garanties doivent être fournis.

On doit prêter aussi une attention particulière aux tiques fixées aux animaux traversant les frontières congolaises de même qu'aux produits alimentaires et divers en provenance du Zaïre, et susceptibles de transporter les vecteurs du virus ou de petits rongeurs suspectés être réservoirs du germe.

3.4.2. Surveillance épidémiologique.

Deux cibles sont concernées pour cette surveillance :

- les éventuels réservoirs du germe ;
- les tiques vectrices.

Le contrôle des réservoirs est toujours délicat. Dans le cas de la FHCC, nous pensons que les petits rongeurs sauvages peuvent jouer le rôle de réservoir. L'action de l'homme qui contribuerait à

rompre les rapports entre les différents écosystèmes peut conduire à réduire la population de ces réservoirs.

Le contrôle des tiques va se limiter au contrôle de l'infestation des animaux. Il serait utopique de penser à l'éradication de la population acarienne dans le milieu extérieur.

Nous suggérons alors la mise en place d'un plan qui aboutisse à l'utilisation raisonnable des acaricides.

Toutefois ce plan ne peut réussir que si une étude préliminaire est faite. Cette étude portera sur les espèces de tiques à détruire, leur dynamique saisonnière et les acaricides actifs afin de définir la période critique pendant laquelle la population acarienne augmente.

En dehors de cette période, des mesures écologiques doivent être envisagées. Il s'agit du brûlage périodique de la végétation, de la rotation des pâturages...

Quand l'on procède ainsi, les animaux acquièrent une résistance naturelle aux tiques et se prémunissent contre les maladies qu'elles transmettent. La résistance et la prémunition seront entretenues par l'infestation résiduelle.

Pour tenter de faire face à la résistance des tiques aux acaricides, nous préconisons des dosages judicieux de ces produits, aussi les intervalles entre les traitements doivent-ils être convenables pour l'efficacité de ces traitements.

Cette lutte que nous préconisons pour le contrôle de la population acarienne au Congo est une nécessité. Cependant elle doit être judicieuse et raisonnable.

CONCLUSION GENERALE

A cheval sur l'équateur, la République du Congo offre un milieu physique très diversifié qui fait de sa partie méridionale une zone d'élevage par excellence.

Les débuts de l'élevage bovin remontent à environ un demi-siècle, suite à l'importation du bétail dans ce pays qui n'avait pas de réelle tradition pastorale.

Certaines contraintes zootechniques et environnementales bien connues entravent la croissance du cheptel bovin congolais. D'autres, d'ordre pathologique, presque méconnues au Congo, suscitent des inquiétudes. Ainsi en est-il de la Fièvre Hémorragique de Crimée-Congo (FHCC). C'est une zoonose mineure professionnelle ou accidentelle et une arbovirose qui semble avoir une large distribution géographique.

Ces inquiétudes nous interpellent tous et ont motivé nos travaux.

Nous avons ainsi effectué une enquête sérologique à l'aide du Test ELISA chez les bovins, dans le but de rechercher d'éventuels témoins de l'infection dans les Abattoirs de Brazzaville et les Ranchs du Congo.

La recherche des Immunoglobulines G à partir de 398 sérums analysés à l'Institut Pasteur de Dakar a révélé 101 sérums positifs, soit une prévalence globale de 25,38 p. 100. Par contre, aucun sérum ne s'est révélé positif à la suite de la recherche des Immunoglobulines M. Ce qui traduit l'ancienneté de cette infection chez les bovins.

Les résultats par localité ont donné les prévalences suivantes:

- . 11,25p.100 au Ranch de la Dihesse ;
- . 25,00p.100 au Ranch de Louamba ;
- . 16,07p.100 au Ranch de Louila ;
- . 30,76p.100 au Ranch de Massangui et
- . 35,66p.100 aux Abattoirs de Brazzaville.

Ces chiffres sont fort édifiants et ne peuvent laisser indifférent.

La prévalence la plus élevée est observée aux Abattoirs de Brazzaville, elle s'explique par la provenance des animaux.

Les fortes prévalences observées à Massangui, Louamba et à Louila nous conduisent à suspecter l'existence des foyers infectieux dans ces Ranchs.

Ces foyers infectieux seraient entretenus par des réservoirs vertébrés sauvages et des tiques vectrices du germe. Sans avoir une importance médicale et économique, nous retiendrons tout de même que les bovins sont impliqués dans le cycle d'entretien de la FHCC au Congo.

Par la suite, nous préconisons alors les mesures suivantes qui doivent s'inscrire dans un plan global de lutte :

- enquêtes sérologiques systématiques chez les animaux et les humains impliqués dans la chaîne animale ;
- isolements microbiologiques chez les animaux, les humains et les tiques ;
- surveillance sérologique de l'effectif animal des Ranchs, des populations rurales avoisinantes et des animaux importés ;
- éducation sanitaire du public ;
- contrôle de la population vectorielle et de l'infestation animale ;
- tentatives de lutte contre d'éventuels réservoirs du virus.

Pour que toutes ces mesures soient efficaces, une franche collaboration doit s'instaurer entre Vétérinaires, Médecins, Entomologistes et Eleveurs. Bien entendu, l'Etat Congolais devra soutenir matériellement et financièrement ce plan de lutte, pour le plus grand bonheur de l'homme dont la santé n'a pas de prix.

BIBLIOGRAPHIE

- 1- AKAKPO (A.J), SOME (M.J.R.), BORNAREL (P.), JOUAN (A.) et GONZALEZ (J.P.).
Epidémiologie de la Fièvre de la vallée du Rift : enquête sérologique chez les ruminants domestiques au Burkina Faso.
Bull. Soc. Path. Exo., 1982 82 : 321 - 331.
- 2- BACO (C).
Contribution à l'étude de l'élevage bovin dans la République du Congo - Brazzaville.
Th. Méd. Vét., Lyon, 1965, n°42.
- 3- BATALOU MBETANI (A.)
Le Cadre et les Bases, l'évolution et les perspectives d'avenir de l'élevage en République Populaire du Congo.
Th. Méd. Vét., Dakar, 1981, n°10.
- 4- BERCOVIER (H.).
Contribution à l'étude de la lutte contre les tiques dans les Antilles.
Th. Méd. Vét., Alfort, 1972, n°69.
- 5- BOIRO (I.) et KINDIA.
Les Virus : leurs réservoirs et leurs vecteurs en République Populaire Révolutionnaire de Guinée .
L.V.M., Guinée Conakry, 1980, 2 , 8p.
- 6- BOUSSAFOU (D.)
Les principaux arthropodes d'intérêt vétérinaire au Congo - Brazzaville (Moyens de lutte).
Th. Méd. Vét., Toulouse, 1971 n°6.

-
- 7- CAMICAS (J.L.)
Les Arbovirus à tiques en zone tropicale.
Méd. Tropicale, 1980, 40, (5): 502 - 504.
- 8- CAMICAS (J.L.)
Tiques du Sénégal
ORSTOM, Dakar (SEN.) , 1986, 7p.
- 9- CAMICAS (J.L.)
Tiques et Arbovirus (Revue Bibliographique).
Cah .ORSTOM, Sér.Ent.Méd. et Parasitol., 1978, 16, (2) :
165 - 180.
- 10- CAMICAS (J.L.) et CORNET (J.P.)
Contribution à l'étude des tiques du Sénégal.
Afr. Méd. 1981, 20, (191) : 335 - 344.
- 11- CAMICAS (J.L.), CORNET (J.P.), GONZALEZ (J.P.), CALVO(M.A.),
DIGOUTTE (J.P.) and WILSON (M.L.)
Ecological data on the potential vectors of the CCHF virus
in Senegambia and Mauritania, Epidemiological implications.
International Symposium on TBE, Hanta, Dubrovnik (YUG) 1989,
lp.
- 12- CAMICAS (J.L), CORNET (J.P), GONZALEZ (J.P.), WILSON (M.L.),
ADAM (F.) et ZELLER (H.G)
La FHCC au Sénégal : dernières données sur l'écologie du
virus FHCC.
Soc. Ouest Afr. de Parasitol., Lettre circulaire, 1992, (3).
- 13- CAMICAS (J.L), GONZALEZ (J.P), LE GUENNO (B.), CORNET (J.P),
DIGOUTTE (J.P.), CALVO (M.A.), ADAM (F.) et WILSON (M.L.).
Epidémiologie de la Fièvre Hémorragique de Crimée - Congo au
Sénégal et en Mauritanie.
USAMRIID, IPD et ORSTOM, Dakar (SEN.), 1989, 5p.

- 14- CAMICAS (J.L.) et ROBIN (Y.)
Etat des connaissances sur les Arbovirus "Tick - Borne"
présents au Sénégal.
ORSTOM et Institut Pasteur, Dakar (SEN), 1971,
n°26/71 - ORSTOM .Bobo.
- 15- CAMICAS (J.L.) , WILSON (M.L.), CORNET (J.P), DIGOUTTE
(J.P.), CALVO (M.A.), ADAM (F) and GONZALEZ (J.P.)
Ecology of tick as potential vectors of Crimean - Congo
hemorrhagic fever virus in Senegal:
Epidemiological implications
Archives of virology, 1990, n° suppl.1 : 303 - 322.
- 16 CHUMAKOV (M.P.)
Crimean hemorrhagic Fever
Entsikl - Slovan - Voenn - Med, 1948, (3): 268
- 17 DIAKHATE (A)
Contribution à l'épidémiologie de la Fièvre Hémorragique de
Crimée - Congo : mise au point d'un test immuno Enzymatique
pour l'étude de la réponse immunitaire chez les
micromammifères au Sénégal.
Th. Pharm., Dakar 1990, n°79.
- 18 DIAMOUANGANA (J.)
Etude des formations herbeuses de la plaine de Dihessé.
Th. Doct. 3e cycle, Dijon, 1979.
- 19 DIOP (M.S.)
Eco - Ethologie du petit Calao à bec rouge
Tockus (Lophoceros) erythrorhynchus (Temminck 1823) en zone
de savane.
Mém. D.E.A. Biol. Animale, Fac. des Sc., Université Dakar
1993, n°037.

- 20 FRY (C.H.), KEITH (S.) and URBAN (E.K.)
The birds of Africa.
Academic Press, Londres 1988, 3 :380 - 412
- 21 GONZALEZ (J.P)
Activités du laboratoire de virologie expérimentale
Rap. Annuel ORSTOM, Dakar (SEN) 1990 : 1 - 22.
- 22- GONZALEZ (J.P.), CORMICK (J.B.), SALUZZO (J.F.) et GEORGES (A.J.).
Les Fièvres Hémorragiques Africaines d'origine virale :
Contribution à leur étude en République Centrafricaine.
Cah. ORSTOM, Sér.Ent., Méd et Parasitol., 1983, (21):
119 - 130.
- 23- GONZALEZ (J.P.), JOSSE (R.) and JOHNSON (E.D.)
Antibody prevalence against hemorrhagic fever Virus in
randomized representative Central African Populations.
An. Virol., Inst.Pasteur, Paris 1989, (140) : 319 -331.
- 24- GONZALEZ (J.P.), WILSON (M.L.), CORNET (J.P.), ZELLER (H.G.)
et CAMICAS (J.L.)
Transmission expérimentale du virus de la Fièvre
Hémorragique de Crimée - Congo par les tiques au Mouton
Touabir.
6e Journée Dakaroise de Parasitol., 1990.
Soc. Ouest Africaine de Parasitologie, 1990, (3) : 2.
- 25- GUIMBI (R.H.)
Contrôle de l'infestation des bovins par les tiques au
Congo, par l'utilisation du Bayticol pour - on
(FLUMETHRINE): Cas du Ranch de la Dihessé.
Th. Méd. Vét., Dakar 1991, n°10

- 26- HOOGSTRAAL (H.)
The Epidemiology of Tick - Borne Crimean -Congo hemorrhagic
Fever in Asia, Europe and Africa.
Journal Med. Entomol., U.S.A. 1979, 15, (4) : 307 - 417.
- 27- HOUNDETE (M.A.)
Lutte contre les tiques parasites des bovins en République
Populaire du Benin : Essai d'utilisation du Bayticol pour -
on (FLUMETHRINE) dans la province de Borgou.
Th. Méd. Vét., Dakar 1990, n°6.
- 28- IKOLAKOUMOU (J.)
Les tiques parasites des bovins en République Populaire du
Congo (Régions de la Bouenza et du Pool)
Th. Méd. Vét., Dakar 1986, n°3.
- 29- LAFIA (S.)
Les tiques (Amblyommidae) parasites des bovins en République
Populaire du Benin.
Th. Méd. Vét., Dakar 1982, n°9.
- 30- MARZAK (EL. H.)
La lutte contre les tiques du bétail au Maroc
Th. Méd. Vét., Alfort 1974, n°85.
- 31- MEUNIER (D.M.Y.), DUPONT (A.), MADELON (M.C.), GONZALEZ
(J.P.) et IVANOFF (B.)
Surveillance sérologique des Fièvres hémorragiques virales
dans le Haut - Ogooué (GABON).
Ann. Inst. Pasteur / Virol., Bangui 1987, (138) : 229 - 235
- 32- MINISTRE DES EAUX ET FORETS (CONGO)
Les Aires protégées de la République du Congo .
Brazzaville, 28 Nov. 1986.

- 33- OLLOY (A.)
Contribution à l'étude épidémiologique des maladies infectieuses abortives chez les bovins au Congo :
Enquête sérologique sur la Brucellose, la Chlamydirose, la Fièvre Q et la Fièvre de la Vallée du Rift.
Th. Méd. Vét. Dakar 1992, n°26
- 34- ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE (FAO) - ORGANISATION INTERNATIONALE DES EPIZOOTIES (OIE) - ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE (OMS).
Annuaire de la santé animale
Collection FAO : Production et santé animales;
1980, (16); 1985, (25) et 1991, (31).
- 35- ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE (OMS)
Les Fièvres Hémorragiques virales.
Série de rapports techniques ; (721)
Rap. Comité d'experts de l'OMS, Genève - OMS, 1985; (721).
- 36- RENAUD (A.)
Statistique épidémiologique
P.U.F., Paris 1986.
- 37- SALUZZO (J.F.), AUBRY (P.), AUBERT (H.) et DIGOUTTE (J.P.)
La maladie à virus CHF - Congo en Afrique. A propos d'un cas à manifestations hémorragiques en Mauritanie.
Bull. Soc. Path. Exo., 1985, 78 : 164 - 169.
- 38- SALUZZO (J.F.), DIGOUTTE (J.P.), CAMICAS (J.L.), CHAUVANCY (G.)
Crimean - Congo Hemorrhagic Fever and Rift Valley Fever in South - Eastern Mauritania.
Lancet, 1985, (8420) : 116.

- 39- SUREAU (P.), CORNET (J.P.), GERMAIN (M.), CAMICAS (J.L.) et ROBIN (Y).
Enquête sur les arbovirus transmis par les tiques en République Centrafricaine (1973 - 1974) : Isolement du virus Dubge, FHCC, Jos et Bhanja
Bull. Soc. Path. Exo. 1976, 69, (1) : 28 - 33.
- 40- WATTS (D.M.), KSIAZEK (T.G.), LINTHICUM (K.J.) and HOOGSTRAAL (H.).
Crimean - Congo Hemorrhagic Fever.
The Arboviruses : Epidemiology and Ecology.
Rap. Inst. Pasteur, Dakar 1992, 2 .
- 41- WILSON (M.L.), CORNET (J.P.), GONZALEZ (J.P.), LE GUENNO (B.), DIGOUTTE (J.P.), CALVO (M.A.) et CAMICAS (J.L.)
Etat des recherches sur l'écologie du virus CHF - Congo au Sénégal et dans les pays limitrophes.
Inst. Pasteur, Dakar (SEN) 1988, 4p.
- 42- WILSON (M.L.), GONZALEZ (J.P.), LE GUENNO (B.), CORNET (J.P.), GUILLAUD (M.), CALVO (M.A.), DIGOUTTE (J.P.) and CAMICAS (J.L.)
Epidemiology of Crimean - Congo hemorrhagic Fever in Senegal : Temporal and Spatial patterns.
Archives of Virology (GBR), 1990, n° suppl. 1: 323 - 340.
- 43- WILSON (M.L.), LE GUENNO (B), CAMICAS (J.L.), CORNET (J.P.), SALUZZO (J.P.), GONZALEZ (J.P.) and DIGOUTTE (J.P.)
Crimean - Congo Hemorrhagic Fever in Senegal : Infection rates and epidemiologic associations of tick vectors and vertebrate hosts.
Annual Meeting of the American Society of Trop. Med. and Hygiene, Washington (U.S.A.), 1988 : 1 - 37.

- 44- WILSON (M.L.), LE GUENNO (B.), GUILLAUD (M.), DESOUTTER (D.), GONZALEZ (J.P.) and CAMICAS (J.L.)
Distribution of Crimean - Congo Hemorrhagic Fever viral antibody in Senegal : Environmental and Vectorial Correlates.
American Journal of Trop. Med. and Hygiene (USA), 1990, 43, (5) : 557 - 566.
- 45- ZELLER (H.G.), CORNET (J.P.) and CAMICAS (J.L.)
Experimental transmission of Crimean - Congo Hemorrhagic Fever virus from West - African Ground - feeding Birds to Hyalomma marginatum rufipes Ticks.
American Journal of Trop. Med. and Hygiene. Program and Abstracts of the 41st Annual Meeting. 1992, 47, (4) : **243-244**

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 RETIREE S'IL
ADVIENNE QUE JE ME PARJURE "



Claude BOURGELAT (1712-1779)

L E C A N D I D A T

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

LE PROFESSEUR, RESPONSABLE
DE L'ECOLE INTER-ETATS DES
SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES

VU
LE DOYEN
DE LA FACULTE DE MEDECINE
ET DE PHARMACIE

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