

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR
 ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES DE
 DAKAR (E.I.S.M.V.)



Année 2004

N°01

**Le système de surveillance épidémiologique de la Fièvre de
 la Vallée du Rift dans trois pays de l'Afrique de l'Ouest
 (Mali, Mauritanie, Sénégal) : situation actuelle et
 perspectives.**

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le **05 Janvier 2005** devant la Faculté de Médecine, de
 Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar pour obtenir le grade de

DOCTEUR VETERINAIRE
 (DIPLÔME D'ÉTAT)

Par

M. Cheikh Ahmed Tidiane DJIGO

Né le 18 Juin 1975 à Dakar (Sénégal)

JURY

Président :

Abibou SAMB

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

Directeur et rapporteur

M. Justin Ayayi AKAKPO

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

de thèse :

Membres :

M. Papa El Hassane DIOP

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Mme Rianatou BADA ALAMBEDI

Maître de Conférences Agrégée à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Co-directeur de thèse :

Docteur Yaya THIONGANE

Chercheur au LNERV/ISRA à Dakar

COMITE DE DIRECTION

**ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES
ET MEDECINE VETERINAIRES DE DAKAR**

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

LE DIRECTEUR

▫ **Professeur François Adébayo ABIOLA**

LES COORDONNATEURS

▫ **Professeur Moussa ASSANE**
Coordonnateur des Etudes

▫ **Professeur Malang SEYDI**
Coordonnateur des Stages et
de la Formation Post-Universitaire

▫ **Professeur Germain Jérôme SAWADOGO**
Coordonnateur Recherches et
Développement

Année Universitaire 2004-2005

☛ PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV

☛ PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)

☛ PERSONNEL EN MISSION (PREVU)

☛ PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV (PREVU)

**A. DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES
ET PRODUCTIONS ANIMALES**

**CHEF DE DEPARTEMENT :CHEIKH LY
MAITRE DE CONFERENCE AGREGE**

S E R V I C E S

1. ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Serge N. BAKOU	Maître - Assistant
Moustapha AHAMET	Docteur Vétérinaire Vacataire
ISMAIL SY	Docteur Vétérinaire Vacataire

2. CHIRURGIE –REPRODUCTION

Papa El Hassane DIOP	Professeur
Alain Richi KAMGA WALADJO	Assistant
Nicole (Mlle) NEZZI	Monitrice

3.ECONOMIE RURALE ET GESTION

Cheikh LY	Maître de Conférences agrégé
Kora Brice LAFIA	Moniteur

4. PHYSIOLOGIE-PHARMACODYNAMIE-THERAPEUTIQUE

Moussa ASSANE	Professeur
Rock Allister LAPO	Assistant
Ibrahim Mahmat SALLE	Moniteur

5. PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme SAWADOGO	Professeur
Papa Sérigne SECK	Moniteur
Alpha Amadou DIALLO	Moniteur

6. ZOOTECHNIE-ALIMENTATION

Ayao MISSOHO	Maître de Conférences Agrégé
Arsène ROSSILET	Assistant
Joachim TONONGBE	Moniteur

B. DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT

CHEF DE DEPARTEMENT : PROFESSEUR LOUIS JOSEPH PANGUI

S E R V I C E S

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

Malang SEYDI	Professeur
Mlle Bellancille MUSABYEMARIYA	Assistante
Khalifa Babacar SYLLA	Attaché de recherche
Sam Patrice MADJIKAM	Docteur Vétérinaire Vacataire
Olivier BAHORO-SARANZI	Moniteur

2. MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur
Mme Rianatou ALAMBEDJI	Maître de Conférences Agrégée
Mlle Nadège DJOUPA MANFOUMBY	Docteur Vétérinaire Vacataire
Charles Olivier GOMSU DADA	Moniteur

3. PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE APPLIQUEE

Louis Joseph PANGUI	Professeur
Oubri Bassa GBATI	Assistant
Gael Darren MAGANGA	Moniteur

4. PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE - CLINIQUE AMBULANTE

Yalacé Yamba KABORET	Maître de Conférences Agrégé
Yacouba KANE	Assistant
Mme Mireille KADJA WONOU	Assistante
Gana PENE	Docteur Vétérinaire Vacataire
Omar FALL	Docteur Vétérinaire Vacataire
Charles Benoît DIENG	Docteur Vétérinaire Vacataire
Ndéye Sokhna KEITA	Monitrice
Boubacar OUEDRAOGO	Moniteur

5. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

François Adébayo ABIOLA	Professeur
Félix Cyprien BIAOU	Maître - Assistant
Assiongbon TEKOU AGBO	Attaché de recherche
Basile MIDINHOUEVI	Moniteur

C. DEPARTEMENT COMMUNICATION

CHEF DE DEPARTEMENT : PROFESSEUR YALACE YAMBA KABORET

S E R V I C E S

1. OBSERVATION DES METIERS DE L'ELEVAGE

Yao AKPO

Arsène MEBA MEFOUA

Docteur Vétérinaire Vacataire

Moniteur

2. BIBLIOTHEQUE

Mme Mariam DIOUF

Documentaliste

3. SERVICE AUDIO-VISUEL

Bouré SARR

Technicien

D. SCOLARITE

El Hadji Mamadou DIENG

Franckline (Mlle) ENEDE

Vacataire

Monitrice

PERSONNEL VACATAIRE (Prévu)

1. BIOPHYSIQUE

Mme Sylvie SECK GASSAMA

Pharmacie

Maître de Conférences Agrégée
Faculté de Médecine et de
UCAD

2. BOTANIQUE

Antoine NONGONIERMA

Professeur
IFAN – UCAD

3. AGRO-PEDOLOGIE

Modou SENE

d'Agronomie

Directeur de recherche
Ecole Nationale Supérieure
(ENSA THIES)

4. ZOOTECHNIE

Abdoulaye DIENG

Docteur Ingénieur
Enseignant à ENSA - THIES

Léonard Elie AKPO

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

Kalidou BA

Docteur Vétérinaire
(Ferme NIALCOULRAB)

5. H I D A O A

. NORMALISATION ET ASSURANCE QUALITE

Mme Mame S. MBODJ NDIAYE

Chef de la division Agro-Alimentaire de
l'Institut Sénégalais de Normalisation

. ASSURANCE QUALITE – ANALYSE DES RISQUES DANS LES
REGLEMENTATIONS

Abdoulaye DIAWARA

Ousseynou Niang DIALLO

Direction de l'élevage du Sénégal

6. ECONOMIE

Oussouby TOURE

Sociologue

PERSONNEL EN MISSION (Prévu)

- 1. ANATOMIE**
Mohamed OUASSAT

Professeur
I.A.V. Hassan II (Rabat) Maroc
- 2. TOXICOLOGIE CLINIQUE**
A. EL HRAIKI

Professeur
I.A.V. Hassan II (Rabat) Maroc
- 3. PATHOLOGIE MEDICALE**
- Marc KPODEKON

Maître de Conférences Agrégé
Université d'ABOMEY-CALAVI
(Bénin)
- 4. ZOOTECHNIE**
Saidou SALIFOU

Maître de Conférences Agrégé
Université d'ABOMEY-CALAVI
Benin
- 5. CHIRURGIE**
Hamidou BOLY

Professeur
Université de OUGADOUGOU
(Burkina Faso)

PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV (Prévu)

1. MATHÉMATIQUES

S.S. THIAM

Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

2. PHYSIQUE

I. YOUM

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

T.P.

A. FICKOU

Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

3. CHIMIE ORGANIQUE

Abdoulaye SAMB

Professeur
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

4. CHIMIE PHYSIQUE

Abdoulaye KONE

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

T.P. CHIMIE

Rock Allister LAPO

Assistant
EISMV – DAKAR

5. BIOLOGIE VÉGÉTALE

K. NOBA

Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

6. BIOLOGIE CELLULAIRE

Serge N. BAKOU

Maître - Assistant
EISMV - DAKAR

7. EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE

Karamoko DIARRA

Maitre de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

8. PHYSIOLOGIE ANIMALE

Moussa ASSANE

Professeur
EISMV – DAKAR

**9. ANATOMIE COMPAREE
DES VERTEBRES**

Cheikh T. BA

Professeur
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

10. BIOLOGIE ANIMALE (T.P.)

Serge N. BAKOU

Maître - Assistant
EISMV - DAKAR

Oubri Bassa GBATI

Assistant
EISMV - DAKAR

**11. GEOLOGIE
. FORMATIONS SEDIMENTAIRES**

Raphaël SARR

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

.HYDROGEOLOGIE

A. FAYE

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et

Techniques

UCAD

**12. CPEV
TP**

Franckline(Mlle) ENEDE

Monitrice

IN MEMORIUM

*A ma mère Ndèye Sokhna Senghor,
Que Allah le MISERICORDIEUX vous paye les efforts et les sacrifices
consentis à notre égard et vous accueille dans son paradis.*

DEDICACES

☆ A mon père Mokhtar DJIGO

Tes conseils et ton soutien m'ont toujours aidé à surmonter les obstacles. Ce travail est le fruit de tous les sacrifices que vous avez consentis pour mon éducation.

Que ALLAH veille sur vous.

☆ A mes frères et sœurs,

Ce travail est le votre. Que Dieu nous unisse et nous protège.

☆ A mon amie Khadydiatou DIENG,

Ce travail est un modeste témoignage de mon affection et de ma reconnaissance. Que le Tout Puissant te protège.

☆ A tous mes parents et amis que je ne peux nommer de peur d'en omettre mais qui, j'en suis convaincu, sauront se reconnaître

☆ A mes camarades de la 31^{ème} promotion

☆ A tous les étudiants membres de l'E.I.S.M.V.

REMERCIEMENTS

- ☆ Au Directeur et à tout le corps enseignant de l'EISMV
- ☆ Au Directeur Général, à la Direction Scientifique de l'ISRA et au Chef de centre du LNERV
- ☆ A notre Directeur de Thèse Pr. Justin Ayayi AKAKPO
- ☆ A notre Co-Directeur de thèse Dr. Yaya THIONGANE , Chef du laboratoire de virologie
- ☆ Au Dr. Joseph SARR et à Mariane DIOP pour les multiples services rendus
- ☆ A Mamadou Moustapha LÔ, Souleymane CISSOKHO, Dr. Mouhamadou DIENG, Aminatou Niang Ndoye, Moussa DIOUF, Moussa THILAO, Alassane BA, Rémy et à tout le personnel du LNERV
- ☆ Au Dr Yacouba KANE Assistant à l'EISMV
- ☆ A Madame Mariam Diouf, Fatou Bintou DIAGNE et à tout le Personnel de l'EISMV
- ☆ Au Dr Baba SALL de la DIREL
- ☆ A monsieur Amadou Mokhtar DIÈYE au Centre de Suivi Ecologique
- ☆ A monsieur Alassane S. KANE à la Direction de la Météorologie Nationale
- ☆ A tout le corps enseignant de la Faculté des Sciences et Techniques de l'UCAD
- ☆ A ADJA et toute ses collègues de «KEUR DABAKH MALICK»

Je remercie toutes ces personnes qui n'ont ménagé aucun effort pour la réalisation de ce travail. Qu'elles trouvent en ces mots la reconnaissance d'un frère et ami qui leur doit tout.

A NOS MAITRES ET JUGES

A notre Maître, Juge et Président de Jury

Monsieur Abibou SAMB

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

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider notre jury de thèse malgré vos multiples sollicitations.

Vos qualités scientifiques forcent notre admiration.

Trouver ici l'expression de nos sincères remerciements et de notre profonde gratitude.

A notre Maître, Directeur et Rapporteur de thèse

Monsieur Justin Ayayi AKAKPO

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Vous avez guidé et marqué ce travail du sceau de votre rigueur scientifique qui fait l'unanimité. Vos qualités humaines force le respect et l'admiration.

Hommages respectueux.

A notre Maître et Juge,

Monsieur El Hassane Diop

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

C'est avec plaisir et spontanéité que vous avez accepté de siéger dans notre jury de thèse. Vos qualités d'homme de science suscitent autour de vous l'estime et le respect. Veuillez trouver ici l'assurance de notre sincère gratitude.

A notre Maître et Juge,

Madame Rianatou BADA ALAMBEDJI

Maître de conférence agrégée à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de juger ce travail. Vos qualités intellectuelles et votre simplicité force l'admiration.

Sincères remerciements et profonde reconnaissance.

A notre Co-directeur de thèse,

Monsieur Yaya THIONGANE

Docteur vétérinaire chercheur au LNERV/ISRA de Dakar

Après avoir proposé et dirigé ce travail, il est le votre. Vos qualités scientifiques et votre rigueur pour le travail bien fait suscitent en nous admiration et respect.

Trouvez ici l'expression de notre profonde gratitude.

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

LISTE DES ABREVIATIONS

AOC :	Afrique de l'Ouest et du Centre
AOF :	Afrique Occidentale Française
ARN:	Acide Ribonucléique
BIMASE :	Bulletin d'Information sur les Maladies Animales au Sénégal
CCD:	Cold Cloud Duration
CIRAD:	Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
CNERV:	Centre National d'Etude et de Recherche Vétérinaire
DIREL:	Direction de l'Elevage
EDTA:	Ethyl diamine tétra acétique acide
ELISA:	Enzyme Linked Immunosorbent Assay
EMERCASE:	Emergency Case
EMPRES:	Emergency Prevention System for transboundary animal and pests diseases
EU :	Etats Unis
FAO :	Food and Agriculture Organization
FMI :	Fond Monétaire International
FVR:	Fièvre de la Vallée du Rift
IgG:	Immunoglobuline G
IgM:	Immunoglobuline M
ISRA:	Institut Sénégalaise de Recherche Agricole
LCV:	Laboratoire Centrale Vétérinaire
LNERV:	Laboratoire Nationale d'Elevage et de Recherches Vétérinaires
MEMG:	Minimum Essentiel Medium of Glasgow
MVP:	Mutagène Virus Passage
NDVI:	Index de Différence de Végétation Normalisé
OIE:	Office International des Epizooties
OMS:	Organisation Mondiale de la Santé
ONG:	Organisation Non Gouvernementale
PACE:	Programme Pan Africain de contrôle des épizooties
PBS:	Phosphate Buffered solution
pH:	Potentiel d'Hydrogène

PIB :	Produit Intérieur Brut
PNB :	Produit Nationale Brut
REMEMA:	Réseau Mauritanien d'Épidémiosurveillance des Maladies Animales
SAT :	South African Type
SNSE:	Système Nationale de Surveillance Epidémiologique
UA-IBAR:	Union Africaine – Bureau Internationale des Ressources Animales

LISTE DES FIGURES

Figure1 : La végétation.....	6
Figure2 : Carte d'isothermes.....	8
Figure3 : Les directions des vents.....	9
Figure4 : Isohyètes annuelles en Afrique Occidentale.....	10
Figure5 : Avortons dus au virus de la FVR.....	43
Figure6 : Foie hypertrophié et ictérohémorragique	43
Figure7 : Lésion de nécrose hépatique.....	44
Figure8 : Lésions d'œdème, de pétéchies et des zones hémorragiques observées au niveau des intestins.....	44
Figure9 : Rate hypertrophiée avec des hémorragies au niveau de la capsule.....	44
Figure10 : Organes thoraciques congestionnés, œdémateux, hémorragiques et emphysémateux.....	44

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Situation économique en 2001.....	11
Tableau II : Evolution du nombre de Bovins.....	13
Tableau III : Evolution du nombre d'Ovins.....	13
Tableau IV : Evolution du nombre de Caprins.....	13
Tableau V : Types d'élevage en fonction de la pluviométrie	15
Tableau VI : Principales maladies virales du bétail	28
Tableau VII : Principales maladies bactériennes du bétail.....	29
Tableau VIII : Principales maladies du bétail dues à des hématozoaires	30
Tableau IX : Vecteurs potentiels de la FVR.....	48
Tableau X : Résultats de la surveillance de la FVR en Mauritanie et au Sénégal en 2002 et 2003.....	75
Tableau XI : Résultats sérologiques obtenus au Sénégal en 2002.....	76
Tableau XII : Résultats des observations cliniques et sérologiques au Sénégal en 2002....	77
Tableau XIII : Résultats sérologiques obtenus au Sénégal en 2003.....	78
Tableau XIV : Résultats des observations cliniques et sérologiques au Sénégal en 2003....	79
Tableau XV : Résultats de la surveillance sérologique en Mauritanie en 2002.....	80
Tableau XVI : Résultats des observations cliniques et sérologiques en Mauritanie en 2002.....	81
Tableau XVII : Résultats de la surveillance sérologique en Mauritanie en 2003.....	82
Tableau XVIII : Résultats sérologiques obtenus chez les populations vivant en contact avec les animaux au Sénégal	83
Tableau XIX : Variation de la séroprévalences en IgG de 1988 à 2003 au Mali en Mauritanie et au Sénégal.....	90

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE.....	4
Chapitre I : PRESENTATION DU CADRE D'ETUDE.....	5
Introduction	5
I. LE RELIEF- LA VEGETATION- L'HYDROGRAPHIE :.....	6
II. LE CLIMAT :	7
II.1.La température	8
II.2. Les vents	8
II.3. Humidité de l'atmosphère	9
II.4. La pluviosité :	9
III. L'ÉCONOMIE :	10
III.1. Généralités	11
III.2. L'agriculture	11
III.3. L'élevage :	12
III.3.1. Généralités	12
III.3.2. Typologie des élevages.....	13
a- Elevage de subsistance :	14
b- Elevage d'épargne	14
c- Elevage de rente	14
d- Elevage et/ou utilisation de la force de travail des animaux.....	14
III.3.3. Les systèmes d'élevages	15
a- Données générales	15
b- Elevage nomade et transhumant	16
c- L'élevage sédentaire	17
III.3.4. Les races exploitées	18
a- Les Bovins	18
a-1 Les taurins.....	19
☆ <i>La race Ndama</i>	19
☆ <i>Les taurins à courtes cornes</i>	19

a-2 Les zébu	20
☆ <i>Le zébu Azawak</i>	20
☆ <i>Le zébu Goudali de l'Adamaoua</i>	20
☆ <i>Le zébu Maure</i>	20
☆ <i>Le zébu peul sénégalais ou Gobra</i>	20
☆ <i>Les zébus peul du Mali et du Niger</i>	20
b- Les ovins	22
☆ <i>Le mouton à laine du Macina</i>	22
☆ <i>Le mouton touabir</i>	22
☆ <i>Le mouton maure à poile long</i>	22
☆ <i>Le mouton peul</i>	22
☆ <i>Le mouton Djalonké</i>	23
c- Les caprins	23
☆ <i>La chèvre rousse de Maradi</i>	24
☆ <i>La chèvre Djallonkée</i>	24
☆ <i>La chèvre du Sahel</i>	24
☆ <i>La chèvre Guéra</i>	24
d- Les volailles	24
III.3.5. Les facteurs limitants de l'élevage	25
a- Facteurs sociaux	25
b- Facteurs alimentaires	26
c- Facteur climatique	26
d- Facteurs sociologiques	27
e- Facteurs pathologiques	27
CONCLUSION	30
Chapitre II : GENERALITES SUR LA FIEVRE DE LA VALLEE DU RIFT	31
I- INTRODUCTION	31
I-1 DEFINITION	31
I-2 IMPORTANCE DE LA FVR	32
I-2-1 Importance économique	32
I-2-2 Importance hygiénique	32
II HISTORIQUE ET REPARTITION GEOGRAPHIQUE :	32
III ESPECES AFFECTEES	34
IV ETIOLOGIE	36
IV-1- Constitution biochimique du virus	36

IV-2- Pouvoir antigène et immunogène.....	36
IV-3- Résistance.....	37
V- PATHOGENIE	37
VI – ETUDES CLINIQUES	38
VI- 1- Symptômes de la FVR	38
VI 1-1 La FVR chez les ovins les caprins	39
a- La forme suraiguë	39
b- La forme aiguë	39
c- La forme subaiguë.....	39
d- La forme inapparente	40
VI-1-2- La FVR chez les bovin	40
a- La forme suraiguë	40
b- La forme aiguë	40
c- La forme subaiguë.....	40
d- La forme inapparente	41
VI-1-3 La FVR chez les chameaux	41
VI- 1-4 La FVR chez les animaux sauvages.....	41
VI-1-5 La FVR chez les humains	41
VI- 2- Lésions	42
VI-2-1 Les lésions macroscopiques	42
VI-2-2- Les lésions microscopiques	43
VII- EPIDEMIOLOGIE	44
VII-1- Epidémiologie analytique	45
VII 1-1 Sources	45
VII-1-2 Réceptivité et sensibilité	46
VII 1-2-1 Facteurs intrinsèques.....	46
VII 1-2-2 Facteurs extrinsèques	46
VII-1-3- Modes de transmission.....	46
VII-1-3-1- Modes de contagion	46
VII 1-3-2 Les vecteurs	47
VII 1-3-3 Voies de pénétration.....	48
VII-2 Epidémiologie synthétique.....	48
VII-2-1 Evolution	48
VII-2-2 Cycle inter épizootique	49
VII-2-3- Le réservoir	50

VIII – DIAGNOSTIC DE FVR	50
VIII-1 Sur le Terrain	50
VIII-2 Au laboratoire	51
VIII-2-1 Précautions	51
VIII-2-2 les Prélèvements.....	51
VIII-2-3 Méthodes de diagnostic directe.....	52
VIII-2-4 Méthodes de diagnostic indirecte	53
VIII-3 Diagnostic différentiel.....	54
IX – METHODES DE LUTTE	55
IX-1 Prophylaxie	55
IX-1-1- Prophylaxie sanitaire	55
IX-1-2- Prophylaxie médicale	56
a- Les vaccins à virus inactivé ou tué	57
b- les vaccins à virus vivant	57
IX 2- Traitements	58
Conclusion.....	59
DEUXIEME PARTIE.....	60
Chapitre I :LE SYSTEME DE SURVEILLANCE REGIONALE DE LA FIEVRE DE LA VALLEE RIFT EN AFRIQUE DE L'OUEST	61
I- INTRODUCTION.....	61
II – OBJECTIFS	62
III – ORGANISATION	62
III-1 L'unité centrale	62
III-2 Le dispositif de terrain.....	63
III-2-1 Le personnel.....	63
III-2-2 Les troupeaux sentinelles	63
IV- ACTIVITES	65
IV-1 Type de surveillance	65
IV-1-1 Surveillance clinique.....	65
IV-1-2 Surveillance sérologique.....	65
IV-2 Collecte et analyse des données	65
IV-2-1 En cas de suspicion	65

a- Le remplissage des fiches.....	66
b- La réalisation des prélèvements	66
IV-2-2 Pour la surveillance sérologique(troupeaux sentinelles)..	66
IV-2-3 Analyse des données	66
IV-3 La diffusion de l'information	67
Conclusion	67
Chapitre II: SITUATION ACTUELLE DE LA SURVEILLANCE REGIONALE DE LA FVR.....	68
I – MATERIEL ET METHODES	68
I-1 Sur le terrain	68
I-1-1 Les animaux.....	68
I-1-2 Méthode de prélèvement de sang et de récolte des sérums	69
a- Les prélèvements de sang	69
b- La récolte des sérums.....	69
I-1-3 Méthode de prélèvement des organes	70
I -2 Au laboratoire	70
II-2-1 Technique de séroneutralisation du virus de la FVR sur cellule Véro	70
a – Matériel	70
b- Méthode.....	71
c- Interprétation des résultats	71
I-2-2. Technique d' ELISA (Enzym Linked Immuno Sorbent Assay)	72
a - Matériel	72
b – Méthode	72
<i>Recherche des IgG.....</i>	<i>72</i>
<i>Recherche des IgM</i>	<i>72</i>
c – Interprétation des résultats.....	73
I-2-3. Technique d'isolement du virus de la FVR sur cellule Véro	73
a- Matériel	73
b- Méthodes	73
<i>Isolement du virus à partir d'un organe</i>	<i>73</i>
<i>Isolement du virus à partir du sang hépariné.....</i>	<i>74</i>
II RESULTATS	74
II-1 Résultats globaux.....	75
II-2 Résultats de la surveillance de la FVR au Sénégal	75
II-2-1 Résultats obtenus en 2002.....	75

a- La surveillance sérologique	75
b- La surveillance clinique	76
II-2-2 Résultats obtenus en 2003.....	77
a- La surveillance sérologique	77
b- La surveillance clinique	78
II-3 Résultat de la surveillance de la FVR en Mauritanie	79
II-3-1- Résultats obtenus en 2002.....	79
a - La surveillance sérologique.....	79
b- La surveillance clinique	81
II-3-2 Résultats obtenus en 2003.....	81
II-4 Autres résultats	82
Chapitre III :DISCUSSION RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES	84
I-DISCUSSION	84
I-1 Discussion du matériel et des méthodes.....	84
I-1-1 Choix des zones d'étude.....	84
I-1-2 Les animaux.....	86
I-1-3 Les Sérums	86
I-1-4 Le test de séroneutralisation	86
I-1-5- Le test d'ELISA	86
II-2 Discussion des résultats.....	87
II-2-1 Variation de la séoprévalence en IgM en fonction du pays et des sites.....	87
II-2-2 Variations de la séoprévalence en IgG en fonction des pays et des sites.....	89
II-2-3 Variation dans le temps de la séoprévalence et en fonction de la pluviométrie	90
II RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES	93
II.1. Recommandations.....	94
II.2. Perspectives de lutte cotre la FVR en zone d'enzootie.....	95
II.2.1. Contrôle de la FVR par la vaccination.....	95
II.2.2. Lutte anti-vectorielle	96
II.3. Perspectives de lutte en période d'épizootie	96
CONCLUSION	98
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	101

INTRODUCTION

Au seuil du troisième millénaire, les pays de la sous-région Ouest Africaine (Sénégal, Mali, Mauritanie) demeurent encore dans la pauvreté. L'agriculture qui occupe environ 75 % de la population active tarde à garantir l'autosuffisance alimentaire.

Le sous-secteur de l'élevage constitue la deuxième activité du secteur primaire après l'agriculture. Sur le plan macro-économique, il participe pour une part significative à la formation du produit intérieur brut de ces pays.

Cependant malgré sa contribution importante à l'économie, la faiblesse des investissements et l'archaïsme des systèmes de production ont considérablement limité l'expansion du sous-secteur. Mais les contraintes majeures de l'élevage sont d'ordre pathologique. En effet si certaines maladies sont contrôlées par la vaccination et l'application de mesures prophylactiques adéquates, d'autres pathologies appelées maladies émergentes et réémergentes comme la fièvre de la vallée du Rift, constituent un problème d'actualité.

La fièvre de la vallée du rift est une arbovirose transmise par diverses espèces de moustiques, c'est une zoonose majeure qui affecte aussi bien l'homme que les ruminants domestiques (bovin, ovin, caprin, camelin ...). Chez ces derniers, elle provoque des avortements qui peuvent atteindre la presque totalité des femelles gestantes et une mortalité très élevée chez les jeunes, alors que les hommes manifestent un syndrome grippal [45].

La maladie se caractérise sur le plan épidémiologique par des flambées épizootiques cycliques se développant à la faveur de situations climatiques exceptionnelles (précipitation anormalement élevée) et lors d'aménagements hydrologiques (barrage, extension des zones de cultures irriguées).

De son berceau originel de la vallée du Rift au Kenya (1912), la maladie a gagné peu à peu d'autres parties de l'Afrique.

En 1977, l'épizootie qui a frappé l'Égypte a fait plus de 600 décès dans la population humaine [25]. Ce qui prouve ainsi l'importance hygiénique et économique de la maladie.

Depuis 1981, elle est inscrite sur la liste A des maladies épizootiques à déclaration obligatoire de l'Office Internationale des Epizootie (OIE).

C'est en 1987, que la maladie apparaît pour la première fois en Afrique de l'Ouest (Mauritanie et Sénégal), avec une épizootie dramatique qui a frappé le Bassin du fleuve Sénégal, entraînant environ 300 pertes en vies humaines en Mauritanie et 100% d'avortement chez les femelles gestantes de petits ruminants.

Depuis, un suivi régulier de la maladie a été instauré dans la sous région, et principalement dans ces deux pays.

Mais la résurgence de la maladie en 1998 en Mauritanie, la baisse de l'immunité du cheptel à risque au niveau de la sous région et le caractère transfrontalier de l'infection qui menace les pays riverains du fleuve (le Mali, la Mauritanie et le Sénégal), ont poussé ces trois pays, avec la collaboration de la FAO, à mettre en place un système sous régional de surveillance et de contrôle de la FVR.

Actuellement, il est nécessaire de faire la situation de l'enzootie afin d'entreprendre des méthodes adéquates de prévention et de lutte.

C'est dans ce cadre que s'inscrit notre travail que nous développons en deux parties.

- Dans la première, nous présentons le cadre d'étude et les généralités sur la maladie.

- Le second volet comprend une brève présentation du système de surveillance et de contrôle qui a été mis en place dans la sous région, puis traite de la situation actuelle de l'enzootie en 2002 et 2003 et enfin nous terminerons par des recommandations et perspectives pour le contrôle de la maladie.

**PREMIERE PARTIE:
ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE**

CHAPITRE I : PRESENTATION DU CADRE D'ETUDE

INTRODUCTION

Afin de permettre un dépistage précoce de la fièvre de la vallée du Rift en Afrique de l'Ouest, et de mieux contrôler d'éventuelles épizooties, un système de surveillance a été mis en place au Mali, en Mauritanie et au Sénégal.

Situés dans l'hémisphère Nord, dans la zone intertropicale, près du tropique du cancer le Mali, la Mauritanie et le Sénégal faisaient tous partie de l'ancienne AOF (l'Afrique Occidentale Française) et sont devenus indépendants depuis 1960.

Ils couvrent au total une superficie de 2 467 612 km² avec 1 240 190 km² pour le Mali, 1 030 700 km² pour la Mauritanie et 196 722 km² pour le Sénégal [28].

La population actuelle est estimée à 10 840 000 habitants au Mali, 2 665 000 habitants en Mauritanie et 9 530 000 habitants au Sénégal. La densité est plus forte au Sénégal et est de 48 hbt/km² alors qu'elle est de 9 habitants au km² et 3 habitants au km², respectivement au Mali et en Mauritanie [1].

A côtés des langues vernaculaires (wolof, poular, bambara ...) le français, langue officielle au Sénégal et au Mali, mais également parlé en Mauritanie, est la langue de communication la plus utilisée. L'islam est de loin la religion dominante avec respectivement 80 %, 95 % et 99 % de la population au Mali, au Sénégal et en Mauritanie. Mais elle coexiste sans heurt majeur avec le christianisme et les autres religions négro africaines.

Pays de monoculture (arachide, coton) malgré quelques tentatives de diversification entamées ces dernières années, peu arrosés (mis à part les vallées fluviales), peu industrialisés (à l'exception du Sénégal) ces pays sahéliens subissent de plein fouet les fluctuations et la détérioration des prix des matières premières et doivent faire appel à la coopération internationale (FMI et Banque Mondiale) pour équilibrer leurs finances. En dépit des tensions sociales liées aux politiques d'ajustement structurel, à une démographie en forte expansion, à un système scolaire qui touche à peine la moitié des enfants et à l'exode rural, les sociétés sahéliennes demeurent fortement intégrées.

Le chapitre comportera les éléments suivants :

- Le relief – La végétation – L'hydrographie ;
- Le climat ;
- L'économie ;

- L'élevage ;
- Les races exploitées ;
- Les facteurs limitant de l'élevage.

I. LE RELIEF-LA VÉGÉTATION-L'HYDROGRAPHIE :

Le Mali présente un relief formé de plaines et de plateaux d'altitude moyenne, creusés de vallées par les fleuves (Sénégal et Niger) et dominés par de rares éminences (le mont Hombori culmine à 1155 mètres).

La végétation est répartie en trois zones du Nord vers le Sud : le Nord est une zone désertique avec une végétation herbacée, rare, et temporaire. Le centre est occupé par une végétation d'épineux, alors que le Sud est le domaine de la savane arbustive, arborée et de la forêt claire.

En Mauritanie, le relief est formé d'une vaste plaine couverte de cailloux et de sable, bordée de plateaux rocheux, l'Adrar et le Tagan. Le point culminant est à 915 mètres au Kediet ej Jill.

Dans ce pays aux deux tiers désertiques, la savane herbeuse du Sud, le long de la chemana (bande alluviale) se réduit à des arbustes épineux quand on s'approche du désert.

Au Sénégal, le relief est constitué d'une plaine sablonneuse. La plus grande partie du territoire est à moins de 100 m au-dessus du niveau de la mer, à l'exception des contrefort du Fouta Djallon au Sud-Est. Le mont Sambagalou culmine à 581 mètres.

La végétation décrit quatre zones : au Nord, on a un régime sahélien et la sécheresse accentuée par l'harmattan soufflant du Sahara pendant neuf mois. Le long de la cote nord-est, on a un régime subcanarien sec. En Casamance, on a un régime subguinéen. Au centre, le régime est de type soudanien.

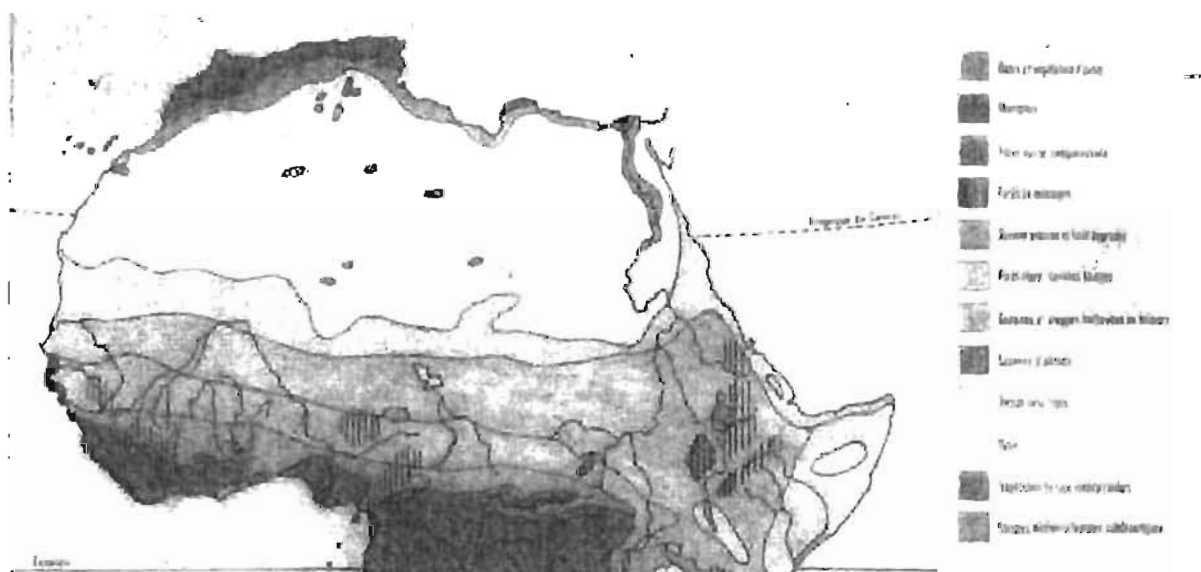


Figure 1 : La végétation [27]:

Dans cette zone peu arrosée, les vallées fluviales jouent un rôle important dans le développement de l'agriculture et de l'élevage. Mais la concentration des pluies en une seule saison fait que le régime des fleuves connaît des variations importantes.

La moitié Sud du Mali bénéficie du passage du troisième grand fleuve d'Afrique : le Niger (4200km). Il a un régime complexe car il traverse des régions climatiques notablement différentes. La présence de deux centrales hydroélectriques et de nombreux affluents dont les cours peuvent être temporaires ou permanents, favorise les activités agricoles et pastorales. Mais cette augmentation des terres irrigables favorise également la multiplication des arthropodes vecteurs de certaines maladies. Cette même zone du Mali est arrosée par les affluents du fleuve Sénégal, notamment le Bafing et le Bakoy, avec la présence du barrage hydroélectrique de Manantali.

Le Sud de la Mauritanie est irrigué par le fleuve Sénégal. Long de 1700km, ce fleuve constitue une frontière naturelle entre ce pays et le Sénégal. Il peut écouler jusqu'à 3500 mètres cube d'eau par seconde en Septembre, à la fin de la saison des pluies. Mais au sortir de la saison sèche, il est pratiquement à sec [28]. Il est muni du barrage hydroagricole de Diama. En plus de ce fleuve, le Sénégal est parcouru par quatre autres fleuves : la Casamance, la Gambie, le Sine-Saloum, le Bomoum. Leurs affluents qui ont souvent des cours temporaires forment un réseau hydrographique assez dense surtout dans la partie sud du pays. Notons également la présence du lac de Guiers dans le nord du pays.

La sous région Ouest africaine est assez bien irriguée et les cours d'eau sont porteurs de potentialités économiques (irrigation, énergie hydroélectrique) encore à peine exploitées. Mais il se pose un problème d'accès au plan d'eau et même du maintien de l'élevage car, lorsque des aménagements hydro agricoles sont réalisés et que des cultures sous irrigation occupent les berges des fleuves et des rivières, les troupeaux subissent des effets allant des difficultés d'accès au pâturage et une augmentation des maladies dues à l'eau.

II. LE CLIMAT :

En matière d'élevage, le climat doit être considéré pour son action sur la production fourragère et agricole et sur l'animal lui-même. Certains facteurs favorables à la croissance des végétaux peuvent ne pas l'être à la vie des animaux, par exemple une forte chaleur associée à une forte humidité.

II.1. La température

Les températures moyennes annuelles sont comprises entre 22°C et 29°C. Les maximums y sont très élevés et peuvent dépasser 40°C et les minimums sont rarement inférieurs à 10°C.

Les écarts entre les températures moyennes annuelles, maximales et minimales d'un même mois, dépassent les 15°C. Les écarts entre les températures moyennes mensuelles à midi et 6 heures du matin varient dans de grands limites dans cette zone, l'écart est minimal en Janvier et est d'environ 8,3°C, maximal en Mars, environ 13,7°C [38].

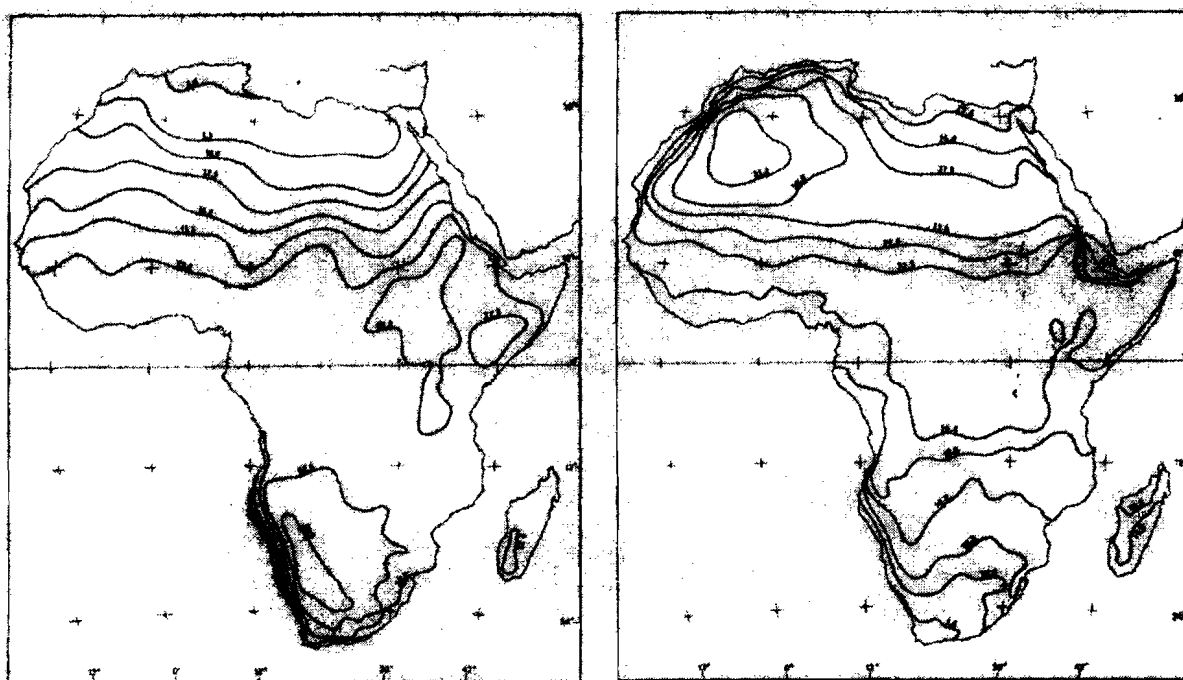


Figure 2 : Carte d'isotherme [38].

Certains phénomènes locaux comme le déplacement en altitude, la proximité des océans, les vents, les pluies, la nébulosité ... peuvent modifier le rythme des variations de température.

II.2. Les vents

Dans la sous-région, on distingue les Alizés marins, les alizés continentales (harmattan), la mousson guinéenne dont les directions sont variables en fonction des saisons [28].

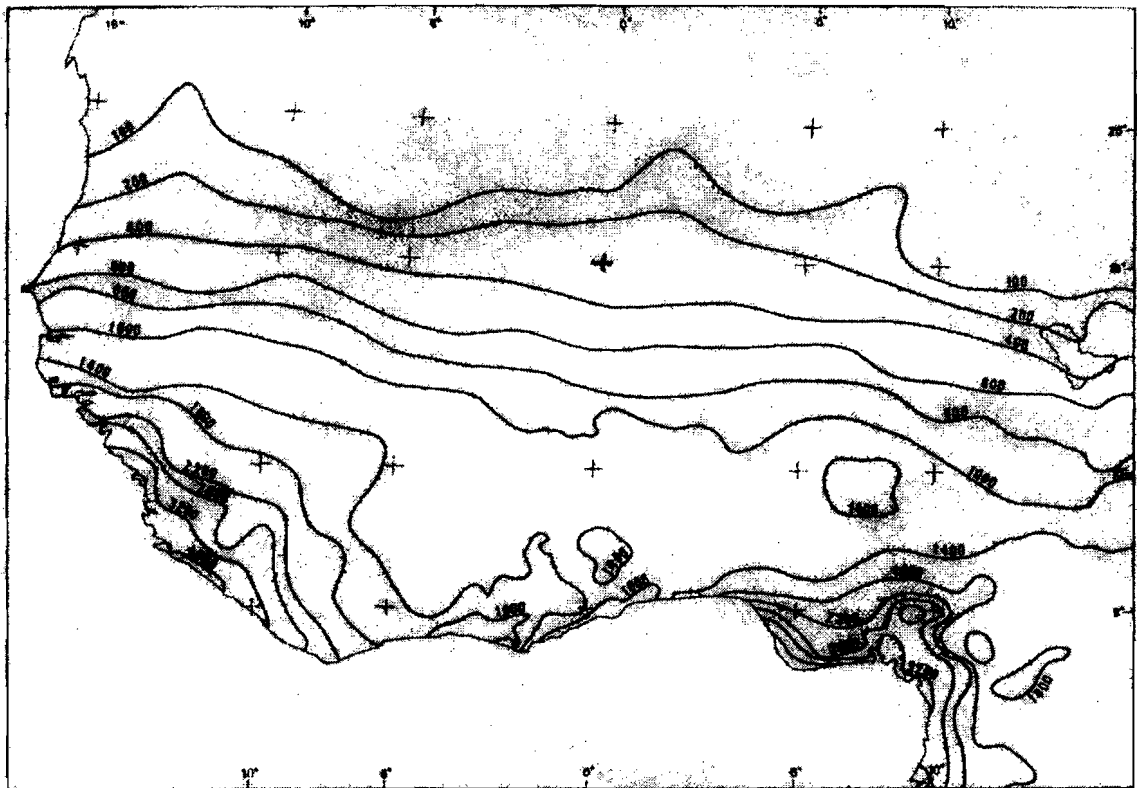


Figure 4 : Isohyètes annuelles en Afrique Occidentale [38].

Dans la zone intertropicale, le régime des pluies dépend de la latitude de l'orographie et de la proximité des océans et elle se caractérise par la régularité dans la chronologie des saisons sèches et des saisons des pluies.

Notre zone d'étude se caractérise par une longue saison sèche pouvant atteindre 9 mois et une saison des pluies. Cette dernière est d'autant plus courte et moins pluvieuse qu'on s'écarte de l'équateur.

Le climat a une grande influence dans l'économie des pays de la sous-région car l'agriculture, qui occupe une place importante dans l'économie de ces pays continue d'être pratiquée de manière traditionnelle, tributaire du climat et de ses aléas.

III. L'ÉCONOMIE :

L'économie des trois pays de la sous-région souffre de maints handicaps : défaut d'industrialisation, pénurie de capitaux, manque d'entrepreneurs, de chercheurs et de main d'œuvre qualifiée, insuffisance des infrastructures de transport, étroitesse des marchés nationaux.

Cette situation explique pour une part la prolifération des activités artisanales et du «secteur informel».

III.1. Généralité

Tableau I : Situation économique en 2001

Données économiques		Mali	Mauritanie	Sénégal
Produit national brute (PNB)		2,3 milliard en Dollar E.U.	1 milliard en Dollar E.U.	4,7 milliard en Dollar E.U.
PNB par habitant		210 Dollar E.U.	350 Dollar E.U.	480 Dollar E.U.
Taux de croissance du PIB (Produit Intérieur Brute)		2,8 %	5,2 %	5,7 %
Taux d'inflation		5,2 %	4 %	3,1 %
Balance commerciale	Exportation	0,146	0,499	0,849
	Importation	1,404	0,701	2,134
Principaux partenaires	Fournisseurs	Côte d'Ivoire 15,19 % France 14,10 % Allemagne 4,62 % Sénégal 3,8 %	France 22,25 % Belgique 7,84 % Italie 5,56 % Espagne 5,42 %	France 23,80 % Nigeria 14,85 % Thaïlande 7,02 % Etats Unis 4,40 %
	Clients	Thaïlande 19,86 % Italie 6,84 % Brésil et Ile Maurice 6,16 Corée et Taiwan 4,79 %	France & Italie 14,82 % Espagne 12,22 % Belgique 8,81 % Belgique 8,81 % Japon 7,81 %	France 19,43 % Inde 11,42 % Etats Unis 11,18 % Italie 8,59 %
Principales productions industrielles		Or 25 tonnes Argent 1 tonne Diamants Sel Bauxite Hydroélectricité	Fer 11,6 million de tonnes	Phosphates 2,64 millions de tonnes Sel Engrais Electricité 1,357 milliard de kwh
Devise		Franc CFA 1 Dollar EU = 554,86 FCFA 1 Euro = 655,95 FCFA	Ouguiya 1 Dollar E.U. = 266,70 1 Euro = 315,29 ouguiya	Franc CFA 1 Dollar E.U. = 554,86 FCFA 1 Euro = 655,95 FCFA

Source [1].

III.2. L'agriculture :

L'agriculture occupe environ 70 % de la population active mais elle ne contribue qu'à hauteur de 25 % au produit intérieur brut de ces pays.

L'archaïsme des techniques de production agricoles, les accidents climatiques (pluie faible et débit des fleuves irrégulier), la médiocrité des voies de communication, l'insuffisance des systèmes de commercialisation la croissance démographique rapide, l'urbanisation ont pour conséquence une insuffisance des surfaces cultivées et une faiblesse des rendements. Bien que dominé par l'agriculture de subsistance et l'autoconsommation, elle n'atteint pas encore l'autosuffisance, c'est à dire qu'elle n'arrive pas à satisfaire les besoins croissants des populations en nourriture.

Introduites et développées sous la colonisation, les cultures commerciales occupent une part importante dans le produit intérieur brut des pays de la sous région.

A l'exception de la Mauritanie où les cultures vivrières (mil, riz, légume, datte) constituent l'essentielle de la production agricole, les cultures commerciales (Arachide, coton, canne à sucre) sont avec les céréales (millet, sorgho, riz, maïs...) largement dominant au Sénégal et au Mali.

Mais dans ces pays sahéliens, la plus grande partie de l'espace est consacrée à l'élevage qui représente une part très importante des recettes agricoles. La mondialisation de l'économie de marché est venue bouleverser ces systèmes de productions agricoles jusqu'alors centrés sur la satisfaction des besoins locaux. Les produits de rente ont pris une place croissante à côté de l'agriculture vivrière.

III.3. L'élevage :

III.3.1. Généralités :

En Afrique de l'Ouest comme dans la presque totalité du continent, les troupeaux exploitent dans leur grande majorité et de façon habituelle la végétation spontanée. Mais le terme de pâturage naturel regroupe des types de végétations très différentes au niveau des trois pays[38]:

-Les formations herbeuses : Elle sont composées de la steppe désertique qui tapisse le sud de la Mauritanie et du Mali. Il s'agit d'un couvert herbacé où les plantes annuelles abondent alors que les plantes vivaces sont rares et espacées. Dans ce type physionomique, le couvert herbacé ne dépasse pas habituellement 80 cm.

Ces formations herbeuses comprennent également la savane et les steppes herbeuses ou boisées. Le terme de savane s'applique à un type de végétation caractérisé par un couvert herbacé d'au moins 0,80 m de hauteur où les espèces se répartissent à deux niveaux (strate). Ces formations se rencontrent dans la moitié Nord du Sénégal, la partie centrale du Mali et au sud est de la Mauritanie.

-Les formations mixtes : herbeuses, arborées, arbustive. Il s'agit de la forêt claire et de la savane broisée qui couvrent la centrale du Sénégal et le sud du Mali.

-Les formations arborées constituées par la savane arborée et la forêt dégradée qui couvrent le sud du Sénégal.

Dans la sous-région, le développement de l'élevage ne se conçoit pas sans plan d'équipement hydraulique ; l'accès aux points d'eau douce a motivé depuis toujours des luttes pour leur possession. Les nombreux puits,

forages, barrages, bassins de rétention ... qui ont été réalisés ont joué un grand rôle dans le maintien de l'élevage dans certaines zones relativement arides.

En dépit des difficultés climatiques qui entravent le développement de l'élevage, sa cohabitation avec l'agriculture a toujours demeuré un problème majeur surtout autour des aménagements hydro agricoles.

Mais malgré toutes ces difficultés, la mobilité des hommes et des troupeaux permet d'exploiter les rares ressources en eau et en pâturage temporaire et dispersé sur de vastes étendus. Ainsi l'effectif du cheptel (bovin, ovin, caprin) dans ces différents pays est considérable.

Tableau II : Evolution du nombre de bovins(x1000) :

	1997	1998	1999	2000
MALI	5882	6058	6200	6200
MAURITANIE	1353	1394	1433	1435
SENEGAL	2913	2955	2960	2960

Source : FAO,2001.

Tableau III : Evolution du nombre d'ovins(x1000) :

	1997	1998	1999	2000
MALI	5950	5975	6000	6000
MAURITANIE	6199	6200	6200	6200
SENEGAL	4239	4300	4300	4300

Source :FAO, 2001.

Tableau IV: Evolution du nombre de caprins(x1000) :

	1997	1998	1999	2000
MALI	8550	8525	8550	8550
MAURITANIE	4133	4135	4140	4140
SENEGAL	3572	3595	3595	3594

Source : FAO, 2001.

III.3.2. Typologie des élevages

Selon la nature de l'organisation sociale, l'héritage culturel et technique et les objectifs poursuivis par le groupe humains qui s'y intéresse, l'espace agraire est perçu et traité de manières déférentes. Mais la typologie la plus cohérente et la plus généralisée consiste à tenir compte de la finalité des objectifs de la production. Ainsi on distingue [38] :

a- Elevage de subsistance :

C'est l'unique activité du pasteur et de sa famille. Les surplus sont échangés pour se procurer des graines, du sel, du tissu, des ustensiles de cuisines, des bijoux etc. L'emploi de la monnaie est réduit à son minimum. Les animaux y ont un rôle social ; les prêts d'animaux, la transmission par héritage, dotation, dons, etc. tissent un réseau d'obligation de relations de dépendance, de subordination qui assurent la cohésion des familles et des groupes sociaux et matérialisent les hiérarchies entre groupes différents.

Le choix du bétail laitier : chamelle, vache, chèvre, plus rarement brebis et des techniques d'élevage est dû à la nature des ressources fourragères mais aussi à des facteurs culturels.

b- Elevage d'épargne :

Le souci d'épargne n'est pas absent des élevages de subsistance, mais il n'en est pas la finalité. L'élevage épargne est surtout le fait des agriculteurs, des artisans, des agents économiques du secteur tertiaire (commerçants, salariés du secteur public ou privé) qui investissent leur économie dans les troupeaux. La garde de leur animaux est confié à des éleveurs. Comme pour l'élevage de subsistance, le choix des animaux est dicté par le disponible, ici monétaire, mais aussi par les facteurs culturels.

c- Elevage de rente :

Dans cet ensemble, s'inscrit tous les élevages dont la finalité exclusive est le profit monétaire, et dans lesquels les techniques visent à obtenir à meilleur coût ou moindre peine, des produits animaux commercialisables aux meilleurs prix. L'animal est un agent de transformation des ressources fourragères disponibles, certaines étant utilisées sur pied dans l'espace pastoral, d'autres provenant directement du secteur agricole proprement dit : grains, cultures fourragères, surplus et sous produits des récoltes : farine de viande, de poisson, tourteaux, etc...

L'éleveur est un véritable entrepreneur avec tout ce que cela comporte comme aptitude à la prévision et à la gestion en plus de la connaissance des techniques d'élevage.

Ce secteur, sauf ce qui concerne l'aviculture fermière et l'élevage des porcs, est relativement récent. L'élevage de rente peut être l'unique activité de l'entrepreneur ou être associé à d'autres spéculations.

d- Elevage et/ou utilisation de la force de travail des animaux :

Dans cet ensemble, l'entretien des animaux plus que leur élevage, a pour finalité l'utilisation de la force de travail.

Tous les grands animaux sont utilisés : chameaux, chevaux, mulets, ânes, le type de travaux dicte le choix de l'animal.

Le dromadaire malgré la construction de routes dans les zones désertiques, reste un animal de bât exceptionnel. Les bovins, les ânes sont surtout utilisés pour le bât, le développement de leur emploi pour le charroi et la culture mécanisée s'est faite après le mise au point de charrette et d'équipement adapté aux sols.

Le cheval à une place à part, il fut plus le véhicule des guerriers que l'instrument des agriculteurs. Jusqu'à un passé récent, il ne dépassait pas les zones où sévissaient les trypanosomoses transmises par les glossines (Sud du Sénégal et du Mali).

III.3.3. Les systèmes d'élevage :

a- Données générales :

Les principaux systèmes d'élevages rencontrés dans la zone Ouest Africaine sont le nomadisme et la transhumance. Ces systèmes dépendent en grande partie de la disponibilité des ressources hydrauliques et fourragères qui sont elles mêmes tributaires de la pluviosité.

Tableau V: Types d'élevage en fonction de la pluviosité :

INDICE PLUVIOMETRIQUE	TYPE D'ELEVAGE	ANIMAUX ELEVES
Moins de 50 mm	Occasionnel oasis	Chameaux chèvres
50 à 200 mm	Nomadisme avec de grands déplacements	Chameaux chèvres
200 à 400 mm	Transhumance	Bovins Ovins Caprins Volailles
600 à 1 000 mm	Transhumance tendance à la sédentarisation de l'espace non agricole jachères	Bovins Ovins Caprins Volailles
Plus de 1 000 mm	Elevage sédentaire ou avec une transhumance faible amplitude généralement d'altitude	Bovins Ovins Caprins Volailles

Source [38].

b- Elevage nomade et transhumant :

Par définition, on appelle transhumance le déplacement saisonnier cyclique des troupeaux, synchrone du régime des pluies pour l'exploitation de ressources fourragères et hydrauliques temporaires dans un espace agraire dont les éleveurs ont la maîtrise technique par droit d'usage coutumier.

La nomadisation est un déplacement cyclique des troupeaux et des campements au hasard des orages et des jonchés de verdure qui les suivent dans les territoires très vastes dont l'usage est réglé par la coutume ou la force.

La migration, quant à elle, est un déplacement sans idée de retour, de la totalité d'une fraction d'ethnie lors des limites de sa zone traditionnelle de parcours.

Dans la transhumance le déplacement intéresse suivant les ethnies la totalité de la population (les hommes, les animaux) qui déplace leur habitation ou seulement les gardiens qui accompagnent les troupeaux.

Le rythme est réglé par les saisons, en général on identifie cinq périodes dans l'année :

- la saison des pluies
- la période qui suit les pluies, récolte de céréales ;
- la saison sèche et froide
- la saison sèche et chaude
- la période d'attente des pluies.

Chacune de ces périodes correspond à une physionomie de la végétation et des possibilités d'abreuvements.

Pendant la partie de la saison favorable à la croissance des fourrages, l'herbe fraîche est abondante et si, au début, en raison de sa grande richesse en eau, sa valeur nutritive est faible, les animaux la consomment quand même volontiers. Dans la période qui suit immédiatement la saison des pluies, la végétation herbacée se flétrit et durcit très rapidement. Au cours des saisons sèches froide et chaude le processus de raréfaction du couvert végétal s'accélère et la période d'attente des pluies est la plus éprouvante pour le bétail, sa durée dépend de l'importance de la biomasse végétale produite pendant la saison des pluies précédente et de la charge en bétail supporté par les parcours.

La possibilité d'abreuvement suit un cycle semblable, en saison des pluies, les mares sont nombreuses. Mais ces dernières s'assèchent et obligent les éleveurs à creuser des puits ou des puisards pour rester sur place et occuper les pâturages ou à se déplacer vers des points d'eau permanents (lacs, fleuves, forages).

La transhumance sur des pâturages de décrue qui n'est malheureusement possible que sur les bords des grands fleuves (Niger, Sénégal) permet de réduire la période de disette de fin de saison sèche. Ces pâtures peuvent supporter jusqu'à 1 500 kg de poids vif à l'hectare pendant 4 à 5 mois [38].

L'évolution des troupeaux dans les différentes zones se fait de manière cyclique et l'efficacité du système repose sur l'abondance et la régularité des précipitations qui conditionnent l'abondance des ressources fourragères. En fait si les animaux trouvent toujours à s'abreuver aux points d'eau permanents, ce sont les pâturages qui manquent le plus.

Le déficit en pâturage peut avoir une origine climatique (insuffisance des précipitations) comme cela s'est produits dans les années 60 dans la sous région et dans tout le Sahel, mais aussi une exploitation irrationnelle des parcours par leur surcharge qui peut être dû à l'assèchement rapide des petites mares d'hivernages ou à l'accessibilité facile des point d'eau à grand débit (forage).

Mais en plus de la lutte contre la disette, la transhumance permet de rompre le cycle des parasites internes (Helminthe) et externes (tique) par l'abandon pendant une partie de l'année des zones de parcours.

c- L'élevage sédentaire :

Par définition, dans l'élevage sédentaire, le troupeau reste fixé sur une aire restreinte centrée sur un point de vie ou une agglomération pendant toute l'année, avec cependant des possibilités de déplacements quotidiennes d'une certaine amplitude.

Dans la sous région où les animaux sont incités à se déplacer pour atténuer l'incidence des fluctuations saisonnières des ressources fourragères, l'élevage n'est sédentaire que s'il est associé à des activités de production végétale.

Il existe diverses formes d'association agriculture élevage. Ces associations favorisent les spéculations végétales et elles sont d'autant plus fréquentes que la pluviométrie est élevée.

L'élevage sédentaire coexistant avec l'agriculture sans complémentarité, c'est la forme la plus primitive. Les animaux ne bénéficient que de soins extrêmement sommaires qui se limitent le plus souvent à la protection contre les fauves. Dans cette forme d'association appelée élevage de cueillette, la divagation des animaux est la règle. Les animaux ne sont exploités ni pour le travail ni pour la production de lait ou de viande, mais ils sont sacrifiés à l'occasion des fêtes coutumières.

Inconnu en Afrique Occidentale avant l'arrivée des Européens, car les éleveurs nomades n'employaient leurs bœufs et chameaux que pour le bât, la traction bovine peut désormais être considérée comme définitivement installée au Sénégal et dans les pays environnants.

Le stade ultime, dans lequel l'élevage est associé à l'agriculture, correspond à celui où le fumier est utilisé pour accroître les rendements des cultures et où les vaches sont traitées.

Mais l'exploitation des femelles laitières pour la traite, en élevage sédentaire est assez rare dans la sous-région. L'emploi du fumier ou de la poudrette des parcs pour la fertilisation des terres de culture est encore peu répandu, bien que d'importants efforts de vulgarisation lui soient consacrés.

Enfin le développement économique de ces dernières décennies a favorisé la naissance d'élevage sédentaire de type industriel (parc d'embouche et de production de lait par exemple) dans les régions proches, d'une part des centres de consommation et d'autre part des accès et voies de communications.

III.3.4. Les races exploitées:

A l'heure actuelle, les animaux domestiques et en particulier les bovins rencontrés dans la sous-région appartiennent à trois grandes catégories :

- les animaux de races locales peu ou pas modifiées
- les animaux de races exotiques (généralement originaire des pays tempérés) introduits dans les régions chaudes par un peuplement Européen ou par les programmes d'intensification des productions animales dans les pays Africains.
- Les animaux de races nouvelles provenant du croisement puis du métissage des deux types précédents et constituent des populations stables répondant à des besoins particuliers.

Nous allons insister ici sur les races locales qui sont de loin les animaux les plus exploités à cause de leur résistance dans ces écosystèmes souvent très difficiles et de leur adaptation aux méthodes de productions.

a- Les Bovins :

Les bovins jouent un rôle socio-économique de premier plan en Afrique de l'Ouest. Ils constituent dans beaucoup d'ethnies un signe extérieur de richesse et sont également impliqués dans les mariages et les cérémonies rituelles.

Ils sont répartis en deux grands espèces que sont d'une part les zébus rencontrés en zone aride. Les Taurins quant à eux sont présents en zone humide infestée de glossines qui sont des vecteurs de la trypanosomose. Au sein de ces deux espèces, on rencontre plusieurs races.

a-1 Les taurins :

☆ *La race Ndama :*

Originnaire du Fouta Djallon en Guinée, la race Ndama est surtout présente dans le sud du Sénégal, en Gambie, et dans le Sud-Ouest du Mali. Au début du siècle, la découverte de sa trypanotolérance a conduit à son exportation dans divers pays de l'Afrique Centrale, ce qui a contribué à une extension de son aire de répartition.

Elle est numériquement le taurin le plus important et internationalement le plus connu. C'est un animal de petite taille qui mesure au garrot 1,16 mètre avec un moyen de 290 à 330 kg.

Le Ndama est un bovin sans bosse, la robe la plus fréquente est fauve uniforme, décolorée sous le ventre. La tête, les extrémités de membres et la queue sont plus foncées parfois presque noires.

Le cornage est solide, bien développé, le plus souvent en forme de lyre, parfois en coupe, mais on rencontre aussi les animaux à cornage atrophié. Le tête est longue, le profil rectiligne.

On trouve plusieurs variétés notamment le Bocca ou Ngabou plus fréquent en Guinée Bissau qui sont toute blanches. La variété Gambienne est plus grande, avec une robe claire à blanche, on pense qu'elle aurait reçu sans doute du sang Gobra.

☆ *Les taurins à courtes cornes :*

Parmi les diverses variétés de taurins à courte corne, c'est surtout le Baoulé qui est présent dans la sous région (au Mali)

C'est un animal de petite taille dont la hauteur au garrot varie de 90 à 105 centimètres, avec un poids de 150 à 250 kg. La tête est forte et massive, le chanfrein rectiligne avec une dépression entre les orbites. Les cornes sont courtes voire absentes, la robe peu variable est en général pie noire, mais noire dans certains cas.

Les taurins à courte corne partagent avec le taurin Ndama une propriété commune qui est le trypanotolérance.

a-2 Les zébus :

☆ *Le zébu Azawak :*

Il constitue avec le zébu Goudali de l'Adamaoua et le zébu Maure le groupe des zébus à courte corne.

Le zébu Azawak est originaire de la vallée du même nom, dans la sous région, il est surtout présent à l'Est du Mali.

C'est un animal qui combine à la fois des activités bouchères intéressantes et une production de lait élevée.

Il est de taille moyenne avec une hauteur au garrot de 1,23 mètre pour un poids de 250 à 300 kg. La tête est courte, et le chanfrein rectiligne, il est marqué par un dimorphisme sexuel accusé : Les mâles sont en générale bien conformés avec des cornes courtes et épaisses et une bosse bien développée, alors que les femelles sont fines et harmonieuses avec des cornes courtes et fines, la bosse est conique et petite.

Le zébu Azawak est considéré comme l'une des meilleures races laitières d'Afrique de l'ouest et du centre.

☆ *Le zébu Goudali de l'Adamaoua*

On trouve deux types de zébus Goudali mais c'est surtout le zébu Goudali de l'Adamaoua qui aurait été introduit sur les plateaux de l'Adamaoua par les Peuls Foulbé d'Afrique de l'Ouest.

Ce dernier comprend trois variétés :

- le Ngaoudéré
- le Yola
- le Banyo

Le zébu Goudali de l'Adamaoua est un animal de taille moyenne. Il fait partie des meilleures races bouchères d'Afrique de l'ouest et du centre.

La tête est courte le chanfrein rectiligne à concave avec des cornes courtes qui se dirigent vers l'extérieur, vers l'avant et vers le haut. La robe est rouge avec l'extrémité des membres, la tête et poitrail blancs chez le Banyo. Alors qu'elle est blanche, avec des tâches rouges chez le Ngaoudère, le Yola étant intermédiaire des deux premiers.

La bosse est bien développée et en forme de bonnet frigien.

☆ *Le zébu Maure :*

On le rencontre essentiellement au Sénégal, en Mauritanie et au Mali. C'est un animal de grande taille, il mesure 1,3 à 1,5 mètre au garrot, le

poids vif est de 350 kg à 400 kg. La tête est longue et fine, le chanfrein rectiligne. L'animal étant dans l'ensemble assez bien conformé. La robe est rouge avec des tâches blanches.

☆ *Le zébu peul sénégalais ou Gobra :*

Il fait parti du groupe des zébus à cornes en lyre moyenne. C'est sans doute le plus grand des zébus peuls. La hauteur moyenne au garrot est de 1,25 à 1,40 mètre, le poids vif de 250 à 400 kg.

La tête est longue et forte, le chanfrein rectiligne, le front bombé, les yeux saillants. C'est une très bonne race bouchère. Il se caractérise par sa bosse bien développée chez le mâle, avec une position thoraco-cervicale, elle est plus petite chez la femelle.

Le fanon est également bien développé et plissé devant les antérieurs. La robe est blanche, grise ou froment. Le zébu gobra donne un produit de croisement plus ou moins stabilisé avec le taurin Ndama, plus connu sous le nom de Djakoré.

☆ *Les zébus peul du Mali et du Niger :*

Il se retrouve en général dans le Macina pendant la saison sèche et dans la zone regroupant : Ségou, Mopti, Miafunké, en saison des pluies. Elle est plus petite et moins bien conformée que le zébu peul sénégalais. La tête est longue mais moins lourde. Les cornes sont moyennes et en croissant, le fanon est développé, et plissé, la robe grise claire ou noir, parfois mouchetée.

Le zébu peul Malien cohabite souvent, le long du fleuve Niger, avec le zébu peul du Niger qui lui ressemble beaucoup mais possède une robe blanche ou rouan.

Bien que très adapté aux conditions rudes qu'offre le climat de la sous région, les races locales ont une productivité relativement faible par rapport à celles des pays tempérés. Les besoins des populations sont également loin d'être satisfaits malgré les différents programmes de sélection qui ont été entrepris.

Avec l'emploi des méthodes modernes de reproduction (insémination artificielle, synchronisation des chaleurs, transplantation embryonnaire...), on peut espérer une amélioration des productions animales lorsque les problèmes d'alimentation seront réglés. Mais on assiste à l'augmentation rapide du bétail de race exotique et des métisses c'est ainsi qu'on rencontre dans la sous région les races à viande (zébu Brahman, zébu Kankrey ou Gouzérant, la Charolaise, la Limousine ...) et les race laitières (la Sahiwal, la Jerseyaise, la Normande, la Mombéliard, la Frisonne Pie noire ...).

b- Les ovins :

Utilisé surtout pour la viande qui, au Sénégal, est la préférée devant celle des bovins, les moutons sont également exploités pour leur peau qui est utilisée dans la maroquinerie. Ils jouent aussi un rôle social, et culturel (sorte de protecteur des maisons) et sacrifiés dans de nombreuses cérémonies rituelles. Le gardiennage du troupeau peu être assuré par les enfants. Le mouton à laine du Macina est utilisé localement pour la confection de couvertures et de vêtements.

Leur aptitude à de longs déplacements, leur résistance à la sécheresse, leur prolificité en font des animaux très adaptés aux conditions du milieu.

☆ *Le mouton à laine du Macina :*

Très proche du mouton à laine d'Afrique nord, il est la seule race ovine à laine élevée dans les conditions Africaines. Certains auteurs pensent qu'il est originaire d'Asie, alors que d'autres le considèrent comme des produits de croisement du mouton à laine d'Afrique du nord et d'une race Sybérienne.

Ils se trouvent dans une aire réduite limité par les plaines du fleuve Niger, en général peu favorable au autres races.

☆ *Le mouton touabir :*

Appelé encore mouton maure à poils ras ou ladoune, on le rencontre dans toute la Mauritanie, mais il est surtout fréquent dans la partie sud de ce pays. On le trouve aussi au nord du mali et au Sénégal.

Le mouton touabir est un bon animal de boucherie.

☆ *Le mouton maure à poil long :*

Ces animaux se trouvent surtout au Trarza en Mauritanie, au Mali ... où ils sont élevés en grand nombre. les troupeaux transhumants sont presque exclusivement dirigés par des Maures, d'où son appellation de mouton maure noir.

C'est un animal de boucherie médiocre, la toison est utilisée pour la confection de tentes, de cordes. Les peaux des jeunes, tannées, en poils, servent à faire des couvertures.

☆ *Mouton peul :*

Si on utilise le terme « Moutons peuls » au pluriel, c'est que dans toute l'Afrique sahélienne et nord soudanienne de l'ouest et du centre, on rencontre le même type d'animal élevé par les pasteurs peuls.

Ils sont dénommés Peul-Peul au Sénégal, Toronké et Warbé au Mali, Balibali au Niger, Ouda au Niger et au Tchad, Waïli au Tchad.

Le pelage est ras, la couleur varie suivant les sous-races : pie noire chez les Peuls-Peuls, pie avec de petites tâches chez les warbés, blanc uni chez les Balibalis, bicolores chez les Oudas, l'avant étant brun foncé ou noir, l'arrière blanc.

Le moutons peuls sont un des meilleures moutons de boucherie, ils prennent une graisse de couverture ou de rognon de couleur blanche.

Séchée, la peau pèse 0,6 à 0,8 kg. Tannées avec des gousses d'Accacia, elle donne des « filalis » de qualité qui sont utilisés sur place par les artisans.

☆ *Le mouton Djalonké :*

Il se rencontre dans toute l'Afrique de l'ouest et du centre sous des noms différents en fonction des localités. C'est une race trypanotolérante qui arrive à survivre dans les zones humides, fortement infestées de glossines.

Contrairement au bovins, l'introduction de races exotiques est plus rare chez les moutons. Mais des tentatives d'améliorations génétiques de ces races locales ont commencé très tôt, mais sans donner des résultats extraordinaires. Ces activités visent principalement trois directions : la laine, la fourrure et la viande.

c- Les caprins :

Les chèvres sont naturellement utilisées pour leur viande, au Mali la consommation de viande de chèvre dans les villes est estimée à plus de 50% de la consommation totale de viande.

Leur lait est surtout consommé en milieu rural et en saison sèche lorsque les autres espèces sont toutes tarées.

Chez les chèvres du Sahel, la peau séchée pèse environ 300 g par pièce et est utilisée soit localement pour la maroquinerie ou exportée. La chèvre rousse de Maradi tient tête dans le registre, avec une peau fine et de qualité rarement égalée, utilisée pour la maroquinerie de luxe.

Parfois la peau est également consommée avec la viande, comme le cas de la chèvre naine, dans certaines régions. La chèvre joue aussi un rôle social chez les familles pauvres, qui l'utilisent lors de rituelles : funérailles, baptême, commémoration du sacrifice d'Abraham ...

☆ *La chèvre rousse de Maradi :*

C'est une race très homogène et très recherchée pour sa peau. Ce sont des animaux de taille petite ou moyenne (0,65mètre) donnant une impression générale d'équilibre et d'harmonie, de forme et de couleur.

☆ *La chèvre Djallonkée :*

Elle est encore appelée chèvre du Fouta Djallon, ou chèvre Guinéenne, ou chèvre naine. Elle est présente presque partout en Afrique de l'Ouest et du centre sous divers sous types. Mais le vrai type nain se trouve dans les zones forestières humides.

☆ *La chèvre du Sahel :*

Rencontrée dans tout le Sahel sous plusieurs variétés (arabe, Maure, Touareg), cette race présente également de nombreux sous types (Gorane, Voltaïques, Peul, Niafouké ...)

☆ *La chèvre Guéra :*

Originnaire d'Espagne et rencontrée dans certaines villes de la sous-région et surtout en Mauritanie, elle est encore appelée chèvre du Sahara ou chèvre Espagnole ; les femelles mesurent 40 à 50 cm et les mâles 60 à 70 cm, pour un poids moyen de 30 à 45 kg.

Plusieurs tentatives d'amélioration génétique ont eu lieu surtout au Mali depuis les années trente et les années 60 et concernaient la chèvre rousse de Maradi. On a noté également l'introduction de chèvres de race Alpine ou d'animaux appartenant à la race Angora.

d- Les volailles :

Leur importance économique est difficile à estimer dans la sous région. L'essentiel de la production traditionnelle est généralement autoconsommée en zone rurale. L'aviculture moderne, de forme intensive concentrée ou industrielle(en batterie) à l'abri des contraintes climatiques et saisonnières, se développe actuellement dans les zones périurbaines. Si celle ci est plus ou moins intégrée dans un système économique relativement organisé avec en amont les fabriques d'aliment et l'importation de poussin d'un jour ou d'œufs destinés à la couvaison, en aval par contre, les chaînes d'abattage et les circuits de commercialisation ne sont qu'embryonnaire ou inexistant.

☆ *Les poules africaines :*

Ce sont des oiseaux de petites taille en moyenne les adultes pèsent 3 kg pour les mâles et 1 kg pour les femelle. Le plumage est très variable au

point de vue de la couleur, du type (plumage normale, frissé ...) et de la répartition (cou nu, torse et métatarse emplumé ...). La crête est simple mais on peut rencontrer aussi d'autres types.

☆ *Les races améliorées :*

Différentes races ont été introduites dans le souci d'améliorer la production. Aujourd'hui avec le développement des petites entreprises de production de poussins, et la mondialisation, on assiste de plus en plus à l'introduction de races d'origine Européenne ou Américaine.

A l'exception de la leghorn blanche qui est spécialisée dans la production d'œuf, toutes les autres races sont mixtes c'est à dire elles peuvent être spécialisées dans la production de chair ou d'œuf :

En général ces hybrides atteignent un poids de 2 kg en 8 semaines.

Si la majorité des troupeaux rencontrés dans la sous-région sont plus ou moins adaptés aux aléas climatiques, leur état sanitaire, ainsi que leur productivité est encore loin de satisfaire les besoins des populations.

III.3.5. Les facteurs limitant de l'élevage :

L'analyse des problèmes liés à l'élevage dans la sous région peut faire l'objet d'une étude particulière, mais nous allons juste énumérer les différents facteurs. En effet il ne s'agit pas de facteurs distincts les uns des autres, mais d'un ensemble de facteurs qui agissent en synergie.

a- Facteurs sociaux :

Les races rencontrées dans la sous-région surtout les bovins ont généralement un potentiel génétique limité et restent de médiocres productrices aussi bien dans la boucherie que la production laitière. Cette dernière varie entre 500 et 1500 kg de lait par lactation, même si les meilleures conditions d'entretien possibles leur sont assurées [38].

Dans la plupart des cas, le niveau de production des races locales suffisent à satisfaire les besoins des consommateurs autochtones qui étaient la plupart du temps les éleveurs eux mêmes.

La majeure partie des productions animales de la sous-région est encore le fait de populations traditionnellement spécialisées qui exploitent le cheptel local, avec des méthodes traditionnelles précédemment décrites et qui ont été dictées par les conditions climatiques.

Mais avec l'explosion démographique de ces dernières décennies avec comme corollaire une augmentation des besoins, l'exploitation des races locales à elles seules ne suffit plus pour satisfaire une demande qui ne cesse d'augmenter, c'est pour palier ce déficit qu'ont été entrepris plusieurs

programmes d'amélioration génétique de ces races locales. D'une part en ayant recours au croisement de ces dernières avec des races originaires des pays tempérés ayant une productivité nettement plus élevée, pour des mesures à court terme et d'autre part à la sélection qui peut aboutir à long terme à des races plus productives et adaptées à cette zone.

b- Facteurs alimentaires :

Les potentiels fourragers de la sous-région ont été décrits dans le paragraphe (III. 1). Mais ce qu'il faut retenir avec la productivité des animaux c'est que :

- les pâturages naturels connaissent d'importantes variations saisonnières de productivité et de valeurs nutritives ;

- les techniques agronomiques modernes (sélection d'espèces fourragères, fertilisation, irrigation) qui peuvent permettre d'atteindre des productivités très supérieures ou meilleures obtenues dans les pays tempérés, ne sont encore qu'au stade embryonnaire ;

- les fourrages tropicaux, d'une manière générale, sont pénalisés par rapport à ceux des pays tempérés par une digestibilité diminuée, due au développement important de leur squelette ligneux ;

- les climats tropicaux sont favorables à la production d'énergie alimentaire abondante sous forme notamment de racines amylacées, mais le niveau de production de protéines fourragères n'est pas aussi élevé.

c- Facteur climatique :

Le principal obstacle des productions animales surtout intensive est physiopathologique.

De nombreuses expériences ont montré que le séjour prolongé dans des températures supérieures à 25°C, particulièrement dans des ambiances humides, entraînait une réduction de la matière sèche ingérée et par conséquent une chute de la production. L'incidence de ces températures élevées est considérablement diminuée si des périodes fraîches (nocturnes ou saisonnières) interviennent.

Des expériences ont montré que la chute d'appétit due à la chaleur était le facteur principal de la baisse de la production, celle-ci ne se produisant pas lorsque les animaux sont alimentés par une fistule du rumen [38].

Les températures ambiantes élevées ont également une action sur la production en réduisant la fertilité des animaux, donc en réduisant l'intervalle entre vêlage ou entre lactation.

d- Facteurs sociologiques :

Les peuples pasteurs sont le plus souvent des nomades ou des transhumants et ne pratiquent pas l'agriculture. Leur système de production ne laissant pas de place à une intensification fourragère a donc des possibilités limitées d'amélioration.

Les éleveurs sédentaires d'une manière générale, sont agriculteurs et exploitent rarement leur animaux par la production de lait ou de viande, mais les bovins sont surtout exploités pour le travail.

e- Facteurs pathologiques :

Dans les troupeaux rencontrés dans la sous-région, rares sont ceux dont tous les animaux sont indemnes d'infections virales, bactériennes ou d'infestations parasitaires.

Cette situation a trois causes principales, le nombre de maladies qui sévissent dans cette zone, le mode de conduite des élevages et les disettes périodiques.

Aux maladies des régions tempérées, s'ajoutent celles qui ont disparu du reste du monde par des mesures de prophylaxies adéquates (peste bovine, péripneumonie ...) et celles qui sont spécifiquement tropicale (trypanosomose et certaines piroplasmoses).

Parmi les facteurs pathologiques qui entravent le développement de l'élevage, on peut distinguer :

- Les causes déterminantes qui sont le développement dans l'organisme d'agents pathogènes (virus, bactéries, parasites) ou l'action de facteurs extrinsèques (malnutrition, stress climatiques) ou intrinsèques (dysfonctionnement des grands appareils, anomalies génétiques ...)
- Les causes favorisantes quand à elles prennent en compte les réactions de l'animal, considérées dans son individualité, vis à vis des agents pathogènes.

Nous allons présenter dans ces tableaux quelques maladies qui sévissent dans la sous-région.

Tableau VI : Principales maladies virales du bétail.

<i>Maladie Agent causal Espèces affectées</i>	<i>Symptômes</i>	<i>Pronostic</i>
MALADIES VIRALES Clavelée Ovins	Forte fièvre – éruption de papules – évolution avec exsudat – formateur de croûtes – quelquefois nécrose peau	Mortalité due surtout aux infections secondaires de l'ordre 15 à 20 p.100
Dermatose Nodulaire bovine	Fièvre irrégulière. – apparition de nodules se nécrosant par la suite	Morbidité importante – mortalité très faible
Fièvre aphteuse Virus aphteux A.O.C Est en Afrique SAT1 – SAT2 – SAT3 Bovins - Porcins	Aphtes dans la bouche sur la langue, au bord des ongles sur les trayons, salivation.	Economiquement grave perte de lait
Fièvre Catarrhale Du mouton (Blue tongue) Virus	Forme grave : fièvre intense – congestion lésions buccales, jetage Forme atténuée : Mêmes lésions	Forme grave mort en 2 à 4 jours Forme atténuée : évolution vers guérison
Maladie de Teschen Porc	Forte fièvre initiale, puis syndrome de paralysie ascendante	Pronostic très grave pour les races améliorées, beaucoup moins pour les porcs autochtones
Peste bovine Virus bovipestique Bovins	Très forte fièvre – congestion muqueuse larmoiement – érosion muqueuse buccale - diarrhée	Mort en quelques jours 4 à 8 – mortalité très sévère chez les jeunes de plus de 3 mois
Peste équine	Forte fièvre en plateau Œdème du poumon et du conjonctif sous-cutané	Evolution mortelle en quelques jours chez les chevaux non vaccinés
Peste porcine Africaine	Forte fièvre, prostration – dyspnée, entérite – signes hémorragiques cutanés	Très grave – mortalité atteignant souvent 90 à 100 p. 100
Peste porcine Classique	Forte fièvre, prostration – grand polymorphisme clinique (lésions hémorragiques, ataxie)	Formes septicémiques toujours mortelles – infections chroniques avec portage de virus

Source [38]

Tableau VII : Principales maladies bactériennes du bétail.

Maladies bactériennes	Symptômes	Pronostic
Botulisme Clostridium botulinum Bovins, équins, ovins, porcs	Pica par hypophosphorose toxico-infection : paralysies à évolution plus ou moins longue, amaigrissement	Mort rapide ou évolution lente de 2 à 7 jours, forme chronique maladie de langueur.
Brucellose Brucella abortus Brucella melitensis Bovins, bubalins, caprins, Porcins, homme	Avortement, non délivrance, mortinatalité, métrite chronique, stérilité. Diagnostic sérologique ou Ring-test sur le lait	Perte des jeunes économiquement grave, maladie de troupeau tendance à la chronicité.
Charbon bactérien Davainea Bovins, ovins, caprins, Ongulés sauvages	Forte fièvre, congestion généralisée, muqueuse rouge sombre	La mort est de règle.
Charbon symptomatique Clostridium chauvoei cl. cedematis maligni bovins, ovins	Tumeurs crépitantes gazeuses en partie supérieure des membres, congestion généralisée, muqueuses violacées	Mort dans 95 p. 100 des cas
Péripneumonie bovine mycoplasma mycoides bovis	Fièvre, toux, jetage mucopurulent, amaigrissement	Mortalité élevée 50 p. 100, longue convalescence, porteurs chroniques dangereux.
Pleuropneumonie caprine	Forte fièvre, toux larmoieusement, jetage muco-purulent	Mortalité très élevées
Septicémie hémorragique pasteurella Bovins, bubalins, ovins,	Forte fièvre, signes généraux œdèmes, dyspnée	Mort inéluctable dans les formes septicémique (jusqu'à 90 p. 100 des cas)
Dermatophilose cutanée bovins, caprins, ovins	Lésions cutanées avec dépilation d'abord sur la croupe et le dos.	Pertes des cuirs, quelquefois généralisation obligeant à l'abattage des malades.
Tuberculose	Maladie chronique, lésions dans tous les organes : poumon, intestin, mamelle, utérus, avec lésions des ganglions lymphatiques correspondants	Mort exceptionnelle, pertes par saisies dans les abattoirs

Source [38].

Tableau VIII : Principales maladies du bétail dues à des Hématozoaires.

Maladies bactériennes	Symptômes	Pronostic	Prophylaxie
Heart water Cowdria	Fièvre intense paralysie péricardite	Mort rapide	Lutte contre les tiques
Babésioses Piroplasmoses Babesia sp. Ruminants, porcins équins, chiens	Accès de fièvre Ictère (jaunisse) hémoglobinurie (urines foncées); parfois signes nerveux	Mort; si accès peu graves, à répétition, établissement d'une prémunition chez animaux guéris	Lutte contre les tiques; chimioprévention
Theilérioses (dont East Coast Fever) Theileria sp. Ruminants	Accès de fièvre Adénite généralisée	Mort 20-28 p. 1000 selon race; prémunition chez animaux guéris	Lutte contre les tiques; recherches sur possibilités de vaccins
Anaplasmoses anaplasma sp. ruminants	Fièvre, ictère faible; anémie lente amenant à la cachexie	Evolution fatale lente; prémunition chez animaux guéris	Lutte contre les tiques et les insectes piqueurs
Trypanosomoses Bovins - équins Porcins - chiens	Fièvre, amaigrissement, cachexie	Zébus très sensibles certains taurins africains sont trypanotolérants	Emploi race

Source : [38].

Malgré le nombre, cette liste est loin d'être exhaustive, car les pathologies de la volaille ne sont présentées ici, de même que certaines infections qualifiées d'émergentes comme la fièvre de la vallée du Rift.

CONCLUSION :

C'est dans ce contexte où les pays sont confrontés à des difficultés de plusieurs sortes, et où l'agriculture et plus particulièrement le sous secteur de l'élevage doivent jouer un grand rôle pour essayer d'atteindre au moins l'autosuffisance alimentaire, qu'est apparue en Mauritanie et au Sénégal, pour la première fois en 1987, la fièvre de la vallée du Rift.

Chapitre II :

GENERALITES SUR LA FIEVRE DE LA VALLEE DU RIFT

I- INTRODUCTION :

I-1 DEFINITION :

Encore appelée hépatite enzootique, la fièvre de la vallée du Rift est une maladie infectieuse, virulente, commune à l'homme et à de nombreuses espèces animales. L'agent de cette arbovirose appartient au genre phlébovirus et à la famille des Bunyaviridés. C'est un virus à ARN ayant pour vecteur surtout des insectes piqueurs, notamment les diverses espèces d'Aèdes, Anophèle, Culex, Eretmapodite et Mansonia gênera [25].

La maladie est classée parmi les zoonoses majeures à cause de la gravité médicale de l'infection et de sa grande transmissibilité à l'homme.

Outre les humains, les manifestations cliniques sont surtout observées chez les ruminants domestiques: le mouton, la chèvre, le bovin, le buffle domestique asiatique, le chameau...

La sensibilité des antilopes sauvages n'a pas été clairement établie mais il semble que quelques espèces aient souffert d'avortements et de mortalités dus au virus de la FVR.

Certaines races de moutons et de chèvres semblent être relativement résistantes à la maladie.

Cliniquement, la FVR se manifeste chez l'homme par un syndrome grippal caractérisé par une fièvre transitoire accompagnée de tremblements, de douleurs musculaires et articulaires, une photophobie accompagnée ou non à de l'anorexie, des éruptions cutanées, des nausées, des vomissements et de l'épistaxis. On peut également observer une expression hémorragique accompagnée d'une hépatite, d'un ictère et des hémorragies sous cutanées et des muqueuses.

Chez les animaux, l'infection se manifeste par des avortements soudains qui surviennent à tous les stades de la gestation. Le taux de mortalité néonatale peut atteindre 90% et la survie des jeunes malades dépasse rarement 36 heures [13], [25], [45]. L'examen clinique révèle une fièvre biphasique avec une prostration et une chute chez les jeunes, une agalactie chez les femelles laitières, une lymphadénite, une hépatite, de l'ictère...

Ainsi la maladie cause beaucoup de dommages sur le plan économique et hygiénique.

I-2 IMPORTANCE DE LA FVR :

I-2 -1 Importance économique:

Bien que les pertes causées par la FVR chez les animaux n'aient pas été estimées en terme monétaire, il est évident que lorsqu'elle apparaît sous une forme épizootique, la maladie peut avoir pour le revenu national des conséquences considérables. C'est ce qui ressort aisément de l'observation, du taux de mortalité élevé chez les jeunes animaux qui peut atteindre 100 % chez les espèces sensibles [13].

De même les animaux adultes sont également touchés avec 10 à 40 % de mortalité chez les petits ruminants. Chez ces derniers, le taux d'avortements dépasse rarement 30% dans les troupeaux indigènes [13].

Chez les femelles laitières, on note une diminution, voire un tarissement de la production.

Mais l'effet de la maladie sur la population humaine est non moins négligeable.

I-2- 2 Importance hygiénique:

La FVR dépasse de loin le niveau de zoonose professionnelle car en plus des vétérinaires, techniciens de laboratoire et des éleveurs qui sont en contact permanent avec les animaux ou les organes suspects, elle peut affecter toutes les personnes qui cohabitent avec les moustiques dans les territoires infectés.

A titre d'exemple citons l'épizootie survenue en Égypte en 1977-1978, on a dénombré plus de 200.000 cas humains, avec plus de 600 mortalités.

Ainsi la FVR est considérée comme une zoonose majeure et est classée parmi les maladies de la liste A de l'Office International des Epizooties (OIE) [4],[35]. En conséquence, les pays doivent suivre les règles du code zoosanitaire pour sa déclaration et son contrôle.

De plus elle intéresse l'organisation mondiale de la Santé (OMS) car elle fait partie des huit fièvres hémorragiques virales humaines qui sont d'actualité dans le monde.

II – HISTORIQUE ET REPARTITION GEOGRAPHIQUE:

La maladie est connue pour la première fois dans la Vallée du Rift au Kenya depuis 1912, avec des avortements chez les brebis, les chèvres, les vaches (surtout celles des races exotiques) et une mortalité élevée chez les jeunes animaux [12]. Les personnes étaient également touchées par cette infection dont la plupart des cas étaient fatales. Les épizooties se sont produites à des intervalles de 3 à 15 ans [25]. Elles se manifestent après la

saison des pluies, lorsque les précipitations sont le double de la normale, alors qu'il n'était pas encore établi les facteurs prédisposant la distribution épizootique de la maladie.

Quelques années plus tard, en 1930 les travaux de BAUBMEY HUDSON et GARNHAM permettent d'identifier l'agent responsable et montre qu'elle est transmise pour des insectes.

Ainsi, ils lui ont donné un nom d'après le site du foyer qu'ils ont étudié et qui se trouvait être la Vallée du Rift au Kenya [12],[13],[25],[45].

Après l'épizootie de 1968 [13], la plus récente apparition de la maladie en Afrique de l'Est remonte en 1997-1998 après de fortes pluies liées au phénomène El Nino dans la région sèche du Nord-Est du Kenya et du Sud-est est de la Somalie et la Tanzanie [25].

La première apparition de la FVR en Afrique du Sud remonte en 1950-1951 dans le Nord de la province du Cap, dans l'Ouest de l'état libre d'Orange et au Tranvaal. L'épizootie avait engendré chez les moutons environ 100.000 morts et 500.000 avortements[8]. Après plusieurs épizooties survenues en 1953, 1956, 1958 et 1959, on a noté un assez long silence inter épizootique avant la réapparition de la maladie aussi bien en Afrique du sud qu'en Namibie, au Mozambique, en Zambie et au Zimbabwe [25]. Mais la dernière épizootie de FVR en Afrique du Sud date de 1999 [13].

La FVR a fait son apparition au Soudan pour la première fois en juin 1973, dans le district de Kosti avec l'apparition des premières pluies [16] et autour des périmètres irrigués [25]. Après un nombre élevé d'avortements observés chez les moutons, les chèvres et les bovins, un fort taux de mortalité chez les agneaux et une atteinte des personnes, surtout celles ayant manipulé des animaux ou des viandes infectées, l'épizootie diminuait d'intensité en mi-Novembre avant de prendre fin en début d'hiver.

Trois années plus tard, une nouvelle épizootie coïncide avec l'introduction de nouvelles vaches laitières et une augmentation de la densité des moustiques suite aux fortes pluies.

C'est en août 1977 que la FVR a été identifiée pour la première fois en Égypte dans le département d'Assouan. A la suite d'une rapide propagation dans le delta du Nil en septembre 1977, elle provoque une grave épizootie dans la population humaine et animale des provinces de Sharsquied et de Qaliobieh. Huit départements étaient déjà touchés à la fin de 1977 dont 4 en haute Égypte et 2 dans le Delta du Nil. Dans les zones infectées, les pertes dues aux avortements et à la mortalité néonatale variaient entre 30 et 100% des effectifs, alors que chez les vaches infectées qui avaient avorté, elles étaient de 30%.

En juillet 1978, la maladie se répand dans tous les départements ayant une forte densité d'animaux domestiques, avant d'entamer une régression en 1979. Signalons que lors de ces épizooties, la population humaine était également fortement touchée [32].

En 1993, la maladie a fait une dernière apparition en Egypte [25],[45].

En Afrique de l'Ouest, c'est en 1987 qu'on a noté la première épizootie de la FVR dans la vallée du fleuve Sénégal suite à la mise en eau du barrage anti-sel de Diama accompagné de l'accroissement des périmètres irrigués et la présence d'eau douce pendant toute l'année dans les principaux marigots de la zone, favorisant le développement des moustiques vecteurs de la maladie. A cela, il faut ajouter la forte concentration des populations animales et humaines dans les pâturages le long du fleuve. Grâce aux études menées par les trois pays riverains du fleuve Sénégal (Mali, Mauritanie, Sénégal) on a pu montrer que la FVR s'est définitivement installée dans le bassin du fleuve Sénégal et constitue une menace permanente pour le cheptel et la population humaine.

En 1990 une épizootie est apparue à Madagascar [45].

Le virus de la FVR semble être présent partout en Afrique de l'Est et du Sud. L'insensibilité de certaines races locales et la rareté des races exotiques font que l'activité du virus de la FVR tarde encore à réapparaître et souvent cela se fait par l'apparition de la maladie chez les humains car les ruminants ne font que des formes cliniques fugaces ou inapparentes avec de rares avortements [25].

Après l'apparition de la FVR en Egypte en 1977, beaucoup de pays du Moyen Orient ont pris des mesures pour empêcher son introduction dans cette région. Ainsi pendant longtemps on a pensé que la FVR était limitée en Afrique mais en septembre 2000, elle s'est signalée dans la région du Tihama en Arabie Saoudite et au Yémen. C'est une région située à l'Ouest de ces deux pays avec une largeur de 50 km entre ses montagnes et la mer rouge. C'est une zone semi-aride. Notons que les caractéristiques écologiques de cette zone du Tihama rappellent celles observées dans la vallée du Rift au Kenya [25].

En plus des nombreux avortements observés chez les ovins et les caprins, on a enregistré environ 855 cas d'infections sévères chez les humains avec 118 mortalités [25].

Cela prouve que la FVR a un grand potentiel de diffusion et peut s'étendre sur toute l'Asie et l'Europe.

Mais les zones les plus à risque sont par exemple le Delta du Tigris/Euphrates, le Nord Est de l'Irak et la République Islamique d'Iran .

III.ESPECES AFFECTEES :

En plus des ruminants domestiques et sauvages, la FVR affecte les primates, les carnivores, les rongeurs et le cheval. Mais il existe de grandes variations dans la sensibilités de ces différentes espèces.

Parmi les ruminants domestiques, les ovins et les caprins sont les plus sensibles. Ils font des manifestations cliniques très graves avec un taux élevé d'avortements et de mortalités, précédées d'une forte fièvre et de prostration. Le taux de mortalité est plus élevé chez les jeunes animaux.

Les petits ruminants des zones arides et semi-arides où la maladie apparaît après de longues périodes de silence interépizootique, présentent une plus grande sensibilité que ceux des zones Soudaniennes et Guinéennes [13].

Chez les bovins, tandis que les animaux de races locales présentent une assez bonne résistance aux activités du virus de la FVR, ceux de races étrangères présentent des minimisations cliniques plus ou moins sévères à la suite d'une infection. Dans une même exploitation, on peut observer un taux élevé d'avortements chez les vaches des races exotiques alors que celles et races locales ne présentent aucun avortement ni un autre signe clinique.

Les chameaux quand à eux, peuvent faire des formes cliniques graves avec un taux d'avortement qui peut atteindre 100% des femelles gestantes, accompagné d'une mortalité néonatale très importante.

Hormis l'homme, les autres primates, les carnivores et les rongeurs sont sensibles à l'inoculation expérimentale qui aboutit souvent à beaucoup de mortalités. Par contre, aussi bien les espèces précédemment citées que certaines espèces d'animaux sauvages en Afrique présentent en cas d'infection par le virus de la FVR, une brève période de virémie et des avortements.

Par exemple les Buffles d'Afrique (*Syncerus caffer*) développent une virémie transitoire et peuvent également avorter.

Parmi les autres espèces de ruminants sauvage qui ont été contrôlées en Afrique, beaucoup présentent des anticorps spécifiques du virus de la FVR, ce qui atteste un contact avec ce dernier. Les buffles asiatiques (*Bubalis bubalis*) présentent une relative résistance.

Les Hommes sont très sensibles à l'activité du virus de la FVR et présentent des manifestations cliniques graves et qui sont souvent fatales. Cette sensibilité élevée a fait que dans beaucoup de pays africains des zones arides et sémi-arides de l'Afrique de l'Est et de l'Ouest, mais également de la péninsule Arabique, le signal d'une épizootie de FVR passe par l'identification de la maladie chez les humains.

Le cheval fait une infection inapparente avec une brève virémie, suivie de l'apparition des anticorps protecteurs.

Le Porc est assez résistant au virus de la FVR, mais à la suite d'une inoculation parentérale avec un inoculum à titre élevé, on peut observer une virémie.

Les volailles et les autres oiseaux sauvages sont résistants.

IV. ETIOLOGIE :

Daubney, Hudson et Garnham identifièrent pour la première fois le virus de la FVR entre 1930-1931, et montrèrent qu'il est transmis par des moustiques [12].

Il appartient à la famille des Bunyaviridae et au genre Phlébovirus. Il se multiplie aussi bien chez les moustiques que chez les vertèbres.

IV- 1- Constitution biochimique du virus:

C'est une particule enveloppée par deux couches de glycoprotéines G1 et G2 [13] délimitant une surface le plus souvent circulaire d'environ 100 nanomètre de diamètre [10].

Le génome est constitué par trois molécules d'ARN : les segments L (large), M (médium) et S (small). Ces derniers expriment chacune, des protéines virales structurales ou non [10],[22],[35].

Comme chez tous les virus à génome segmenté, le phénomène de réassortiment est également connu chez le virus de la FVR. C'est à dire le génome segmenté permet au virus d'échanger son matériel génétique avec d'autres souches ou avec des virus apparentés.

On distingue quatre protéines structurales : deux glycoprotéines associées aux enveloppes périphériques et deux Ribonucléoprotéines représentées par la nucléoprotéine et la polymérase qui sont chacune associées à un module d'ARN: L, M ou S.

En plus des protéines structurales, on a une protéine non structurale appelée NSs car elle est codée par le petit segment (S). Cette dernière s'accumule dans le noyau des cellules infectées et y forme des structures filamenteuses qui sont très caractéristiques de l'infection par le virus de la FVR. L'observation des fragments NSs dans des hépatocytes permet de poser un diagnostic, de même NSs joue un rôle fondamental dans la pathogénie en bloquant la production d'interférons [10].

IV-2 Pouvoir antigène et immunogène :

On ne connaît encore qu'un seul sérotype du virus de la FVR. Mais les caractéristiques génétiques montrent l'existence de deux ou trois variétés en fonction des régions.

Certains phlébovirus comme le virus Lunya isolé pour la première fois en Ouganda en 1955 et le virus Zinga isolé pour la première fois en République Centrafricaine en 1969 présentent une unicité antigénique

avec le virus de la FVR. Mais ce dernier peut être différencié antigéniquement des premiers par le test de séroneutralisation virale [13],[25].

Trois à cinq jours seulement après une infection accompagnée d'une virémie, on a l'apparition des premières anticorps constitués par les immunoglobulines M (IgM). Ces derniers persistent dans l'organisme pendant 1 à 2 mois et peuvent rester encore plus longtemps (3 à 4 mois).

Par contre, les Immunoglobuline G (IgG) apparaissent au bout de 10 à 14 jours après l'infection et persiste dans l'organisme pendant 1 à 2 ans ou durant toute la vie de l'animal.

Les animaux infectés peuvent devenir convalescents et acquérir une immunité durable qu'ils peuvent transmettre de manière passive à leur descendance. Ainsi les nouveau-nés peuvent être protégés d'une éventuelle infection pendant les 3 à 4 premiers mois de leur vie[25].

Ces anticorps peuvent être détectés par les tests de neutralisation virale, ELISA, inhibition de l'hémagglutination [35].

IV- 3- Résistance :

Le virus peut être inactivé par les solvants des lipides (éther, acide acétique par exemple), les pH acides, les hypochlorites de sodium ou de calcium...

Par contre, les solutions à pH neutre ou Alcaline, en présence de protéines (comme les sérums) peuvent maintenir le virus actifs pendant 4 mois à 4° C.

Les échantillons stockés en dessous de 0°C gardent leur virulence pendant au moins 8 ans.

A 25 °C et pour un humidité relative de 30 Hg les virions aérosolubilisés ont une demi-vie qui dépassent 77 minutes. En général les humains sont infectés par les germes qui se sont aérosolubilisés durant l'abattage ou la manipulation des animaux en phase de virémie [22].

V- PATHOGENIE :

L'étude de la pathogénie de l'infection est surtout facilitée par la souris qui est un excellent modèle car elle développe une forme clinique semblable à celle observée chez les agneaux et parfois chez les humains.

A la suite de la pénétration du virus dans l'organisme par voie transcutanée (piqûre de moustique par exemple) ou respiratoire (aérosolubilisation du germe), il emprunte la voie sanguine pour atteindre ses sites primaires de réplication qui sont le foie, la rate et le cerveau.

Ainsi, on a une destruction de ces organes soit par effet direct du virus, soit par des mécanismes immunopathologiques [45]. L'augmentation de la

concentration sanguine des enzymes sériques témoigne une destruction des cellules hépatiques.

Sur le plan immunologique, c'est la protéine NSs qui est responsable des troubles.

La protéine NSs s'accumule dans le noyau des cellules infectées où elle forme des structures filamenteuses qui sont visibles au microscope et sont considérées comme des lésions pathognomoniques c'est à dire spécifique au virus de la FVR.

Après la pénétration du virus dans l'organisme, il y a immédiatement intervention de l'immunité par le biais de la production d'interféron qui ralentit la propagation du virus en attendant l'apparition des anticorps protecteurs . L'interféron ou les inducteurs d'interféron sont des entités longtemps utilisés pour traiter la FVR.

VI - ETUDES CLINIQUES :

Généralement la FVR se développe après des changements climatiques ou écologiques : Aménagements hydro agricoles ou fortes pluies dépassant de loin la moyenne habituellement observée dans une région qui favorisent le développement des moustiques vecteurs de l'infection.

Les Epizooties de FVR sont d'apparition soudaine et ont des conséquences dramatiques surtout chez les caprins, les ovins, les bovins les chameaux, mais également chez les humains.

En Afrique, ce sont surtout les animaux originaires des autres continents qui font les formes cliniques les plus graves.

Les jeunes animaux, surtout les agneaux sont très sensibles à l'infection et la mortalité peut atteindre 100% des nouveau-nés dans un troupeau. Alors que les animaux âgés de un à quatre mois, la maladie se manifeste sous une forme aiguë, avec de la fièvre, une prostration et un taux de mortalité moins élevé que celui observé chez les jeunes animaux. La maladie peut affecter également les humains avec un taux de mortalité d'environ 1%.

VI- 1- Symptômes de la FVR :

La période d'incubation varie de 12 heures (chez les jeunes) à 3 jour chez les adultes [22]. La maladie se manifeste par des avortements accompagnés d'une mortalité chez les jeunes animaux surtout ceux âgé de 1 à 10 jour (100% de mortalité) [13]. Les animaux atteints présentent une forte fièvre, une lymphadénite, des larmolements, un jetage nasale... On peut observer également une diarrhée fétide parfois hémorragique, des vomissements, des douleurs abdominales, un tarissement de la sécrétion

lactée, de l'ictère et de la prostration. Les épizooties durent entre 8 et 16 semaines.

VI 1-1 la FVR chez les ovins et les caprins.

L'évolution de la maladie est moins sévère chez les caprins que chez les ovins avec une morbidité et une mortalité moins élevées. Les avortements sont plus fréquents chez les ovins.

Les formes évolutives de la maladie peuvent être classées en 4 groupes en fonction de la gravité des signes cliniques observés sur les animaux.

a-La forme suraiguë:

Elle est souvent observée dans les situations épizootiques avec un taux d'avortements pouvant atteindre 90-100% chez les brebis.

La mortalité chez les agneaux âgés de moins de 10 jours varie entre 80 et 100%.

La mort survient de manière soudaine seulement 12 heures après l'apparition d'une forte fièvre qui peut atteindre 40 à 42°C, parfois accompagnée de polypnée et de prostration.

b- La Forme aiguë :

Elle est surtout observée chez les agneaux âgés de 2 à 3 semaines et parfois chez d'autres animaux plus âgés.

Les signes cliniques sont sévères et se manifestent par une forte fièvre, une polypnée, un jetage sanguinolent ou mucopurulent, des vomissements et des douleurs abdominales. Certains animaux présentent une lymphangite généralisée et une démarche anormale, parfois inclinée. D'autres développent une diarrhée hémorragique, de l'ictère, et des avortements peuvent survenir à tous les stades de la gestation dans les troupeaux pendant 10 jours environ avec un taux variant entre 10 et 60%.

c- La forme subaiguë :

Elle est plus fréquente chez les adultes et se manifeste par une hyperthermie qui se développe pendant un à cinq jours, de l'anorexie, un jetage nasal, des vomissements... On peut observer d'autres signes cliniques, mais ils sont moins sévères que ceux observés chez les jeunes animaux.

Des avortements, de la diarrhée ou des coliques peuvent survenir, de même un léger ictère.

La mortalité est faible et varie de 5 à 10p.100.

d- La forme inapparente :

Elle s'observe chez les animaux âgés ou résistants, on note une fièvre transitoire souvent inapparente qui peut être accompagnée par une légère dépression de l'animal et une inappétence.

V-1-2- La FVR chez les bovins :

Les formes cliniques de la maladie sont également classées en 4 groupes en fonction de leur sévérité.

a-La forme suraiguë :

Ce sont surtout les veaux âgés de moins de 10 jours d'âge qui développent cette forme de la maladie. Les rares signes observés sont un larmolement, un jetage nasal sanguinolent, une élévation du rythme respiratoire et de la température qui avoisine 41,5 à 42° C. Les animaux malades sont prostrés, tombent en décubitus latéral avec opisthotonos, progressivement s'installe une détresse respiratoire qui aboutit à la mort de l'animal.

L'évolution de la maladie dure moins de 48 heures mais la mort peut survenir entre 20 et 24 heures, dans ce dernier cas, les signes cliniques sont presque inapparents. La mortalité peut atteindre 70% des individus susceptibles.

b- La forme aiguë :

Cette forme s'observe chez les veaux plus âgés et chez certains adultes. On a une forte réaction fébrile, avec des températures atteignent 41,5 à 42° C., un jetage nasal teinté de sang, un larmolement, une anorexie plus ou moins totale.

Les animaux sont dépressifs et prostrés. On peut observer également des douleurs abdominales et une diarrhée profuse, fétide parfois sanguinolente. Il se développe une toux grasse avec des râles et une détresse respiratoire.

Les ganglions superficiels sont hypertrophiés. On a une diminution voire un tarissement de la sécrétion lactée. Parfois on observe une hémorragie nasale ou buccale. Les femelles gestantes avortent. L'ictère apparaît un peu plus tard et si elle est sévère, l'issue de infection est souvent mortelle.

L'évolution dure 3 à 10 jours, les mortalités sont plus fréquentes chez les veaux avec un taux variant entre 10 et 40 %, alors qu'elles n'est que de 5 à 10% chez les adultes.

c-La forme subaiguë :

Elle s'observe chez les bovins adultes chez lesquels on note une brève hyperthermie accompagnée de jetage nasal, de larmolement et d'une

diminution de la production de lait pendant 3 à 7 jours. Certains animaux peuvent manifester des douleurs abdominales, et une diarrhée profuse. La respiration s'accélère et on a une toux grasse et des râles.

Les mortalités sont rares, mais elles peuvent survenir et les avortements surviennent surtout pendant la phase fébrile ou jusqu'à 6 à 8 semaines plus tard. La photosensibilisation est une séquelle très fréquente après les infections par le virus de la FVR.

Notons enfin que les pertes économiques liées à cette forme de la maladie chez les bovins sont non négligeables.

d- La forme inapparente :

Les bovins adultes de race locale sont souvent résistants aux infections par le virus de la FVR. Les avortements qui permettent de suspecter la maladie chez ces animaux sont rares dans ces races.

En plus des rares avortements, les animaux infectés présentent une diminution de la production de lait. Un diagnostic sûr ne peut être posé qu'après une analyse au laboratoire.

VI- 1-3 La FVR chez les chameaux :

Normalement les chameaux ne présentent pas de signes cliniques à la suite d'une infection par le virus de la FVR.

Cependant après une brève virémie, les avortements sont de règle et atteignent presque 100% des femelles gestantes.

En période d'épizootie, certains nouveau-nés meurent et on pense que c'est à cause de la FVR.

VI-1-4. La FVR chez les animaux sauvages :

Pendant les périodes d'épizootie, les animaux sauvages ne manifestent pas les signes cliniques de la maladie. Cependant on peut noter des avortements et la production d'anticorps spécifiques au virus de la FVR après une infection importante.

L'inoculation expérimentale entraîne chez le Buffle africain (*Syncerus caffer*) une brève virémie d'environ 2 jours et les buffles qui sont gestants peuvent avorter [13].

VI- 1-5. La FVR chez les humains :

La période d'incubation varie de 2 à 6 jours, au début on a une rapide élévation de la température. La fièvre est biphasique, les malades présentent des douleurs au niveau de la tête, du dos et des muscles. Parfois, ils présentent une photophobie, des vomissements et une atteinte hépatique, suivie d'un ictère.

Dans la plupart des cas la guérison survient au bout d'une semaine mais chez les individus affaiblis, mal nourris ou qui ont été infectés par des schistosomes, l'infection s'avère très dangereuse, voire fatale.

Des complications peuvent survenir mais elles sont rares et peuvent se manifester par une rétinite avec cécité ou amaurose dans 1 à 10 % des cas [25], une fièvre hémorragique avec une hépatite souvent fatale ou une méningoencéphalomyélite.

Les signes cliniques observés chez les malades traduisent des lésions plus ou moins graves au niveaux des organes.

VI- 2- Lésions :

VI-2-1 Les lésions macroscopiques :

Le foie est de loin l'organe le plus fréquemment touché, mais les lésions peuvent également s'étendre sur la carcasse, le tube digestif, les ganglions lymphatiques, certains viscères et sur le fœtus.

La sévérité des lésions dépend de l'âge et de la sensibilité des sujets infectés.

- Le foie : toutes les carcasses infectées par le virus de la FVR présentent des lésions hépatiques.

En début d'infection, on observe une congestion et un gonflement du foie avec un arrondissement des bords, à la surface, on note des tâches hémorragiques (pétéchies) de 1 à 3 mm de diamètre. Ces derniers fusionnent pour donner de larges zones de nécroses qui finissent par transformer la totalité de l'organe.

Dans le parenchyme hépatique, on peut avoir des lésions hémorragiques et des ecchymoses qui entraînent l'apparition de zones de nécroses, l'atteinte du parenchyme aboutit à une perte de la consistance du foie qui devient friable et à l'apparition d'ictère. Avec la congestion, l'ictère se manifeste d'abord par une coloration bronzée du foie, avant qu'il n'apparaisse complètement jaune. Notons que la coloration jaune ne se limite pas au foie seulement, mais elle peut s'étendre sur toute la carcasse et les viscères.

L'ascite, l'hydropéricarde, l'hydrothorax, les œdèmes ... sont aussi consécutifs à l'atteinte du foie.

- Sur la carcasse, on peut observer des pétéchies et ecchymoses, surtout chez les agneaux. Ces lésions peuvent être présentes sur les séreuses et sur la plèvre, parfois même sur le cœur, la vésicule biliaire, les reins, la vessie...
- Dans le tractus digestif, il y a des zones hémorragiques ou des inflammations catarrhales et des zones de nécrose. Ces lésions sont présentes aussi bien sur les séreuses que sur les muqueuses et elles sont plus sévères au niveau de l'abomasum (caillette) et de l'intestin grêle.

- Les ganglions superficiels et profonds sont enflammés on y observe également des œdèmes et des pétéchies.
- Au niveau du cœur, on a une péricardite, une endocardite et des hémorragies.
- Les poumons sont congestionnés, œdémateux et emphysémateux.
- La rate présente une hémorragie subcapsulaire et parfois un gonflement.
- Le placenta est enflammé et nécrosé, le fœtus présente des lésions similaires à celles décrites plus haut, mais elles sont plus sévères et entraînent une autolyse des cadavres.

VI-2-2- Les lésions microscopiques :

Au microscopie, on observe des foyers de nécrose ou de coagulation, au niveau des espaces portes et dans le parenchyme hépatique, ces foyers de nécrose sont secondairement infiltrés par des histiocytes, des lymphocytes et des neutrophiles.

Des inclusions éosinophiliques sont présentes dans le cytoplasme et le noyau des cellules infectées.

Mais c'est surtout la présence dans le noyau des hépatocytes ou des autres cellules infectées, de protéines filamenteuses synthétisées par les virions et libérées en dehors des particules virales, qui permet de poser un diagnostic sûr de la maladie car ces dernières sont considérées comme des lésions pathognomoniques de la FVR[10].

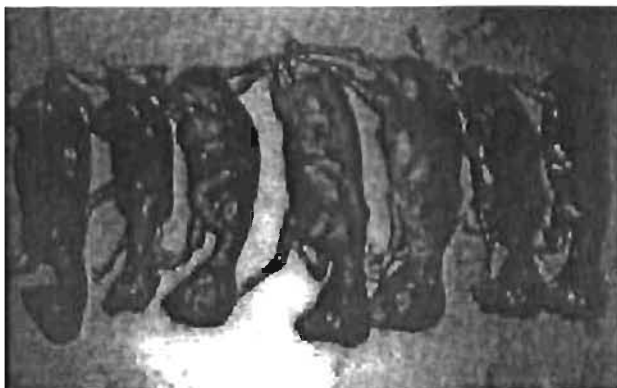


Figure 5. Avortons dus au virus de la FVR



Figure 6. Foie hypertrophié et ictéro-hémorragique

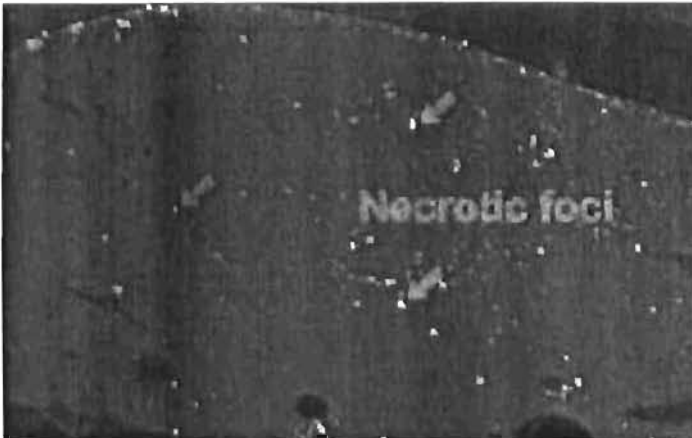


Figure7. Lésion de nécrose hépatique



Figure8. Lésions d'œdème, de pétéchie et des zones hémorragiques observées au niveau des intestins



Figure9. Rate hypertrophiée avec des hémorragies au niveau de la capsule.



Figure10. Organes thoraciques congestionnés, oedémateux, hémorragiques et emphysémateux.

VII- EPIDEMIOLOGIE :

Plusieurs facteurs interviennent dans le déclenchement des épizooties de FVR : forte densité de pasteurs et d'animaux, une activité virale accrue sur une large zone, une intense prolifération des vecteurs, des conditions climatiques particulières...[45] ; d'où la complexité de l'étude épidémiologique de cette maladie.

A cela, s'ajoutent des incertitudes et des inconnus sur le cycle de persistance naturelle du virus et sur l'existence de réservoir.

VII-1- Epidémiologie analytique :

VII 1-1- Sources :

Elles sont constituées par :

❖ **Les animaux malades :**

Malgré la courte durée de la virémie (18 heures à 6 ou 8 jours) [25], ces animaux représentent un très grand danger. Ils sont capables de transmettre le virus aux vecteurs (moustiques) qui demeurent la principale source de transmission de la maladie.

Ils peuvent contaminer également l'environnement, les autres animaux et l'homme par un mécanisme direct à travers leurs produits de sécrétions et d'excrétions : larmes, jetage nasal...

❖ **Les avortons et les tissus des animaux morts :**

Le fœtus, les enveloppes ou liquide fœtal, le sang, le foie, la rate, l'encéphale, les reins, ainsi que tous les autres organes qui peuvent être prélevés pour le diagnostic de la maladie peuvent être hautement infectieux et constituent une importante source de contamination par l'homme [25],[45]. Ces tissus, conservés dans de bonnes conditions peuvent demeurer infectieux pendant plusieurs mois.

❖ **Les produits d'origine animale :**

Lorsqu'un animal infecté vient d'être abattu, la carcasse peut être hautement infectieuse, mais le virus semble ne pas pouvoir résister à la baisse du pH lors de la maturation [4],[45]. C'est une des raisons pour lesquelles les foyers de FVR ne sont pas observés chez les populations des zones urbaines.

Le lait renferme de faibles quantités de virus mais cela est suffisant pour contaminer les consommateurs, surtout les communautés pastorales qui le consomment à l'état cru. Mais la pasteurisation inactive le virus [4].

La peau, la laine, les os la fourrure, le fumier... ne semblent pas jouer un rôle dans la dissémination du virus de la FVR [41].

❖ **Le milieu extérieur et les objets souillés.**

Le virus n'est pas résistant dans le milieu extérieur mais les surfaces souillées par les sécrétions si elles ne sont pas lavées et désinfectées peuvent rester infectieuses pendant plusieurs heures et le germe peut se retrouver dans l'air sous forme d'aérosol.

VII-1-2-Receptivité et sensibilité :

Elles varient en fonction des facteurs intrinsèques et extrinsèques :

VII -1-2-1 Les facteurs intrinsèques :

L'espèce :

La FVR est une maladie qui affecte l'homme, les ruminants domestiques (ovin, caprin, bovin, chameau...) et parfois sauvages (buffle, antilope...), bien que la sensibilité de cette dernière n'a pas été clairement démontrée [13],[25],[45].

La Race :

En Afrique, les animaux de race exotique sont de loin les plus sensibles et expriment la maladie sous des formes cliniques graves, alors que les animaux indigènes expriment le plus souvent des formes subcliniques. La réceptivité est plus faible chez les ovins, les caprins et les bovins originaires d'Afrique [25],[41].

L'âge :

On peut distinguer 3 groupes en fonction de la sensibilité des différentes espèces :

- les nouveau-nés : ils expriment la forme suraiguë avec un taux de mortalité qui peut atteindre 100%.
- les jeunes âgés de 1 à 4 mois : souvent ils manifestent la forme aiguë de la maladie, la mortalité varie entre 10 à 40%.
- les adultes : la maladie évolue généralement sous la forme subaiguë ou inapparente avec des avortements chez les femelles gestantes [25].

Le sexe :

Le sexe ne semble pas jouer un rôle dans la sensibilité. Chez les adultes, les femelles gestantes avortent, cela s'accompagne parfois de complications comme la rétention placentaire par exemple.

VII 1-2-2 Les Facteurs extrinsèques :

Il s'agit de tous les facteurs qui favorisent la pullulation des moustiques vecteurs de la FVR comme les aménagements hydroagricoles ou les fortes pluies [41],[45].

VII-1-3- Modes de transmission :

VII-1-3-1- Mode de contagion :

a- La contamination directe :

Ce mode de transmission est rare chez le bétail, elle est plus fréquente chez les humains. La contamination directe survient dans les cas suivants :

- Inhalation d'aérosols , rappelons que les germes aérosolubilisés ont une demi-vie qui dépasse 77mn à 25°C et à une humidité relative de 30% [22].

- Contact avec des sécrétions organiques d'animaux infectés ou des objets souillés ces derniers. Le virus peut subsister plus de 4 mois à 4°C et plus de 8 ans à 0°C [22].

- La manipulation des tissus, organes ou carcasses des animaux infectés lors des autopsies, dans des abattoirs ...

- Ingestion d'aliments contaminés comme le lait[45].

Les risques de contamination directe homme à homme sont également faibles.

b- La contamination indirecte :

C'est le principal mode de contamination chez les animaux mais il est également possible chez les humains surtout en zone pastorale où les populations cohabitent avec les troupeaux.

Cette contamination se fait par piqûres de moustiques et plusieurs espèces sont impliquées, notamment les Culex, Aèdes, Anophèles, Eretmapodites et Mansoniagenera.

La transmission mécanique de l'infection par d'autres insectes tels que les moucherons, les phlébotomes, stomoxes, les simulis, et autres mouches piqueuses semble jouer un rôle important dans les épidémies [45]. Les animaux sont infectieux durant la période virémique qui peut être brève (6 à 18 heures) ou persiste pendant environ 6 à 8 jours [25].

VII 1-3-2-Les vecteurs :

Plusieurs variétés de moustiques sont impliquées dans la transmission du virus de la FVR . Les moustiques acquièrent le virus en suçant le sang des animaux en phase de virémie.

Puis grâce à leur capacité de transmission transovarienne, elles le transmettent à leur descendance , elles maintiennent l'infection dans les différentes zones durant les périodes interépizootiques [13],[25],[41],[45],[60].

Tableau IX : Vecteurs Potentiels de La FVR.
Diptères-Hématocères-Culicidae-Culicinae

AEDINES	CULINES	ANOPHELINES
1-Aedes <u>A. lineatopenis</u> <u>A. durbanensia</u> <u>A. caballus</u> <u>A. circumluteolus</u> <u>A. dentalis</u> <u>A. Tarsalis</u> <u>A. deboeri</u> <u>A. niloticus</u> <u>A. cumminsi</u> <u>A. furcifer</u>	1-Culex <u>C. pipieno</u> <u>C. theileri</u> <u>C. fatigans</u> <u>C. neavei</u> <u>C. zambiensis</u> <u>C. antennatus</u>	1-Anopheles <u>A. squamosus</u> <u>A. lineatopenis</u> <u>A. christvi</u> <u>A. coustani</u> <u>A. mautilianus</u>
2-Eretmapodite <u>E. chrysogater</u> <u>E. quinquevittatus</u>	2-Mansonia <u>M. fuscopennata</u> <u>M. versicolor</u> <u>M. arficana</u>	Ainsi que d'autres diptères (simulies'culcoïdes...)
Les espèces dont les noms sont soulignés , sont des espèces vectrices prouvées		

Source [41].

VII -1-3-3 Voies de pénétration :

Les différentes voies de pénétration sont les suivantes :

- la voie cutanée lors des piqûres de moustiques, c'est la voie la plus utilisée, aussi bien chez les animaux que chez les humains. Chez l'homme, le virus peut également pénétrer dans l'organisme par l'intermédiaire des égratignures lors de la manipulation des produits contaminés ;
- la voie respiratoire par inhalation d'aérosol ;
- la muqueuse digestive ainsi que tous les autres muqueuses ;
- la voie intra utérine lors d'infection du fœtus ;

VII 2 – Epidémiologie synthétique :

VII- 2-1 Evolution :

En Afrique la plupart des épidémies de FVR surviennent à des intervalles allant de 2 ou 3ans à 15 ans [13],[25]. Dans les zones semi-arides ou arides, les épidémies sont moins fréquentes et ont en général une périodicité de 15 à 30 ans [45] ou même de 25 à 30 ans [25]. Par contre, dans les zones humides, forestières ou pluvieuses, cette périodicité est plus courte et les épidémies durent plus longtemps. Cette périodicité peut être fortement modifiée par la proximité des océans qui modifient la température en augmentant l'humidité et les précipitations [25]. C'est le cas par exemple de l'Afrique du sud où de petites épizooties focalisées ont été décrites en 1951, 1952, 1955, 1957, 1958, 1959, ...[41]. La gravité et l'ampleur des épizooties diminuent des zones humides vers les zones sèches.

L'apparition d'une épizootie nécessite 3 conditions [25] ;

- Une activité virale intense et sur une large zone.
- La présence d'une population de ruminants sensibles.
- Des conditions climatiques et environnementales favorables au développement des moustiques vecteurs de la maladie. C'est le cas par exemple des fortes pluies qui dépassent largement les moyennes habituellement observées en intensité et en durée.

En l'absence des précipitations, les épizooties peuvent apparaître sous forme cyclique en présence de grandes surfaces inondées comme les lacs ou les fleuves. Et dans ce cas, l'infection peut se répandre sur plusieurs dizaines de kilomètres au large du bassin, c'est le cas des épizooties survenues au Soudan et en Egypte par exemple.

En période d'épizootie, le virus atteint son plus haut niveau d'amplification lorsque la population des vecteurs atteint son niveau le plus élevé. Cette période dure 6 à 12 semaines et c'est pendant ce temps que sont infectés les animaux les plus susceptibles.

La morbidité et la mortalité varient en fonction de la constitution de la population, les animaux de race améliorée ou celle de races exotiques sont largement plus susceptibles que les animaux de races locales.

De même, le nombre de cas humains dépend plus du nombre de personnes exposées et de leur niveau de contact avec les animaux infectés ou les moustiques[25].

Le virus de la FVR a un grand potentiel de dissémination à grande échelle. Son introduction dans une région indemne peut se faire de différentes manières[45].

- Le transport par le vent de moustiques infectées :

En haute altitude, les vents forts peuvent véhiculer des moustiques infectés sur de longues distances (plusieurs centaines de kilomètres).

On suppose que ce fût le cas lors de l'épizootie survenue en Egypte où les vents circulant dans l'axe nord-sud ont dû transporter des vecteurs sur une distance d'environ 500 km, du Soudan au barrage d'Assoum en Egypte où les conditions étaient favorables au développement des moustiques [45].

- Le transport des moustiques infectés par avion.

- L'introduction d'animaux ou de personnes en phase de virémie et qui vont infecter les moustiques ou d'autres animaux.

VII – 2-2 Cycle inter épizootique :

Pendant les longues périodes inter épizootiques, une faible activité virale peut apparaître dans les zones endémiques ou épizootiques. Ces foyers qui sont pour la plupart isolés ne peuvent être détectés que par une

intense activité de surveillance. L'activité virale peut être révélée par des infections isolées sur les animaux ou sur les humains ou par isolement du virus sur des moustiques. Ces infections isolées apparaissent dans les microclimats où les conditions sont favorables au développement des moustiques et où sont présents des animaux susceptibles. C'est pourquoi l'incidence de la maladie est si faible qu'elle est indétectable.

En l'absence d'un système de surveillance très active, les infections chez les humains et les animaux passent souvent inaperçues.

Dans certains groupes comme les Aèdes ou les Neomelaniconium existe une transmission transovarienne ou sexuelle du virus de la FVR [25]. Les œufs de ces moustiques et les virus qu'ils contiennent peuvent rester viables pendant de longues périodes dans les zones inondées ou dans la boue malgré la sécheresse des surfaces des mares ou des rivières [13],[25],[45],[60]. L'infection est transmise aux générations suivantes après l'évolution. Ainsi le virus persiste pendant les longues périodes interépizootiques dans les prairies ou les zones semi-arides.

VII-2-3- Le réservoir :

En Afrique, la plupart des infections des animaux indigènes (domestique ou sauvage) et des moustiques sont subcliniques . Il existe une circulation silencieuse du virus entre les animaux domestiques ou sauvages et les vecteurs [25].

Il est très difficile d'identifier le virus de la FVR chez les animaux sauvages [25], ainsi le réservoir demeure encore inconnu et toutes les tentatives d'isolement du virus chez les animaux sauvages ont donné des résultats négatifs [41]. Les épreuves sérologiques sur singes, oiseaux, amphibiens, reptiles, ruminants sauvages n'ont pas permis de déceler un rôle quelconque de ces animaux dans le cycle épidémiologique du virus [41].

VIII – DIAGNOSTIC DE LA FVR :

VIII-1 Sur le terrain :

Sur le terrain, le diagnostic de la FVR n'est pas facile car l'infection est plus courante que la maladie qui se présente souvent sous forme inapparente ou subclinique chez les adultes et sous une forme suraiguë (sans signes cliniques) chez les jeunes.

Parmi les symptômes exprimés par les malades, il n'y a pas de signes pathognomoniques.

Mais on peut suspecter la FVR à partir des signes cliniques épidémiologique et lésionnel.

Les épizooties de FVR apparaissent toujours dans les régions humides ou il y a une forte densité de moustiques vecteurs de l'infection. C'est ainsi

que la plupart des épizooties qui ont eu lieu en Afrique ont été précédées par des fortes pluies ou des modifications écologiques (aménagement hydroagricoles...).

L'infection se manifeste surtout par des avortements qui surviennent à tous les stades de la gestation et concernent la presque totalité des femelles gestantes.

Cela s'accompagne d'un très fort taux de mortalité chez les jeunes animaux âgés de 1 à 10 jours [4],[13],[22],[25],[45].

La confirmation du diagnostic ne peut se faire qu'en ayant recours à des analyses au laboratoire.

VIII-2 Au laboratoire :

VIII- 2 – 1 Précautions :

Signalons que le FVR affecte aussi bien l'homme que les animaux, c'est une zoonose grave. En plus des piqûres de moustique, l'homme peut s'infecter par contact avec du sang, des sécrétions ou des organes provenant d'animaux malades . Pour cela, il est recommandé de vacciner toutes les personnes intervenant dans la récolte ou l'analyse des organes ou des tissus suspects.

Les manipulations doivent être faites dans un laboratoire de sécurité, équipé de hotte permettant de diminuer les risques de contamination du manipulateur. L'usage de désinfectant auquel le virus est sensible doit être immédiat après toute manipulation.

Le port des gants et des masques est obligatoire. La destruction des cadavres ou des organes suspects doit être faite par la chaleur (incinérateur) ou par enfouissement. Mais cette dernière éventualité est proscrite lorsque la laboratoire se trouve en zone d'habitations [50].

VIII- 2-2- les prélèvements :

Pour le diagnostic de laboratoire de la FVR on peut réaliser les prélèvements suivants :

- Le sang , prélevés sur tube sec ou sur tube avec anticoagulant (héparine ou EDTA) [Ethyl diamine tétra acétique acide]
- Le foie, la rate, le rein, le nœud lymphatique...
- Le cerveau chez les avortons.

Les organes doivent être prélevés le plus tôt possible après la mort et de manière aseptique [25].

Les tissus prélevés doivent être conservés à basse température pour être acheminés au laboratoire. Le transport peut également se faire à température ambiante mais dans une solution saline glycérolée 50/50 (v/v) [13],[25],[50].

Lorsqu'on suspecte le déclenchement d'une épizootie de FVR, les prélèvements sont réalisés surtout chez les ovins, les caprins, les bovins et les chameaux.

Tous les animaux qui présentent une hyperthermie sont systématiquement prélevés.

Avant d'être envoyés au laboratoire, les prélèvements doivent être bien conditionnés conformément aux normes internationales pour éviter de contaminer les personnes qui les manipulent[50].

➤ **La technique histopathologique :**

Les prélèvements destinés au laboratoire d'histopathologie peuvent être des fragments de foie, de rate, de poumons, de reins, d'encéphale, ainsi que tout autre organe présentant des lésions macroscopiques.

La diversité des prélèvements permet d'avoir des lésions à différents stades évolutifs [29] ce qui facilite l'interprétation des résultats.

On peut utiliser :

Soit la technique histologique classique qui consiste à confectionner des coupes de 5 µm d'épaisseur à partir des blocs de prélèvements enrobés dans la paraffine. Après coloration à l'hémalum et l'éosine HE, ces coupes sont observées entre lame et lamelle .

Soit utiliser la technique immunohistochimique, dans ce cas, après avoir réalisé les coupes, on soumet à l'immunomarquage qui consiste à révéler les antigènes viraux par des anticorps marqués (à la peroxydase par exemple) [29].

Dans le premier cas, on observe les résultats suivants lors d'une infection par le virus de la FVR :

- . Foie : nécrose hépatoculaire au niveau des zones péricentrolobulaires et médiolobulaires (cytoplasme éosinophile, noyau picnotique) ;
- . Nœud lymphatique et rate : Nécrose des cellules lymphoïdes, œdème et congestion, infiltration de cellules inflammatoires ;
- . Poumon : congestion, œdème et hémorragie ;

Dans le deuxième cas, une infection révèle les antigènes viraux par le marquage de cellules lésées qui sont plus fréquentes dans le foie et plus rare dans les autres organes [2].

VIII-2-3 Méthodes de diagnostic direct :

➤ **Isolement du virus :**

C'est une technique sûre de diagnostic de la FVR mais elle présente des risques liés à la manipulation de matériels hautement infectieux.

L'isolement du virus peut se faire à partir du sang entier ou de tissu fraîchement relevés [25] et il peut être fait sur animaux de laboratoire (souris, hanter) ou sur culture de cellules de lignée (Véro) ou sur culture de cellules primaires (néphrocytes d'embryon de mouton ou de bovin) [25].

L'inoculation des animaux de laboratoire se fait par voie intracérébrale chez les souris et intra péritonéale chez les souris adultes et chez les hamsters. L'inoculum est constitué d'une suspension à 20% de tissu hépatique ou cérébral dans du PBS additionné d'antibiotiques . En présence du virus de la FVR, les animaux inoculés meurent au bout de 3 à 5 jours [13],[50].

L'inoculation peut également se faire sur culture de cellules sensibles (Véro, néphrocyte d'embryon de mouton ou de bovin...) et la présence du virus se manifeste par un effet cytopathogène au bout de 3 à 5 jours [50]. L'identification peut se faire par immunofluorescence directe et la séroneutralisation.

➤ ***La technique génétique :***

On utilise la réaction de polymérase en chaîne pour identifier l'ARN viral [13],[25],[45],[50].

➤ ***La technique d'immunofluorescence :***

C'est une technique très spécifique et rapide. Elle est utilisée pour confirmer la présence du virus de la FVR dans les prélèvements d'organes, ou d'anticorps spécifiques du virus de la FVR (diagnostic indirect).

VIII- 2-4- Méthodes de diagnostic indirect :

Elles permettent de détecter des anticorps spécifiques du virus de la FVR et on distingue deux méthodes principales.

➤ ***La technique ELISA :***

C'est une technique rapide, elle permet de traiter un grand nombre de sérum (200 à 300) en temps très court (24 heures). En plus de sa spécificité et de sa sensibilité, cette technique permet de détecter différentes classes d'immunoglobuline (IgM et IgG). Ainsi à partir d'un seul prélèvement , on peut distinguer une infection récente (présence d'Ig M) , d'une infection antérieure (présence d'IgG) [25],[45],[50].

➤ ***La technique de neutralisation virale :***

Elle est applicable dès le troisième jour de l'infection et les anticorps détectés peuvent persister pendant un an ou même pendant toute la vie de l'animal.

C'est la technique de référence pour le diagnostic sérologique de la FVR car elle est la plus spécifique et est basée sur la neutralisation de l'effet cytopathogène du virus par des anticorps spécifiques. Les résultats sont obtenus après 3 à 5 jours.

Cette technique utilise une souche virale vivante qui rend nécessaire leur manipulation dans des conditions de sécurités biologiques. Elle est proscrite dans les pays indemnes de FVR.

Les autres méthodes de diagnostic indirect de la maladie à savoir la technique d'inhibition de l'hémagglutination ou la technique d'IFA (immunofluorescence assay), la réduction des plages... sont moins utilisées à cause de leur manque de spécificité.

VIII-3- Diagnostic différentiel :

La FVR peut prêter à confusion avec d'autres maladies virales d'autant plus que certaines d'entre elles apparaissent dans les mêmes conditions épidémiologiques. Par exemple les saisons des pluies longues et abondantes favorisent en même temps l'émergence de la FVR et de beaucoup d'autres maladies car en plus des moustiques, d'autres arthropodes comme les tiques se développent pendant ces périodes. Signalons aussi que le déplacement des populations avec leurs troupeaux fuyant les zones inondées et leur rassemblement dans les hautes terres favorisent la transmission d'autres maladies telle que la péripneumonie contagieuse bovine et caprine, la fièvre aphteuse, la variole caprine et les infections à morbillivirus telle que la peste bovine et la peste des petits ruminants...

Mais en plus des considérations épidémiologiques certaines maladies ressemblent cliniquement à la FVR on peut citer :

➤ ***La maladie de Nairobi du mouton et de la chèvre :***

Elle est due à des tiques (*Rhipicephalus* et *Amblyoma* sp) [13],[22],[25],[45]. Chez le mouton et la chèvre, la maladie entraîne des avortements, une gastroentérite, de l'ictère et un taux de mortalité très élevés, mais contrairement à la FVR, ici se sont surtout les adultes qui sont touchés. Et sur les cadavres on note de multiples foyers hémorragiques mais avec l'absence de lésions hépatiques [25].

➤ ***La bluetongue :*** [13],[22],[25],[45]

Elle se manifeste par une forte fièvre, de la diarrhée, des œdèmes, une stomatite qui est parfois ulcéreuse d'où la différence avec la FVR. Les animaux qui meurent pendant la phase de virémie présentent des pétéchies et des ecchymoses mais avec une coloration bleue de la langue et une absence de lésions hépatiques.

➤ ***La cowdriose :***

Cette maladie entraîne des mortalités soudaines chez les petits ruminants qui présentent une lymphadénite généralisée des hémorragies disséminées sur la carcasse. Mais on a l'absence de lésions hépatiques et la présence d'une hydropéricardite et d'une hydrothorax.

➤ **La fièvre éphémère** : [13]

Elle présente des manifestations cliniques semblables à la FVR avec l'apparition brusque d'une forte fièvre chez les vaches laitières, accompagnée de jetage nasal et oculaire, et un tarissement de la sécrétion lactée. Une faiblesse musculaires qui est absente chez les bovins infectés par le virus de la FVR, signalons également que la maladie n'affecte que les bovins, ce qui n'est pas le cas pour la FVR.

➤ **La maladie de Wesselsbron** : [13],[22],[25],[45]

Cette maladie apparaît dans les mêmes conditions épidémiologiques que la FVR et présentent des lésions similaires.

Mais elle passe souvent inaperçue chez les adultes et reste limitée en Afrique du Sud, bien que des preuves de l'infection virale soient présentes presque partout en Afrique Subsaharienne.

➤ **Brucellose, Fièvre Q, Leptospirose, Piroplasmose, Salmonellose...** : [25]

Toutes ces maladies entraînent des mortalités élevées chez les jeunes et peuvent présenter une évolution clinique similaire à celle observée dans la FVR. Mais elles n'apparaissent pas dans les mêmes conditions climatiques que la FVR et contrairement à cette dernière , elles n'évoluent pas sous forme épizootique.

Beaucoup d'autres maladies peuvent avoir une évolution clinique semblable à la FVR, mais il est toujours possible de faire le diagnostic différentiel.

IX – Méthodes de lutte :

IX – 1 Prophylaxie :

La prophylaxie de la FVR repose sur les deux volets classiques de lutte contre les maladies infectieuses. C'est à dire les méthodes sanitaires et médicales.

IX-1-1- Prophylaxie sanitaire :

❖ **En zone infectée :**

Il faut tout d'abord reconnaître les différents foyers et les délimiter, identifier les espèces existantes de vecteurs potentiel et appliquer les mesures suivantes [45] :

- ◆ Contrôle chimique des vecteurs par la pulvérisation de faibles quantités d'insecticide dirigée contre les espèces cibles ;
- ◆ Le déplacement des troupeaux des basses terres vers les pâturages bien arrosés et moins exposés aux vents à haute altitude ;
- ◆ La protection du bétail dans des étables à l'abri des moustiques ;

- ◆ Le contrôle des mouvements des animaux ;
- ◆ L'abattage et l'élimination de tout le bétail infecté ;
- ◆ Délimitation immédiate de la zone infectée avec un rayon d'au moins 10km autour des animaux infectés. Les paramètres suivants doivent être pris en compte lors de la délimitation de cette zone : données géographiques, direction des vents, présence de vecteurs potentiel ; densités des populations animales sensibles.
- ◆ Maintenir une surveillance sérologique régulière pour voir l'évolution de l'infection ;
- ◆ Informer le public de manière précise, non seulement pour réduire le nombre de cas mais aussi pour aider à reconnaître les cas de maladies.

❖ *En zone indemne :*

Il faut appliquer les mesures de prophylaxie défensive pour éviter l'introduction de la maladie et identifier une éventuelle infection afin de prendre précocement des mesures efficaces.

Il faut appliquer les mesures suivantes :

- ◆ Fermer les frontières avec les pays infectés , mais cela est difficile à cause de l'existence de vecteurs biologiques (moustiques) ;
- ◆ Quarantaine et contrôle du mouvement des animaux ;
- ◆ Réduire la population de vecteurs potentiels par la pulvérisation d'insecticide ;
- ◆ Maintenir une surveillance sérologique régulière surtout pendant la saison des pluies, sur les animaux domestiques et sauvages .

IX-1-2- Prophylaxie médicale :

A partir du contrôle sérologique du cheptel on peut avoir des indications précises sur l'activité virale et aussi prédire les zones à risque d'apparition de la maladie. Ces indications peuvent aussi être obtenu à partir des données météorologiques (index de différence de végétation normalisée NDVI), estimation des précipitations par l'utilisation de l'index CCD (Cold Cloud Duration) ou l'utilisation des indicateurs du phénomène El niño [25],[45].

Ainsi lorsqu'il y a de grands risques qu'une épidémie se déclenche, la vaccination peut être un rempart pour prévenir ou empêcher des pertes considérables. Mais il est nécessaire au préalable d'évaluer la rentabilité économique des interventions, c'est dire établir le rapport coûts bénéfices de cette intervention.

Cependant bien qu'il n'existe pas encore beaucoup d'études précises qui permettent d'évaluer le coût de la maladie chez l'homme (infection,

décès) et chez les animaux, il s'avère difficile de justifier également le coût d'une prophylaxie par la vaccination du cheptel sensible car les foyers ont tendance à se produire simultanément et sur de vastes régions.

La vaccination contre la FVR peut s'effectuer soit à l'aide de vaccin à virus vivant atténué soit à l'aide de vaccin à virus inactivé.

a- Les vaccins à virus inactivé ou tué :

Ces vaccins sont préparés à partir d'une souche virale sauvage inactivé par du formol la Bêtapropiolactone. Ils sont plus sûrs pour les animaux car il n'y a pas de risque d'avortements des femelles gestantes ou de retour à la virulence. Ils sont surtout utilisés dans les régions ou les élevages indemnes.

Mais leur coût de production est élevé et leur utilisation est contraignante. En primo vaccination, il faut 2 inoculations à 2 à 4 semaines d'intervalles et des rappels annuels sont nécessaires pour maintenir l'immunité. Les moutons sont mieux protégés que les bovins et l'immunité conférée par le colostrum est faible [51],[45] .

b-les vaccins à virus vivant :

Ils sont surtout utilisés en zone d'enzootie ou lorsqu'une épizootie se déclare, la vaccination d'un grand nombre d'animaux permet de contenir l'épizootie et de réduire les pertes.

❖ *La souche Smithburn :*

Elle est adaptée à la souris et multipliée sur culture cellulaire, puis on ajoute de l'hydroxyde d'alumine et d'autres adjuvants. C'est un vaccin hautement immunogène. L'immunité induite par ce vaccin est d'apparition précoce (7à10jours) et peut durer toute la vie de l'animal. Une seule injection suffit pour protéger les sujets, mais parfois la protection est incomplète chez les bovins.

Ce vaccin peut être produit en grande quantité et à un moindre coût. Il a été pendant longtemps utilisé en Afrique pour combattre les épizooties (Afrique de l'Est, Egypte...), mais son effet sur le bétail en Afrique de l'Ouest reste encore mal connu. Des études menées au Sénégal et en Mauritanie [10] ont montré que le vaccin provoquait des avortements chez les chèvres.

Cependant le pouvoir de reversion à la virulence des virions est mal connu, mais on sait qu'il n'est pas entièrement atténué et qu'il peut dans plus de 50p.100 des cas [13] entraîner des avortements, dommages chez le fœtus, des prolongements de la gestation... C'est la raison pour la quelle ce vaccin est proscrit chez les femelles gestantes.

Le virus vivant conserve son neurotropisme et peut passer d'un individu à un autre par l'intermédiaire des moustiques, ce qui s'accompagne souvent d'un retour à la virulence [10], [13], [51].

❖ *D'autres souches vaccinales* existent mais elles sont en cours d'expérimentation :

- *la souche MVP12* (Mutagène virus Passage) : Connue depuis 1989. Elle est obtenue par passages successifs sur cellule humaine de la souche égyptienne ZH548, en présence d'agent mutagène. Cette souche confère une bonne immunité à la souris et aux ruminants domestiques (bovin, dromadaire, ovin, caprin). Elle semble avoir un pouvoir abortif résiduel chez les brebis gestantes [10],[13],[45],[51].

- *le clone 13* : Il est obtenu à partir d'une variété de virus isolé chez les humains en Centrafrique et qui entraînait des infections légères. L'atténuation ne concerne que le fragment S du génome. Cette souche confère une bonne immunité et une innocuité acceptable, mais en présence d'une autre souche sauvage (infection post. vaccinale), il y a risque d'apparition de réassortants qui sont pathogènes [10],[13],[45],[51].

- *le clone R 566* : C'est un réassortant issu du clone 13 et de MVP 12 mis en culture sur des cellules Véro.

Contrairement au clone 13, le clone R566 est totalement atténué il possède le fragment S du clone 13 et les fragments L et M de MVP12. Les essais effectués chez la souris ont donné de bons résultats : une inoculation de très fortes doses (millions d'unités infectieuses) n'a entraîné aucun signe clinique. De même les tests d'innocuité et d'immunogénicité effectués sur des moutons ont donné des résultats satisfaisants en étable expérimentale [10],[13],[45],[51].

IX 2- Traitement :

On ne connaît pas encore de composé qui permet un traitement spécifique de la maladie [226]. Mais le Ribavirin qui est souvent utilisé pour traiter la fièvre est capable expérimentalement de bloquer la multiplication virale [60].

Souvent les humains font des formes légères, de courte durée qui ne nécessitent pas de traitement. Pour les cas plus sévères, on utilise un traitement de soutien pour stimuler ou renforcer les mécanismes de défense de l'organisme par l'administration d'interféron ou leur inducteur, des modulateurs de l'immunité, de plasma de sujet convalescent...

Certaines variétés virulentes comme la variété Egyptienne résistent aux interférons [26],[60].

Conclusion :

Depuis son apparition en 1912 au Kenya, la FVR n'a cessé de se répandre dans le continent africain. Aujourd'hui, elle est présente presque partout en Afrique et en Asie (Arabie Saoudite et au Yémen) avec de grands risques d'extension dans les pays voisins.

Chez les animaux les épizooties occasionnent de très lourdes pertes avec un taux de mortalité très élevé chez les jeunes, des avortements et une baisse de la production chez les adultes. Les animaux de races exotiques sont plus susceptibles.

Les hommes sont également atteints avec une morbidité et une mortalité qui peuvent être très importantes.

En Afrique les épizooties surviennent à des intervalles irréguliers pouvant aller de 2 ans à plusieurs décennies. Dans les pays infectés, la maladie sévit sous forme endémique durant les longues périodes inter épizootiques. Mais à côté des vecteurs, les autres mécanismes qui permettent d'entretenir le virus dans ces régions ne sont pas encore élucidés.

A ces inconnus épidémiologiques, s'ajoute l'absence de moyens de lutte efficace : les méthodes de prophylaxie sanitaire efficace sont quasiment inapplicables, les vaccins inactivés procurent une protection effémore, les vaccins atténués disponibles ne sont pas totalement inoffensif et il n'existe pas de traitement efficace.

Ainsi dans les zones d'enzootie , la surveillance sérologique de la maladie doit être de rigueur pendant la saison des pluies et elle doit concerner surtout les ruminants domestiques qui peuvent être considérés comme des marqueurs précoces des épidémies observées chez l'homme.

Cette surveillance a pour objectif d'évaluer l'activité du virus et permettre la mise en place de méthodes de lutttes qui, pour être efficaces, doivent être appliquées très précocement.

**DEUXIEME PARTIE :
ETUDE EXPERIMENTALE**

Chapitre I:

LE SYSTEME DE SURVEILLANCE REGIONALE DE LA FVR EN AFRIQUE DE L'OUEST

I-INTRODUCTION :

La fièvre de la vallée du Rift se caractérise sur le plan épidémiologique par des flambées épizootiques cycliques se développant à la faveur de situations climatiques exceptionnelles (précipitation anormalement élevée) et lors d'aménagements hydrologiques (barrage, extension des zones de cultures irriguées).

La maladie se développe sous sa forme épizootique lorsque du bétail sensible est présent là où les conditions permettent la multiplication de l'insecte vecteur et l'amplification de la réplication virale.

En Afrique de l'Ouest, la FVR s'est manifestée pour la première fois en 1987, dans la basse vallée du fleuve Sénégal. Les facteurs en causes sont la mise en eau du barrage de Diama, la concentration humaine et animale le long de la vallée du fleuve, l'extension des périmètres irrigués et la présence de nombreux marigots.

Après cette première épizootie, un programme de surveillance a été mis en place par la suivi sérologique et clinique des troupeaux d'animaux sensibles au Sénégal [14] [20].

Ce système a permis de montrer que la maladie s'est définitivement installée dans la vallée du fleuve Sénégal. Après une période de silence inter-épizootique et suite à des conditions climatiques favorables à la multiplication de vecteurs, la maladie a fait sa réapparition en 1998 en Mauritanie, causant plusieurs décès humains et une vague d'avortement chez les petits ruminants, les bovins et les camalins. Cette épizootie a eu des répercussions considérables chez les populations pastorales du Sud Est Mauritanien dont les traditions et l'économie dépendent considérablement de l'élevage.

Cette réapparition de la maladie en Mauritanie a déclenché l'alerte dans les pays voisins et particulièrement au Sénégal et au Mali où les mesures de surveillance sont renforcées en raison des risques d'introduction et de propagation de la maladie.

Ces trois pays (Mali, Mauritanie, Sénégal) avaient en commun la présence du virus, la réceptivité des animaux et l'écologie favorable pour que la FVR puisse se développer sous une forme très grave.

C'est dans ce contexte que le système de surveillance a été installé au Mali, en Mauritanie et au Sénégal dans les zones où les caractéristiques écologiques et les conditions d'élevages sont favorables à l'émergence de la maladie. Cette surveillance est basée sur le suivi des ruminants domestiques, essentiellement les petits ruminants, car ce sont les institutions ayant en charge la santé animale qui doivent donner l'alerte. Il est connu que la maladie chez l'animal précède systématiquement l'apparition de signes cliniques chez l'homme qui est souvent contaminé par contact avec les animaux malades.

Ce programme de surveillance a été mis en place en étroite collaboration avec les systèmes nationaux de surveillance des maladies animales du projet PACE présent dans les trois pays.

II- OBJECTIFS :

La FVR fait partie des maladies prioritaires au niveau des trois pays. Par conséquent les activités de surveillance entrent dans le cadre du fonctionnement des systèmes nationaux de surveillance épidémiologique des maladies animales animés par les services nationaux d'élevage : le SNSE (système national de surveillance épidémiologique) pour le Sénégal et le Mali, et le REMEMA (Réseau Mauritanien d'Epidémiosurveillance des Maladies Animales).

L'objectif est de disposer d'un système d'alerte précoce et de réaction rapide vis-à-vis de la FVR.

III – ORGANISATION :

L'organisation des trois réseaux nationaux est la même et l'exemple du réseau de surveillance de la FVR au Sénégal sera décrit à titre d'exemple.

La direction de l'élevage est la structure responsable du fonctionnement du réseau, en collaboration avec d'autres instituts nationales : le LNERV, l'institut Pasteur de Dakar, l'EISMV... et internationales : la FAO, l'OIE, l'OMS... .

Le réseau dispose d'une unité centrale au niveau de la direction de l'élevage, supervisant un dispositif de terrain.

III-1. L'unité centrale : [37]

Au niveau de la direction de l'élevage, le réseau dispose d'un comité de pilotage, d'un comité de coordination technique.

L'unité centrale est l'organe de supervision directe des activités du réseau et est composée de la division de la protection zoonositaire et du LNERV. Certaines organisations comme le CIRAD ou le projet EMERCASE sont également représentés à ce niveau.

Pour la surveillance de la FVR (arbovirose et zoonose), l'unité centrale travaille en étroite collaboration avec les services de santé (services des grandes endémies), les entomologistes (vecteurs), les mammalogistes (réservoirs) et les environnementalistes (élaboration de modèles prédictifs) et au besoin de tout autre partenaire ressource.

III-2. Le dispositif de terrain :

Le SNSE dispose d'un réseau de troupeaux d'animaux sentinelles et de l'ensemble du personnel technique du service public ou du privé disséminés à travers le pays et des autres partenaires (élus locaux, ONG...).

III-2.1 Le personnel :

Il comprend :

- l'ensemble du personnel technique de terrain impliqué dans la surveillance continue du SNSE.
- Les éleveurs : des réunions de sensibilisation organisées par les agents des services de l'élevage initient les éleveurs et les bergers qui assurent la conduite des troupeaux à la reconnaissance des maladies prioritaires dont la FVR. Il joue donc un rôle capital dans l'alerte précoce.
- Les vétérinaires privés :
Au même titre que les agents de terrain du service public, ils participent activement à :
 - la recherche et la déclaration des foyers de maladie, à la vérification des rumeurs et à la réalisation et à l'envoi des prélèvements, au remplissage et à l'envoi de fiches lors de suspicion.
 - la sensibilisation des éleveurs.
- Autres partenaires :
(Gouverneurs, Préfets, Sous Préfets, Elus locaux, ONG, Notables, Média...). Ils jouent un rôle important dans l'information et la sensibilisation des populations et appuient les services techniques dans l'application de mesures conservatoires et l'exécution de leur mission.

III-2.2 Les troupeaux sentinelles :

Les troupeaux ont été choisis dans des régions potentiellement à risque élevé, sur la base de considération écologique et de la présence de condition favorable à la circulation du virus (proximité d'une rivière, de barrages, de marécages etc.). Chaque troupeau comporte trente (30) à quarante (40) animaux identifiés par des numéros portés par des boucles auriculaires. Ces animaux font l'objet d'une surveillance clinique (présence d'avortements et de mortinatalités) et sérologique (recherche d'anticorps spécifique de la FVR) régulier par les agents de terrain qui assurent des

prélèvements qui sont analysés au niveau des laboratoires vétérinaires nationaux : le CNERV en Mauritanie, le LCV au Mali et le LNERV au Sénégal.

Au début de la saison de surveillance (Juin-Juillet), les animaux sont choisis séronégatifs donc capable de révéler une infection virale par une séroconversion (animal séronégatif devenant séropositif).

Après les analyses, les animaux portant des immunoglobulines G (IgG) sont éliminés du lot, car ces anticorps persistent pendant plusieurs années ou même durant toute la vie de l'animale. Ainsi on garde dans le troupeau que les animaux capables de révéler une infection virale récente, et on complète le troupeau avec de nouveaux animaux .

Au Sénégal douze troupeaux sentinelles ont été choisis et les animaux concernés sont des moutons et des chèvres. La plupart des sites (8) sont concentrés au niveau du delta et de la vallée du fleuve compte tenu de l'épidémiologie de la maladie (fleuve, périmètres irrigués, zones inondables, localisation des premiers foyers dans la sous région...). Deux troupeaux sentinelles sont choisis au niveau du Ferlo compte tenu des changements écologiques intervenus et de la localisation en novembre 1999 d'un foyer à Ranérou. Le Ferlo constitue une zone tampon de transhumance entre le Walo et le Dièri et il est également caractérisé par la présence de grandes mares temporaires d'où le choix de Barkédji. Les aménagements hydroagricoles (barrage de Niandouba, extension des zones de culture irriguées) réalisés dans le bassin de l'Anambé et les foyers d'avortement noté à Kounkané entre août et octobre 1999, ont motivé le choix de deux sites de troupeaux sentinelles dans la région de Kolda dans le sud du pays.

En Mauritanie, onze troupeaux de 35 petits ruminants chacun ont été répartis dans les différents biotopes rencontrés dans ce pays [31]

Au Mali, huit troupeaux sentinelles ont été placés dans les zones écologiques suivant où les conditions sont favorables à l'apparition de la maladie :

- Zone de barrage : Sélingué et Bamaflé (Manantali) ;
- Les berges du fleuve Sénégal (Kayes), frontière entre Kidira et Diawara ;
- Zone frontalière avec la Mauritanie (élevage traditionnel et mare temporaire) -Nara
- Zone du delta intérieur du Niger : Sofara et Paré dans la région de Mopti [15].

Le système des troupeaux sentinelles est ainsi adopté dans les trois pays pour la mise en évidence de la circulation du virus. En effet, son but n'est pas de répertorier tous les foyers existants sur le territoire d'un pays, mais de dépister une circulation plus large de virus pouvant conduire une épidémie.

IV – ACTIVITES :

Les activités consistent en une surveillance clinique et sérologique, une collecte et analyse des données et un diffusion de l'information.

IV– 1 Type de surveillance :

IV–1.1 Surveillance clinique (surveillance active):

La surveillance clinique consiste en des visites des troupeaux de bovins et de petits ruminants par les techniciens de terrain dans le cadre de leurs activités routinières, lors de rumeurs ou en cas d'alerte par les éleveurs.

Le seuil de suspicion de la FRV sera établi devant :

- * une fréquence élevée d'avortements (au moins 2 en une semaine)
- * et/ou de mortalité de jeunes âgés de moins de 2 mois (au moins 2 en une semaine)

Lors de la visite, les animaux font l'objet d'un examen clinique pour rechercher les symptômes de la FVR en se référant aux seuils de suspicion de la maladie mentionnée au-dessus.

Les animaux suspects ou malades font l'objet de prélèvements de sang et d'organes pour la recherche de virus et ou d'anticorps spécifiques.

IV–1.2 Surveillance sérologique (surveillance passive)

Elle se fait de mais Juin à Novembre et consiste en des prélèvements mensuels ou bimensuels pour la détection de la circulation du virus ou l'apparition d'anticorps spécifiques.

Les animaux IgG positifs ne feront plus l'objet de prélèvement puisqu'ils demeureront positif le reste de leur vie et ne fourniront plus de renseignement utile pour le dispositif. Ils seront remplacés par de nouveaux sujets.

La présence d'IgM traduit la circulation du virus et entraîne la mise en œuvre des mesures conservatoires.

IV – 2. Collecte et analyse des données:

IV – 2 – 1. En cas de suspicion :

On procède de la manière suivante :

a- Le remplissage de deux fiches :

La première est la «fiche foyer» décrivant la localisation géographique et environnementale du troupeau, sa structure et les données sanitaire et épidémiologiques (espèces affectées, morbidité, mortalité, évolution de l'infection, les prophylaxies et traitements...).

La seconde est la «fiche de commémoratif» accompagnant les prélèvements du troupeau au laboratoire pour diagnostic. Cette fiche permet d'identifier chaque prélèvement (espèce, âge, sexe, nature du prélèvement).

b- La réalisation des prélèvements :

En cas de suspicion il sera procédé aux prélèvements suivant :

- *Sang entier sur tube avec anticoagulant (héparine ou EDTA) conservé à +4°C;
- *Sang entier sur tube sec conservé à + 4 °C ;
- *Sérum conservé à + 4 °c ou congelé, récolté à partir des prélèvements de sang réalisés ;
- *Foie d'avorton conservé dans du formol à 10 % ou à +4°C.

IV-2 - 2. Pour la surveillance sérologique (troupeaux sentinelles) :

Pour chaque troupeau sentinelle, il est établi deux types de fiches.

- La fiche troupeau qui précise sa localisation et sa structure . Cette fiche est établie une seule fois en début de saison des pluies et porte des informations sur l'environnement et la structure du troupeau (espèce, nombre...).

- La fiche de suivi sérologique est établie lors de chaque passage pendant la saison des pluies. Cette fiche permet d'identifier les prélèvements et de rassembler tous les résultats d'analyse effectué au cours de la période de surveillance.

Les prélèvements sont réalisés par les agents techniques d'élevage. Au laboratoire, les sérums sont testés pour la recherche d'anticorps (IgG ou IgM) spécifiques au virus de la FVR.

IV – 2. 3 Analyse des données :

Au Sénégal, les prélèvements sont analysés au LNERV. Pour le Mali et la Mauritanie, les analyses se font respectivement au LCV et au CNERV.

Les fiches d'enquête quant à elles saisies et exploitées dans la base de données de la Direction de l'Elevage (Tad info). Elles sont aussi stockées dans la base de données sous régionale basée au LNERV.

IV – 3. La diffusion de l'information :

Les résultats de la surveillance sont diffusés vers les différents acteurs du réseau (éleveurs, agents techniques, autorités...) par différents moyens de communications : le téléphone, envoi de la fiche d'analyse par courrier, par fax, et par message électronique. De plus les résultats sont analysés et traités dans des publications et des bulletins d'information comme le BIMASE pour le Sénégal, le bulletin du système de surveillance régional de la FVR, de la FAO/EMPRES et de l'OIE.

CONCLUSION :

Le système de surveillance régionale de la FVR est basé sur la détection des foyers de suspicion et le suivi régulier du réseau de troupeaux sentinelles.

Son efficacité repose sur l'existence dans chaque pays d'un système national fonctionnel de surveillance des maladies animales et de laboratoires capables d'analyser rapidement les prélèvements récoltés sur le terrain et de transmettre les résultats aux différents acteurs.

Mais on peut noter quelques contraintes liées tout d'abord au coût du système et de son maintien, la mobilité des agents, l'acheminement des prélèvements sont autant de facteurs à prendre en compte dans la pérennisation de la surveillance de la FVR dans la sous-région.

Et aussi, à la capacité et la sensibilité du système à détecter des épizooties majeures doivent être prise en compte, car l'efficacité du système dépend aussi en grande partie de la densité des troupeaux.

Un maillage trop lâche des troupeaux sentinelles pourrait induire une sous estimation de la circulation virale.

Chapitre II

SITUATION ACTUELLE DE LA SURVEILLANCE REGIONALE DE LA FVR

La surveillance de la FVR au niveau régional a concerné surtout le bassin du fleuve Sénégal et la zone du Sud-Est de la Mauritanie. Ces aires sont considérées à risque parce que favorables à la pullulation des moustiques vecteurs du virus et que des foyers de FVR y ont été observés. En plus de l'existence d'un environnement humide (fleuve, aménagements hydroagricoles...), il y a la présence d'un important cheptel sensible à la maladie.

I – MATERIEL ET METHODES :

Dans la pratique, la surveillance sérologique et clinique des ruminants domestiques s'est faite à deux niveaux :

- sur le terrain, où se font le choix, l'examen et l'identification des animaux, les prélèvements et parfois la récolte des sérums ;
- et au laboratoire, où se font les analyses de ces sérums (les tests de séroneutralisation virale, les tests ELISA et les isolements du virus).

I-1 Sur le terrain :

I-1-1 Les animaux :

Le choix de animaux à surveiller tient compte des paramètres tels l'espèce animale, le sexe, l'âge...

Les petits ruminants (ovins et caprins) sont prélevés pour plusieurs raisons. Ils sont de loin plus nombreux que les autres espèces sensibles (bovins, chameaux...), dans certaines régions, ils peuvent constituer jusqu'à 80% du bétail sensible. Ce sont des animaux faciles à contentionner et dont les éleveurs sont moins retissant à leur manipulation où leur identification permanente par des boucles d'oreilles.

Et parmi les petits ruminants, le choix des femelles est surtout guidé par le fait que ce sont elles qui restent le plus longtemps dans le troupeau. Elles sont plus adaptées à une surveillance à long terme pour observer une séroconversion. Ces animaux peuvent également présenter des signes cliniques comme les avortements ou les mortalités après la mise bas, qui peuvent permettre de suspecter la maladie chez des individus dans un troupeau.

Les jeunes femelles âgées d'environ un an sont préférées par rapport aux autres car il y'a plus de chance qu'elles soient séronégatives

contrairement aux femelles plus âgées qui ont vécu plusieurs saisons des pluies et donc ont été exposées à une infection virale pendant longtemps.

La détermination de l'âge des animaux se fait par le décompte du nombre de dents adultes :

- dents de lait -----> moins d'un an
- 2 dents adultes -----> 1 à 2 ans
- 4 dents adultes-----> 2 à 3 ans
- 6 dents adultes-----> 3 à 4 ans
- 8 dents adultes-----> plus de 4 ans.

Pour les troupeaux sentinelles, un lot de 30 animaux séronégatifs est choisi en début de saison des pluies.

I-1-2 Méthode de prélèvement de sang et de récolte des sérums :

a- Les prélèvements de sang :

Le prélèvement de sang à des fins de diagnostic est une action très fréquente en médecine vétérinaire. On préfère la saignée veineuse ou phlébotomie, à la saignée artérielle car les veines sont plus superficielles, plus volumineuses et l'arrêt de l'écoulement est plus facile.

Le lieu d'élection est la jonction du tiers moyen et du tiers supérieur de l'encolure.

Le matériel de prélèvement se compose :

- d'une porte aiguille
- des aiguilles
- des tubes secs, sous vides et stériles (tube VacutainerND) de 10 ml. Sur le tube, on note le numéro de boucle, l'espèce, le sexe et le nombre de dents adulte.
- Un portoir pour ranger les tubes et un récipient pouvant contenir d'éventuel débris (tubes, aiguilles...) car il faut toujours éviter de jeter les matériels usés chez les éleveurs.
- Une glacière contenant de la glace pour conserver les sérums après décantation à la température ambiante.

Les températures assez élevées risquent d'entraîner une hémolyse et diminuent la qualité des sérums.

b- La récolte des sérums :

Le sang récolté et décanté est centrifugé à 3000 tours/minute pendant 10 minutes pour séparer le sérum du caillot.

Le sérum est récolté stérilement, sous la flamme, dans des cryotubes de 2 ml (tube Nuncnd). Après identification, les cryotubes sont placés dans une glacière avec de la glace pour être acheminés au laboratoire.

Lors de la centrifugation des sérums, il faut éviter les vitesses trop élevées ou les durées trop longues qui pourraient également provoquer une hémolyse.

I-1-3 Méthode de prélèvement des organes :

En cas de suspicion de la FVR l'animal ou l'avorton peut être autopsié en prenant les précautions nécessaires (voir 1^{ère} partie, chapitre II, paragraphe VIII-2). Les organes suivants sont prélevés: foie, rate, rein, cerveau... Ces prélèvements sont conditionnés dans des pots et refroidis à + 4°C ou congelés ou fixés dans du formol à 10%.

En plus des gans, masques et autres désinfectants (hypochlorite), la réalisation des prélèvements nécessite une boîte d'instruments stériles (ciseaux à dents de souris, ciseaux simples, ciseaux courbes, pince simple, couteau, manche de scalpel, lame de scalpel, cuillère à café) et des pots avec couvercles.

I -2 Au laboratoire :

Le diagnostic à partir des sérums permet de rechercher des anticorps spécifiques au virus de la FVR. La présence des immunoglobulines M (IgM) détectables par le test ELISA (IgM) témoigne d'une infection virale récente. Alors que détection des immunoglobuline G (IgG) faite avec le test ELISA IgG, témoigne d'une infection ancienne.

La technique de séroneutralisation en utilisant des sérums variables et un virus constant permet aussi de détecter des anticorps (IgG) antiviral de la FVR.

Il est pratiqué l'isolement du virus sur cellules sensibles (Véro, cellule primaire de mouton) ou en inoculant des souriceaux nouveaux nés.

En Mauritanie, les tests ELISA (IgG et IgM) sont réalisés au Centre National d'Etude et de Recherches Vétérinaires (CNERV de Nouakchott).

Au Sénégal, les tests de séroneutralisation virale sont faits au Laboratoire National d'Elevage et de Recherches Vétérinaires (LNERV de Dakar) et les tests ELISA (IgM et parfois IgG) à l'Institut Pasteur de Dakar. Signalons que ces deux derniers laboratoires sont classés laboratoires de référence pour le diagnostic de la FVR, par la FAO.

II-2-1 Technique de séroneutralisation du virus de la FVR sur cellule véro :

a – Matériels :

- Sérums récoltés,
- Virus (souche Smithburn) de titre moyen $10^{6.5}$ Dose cytopathogène 50 par ml,

- Sérum positif de référence (sérum de cheval vacciné avec la souche Smithburn),
- Culture de cellules Véro (de préférence des cultures de cellules vieilles de 48 à 72 heures),

b- Méthode :

- Pré-diluer les sérums à tester et le sérum de référence positif au 1/20 (10 μ l de sérum dans 200 μ l de milieu MEMG),
- Diluer les sérums pré-dilués au 1/40 (50 μ l de sérum pré-dilué au 1/20, dans 50 μ l de milieu MEMG), 1/80 (50 μ l de sérum pré-dilué au 1/40, dans 50 μ l de milieu MEMG), et 1/160 (50 μ l de sérum pré-dilué au 1/80, dans 50 μ l de milieu MEMG),
- Diluer le virus au 1/1500 (10 μ l dans 15ml) pour obtenir 100 Dcp50 par 50 μ l,
- Répartir la suspension virale, à raison de 50 μ l par cupule dans les microplaques contenant les sérums dilués (sérum à tester et sérum de référence) et le témoin virus,
- Incuber le mélange sérum-virus à 37°C pendant 1 heure,
- Préparer la suspension de cellule Véro :
 - Trypsiner un flacon contenant un tapis cellulaire confluent,
 - Faire une suspension de 200000 cellules par ml (après numération cellulaire avec la Cellule de Thoma ou de Malassez), dans un milieu à 10p.100 de sérum de veau.
- répartir la suspension cellulaire dans les microplaques, à raison de 100 μ l par cupule,
- Incuber les microplaques à 37°C et observer tous les jours pour voir l'évolution du tapis cellulaire,
- Lire les résultats à 72 heures.

c- Interprétation des résultats :

- La présence d'effet cyto-pathogène traduit une absence de neutralisation du virus de la fièvre de la vallée du Rift aux dilutions correspondantes,
- L'absence d'effet cyto-pathogène traduit une neutralisation du virus de la fièvre de la vallée du Rift aux dilutions correspondantes.

Le sérum est considéré positif lorsque le virus est neutralisé aux 3 dilutions testées c'est à dire 1/40, 1/80 et 1/160.

Le sérum de référence doit être positifs aux 3 dilutions pour valider la manipulation.

NB. Après dilution, des cellules Véro peuvent être ajoutées aux plaques de pré-dilutions pour essai d'isolement de virus.

I-2-2. Technique d'ELISA (Enzym Linked Immuno Sorbent Assay) :

Ces tests sont réalisés à l'Institut Pasteur de Dakar.

a - Matériel :

- Sérum à tester;
- Virus : on utilise la souche humaine appelée Maur2 isolée en Mauritanie en 1987 ;

b - Méthode :

Elle est différente selon qu'on recherche les IgG ou les IgM. Chaque sérum est testé en double.

❖ Recherche des IgG :

Chaque réactif est utilisé à un volume de 100µl par cupule. Le test se déroule en plusieurs étapes.

- sensibilisation des Plaques avec une ascite Hyper-immune à la dilution de 1/1000.
- incubation des plaques à +4°C pendant une nuit ;
- blocage avec du PBS 0.01 molaire à 10% de lait écrémé. Puis lavage ;
- lavage des plaque et distribution de l'antigène dilué au 1/40 ;
- incubation à 37°C pendant une heure.
- lavage de la plaque de répartition des sérums dilués au 1/100 avec une solution saline au tampon phosphate (PBS) enrichie avec du tween lait.
- incubation à nouveau à 37°C pendant une heure ;
- lavage de la plaque et distribution du conjugué : l'anticorps anti IgG est marqué par la peroxydase ;
- incubation à 37° C pendant une heure ;
- lavage puis révélation à l'aide d'un substrat (ortholuidine) de l'enzyme.

❖ Recherche des IgM :

On utilise le même type de microplaques que précédemment et les mêmes volumes de réactifs. Elle se fait également en plusieurs étapes.

- préparation des plaques avec l'anticorps antichaine μ préalablement dilué au 1/100 ;
- incubation en une nuit à +4° C ;
- blocage avec du PBS 0.01 molaire à 10% de lait écrémé ;
- lavage des plaques et répartition des sérum à tester dilués au 1/100 ;
- incubation à 37° C pendant une heure ;
- lavage et distribution de l'antigène spécifique et de l'antigène de contrôle dilué au 1/40 ;
- incubation à 37° C pendant une heure ;

- lavage et distribution de l'hyperimmunoascite de souris ;
- incubation à 37° pendant une heure ;
- lavage et répartition de l'anticorps anti-IgM de souris marqué à la peroxydase ;
- incubation à 37° C pendant une heure ;
- lavage et distribution du substrat l'orthotoluidine que l'on laisse agir pendant 20mn ;
- ajout de la solution tampon d'arrêt (l'acide sulfurique) et lecture de la plaque.

c – Interprétation des résultats :

La lecture se fait à l'aide d'un spectrophotomètre à la longueur d'onde de 450nm par le relevé des densités optiques. Un sérum est considéré comme positif quand la différence des densités optiques est supérieure à la moyenne des densités optiques des sérums négatifs plus trois écart-types.

I -2-3. Technique d'isolement du virus de la FVR sur cellule Véro :

Il peut se faire soit à partir d'un organe d'animal sacrifié ou d'avorton, soit à partir du sang hépariné d'animal en hyperthermie ou ayant avorté récemment.

a- Matériels :

- Sang hépariné ou organe ;
- culture de cellules Véro confluentes sur plaque à 6 cupules (préférer des cultures de cellules de 24 heures) ;
- milieu de culture MEMG avec antibiotiques (Pénicilline, Streptomycine, Fungizone) et sérum de veau.

b- Méthodes :

❖ Isolement du virus à partir d'un organe :

- Prélever les organes suivants : le foie, la rate, le cerveau ;
- Faire quatre aliquotes pour chaque organe : traiter un aliquote et conserver les trois autres à -20° C.
- Broyer l'organe dans un mortier ;
- Reprendre dans du milieu MEMG avec antibiotiques ;
- Centrifuger à 5000 tours par minute à +4° C pendant 30 minutes;
- Récupérer le surnageant qui constitue l'inoculum;
- Diluer le surnageant au 1/10 dans du milieu MEMG;
- Eliminer le milieu surnageant des cultures de cellules Véro
- Ajouter le surnageant dilué au 1/10 (100µl dans 1000µl) sur le tapis cellulaire ;

- Laisser en contact pendant une heure à 37° C (le tapis doit être complètement couvert par l'inoculum) ;
- Eliminer l'inoculum au bout de la période de contact ;
- Ajouter du milieu de culture avec 5% de sérum de veau ;
- Incuber à 37° C ;
- Observer tous les jours pour voir l'apparition des effets cytopathogène ;
- En cas de présence d'effet ECP, il faut faire un passage sur culture de cellules Véro ;
- Identifier le virus par la technique de séroneutralisation en utilisant des sérums de référence positif et négatif.

❖ *Isolement du virus à partir du sang hépariné :*

- Bien homogénéiser le sang hépariné et le diluer au 1/100 (10µl dans 1000µl de MEMG) ;
- Eliminer le milieu surnageant des cultures de cellules Véro ;
- Ajouter le sang dilué au 1/100 sur le tapis cellulaire ;
- Laisser en contact pendant une heure à 37° C (le tapis doit être complètement couvert par l'inoculum);
- Eliminer l'inoculum au bout de la période de contact ;
- Ajouter du milieu de culture avec 5% de sérum de veau ;
- Incuber à 37° C ;
- Observer tous les jours pour voir l'apparition des effets cytopathogène ;
- En cas de présence d'effet ECP, il faut faire un passage sur culture de cellules Véro ;
- Identifier le virus par la technique de séroneutralisation.

II RESULTATS :

Nous allons présenter les résultats de la surveillance sérologique et clinique en 2002 et 2003. Ils concernent la surveillance au Sénégal et en Mauritanie.

Ces deux dernières années, le Mali n'a pas pu participer à la surveillance de la FVR basée sur le suivi des troupeaux sentinelles. Il est certain que la FVR existe au Mali, mais il est aussi évident que l'épidémiologie de la maladie y est très différente de ce qui est observé en Mauritanie et au Sénégal. Aucun foyer important d'avortement ni de maladie humaine n'ont été rapportés à la FVR au cours des années passées et ce n'est que récemment que le virus a été isolé par l'Institut Pasteur de Dakar d'un avorton en provenance de la région de Kayes.

Mais contrairement à la Mauritanie et au Sénégal, où la FVR est classée depuis l'épizootie de 1987 parmi les maladies prioritaires, cette zoonose n'a jamais été une préoccupation majeure au Mali. La surveillance de la FVR n'a commencé dans ce pays qu'avec la mise en place en Novembre 1999 par la FAO du PCT (Projet de Coopération Technique) qui s'est achevé en 2001.

Ainsi en plus de la diminution de la vigilance observée pendant les périodes interépizootiques, la lourdeur des opérations et la charge de travail que cela représente (prise de sang, analyse de laboratoire, interprétation des résultats, etc.) ont malheureusement fini par pousser les responsables Maliens à suspendre la surveillance des troupeaux sentinelles.

II-1 Résultats globaux :

Tableau X : Résultats de la surveillance de la FVR en Mauritanie et au Sénégal en 2002 et 2003.

Pays	Années	Nbr d'animaux prélevés	Nbr de positif en IgG	% de positif en IgG	Nbr de positif en IgM	% de positif en IgM
Sénégal	2002	448	16	3,6	12	2,7
	2003	555	137	24,7	35	11,1
	Sous total	1003	153	15,3	47	6,2
Mauritanie	2002	410	4	1	4	1
	2003	381	65	17,1	47	12,3
	Sous total	791	69	8,7	51	6,4
Total	2002 et 2003	1794	222	12,4	98	6,3

Nbr = nombre

Le tableau I rassemble les résultats obtenus dans le cadre de la surveillance de la FVR au Sénégal et en Mauritanie en 2002 et 2003.

Au total 1794 sérums ont été testés dont 1003 proviennent du Sénégal et 791 de la Mauritanie. Pour chaque pays, les résultats diffèrent en fonction des années.

Au Sénégal les pourcentages de positivités globaux sont de 15,3% pour les IgG et de 6,2% pour les IgM. En Mauritanie, ils sont de 8,7% et 6,4% respectivement pour les IgG et les IgM.

II-2 Résultats de la surveillance de la FVR au Sénégal :

II-2-1 Résultats obtenus en 2002 :

a- La surveillance sérologique :

Les troupeaux de petits ruminants sentinelles ont fait l'objet de deux missions de surveillances pendant la saison des pluies. La première a concerné 5 troupeaux et s'est déroulée en Août alors que la seconde a eu lieu en Octobre pour 9 troupeaux visités.

Les résultats sont présentés dans le tableau XI.

Tableau XI- Résultats sérologiques obtenus au Sénégal en 2002.

Régions	Sites (environnement)	Nbr. D'animaux prélevés	Dates	Nbr. de positifs en IgG	% de + en IgG	Nbr. de positifs en IgM	% de + en IgM
Saint Louis	Mpal	25	Août	1	4	0	0
		30	Octobre	0	0	0	0
	Ross Béthio	30	Août	0	0	0	0
		27	Octobre	2	7.4	0	0
	Dagana	Np	-	-	-	-	-
	Thillé Boubacar	30	Août	0	0	0	0
		30	Octobre	0	0	0	0
	Ndioum	30	Octobre	0	0	0	0
	Ourossogui	30	Octobre	0	0	0	0
	Ranérou	Np	-	-	-	-	-
Louga	Barkedji	25	Août	0	0	0	0
Tambacounda	Diawara	30	Octobre	0	0	0	0
	Kidira	30	Août	0	0	0	0
		30	Octobre	1	3.3	0	0
Kolda	Koukané	30	Octobre	0	0	0	0
	Kolda	30	Octobre	0	0	0	0
Total		407	-	4	1	0	0

L'analyse des sérums obtenus lors de ces deux missions n'a permis de révéler que la présence d'immunoglobuline de classe la G chez 4 animaux seulement sur les 407 qui ont été testés. Au contraire aucune séropositivité en immunoglobuline M, témoin d'une infection virale récente n'a été mis en évidence.

b- La surveillance clinique :

Au cours de l'année 2002, quatre foyers de suspicion de la FVR ont été signalés chez les petits ruminants présentant des avortements.

Tableau XII Résultats des observations cliniques et sérologiques au Sénégal en 2002

Site (Village)	N°d 'ordre	Date	Effectifs	Nbr. de sérums testés	Nbr. d'avortement	Nbr. de positif IgG	Nbr. de positif IgM	Isolent
Ross béthio (Diadenny I)	1	19 Mars	Np	12	12	0	0	négatif
Ross béthio (Yowré).	2	25 Août	94	17	17	0	0	négatif
Galoya (Bile)	3	11 Novembre	99	8	20	8	8	négatif
Thilogne (Balel Pathé, Diable Damien)	4	16 Novembre	341	4	Np	4	4	négatif
TOTAL	4	-	Np	41	Np	12	12	-

Np = non précisé.

La circulation du virus de FVR a été confirmée dans deux foyers, notamment à Galoya et à Thilogne.

Par la suite une mission d'investigation a été organisée un mois plus tard. Elle a permis en plus de la collecte des sérums, de confirmer l'importance des avortements qui ne cessaient d'augmenter. Ainsi à Galoya, il a été signalé dans deux troupeaux, 66 avortements sur 95 brebis et chèvres gestantes (69,5%), alors qu'à Thilogne, sur 183 brebis et chèvres gestantes, 85 ont avortés (46,4%). Tous ces avortements ont été dus à l'infection par le virus de la FVR.

II-2-2 Résultats obtenus en 2003 :

a- la surveillance sérologique :

Les troupeaux sentinelles du réseau ont fait l'objet d'une seule mission de surveillance en Octobre suite à la confirmation de foyers de circulation du virus en Mauritanie en Septembre. Cette mission a concerné 10 troupeaux tous localisés dans la vallée du fleuve Sénégal.

Ainsi 398 sérums de petits ruminants ont été collectés parmi lesquels 315 provenaient des troupeaux sentinelles, et 83 autres de quatre foyers de suspicions.

Les Résultats sont présentés dans le tableau XIII.

Tableau XIII : Résultats sérologiques obtenus au Sénégal en 2003.

Régions	Sites (environnement)	Nbr. d'animaux prélevés	Nbr. positifs en IgG	% de + en IgG	Nbr. positifs en IgM	% de + en IgM
Saint-Louis	Mpal	30	5	16,7	3	10
	Ros Béthio	30	15	50	4	13,3
	Dagana	45	33	73,3	3	6,7
	Thillé Boubacar	30	10	33,3	17	56,7
	Ndioum	30	0	0	1	3,3
	Galoya	30	0	0	0	0
Matam	Thilogne	30	4	13,3	4	13,3
	Oourossogui	30	0	0	0	0
Tambacounda	Diawara	30	4	13,3	2	6,7
	Kidira	30	2	6,7	1	3,3
Kolda	Kouankané	Np	-	-	-	-
	Kolda	Np	-	-	-	-
Total	10 sites	315	73	23,2	35	11,1

Np = non prélevé.

L'analyse des 315 sérums a permis de mettre en évidence une circulation récente du virus. Cette activité virale s'est traduite par une séropositivité 23.2% en IgG et 11.1% en IgM.

b- La surveillance clinique :

Entre Octobre et Novembre, 13 foyers de suspicions ont été signalés dont 10 seront confirmés par la mise en évidence d'anticorps spécifiques au virus de la FVR.

Les résultats sont présentés dans le tableau XIV.

Tableau XIV : Résultats des observations cliniques et sérologiques au Sénégal en 2003.

N° d'ordre	Site	Date	Effectifs	Nbr. D'avortement	Nbr. de sérums testés	Nbr. de + en IgG	% de + en IgG
1	Vélingara Ranérou	02 oct.	257	19	19	2	10
2	Barkedji Boulogne	06 oct.	63	4	4	0	0
3	Barkedji Néko	10 oct.	450	5	5	0	0
4	Tessékéré	12 oct.	108	3	3	1	33
5	Dendou di	18 oct.	Np	21	21	1	4
6	Civol- loumbi	20 oct.	Np	44	48	11	23
7	Barkedji Yérallo pé	21 oct.	630	6	6	0	0
8	Dialawa ly	22 oct.	400	100	12	9	75
9	Guidakh ar	23 oct.	90	15	31	21	67
10	Djiboro u	23 oct.	79	8	16	5	31
11	Gonio	24 oct.	130	3	15	14	93
12	Fatick	04 nov	74	14	44	14	32
13	Dakar Niayes	14 nov	Np	16	16	6	37
Total	13 sites	-	-	228	240	64	26,7

Sur les 13 foyers qui ont été suspectés à cause de la manifestation clinique de la maladie (avortements en série), 10 ont été confirmés par la présence d'anticorps IgG, avec des pourcentages de positivités parfois très élevés.

II – 3 Résultat de la surveillance de la FVR en Mauritanie :

II-3-1- Résultats obtenus en 2002 :

a - La surveillance sérologique :

les troupeaux sentinelles ont fait l'objet de deux missions de surveillance en Août et en Octobre.

L'analyse de 300 sérums de la première mission a permis de relever une circulation virale de faible ampleur. En effet, la séropositivité en anticorps IgM et IgG était de 1.3% (X=4, N=300). La deuxième mission a permis de prélever 78 sérums et leur analyse n'a donné aucun résultats positif en IgM ou en IgG.

Ainsi on a une séropositivité globale en IgM et en IgG de 1.1% (X=4 ; N=378).

Tableau XV : Résultats de la surveillance sérologique en Mauritanie en 2002

Région	Sites	Date	Nbr d'animaux prélevés	Nbr de positifs en IgG	% de positifs en IgG	Nbr de positifs en IgM	% de positifs en IgM
Hodh EL Chargui	Néma	Août	30	2	6.7	0	0
	Djiguenni	Août	30	2	6.7	0	0
	Ndeyvina	Oct.	10	0	0	0	0
	Agueil	Oct.	9	0	0	0	0
Hodh EL Gharbi	Kobénni	Août	30	0	0	0	0
Assaba	Kreikatt	Août	30	0	0	4	13.3
	Kankossa	Août	30	0	0	0	0
Tagant	Tidjkja	Août	30	0	0	0	0
		Oct.	10	0	0	0	0
Guidima Kha	Sélibabi	Août	30	0	0	0	0
		Oct.	10	0	0	0	0
Gorgol	Mbout	Août	30	0	0	0	0
		Oct.	15	0	0	0	0
Brakna	Sarandogou	Août	30	0	0	0	0
		Oct.	10	0	0	0	0
Trarza	Keur Macène	Août	30	0	0	0	0
		Oct.	14	0	0	0	0
TOTAL	12	-	378	4	1.1	4	1.1

b - La surveillance clinique :

En 2002, deux foyers de suspicions ont été signalés à la suite d'avortements de brebis dans la vallée du fleuve Sénégal (zone de Trarza), mais aucune activité virale n'a été mise en évidence par l'analyse des sérums suspects.

Tableau XVI : Résultats des observations cliniques et sérologiques en Mauritanie en 2002

Région	Date	Nbre de sérums testés	Signe clinique	Nbre de Positif IgG	Nbre de Positif IgM
Trarza et Gorgol	Juillet	22	Avortement	0	0
Trarza (tezaya)	Octobre	10	Avortement	0	0
TOTAL	-	32		0	0

II - 3 - 2 Résultats obtenus en 2003 :

La surveillance des troupeaux sentinelles a fait l'objet de deux missions en Septembre et en Octobre.

L'analyse des 300 sérums prélevés lors de la première mission a permis de mettre en évidence des anticorps de classe G (10% ;X=29 ;N=300) et de classe M (5.3% ;X=16 ;N=300) spécifiques au virus de la FVR. Cette séropositivité a concerné 8 sites sur les 10 qui ont été visités, ce qui a permis de déclencher l'alerte dans les pays voisins comme le Sénégal et la Gambie.

D'autre part l'analyse des 81 sérums prélevés lors de la deuxième mission en Octobre, a permis de confirmer la circulation du virus par une séropositivité en IgM dans 7 sites sur les 8 qui ont été visités.

Tableau XVII : Résultats de la surveillance sérologique en Mauritanie, en 2003.

Région	Site	Date	Nbr d'animaux prélevé (N)	Nbr de positifs en IgG (X)	% de positifs en IgG	Nbr de positifs en IgM	% de positifs en IgM
Hodh El Chargui	Néma	Sept.	30	1	3.3	0	0
		Oct.	10	1	10	0	0
Hodh El Garbi	Kobenni	Sept.	30	4	13.3	3	10
		Oct.	11	5	45.4	3	27.3
	Tintane	Sept.	30	1	3.3	0	0
		Oct.	10	3	30	3	30
Assaba	Kreikatt	Sept.	30	3	10	0	0
		Oct.	10	8	80	6	60
	kankossa	Sept.	30	2	6.7	1	3.3
		Oct.	10	7	70	7	70
Tagant	Tidjkja	Sept.	30	3	10	1	3.3
		Oct.	10	8	80	8	80
Guidimak ha	Sélibabi	Sept.	30	0	0	0	0
		Oct.	10	0	0	0	0
Gorgol Brakna	Mbout	Sept.	30	3	10	0	0
	Sarandogou	Sept.	30	0	0	0	0
Trarza	Keur Macéne	Sept.	30	12	40	11	36.7
		Oct.	10	4	40	4	40
TOTAL	10	-	381	65	17.1	47	12.3

Dix sites ont été visités et l'analyse des 381 sérums collectés a donné une positivité en IgG de 17,1% (X=65, N=381) et en IgM de 12,3% (X=47, N=381).

II -4 – Autres résultats :

L'aspect zoonotique de la FVR et le cycle évolutif du virus qui fait intervenir diverses espèces de moustiques impose au réseau de surveillance épidémiologique une collaboration avec des équipes médicales (qui s'occupent de la santé humaine proprement dite) et les entomologistes.

C'est ainsi qu'en novembre 2002, en Mauritanie une suspicion de FVR chez une femme de 30 ans d'ethnie Peul, a été confirmée (séropositif

en anticorps IgM anti FVR) par des analyses faites à l'Institut Pasteur de Dakar. Cette personne vivait en contact avec un troupeau de petits ruminants dans le village de Bachaat à proximité du barrage de Foug Gleita (Mbout, Gorgol) dans la vallée du fleuve Sénégal. En Mauritanie, depuis 1999, la FVR n'avait pas été diagnostiquée chez les personnes... Notons que cette femme présentait les signes cliniques d'un syndrome hémorragique avec hémorragie digestive, méléna, épistaxis, fièvre (40°), ictère intense et herpès.

En 2003, quelques cas de suspicions de la FVR ont été confirmés dont deux en Assaba, un au Tagant et deux au Brakna.

Au Sénégal lors de la mission qui a eu lieu en octobre 2003, des sérums ont été récoltés chez des personnes vivants en contact avec des animaux suspect dans la vallée du fleuve.

Les résultats des analyses sont présentés dans le tableau IX.

Tableau XVIII : Résultats sérologiques obtenus chez les populations vivant au contact avec les animaux au Sénégal.

Département	Sites	Nbr. De sérums testés	Nbr. de positifs en IgG	% de positif en IgG	Nbr. de positifs en IgM	% de positif en IgM
Saint-Louis	Mpal	3	0	0	0	0
	Gonio	28	4	14,3	0	0
	Djiborou	20	3	15	0	0
	Dyeliss	8	5	62,5	0	0
	Aïnoumady	3	2	66,7	0	0
Dagana	Dagana	10	2	20	0	0
	Dialawaly	26	4	15,4	0	0
	Guidakhar	30	7	23,3	0	0
	Keur Mbaye	30	14	46,7	0	0
	Carriet	4	1	25	0	0
Podor	Thillé Boubacar	7	2	28,6	0	0
Total	10 sites	169	44	26	0	0

Aucune infection virale récente n'a été décelée, par contre la positivité en IgG est de 26% (X=44, N=169).

Chapitre III.

DISCUSSION RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES

I – DISCUSSION :

I – 1 Discussion du matériel et des méthodes :

I-1-1 Choix des zones d'étude :

Le choix des sites de prélèvements est guidé par les conditions écologiques du milieu. Ils sont situés pour la plupart au niveau du delta et le long de la vallée du fleuve Sénégal (rive gauche et droite). Mais certains sont également situés dans des cuvettes inondées (mares).

Tous ces sites ont en commun l'existence d'un biotope favorable au développement des moustiques vecteurs du virus de la FVR. Ces zones inondées offrent d'excellentes conditions d'élevage (facilité d'abreuvement et pâturage abondant) et favorisent ainsi le regroupement des animaux et leur mettent en contact avec les vecteurs.

Après l'apparition du premier foyer en 1987, des enquêtes sérologiques antérieures [14], [21], [41], menées dans les années 90 et plus récemment [47], [48], [49], [52], [53], avaient déjà mis en évidence la circulation enzootique du virus de la FVR chez les ruminants domestiques au niveau des sites de surveillance.

A l'exception des sites de Sarandogou et de Sélibabi en Mauritanie, et de Galoya au Sénégal, 22 sites sur les 25 qui abritent des troupeaux sentinelles ont donné des résultats positifs en IgG ou IgM.

Le choix des sites en fonction du biotope s'est révélé judicieux et répond à l'objectif de la mise en place des troupeaux sentinelles qui est de détecter une activité virale intense capable de provoquer une épizootie.

La FVR se caractérise sur le plan épidémiologique par des flambés épizootiques cycliques se développant à la faveur de conditions climatiques exceptionnelles (précipitations anormalement élevées ou lors d'aménagements hydrologiques). Une phase d'amplification de la maladie chez l'animal précède systématiquement l'apparition de signes cliniques chez l'homme qui se contamine essentiellement par la manipulation de produits d'origine animal infectés, mais aussi par la piqûre d'insectes vecteurs. L'alerte concernant cette maladie devrait donc venir des institutions en charge de la santé animale.

Ainsi des troupeaux sentinelles ont été mis en place dans le but de renforcer les systèmes nationaux d'épidémiosurveillance des maladies animales et de collecter des informations sur la circulation du virus et de prévoir par un système d'alerte précoce les foyers humains.

La surveillance des troupeaux sentinelles a permis de mettre en évidence une situation particulièrement calme en 2000 notamment au Sénégal et en Mauritanie où le virus ne semble pas avoir circulé durant la période d'hivernage.

Une circulation virale à bas bruit a toutefois été observée au Mali bien que la maladie (avortement, mortinatalité) n'ait pas pu être mise en évidence.

Il faut noter que après la détection des IgM ou des IgG, des missions d'investigations sont organisées pour évaluer l'ampleur de l'infection avant de déclencher l'alerte au niveau des autorités compétentes et dans les pays voisins. Par exemple, le Centre National d'Etude et de Recherche Vétérinaire (CNERV) de Nouakchott a pu, dès la fin du mois de Septembre 2003, détecter une circulation virale récente par la mise en évidence d'anticorps IgM dans la vallée du fleuve Sénégal rive droite. Cette information a permis de donner l'alerte dans les pays voisins et d'activer la surveillance dans les zones à risque au Sénégal.

En plus du dépistage précoce de la maladie, les informations fournies par la surveillance des troupeaux sentinelles ont permis d'avoir une meilleure connaissance de la situation épidémiologique de ces pays et de disposer d'une base de données sous régionale sur la maladie. Ces données épidémiologiques pourront être associées à des indicateurs climatiques pour analyser les risques d'épidémie et de propagation de la maladie.

Le système actuelle des troupeaux sentinelles malgré ses imperfections mérite d'être maintenu ; en effet il ne semble pas réaliste d'augmenter leur nombre en raison de la lourdeur des opérations et de la charge de travail que cela représente mais surtout de l'associer à un suivi parallèle des avortements.

D'autres prélèvements ont été effectués dans le cadre de la surveillance clinique en fonction des signes présentés par les animaux (avortements, mortalités chez les jeunes...). Il s'agit au total de 19 sites ou foyers de suspicion dont 12 ont été confirmés.

Contrairement aux précédents, ces suspicions de foyer apparaissent parfois dans des zones où les conditions climatiques ne sont pas très favorables au développement de la maladie.

I-1-2- Les animaux :

Le choix des petits ruminants (ovin et caprin) s'explique par le fait qu'ils sont de loin les animaux les plus sensibles au virus de la FVR et donc les plus aptes à déceler une circulation virale. Leur nombre élevé et la facilité de leur contention sont autant de raisons de leur utilisation.

Le fait que les suspicions de foyer ne concernent que ces espèces peut également s'expliquer par leur sensibilité à la FVR.

I-1-3 Les Sérums :

A l'aide de matériels adaptés, les sérums ont pu être prélevés stérilement sous flamme.

La conservation s'est faite à la température de la glace fondante jusqu'au retour au laboratoire où ils sont conservés à 4°C ou moins 20°C.

Dans de rares cas, il y a eu hémolyse de certains sérums à cause de la chaleur.

Mais dans l'ensemble la qualité des prélèvements a été satisfaisante pour la réalisation des tests sérologiques.

I-1-4- Le test de séroneutralisation :

C'est la technique de référence et la plus spécifique pour le diagnostic de la FVR

Elle est peu coûteuse mais nécessite une attente assez longue avant l'obtention des résultats (plus de 72 heures). Cette technique est assez difficile à réaliser et nécessite l'utilisation de cellules Véro, et la manipulation de virus vivant ce qui représente un danger pour les manipulateurs. Il nécessite un personnel vacciné contre la FVR.

I-1-5- Le test d'ELISA :

C'est une technique sensible, spécifique, rapide et qui permet de traiter un grand nombre de sérum (200 à 300) en un temps très court (24 heures).

En plus du diagnostic, cette technique permet de faire la différence entre une infection virale récente et une infection ancienne.

Ce test utilise des virus tués et donc ne présente pas de danger pour le manipulateur.

I-2- Discussion des résultats :

Sur les 1794 sérums testés, 1493 (soit 83,2 %) concerne la surveillance des troupeaux sentinelles et 301 (16,8%) seulement concerne les suspicions de foyers.

Ils proviennent tous des petits ruminants (ovins et caprins) qui grâce à leur réceptivité et leur sensibilité, ont été choisis, pour le dépistage de la maladie. Ces mêmes raisons ne pourraient justifier le fait que les suspicions de foyer n'apparaissent que chez ces espèces car bien qu'étant moins sensibles à une infection par le virus de la FVR, les grands ruminants (bovins, camelins) expriment parfois cliniquement la maladie. Certes cela peut être dû à une insuffisance des agents de terrains qui peuvent ne pas accorder une grande importance aux signes cliniques exprimés par les grands ruminants.

On pense également que la suspicion des foyers chez les petits ruminants peut s'expliquer d'une part par le nombre de ces animaux qui est 2 à 3 fois plus élevés que celui des grands ruminants. D'autre part par la grande fécondité des petits ruminants qui augmente les chances de voir des avortements et des mortalités chez les jeunes.

Chez les petits ruminants, la quasi-totalité des prélèvements ont été faits sur des femelles adultes (c'est à dire âgées de plus d'un an) qui durent plus longtemps dans les troupeaux et sont donc plus adaptés à une surveillance à long terme.

De même après l'expression des signes cliniques, avortement ou mortalité d'un nouveau-né, les prélèvements sont effectués aussi sur des femelles adultes.

Ainsi avec cette homogénéité, les variations en fonction de l'espèce, de l'âge, et du sexe ne peuvent faire l'objet d'une étude plus approfondie.

II-2-1 Variation de la séroprévalence en IgM en fonction du pays et des sites :

C'est en Juin 2000 que des IgM furent détectés pour la dernière fois dans la sous région au Mali avec une prévalence de 0,5 %, (N = 1094 ; X = 6) alors qu'aucune activité virale récente n'avait été détectée au Sénégal et en Mauritanie au cours des années 2000 et 2001.

La séroprévalence globale en anticorps IgM de 6,3 %, (N = 1566, X = 98) subit des variations très importantes en fonction des années mais également en fonction des sites de prélèvements.

En 2002, on a une très faible prévalence aussi bien au Sénégal (2,7 %, N = 448, X = 12), qu'en Mauritanie (1 %, N = 410, X = 4), soit une prévalence annuelle globale de 1,9 % (N = 858, X = 16) dans les deux pays.

Au Sénégal, aucune activité virale récente n'a été mise en évidence par le suivi de troupeaux sentinelles en août et en octobre 2002. C'est grâce au suivi continu ou suivi clinique, que des suspicions de foyer ont été confirmées à Galoya et à Thilogne, respectivement dans les régions de Saint-Louis et de Matam.

Il convient de noter les limites du suivi. Les troupeaux sentinelles étant relativement espacés, il ne faut pas attendre d'eux qu'ils détectent toute circulation de virus notamment lorsqu'il s'agit de foyers localisés.

Cela montre qu'un système d'alerte de la FVR basé sur un réseau de troupeaux sentinelles ne peut se concevoir qu'en appui à un système d'épidémiologie nationale fonctionnel, capable de révéler des suspicions de foyers de la maladie.

En Mauritanie, sur les 13 sites qui ont été visités en 2002 des IgM n'ont été détectés qu'au Kreikatt dans la région de l'Assaba.

La séropositivité globale en IgM de 1% révèle une faible circulation du virus très localisée.

Ainsi seul deux foyers ont été suspectés au Trarza et au Gorgol mais les analyses sérologiques ont donné des résultats négatifs.

Contrairement à la situation en 2002, l'hivernage 2003 est caractérisé par une augmentation de la séroprévalence globale en IgM qui est de 11,6 % (N = 707, X = 82).

En effet sur les 555 sérums analysés au Sénégal en 2003, 228 sérums n'ont pas été testés en ELISA IgM, il s'agit des sérums prélevés lors des suspicions de foyer. Ainsi la séroprévalence en IgM de 11,1 % (N = 327, X = 35) pourrait être beaucoup plus importante car ce résultat ne concerne que les troupeaux sentinelles prélevés en octobre, alors qu'elle serait plus importante chez les animaux présentant des signes cliniques.

Sur les 10 sites visités, seuls les sites de Galoya (dans la région de Saint-Louis) et de Ourosogui (dans la région de Matam) ne présentent pas une activité virale récente.

Les huit (8) autres sites sont tous infectés, mais avec des prévalences variables, et souvent supérieures à 10 % comme à Mpal, Ross béthio, Thilogne et à Thillé où elle atteint même 56,7 % (N = 30, X = 17).

En Mauritanie, la séroprévalence en IgM en 2003 est de 12,3% (N = 381, X = 47), ici également les variations en fonction des sites sont à l'image de ce qui est observé au Sénégal c'est à dire une très large répartition de l'activité virale.

Sur les 10 sites visités, des IgM ont été diagnostiqués sur 6 sites avec des prévalences, variables mais nettement plus élevées en octobre – novembre qu'en août – septembre. Cela est dû à une multiplication des moustiques vecteurs du virus, suite à l'apparition de conditions favorables à leur développement (remplissage des mares et du fleuve par les eaux de pluies, augmentation des terres inondées).

En l'absence d'étude particulière sur l'incidence de la maladie, la séroprévalence en IgM peut donner des informations sur ce plan. Il faut noter que les visites des troupeaux sentinelles pendant les périodes à risque (hivernage) ne sont plus régulières à cause du manque de moyens et d'une diminution de la vigilance qui est souvent observée pendant les périodes interépizootiques.

II-2-2 Variations de la Séroprévalence en IgG en fonction des pays et des sites :

La séroprévalence globale (2002 et 2003) en IgG est de 12,4 % (N = 1794, X = 222). Mais à l'image des variations de la séroprévalence en IgM, les variations en fonction des années sont très importantes.

En 2002, on a enregistré une séroprévalence faible aussi bien au Sénégal (3,6 % : N = 448 et X = 16) qu'en Mauritanie (1% : N = 410, X = 4).

Sur les 10 sites visités au Sénégal au cours de cette année, un seul a donné un résultat positif en août (Mpal) et deux en octobre (Ross-béthio et Kidira).

De même en Mauritanie, sur 11 sites visités, seul le site de Kreikatt a donné un résultat positif.

Cette faible prévalence en IgG est légèrement inférieure à celle observée dans la même zone par Faty [21], Diagne [14] et Séye [41], respectivement en 1990, 1992 et 1995. Mais elle est sensiblement la même que celle obtenue plus récemment par les travaux de Thiongane [47], [48], [49], [52], et [53] ou par Morou [34] avec les études menées dans la vallée du fleuve Niger.

L'année 2002 est marquée par une activité virale faible et très localisée

Tous ces résultats montrent l'évolution enzootique de la FVR dans la sous région.

L'année 2003 est marquée par une forte prévalence en IgG : 24,7 % (N = 555 ; X = 137) au Sénégal et 17,1 % (N = 381, X = 47) en Mauritanie.

Cette forte prévalence révèle une très large diffusion du virus de la FVR. En effet, sept (7) sur les dix (10) sites qui abritent des troupeaux sentinelles au Sénégal ont donné des résultats positifs avec des prévalences parfois très élevés.

A cela, s'ajoute le grand nombre de foyers d'avortement déclarés à travers tout le pays, treize (13) au total avec dix (10) qui ont été confirmés par la présence d'anticorps spécifiques.

En Mauritanie, sur les dix (10) sites visités, huit (8) ont donné des résultats positifs.

Cette prévalence en IgG confirme la situation particulière de l'année 2003. Parmi les raisons qui expliquent ces fortes prévalences en IgG et en IgM, on a la reconstitution d'une population très sensible à cause de la diminution ces dernières années de la prévalence en IgG.

D'après Gbaguidi [24] et Sèye [41], lors des poussées épizootiques en zone d'enzootie, ce sont les jeunes qui payaient le plus lourd tribut à cause de leur faible protection immunitaire.

Aussi une étude de la variation de la séroprévalence en fonction du temps et du climat (pluviométrie) pourrait également donner une explication.

II-2-3 Variation dans le temps de la séroprévalence et en fonction de la pluviométrie :

Tableau XIX : Variation dans le temps de la séroprévalence en IgG de 1988 à 2003 au Mali, en Mauritanie et au Sénégal :

Année	Pays	Nombre de Sérum testé	Nombre de Sérum positif	Pourcentage	Pluviométrie (mm) (Sta. de Podor)
1988	Sénégal	303	74	24,4	200,7
1989	Sénégal	331	64	19,3	300,7
1990	Sénégal	595	39	6,55	340,3
1991	Sénégal	600	30	5	139,1
1992	Sénégal	274	11	4	187,9
1994	Sénégal	400	4	1	152,5
1995	Sénégal	483	41	8,5	302,8
1996	Sénégal	461	11	2,39	162,1
1997	Sénégal	173	7	4,05	228,2
1998	Sénégal	329	10	3,04	256,1
1999	Sénégal	391	39	9,97	246,3
2000	Sénégal	1 420	9	0,6	200,7
	Mauritanie	709	89	12,6	
	Mali	1 094	23	2,1	
2001	Sénégal	1 500	22	1,5	401,7
	Mauritanie	699	4	0,6	
	Mali	1 417	0	0	
2002	Sénégal	448	16	3,6	230,7
	Mauritanie	410	4	1	
2003	Sénégal	555	137	24,7	248,2
	Mauritanie	381	65	17,1	

Au Sénégal, et plus particulièrement dans la vallée du fleuve, on note depuis 1989 (au lendemain de l'épizootie de 1987), une diminution progressive de la séroprévalence qui est passée de 24,4% (N = 303, X = 74) à 1% (N = 400, X = 4) en 1994 (voir tableau I), d'après Diagne, Fati, Sèye et Sarr [14], [21], [40], [41].

Mais en 1995, elle était de 8,5% (N = 483, X = 41) cette augmentation de la séroprévalence était accompagnée d'un hivernage très pluvieux. Au cours de cette année le département de Podor qui fait partie des zones les moins pluvieuses du pays a enregistré 302,8 mm de pluie contre une moyenne décimale de 252,5 mm.

L'épidémiologie de la maladie est étroitement associée à la pluviométrie. En effet il est bien établi que la forte pluviométrie est un facteur important dans l'apparition des épizooties de FVR.

En plus de l'apparitions des mares et des cours d'eau temporaires, le volume de l'eau au niveau des fleuves augmente considérablement, ainsi que les surfaces inondées.

A l'exception de la Mauritanie où la séroprévalence était particulièrement (x) élevée en 2000, la situation est restée assez calme dans la sous région.

Signalons que cette forte séroprévalence observée en Mauritanie est consécutive aux activités virales signalées en 1998 (région de Aïoum El Atrouss) et en 1999 (sud du Tagant).

En 2001 et 2002, la séroprévalence était très faible et la pluviométrie annuelle de 230,7 mm enregistrée à la station de Podor n'était pas révélateur. En Janvier 2002, cette zone a connu pendant 48 heures des pluies hors saisons d'une amplitude de 115,8 mm. Avec les conditions climatiques qui prévalent dans cette zone pendant cette période de l'année et leur durée brève, ces pluies ne peuvent entraîner une pullulation des moustiques. Durant l'hivernage la pluviométrie enregistrée est de 114,9 mm.

En 2001, la forte pluviométrie (401,7) enregistrée dans la région du fleuve n'a pas eu d'influence sur la prévalence de la FVR. Cela peut être dû à deux raisons. D'abord cette très forte pluviométrie s'est étendue sur une période relativement courte.

En effet c'est durant les mois de juillet et d'août qu'on enregistre 300,1 mm et cet hivernage s'était pratiquement terminé en septembre. La concentration des pluies sur une courte période favorise plus le ruissellement que l'inondation des cuvettes.

On sait également que pour qu'une épizootie de FVR se déclenche, il faut en plus d'une forte pluviométrie, la présence d'une population sensible comme se fut le cas en 2001 dans la sous région et une activité virale intense.

On pense que c'est cette dernière condition qui avait fait défaut. Les résultats de la surveillance sérologique de cette année montre qu'aucune activité virale récente n'a été détectée dans la sous région, contre un seul foyer identifié au Mali l'année précédente.

L'explosion de la FVR en 2003 dans la sous région semble être due à une pluviométrie particulièrement importante (248,2 mm à Podor) et surtout bien répartie sur toute la saison des pluies (de Juin à Octobre.) Cette bonne répartition des pluies favorise le remplissage progressif des mares et donc la création de biotope très favorable à la pullulation des moustiques vecteurs de l'infection. Au cours de cette année la maladie s'est manifestée sous forme épizootique au Sénégal et en Mauritanie avec sur le plan pathologique de très nombreux avortements et sur le plan géographique une très large diffusion du virus.

En effet cette situation avait déjà été annoncée par le forum saisonnier de prédiction de la pluviométrie pour la période de Juillet à Septembre 2003. Des pluies supérieures à la normale étaient attendues en Mauritanie au Sénégal, au Mali, en Gambie et en Guinée.

De même les données météosat qui permettent de faire une analyse rétrospective des données d'estimation de la pluviométrie sur la région de Saint-Louis, afin de dégager une tendance sur plusieurs années, indiquaient une nette différence entre l'hivernage 2003 et les années précédentes[51].

A ce titre, un message d'alerte avait été envoyé par le groupe EMPRES à son forum de discussion afin de préconiser le renforcement des systèmes de surveillance des maladies vectorielles dans la sous-région.

Au terme de cette analyse, nous retiendrons que la FVR est plus que jamais présente dans la sous région et représente une grave menace pour l'homme et le bétail.

Depuis l'épizootie de 1987, le virus circule à bas bruit avec l'apparition de quelques rares foyers localisés.

Pendant cette longue période qui peut être considérée comme une période inter épizootique, des témoins d'une activité virale récente ont été détectés avec ou sans l'apparition de signe clinique. Mais la diminution progressive des animaux porteurs d'anticorps neutralisant qui atteint des valeurs très faibles (tableau XIX) surtout ces dernières années. La situation de la maladie dans la sous région en 2002 montrent une très faible activité virale accompagnée d'un très bas niveau de protection en anticorps neutralisant.

Par contre l'année 2003 est marquée par une explosion de la maladie qui a pris une allure épizootique avec des prévalences élevées en IgM et en IgG. Même si la situation dans le sud du Sénégal et du Mali n'a pas été déterminée, la très large dispersion de l'activité virale et l'expression clinique de la maladie dans plusieurs localités au Sénégal et dans la quasi-totalité de troupeaux sentinelle montre bien l'ampleur de la maladie.

Chez les hommes, des cas de maladies sont rencontrés en Mauritanie surtout en 2003 et les enquêtes sérologiques effectuées au niveau des populations vivants en contact des animaux dans la région du fleuve montrent une très forte prévalence en IgG mais une activité virale récente n'a pas été détectée chez ces populations. Cependant cette forte prévalence peut ne pas résulter de l'explosion de la maladie en 2003. contrairement au animaux qui sont assez régulièrement suivi où une conversion permet même à partir des IgG d'avoir une idée sur la période pendant laquelle l'animal a été infecté, la présence des IgG chez les hommes ne permet pas d'avoir beaucoup d'information car ces derniers ont une durée de vie très longue et les IgG également peuvent persister pendant plusieurs années dans l'organisme.

Chez les hommes, l'évolution clinique de la FVR ressemble beaucoup à celle du paludisme et ces derniers sévissent dans la même période de l'année avec une prévalence beaucoup élevée pour le paludisme que pour la FVR dont les infections ne sont malheureusement pas diagnostiqué. Cela entrave un peu l'évaluation de l'ampleur de la FVR chez les populations humaines.

Ainsi pour contrôler l'évolution de la maladie dans la sous région, nous allons donner quelques recommandations et perspectives.

II RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES :

La fièvre de la vallée du Rift est une maladie d'évolution très particulière, caractérisée par des épizooties entrecoupée par des périodes inter épizootiques de durée variable. Aussi l'épidémiologie de l'infection est encore mal connue. Et elle fait intervenir plusieurs facteurs en plus de la sensibilité et de la réceptivité des populations animales et humaines tel que : des facteurs climatiques, des facteurs écologiques, l'intervention d'arthropodes vecteurs, l'existence possible de réservoir...

Ainsi le contrôle de cette maladie qui depuis son apparition ne cesse de se répandre est complexe et difficile. Mais il est aussi nécessaire qu'urgent à cause de l'importance hygiénique, économique et clinique de l'infection.

En plus des méthodes classiques de lutte contre les maladies infectieuses décrites précédemment dans la première partie et des mesures déjà entreprises dans la sous région depuis l'apparition de la FVR en 1987,

on va donner quelques recommandations et perspectives pour empêcher l'évolution de la maladie.

II.1. Recommandations:

☆ *Aux autorités nationales des pays de la sous région :*

- Pour la Mauritanie et le Sénégal, il faut maintenir voire renforcer les systèmes nationaux de surveillance de la FVR.

- Réactiver le réseau de surveillance de la maladie au Mali, notamment dans la haute vallée du fleuve Sénégal et dans le delta intérieur du fleuve Niger.

- Les ministères chargés de la santé publique et de la santé animale des autres pays de la sous région où les conditions sont favorables au développement de la maladie doivent inclure la FVR dans la liste des maladies prioritaires et participer au réseau de surveillance déjà mis en place.

- Favoriser l'approche pluridisciplinaire dans la lutte en associant les vétérinaires, les médecins et les autres spécialistes (épidémiologistes, entomologistes, mammalogiste ...) et préciser la responsabilité de chacun des acteurs.

- Réaliser des études d'impact avant le démarrage de tout projet d'aménagement hydro agricole, en insistant sur les conséquences de ces aménagements sur la santé humaine et animale.

☆ *Aux organisations internationales (OMS, OIE, FAO) :*

- Elles doivent appuyer toute initiative d'intégration des programmes de surveillances de la FVR chez l'homme et chez l'animal au niveau national ou régional.

- Et définir la méthode de prophylaxie médicale la plus appropriée contre la FVR chez les ruminants domestiques dans la sous région qui semble sujette à une recrudescence de la maladie.

☆ *Aux techniciens de l'élevage et aux hommes de laboratoire :*

- La FVR étant une zoonose majeure, il convient de prendre toutes les précautions afin de protéger les agents chargés d'en assurer le dépistage ou le diagnostic. Il est donc fortement recommandé de vacciner les techniciens de laboratoire ainsi que les agents de terrain amenés à effectuer des prélèvements.

- Les tentatives d'isolement du virus ne devraient être pratiqués que dans un laboratoire de haute sécurité pour éviter les risques de dissémination du germe.

- Respecter les mesures d'hygiènes citées dans la première partie pour éviter la dissémination du germe.

☆ *Aux éleveurs :*

- Pour maintenir un haut niveau de vigilance, les éleveurs doivent être sensibilisés à la reconnaissance des manifestations cliniques de la maladie. Ils doivent jouer un rôle capital dans l'alerte précoce par la déclaration de ces signes aux agents des postes vétérinaires.

II.2. Perspectives de lutte contre la FVR en zone d'enzootie :

D'abord pour mieux prévenir la maladie, il est nécessaire d'entreprendre des études et/ou des recherches à moyen ou long terme pour lever les équivoques et les inconnus sur certains aspects de l'épidémiologie analytique, la définition des zones à risque, la biologie du vecteur, l'efficacité des insecticides etc.

Dans l'état actuel des connaissances, le contrôle de la maladie peut être envisagé plus à travers la vaccination que par le biais de la lutte anti-vectorielle.

II.2.1. Contrôle de la FVR par la vaccination :

La vaccination, en protégeant les animaux contre les effets de la maladie, peut permettre de supprimer le cycle d'amplification du virus chez ces derniers et constitue ainsi un rempart pour la protection de l'homme dans les zones où le virus circule.

Actuellement deux vaccins sont disponibles :

- un vaccin inactivé qui est moins disponible, avec une efficacité moindre et un coût élevé, mais il présente l'avantage d'être sans danger.
- un vaccin vivant modifié qui posséderait un pouvoir pathogène résiduel, mais confère une meilleure immunité.

Avec l'appui de leur partenaire (FAO, OIE, PACE) les services vétérinaires doivent essayer de recueillir toutes les informations disponibles sur les résultats des campagnes de vaccination menées en Afrique du Sud, en Egypte en Arabie Saoudite, au Yémen ... Ces informations devront aider à la prise de décision par rapport au choix du vaccin à utiliser.

Des activités de surveillance doivent être menées pour une bonne connaissance de la situation de la maladie sur le terrain et une évaluation du risque surtout dans les pays qui ne disposent d'aucune donnée sur la distribution de la maladie. Cette étude est nécessaire avant la réalisation de campagne de vaccination.

L'opportunité de la vaccination doit être évaluée par une étude économique du coût / bénéfice de cette intervention. Le coût de la maladie

chez l'homme (malade, décès) et chez l'animal, doivent être mis en balance avec le coût de la vaccination.

Améliorer la disponibilité des vaccins par :

- un recours à court terme à l'importation auprès des laboratoires producteurs si la situation l'exige ;
- la collaboration de l'institut Pasteur de Paris et du LNERV de Dakar pour poursuivre les recherches pour la mise au point d'un vaccin à partir de la souche R 566 en engageant dans les meilleurs délais les démarches nécessaires pour réaliser l'épreuve virulente et les tests de protection dans une animalerie à haute sécurité.

II.2.2.Lutte anti-vectorielle :

Malgré les inconnus épidémiologiques qui tardent encore à être élucidés, on recommande aux pays de recourir à court terme à des mesures classiques de lutte destinées à réduire la charge vectorielle et par conséquent le risque de transmission de la maladie. Ces mesures concernent :

- la protection des animaux par l'utilisation de produits « pour on » ou de bains insecticides,
- la protection des animaux par l'utilisation de produits répulsifs comme les écrans de fumée par exemple.
- L'éloignement des campements d'éleveurs des mares en conseillant leur implantation à une distance d'au moins 2 km.

Toutes ces mesures ne pourront être efficaces qu'après des campagnes de sensibilisation des populations concernées.

II.3. Perspectives de lutte en période d'épizootie :

Avec le diagnostic des cas cliniques et la confirmation par les laboratoires de la circulation du virus, la sous région Ouest Africaine est toujours sous la menace d'une épizootie.

Ainsi lorsque cette dernière se déclenche, les mesures suivantes sont à prendre :

Circonscrire le foyer épizootique. La zone infectée sera délimitée, et les autorités compétentes doivent prendre un arrêté portant déclaration d'infection (APDI).

Les services vétérinaires doivent déclarer la maladie à l'OIE, à la FAO, à l'UA – IBAR, aux pays frontaliers et aux services de santé publique qui ont la charge d'informer l'OMS.

Application des mesures de police sanitaire portant notamment sur la restriction ou l'interdiction des mouvements des animaux vers ou en provenance de la zone du foyer.

Protéger les personnes et les animaux à risque par la vaccination (surtout des troupeaux qui fréquentent les mares qui sont dans la zone du foyer).

Faire des enquêtes épidémiologiques poussées avec la recherche de virus au niveau des vecteurs.

Des informations relatives à la maladie doivent être diffusés aux populations lors de campagne de sensibilisation sur les risques encourus et les actes à éviter (abattage des animaux malades, manipulation des avortons).

Renforcer la collaboration entre les services vétérinaires et les services de santé publique par la mise en place d'une instance de concertation et de coordination des activités liées à la FVR.

CONCLUSION

Les pays de la sous-région Ouest Africaine ne parviennent pas encore à assurer une parfaite couverture de leur besoin en protéine animale. Le grand déficit lancé depuis les années 80 n'est toujours pas relevé. Cet objectif passe nécessairement par une intensification des productions du secteur primaire.

Dans ce développement nécessaire de l'agriculture, le sous secteur de l'élevage aura une place de choix ne serait-ce qu'en pensant à l'angle étroit de l'amélioration qualitative des rations.

Mais le développement de l'élevage ne peut être seulement sectoriel, il dépasse les seules considérations techniques et doit être réinséré dans une problématique générale de planification, elle même dirigée par une volonté politique.

En zone sahélienne, le développement de l'agriculture en général et celui de l'élevage en particulier ne se conçoit pas sans plan d'équipement hydraulique. Ainsi en plus des eaux libres permanent (fleuves, rivières, lacs ...) et temporaires (mares), des barrages, des forages et des bassins de rétentions sont en train d'être construits un peu partout dans la sous région. Certes ces derniers augmentent les terres cultivables et constituent un potentiel considérable pour l'abreuvement du bétail, mais ils contribuent aussi à l'apparition de biotopes très favorables à la multiplication des moustiques vecteurs de plusieurs maladies comme la fièvre de la vallée du Rift.

La FVR est une maladie infectieuse commune à l'homme et aux ruminants domestiques, elle est due à un virus de la famille des Bunyaviridae et au genre Phlebovirus. C'est une zoonose majeure inscrite sur la liste A de l'Office Internationale des Epizooties (OIE) à cause de son importance hygiénique et économique.

De son berceau originel de la vallée du Rift au Kenya, le virus s'est répandu sur tout le continent Africain et commence même à gagner la péninsule arabique.

En Afrique de l'Ouest, la première épizootie a été enregistrée en Mauritanie et au Sénégal dans le delta du fleuve, suite à la mise en eau du barrage de Diama.

Cette épizootie avait fait plus de 1500 cas chez les hommes dont environ 200 étaient fatales. Chez les animaux, la quasi totalité des avaient avorté, alors que le taux de mortalité chez les jeunes avoisinait les 100%.

Depuis des foyers sont régulièrement signalés et la maladie évolue dans la sous région sous forme enzootique.

Le caractère transfrontalier de la maladie qui menace en même temps tous les pays de la sous-région ; la résurgence de la maladie en Mauritanie en 1998 et la baisse progressive de l'immunité du cheptel à risque qui atteint un niveau très bas ces dernières années ; ont poussé le Mali, la Mauritanie et le Sénégal à mettre en place un système de surveillance de la FVR grâce à l'appui financier de la FAO. Ainsi 31 troupeaux sentinelles de 30 à 35 petits ruminants chacun ont été placés dans les zones à risque élevé. Et sont régulièrement suivi en vue de détecter une circulation intense du

virus capable de provoquer une épizootie. En outre, les agents des services vétérinaires assurent une surveillance clinique ou surveillance continue.

En 2002 et 2003, seul le Sénégal et la Mauritanie ont pu maintenir la surveillance de la maladie. Mais il faut signaler aussi qu' à cause du manque de moyen, les visites des troupeaux sentinelles ne se font plus régulièrement.

Au total, 1794 sérums ont été analysés dont 1003 ont été prélevés au Sénégal et testés par la technique de la séroneutralisation virale au LNERV de Dakar et par la technique ELISA IgM, à l'Institut Pasteur de Dakar. Les 791 autres sérums prélevés en Mauritanie ont été testés par la technique ELISA IgM et IgG au CNERV de Nouakchott.

En 2002, la séroprévalence en IgG était de 3,6% au Sénégal et de 1% en Mauritanie, celle des IgM était de 2,7% au Sénégal et de 1% en Mauritanie.

Ce faible niveau de protection immunitaire accompagné d'une activité virale et de la forte pluviométrie enregistrée lors de l'hivernage 2003 et qui a sans doute créé les conditions favorables à la multiplication des moustiques vecteurs de l'infection, a abouti à une explosion de la maladie qui a pris une allure épizootique. La séroprévalence en IgG atteint 24,7% et 17,1% en Mauritanie, celle des IgM atteint 11,1% au Sénégal et 12,3% en Mauritanie. Cette forte séroprévalence est accompagnée d'une très large distribution de l'activité du virus. Au Sénégal des IgM témoin d'une activité virale récente sont détectées dans 8 troupeaux sentinelles sur les 10 qui ont été contrôlés. Aussi sur 13 suspicions de foyers, 10 ont été confirmés par le test de séroneutralisation virale. De même en Mauritanie, 8 troupeaux sur les 10 qui ont été contrôlés ont donné des résultats positifs en IgG.

Pour expliquer cette situation, nous avons étudié l'effet du climat et particulièrement de la pluviométrie enregistrée dans la région du fleuve ces dernières années et les prévalences observées aux années correspondantes. Ainsi nous avons remarqué qu'en plus de la situation immunitaire du cheptel et de la circulation du virus, la pluviométrie joue un rôle déterminant dans le déclenchement des épizooties.

Au total, cette situation très alarmante doit préoccuper les autorités des pays de la sous-région, ainsi que celles des organisations internationales en particulier le PACE, la FAO et l'OMS pour la mise en place de méthodes de lutte adéquates telle que la vaccination et/ou la lutte antivectorielle.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

- 1 – AGENDA KRONOS, 2004.
Agenda Afrique.-
Paris : Groupe SEAP .-[n. p.]

- 2 - AKAKPO J. A. ; SALUZZO J. F. ; BADA R.. ; BORNAREL P. et SARRADIN P. , 1991.
Epidémiologie de la fièvre de la vallée du Rift : enquête sérologique chez les ruminants domestiques au Niger.-
Bull soc Path Ex , 84 :217-331.

- 3 – ANDERSON G. W. R. ; LEE J. ; ANDERSON A. O. ; POWELL N. ; MANGIAFICO J. A. et MEADOR G. , 2004.
Efficacy of Rift valley fever virus vaccine against an aerosol infection in rats.-
[Ressource électronique]
Accès Internet URL.: [http:// www.ncbi. Nlm. Nih.gov/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/)

- 4 – AO80 – RIFT VALLEY FEVER, 2003.
Rift valley fever.- [Ressource électronique]
Accès Internet URL.:[http: // www.spc.int / rahs /](http://www.spc.int/rahs/)

- 5 - ATSE N'DE A. , 1992.
Epidémiologie des affections abortives majeurs chez les ovins en Côte d'Ivoire : étude sérologique de la brucellose, la chlamydie, la fièvre Q et la fièvre de la vallée du Rift.-
Thèse : Méd vét : Dakar ; 50

- 6 – BA M. M. ,1994.
Contribution à l'étude de l'épidémiologie de la Fièvre de la Vallée du Rift chez les petits ruminants en Mauritanie.-
Thèse : Méd Vét : Sidi Thabet (Tunisie).

- 7 – BADA R. , 1986.
La fièvre de la vallée du Rift : enquête sérologique chez les ruminants domestiques au Niger.-
Thèse : Méd vét : Dakar ; 18

- 15 – DIALLO S. , 2001.
Epidémiosurveillance de la fièvre de la vallée du Rift au Mali.(19 21).
In: Actes du séminaire sur la surveillance épidémiologique et le
contrôle la fièvre de la vallée du Rift en Afrique de l'Ouest (Mali –
Mauritanie – Sénégal).-
Dakar : DIREL ; FAO ; ISRA.- 72p.
- 16 – EISA M. , 1981.
La fièvre de la vallée du Rift .(3 – 14)
In: La fièvre de la vallée du Rift .-
Paris : OIE.- 70p.- (série technique ; 1)
- 17 – EL KARAMANY , 1981.
Orientation ressentie pour la préparation d'un vaccin efficace et
inactivé contre la fièvre de la vallée du Rift , pour la vaccination
humaine et animal.(37-43)-
In: La fièvre de la vallée du Rift .-
Paris : OIE.- 70p.- (série technique ; 1)
- 18 – FALL A., 2003.
La fièvre de la vallée du Rift au Sénégal : Revu des connaissances,
études des références trophiques des vecteurs potentiels dans le
système des mares temporaires et importances au plan de
l'épidémiologie de la maladie.-
Thèse : Méd vét : Dakar ; 9.
- 19 – FAO ; EMPRES , 2000.
La fièvre de la vallée du Rift.
[Ressource électronique] .-
Rome, Italy Viale delle Terme di Caracalla 00100.-
Disque opaque numérique(CD Rome) : son couleur, couleur.-
Eléments nécessaires Machintosh / PPC, windows95/ 98/ HT 32 MB
RAM.
- 20 – FAO ; ISRA ; DIREL, 2001.
Actes du séminaire sur la surveillance épidémiologique et le contrôle
de la fièvre de la vallée du Rift
en Afrique de l'Ouest (Mali-Mauritanie-Sénégal), Dakar 9 – 12
Avril2001
Dakar : FAO ; ISRA ; DIREL.- 72p.

- 21 – FATY N. A. , 1990.
La fièvre de la vallée du Rift dans la région de Saint Luis (Sénégal) :
étude sérologique chez les ruminants domestiques et proposition d'un
plan de lutte. –
Thèse : Méd vét : Dakar ; 33.
- 22 – FOREIGN ANIMAL DISEASE (PART IV), [n.p.] .
Rift valley fever (Infection enzootic hepatitis of sheep and cattle) .-
[Ressource électronique]
Accès Internet URL. : [http:// www.vet. uya. Edu/](http://www.vet.uya.edu/)
- 23 – FORMENTY P. , 1999.
Mise en place d'un système de surveillance et de contrôle de la fièvre
de la vallée du Rift et de certaines maladies transfrontalières :
Rapport de la mission du 13 au 24 Juillet 1999.
Rome : FAO.-
- 24 – GBAGUIDI A. M.,1992.
Epidémiologie de la fièvre de la vallée du Rift au Bénin : enquête
sérologique chez les ruminants domestiques.-
Thèse : Méd vét : Dakar ; 1992.
- 25 – GEERING W. ; DAVIES F.G. ; MARTIN V.,2002.
Preparation of Rift valley fever contingency plans.-
Rome : FAO.- 65p .- (FAO Animal Health Manual ; 15)
- 26 – HARPER TARA K ,2002.
TKH Virologie notes : Rift valley fever. - [Ressource électronique] .
Accès Internet URL. : [http:// www. tarak com/v-rift.htm](http://www.tarak.com/v-rift.htm).
- 27 – IDRISOU B.,1990.
La fièvre de la vallée du Rift : enquête sérologique chez les ruminants
domestiques dans la partie septentrionale du Cameroun.
Thèse : Méd vét : Dakar ;31.

- 28 – JEUNE AFRIQUE , 1993.
L'Atlas du continent Africain . –
Paris : Le groupe Jeune Afrique et les Editions du Jaguar 175p.
- 29 – KANE Y . , 2001.
Les techniques histopathologiques de diagnostic de la fièvre de la vallée du Rift .(31-33).-
In: Actes du séminaire sur la surveillance épidémiologique et le contrôle de la fièvre de la vallée du Rift en Afrique de l'Ouest (Mali-Mauritanie-Sénégal).-
Dakar : DIREL ; FAO ; ISRA 72p.
- 30 – LEFEVRE P . , 2001 .
Mise en place d'un système de surveillance et de contrôle de la fièvre de la vallée du Rift et de certaines maladies transfrontalières :
Rapport de la mission du 17 Avril au 1^{er} Mai 2000. 17p.
Rome : FAO.- 17p.
- 31 – LEMRABOTT et DIARRA I., 2001.
Epidémiosurveillance de la fièvre de la vallée du Rift en Mauritanie .
(21)
In: Actes du séminaire sur la surveillance épidémiologique et le contrôle la fièvre de la vallée
Du Rift en Afrique de l'Ouest (Mali – Mauritanie – Sénégal).-
Dakar : DIREL ; FAO ; ISRA.- 72p.
- 32 – MALIK S. A. K. , 1981.
Epidémiologie de la fièvre de la vallée du Rift chez les ruminants domestiques en Egypte.
(45-53)-
In: La fièvre de la vallée du Rift .-
Paris : OIE.- 70p.- (série technique ; 1)
- 33 – MARTIN V. ,2001.
Résultats obtenus dans le cadre de la surveillance régionale : système régional de surveillance de la fièvre de la vallée du Rift au Mali, en Mauritanie, et au Sénégal. (22-26)-
In: Actes du séminaire sur la surveillance épidémiologique et le contrôle la fièvre de la vallée du Rift en Afrique de l'Ouest (Mali – Mauritanie – Sénégal).-
Dakar : DIREL ; FAO ; ISRA.- 72p.

- 34 – MOROU A., 1999.
Contribution à l'étude de l'épidémiologie de la fièvre de la vallée du Rift au Niger : enquête sérologique chez les ruminants domestiques dans la région du fleuve.-
Thèse : Méd vét :Dakar ;8.
- 35 – OFFICE INTERNATIONALE DES EPIZOOTIES (OIE) , 1996.
Manual of standards for diagnostic test and vaccines.- 2^{ème} Ed. .-
Paris : OIE.- vol III - 723p.
- 36 – OLLOY A. , 1992.
Contribution à l'étude de l'épidémiologie des maladies infectieuses abortives chez les bovins au Congo : enquête sérologique sur la brucellose, la chlamydie, la fièvre de la vallée du Rift.-
Thèse : Méd vét : Dakar ; 26.
- 37 – PACE , 2004.
Atelier régional sur la fièvre de la vallée du Rift. –
Dakar, Sénégal, du 20 au 22 Janvier 2004 (communication).
- 38 – PAGOT J. , 1985.
L'élevage en pays tropicaux. –
Paris : Maisonneuve et Larose.- 526p.
- 39 – SALL B., 2001.
Epidémiosurveillance de la fièvre de la vallée du rift au Sénégal.
(17-19).-
In : Actes du séminaire sur la surveillance épidémiologique et le contrôle la fièvre de la vallée
Du Rift en Afrique de l'Ouest (Mali – Mauritanie – Sénégal).-
Dakar : DIREL ; FAO ; ISRA.- 72p.
- 40 – SARR J. ; DIOP M. et DIEME Y. , 1988.
La fièvre de la vallée du Rift chez les petits ruminants dans la vallée du fleuve Sénégal.-
Dakar LNERV .- 14p.

- 41 – SEYE M., 1995.
Epidémiosurveillance de la fièvre de la vallée du Rift au Sénégal :
situation de l'enzootie six ans après le foyer de Rosso ;
perspective.-
Thèse : Méd vét : Dakar ; 2.
- 42 – SHIMSHON A. ; BRAVERMAN Y. ; PELEG B.A. et RON-KUPPER N.,
1981.
La fièvre de la vallée du Rift en Israël.(61-69)-
In : La fièvre de la vallée du Rift .-
Paris : OIE.- 70p.- (série technique ; 1)
- 43 – SOME M. J. , 1988.
Contribution à l'étude de l'épidémiologie et de la prophylaxie de la
fièvre de la vallée du Rift chez les ruminants domestiques au
Burkina Fasso. –
Thèse : Méd vét : Dakar ; 55.
- 44 – SWANEPOEL R. ,1981.
La fièvre de la vallée du Rift au Zimbabwe. (15-25)-
In : La fièvre de la vallée du Rift .-
Paris : OIE.- 70p.- (série technique ; 1)
- 45 – TCP/RAF/8931(T) ; ISRA ; EMPRES , 2000.
La fièvre de la vallée du Rift. Un zoonose majeure. –
Dakar : Sénégalaise de l'imprimerie.- 20p.
- 46 – TEOU K. L. , 1991.
La fièvre de la vallée du Rift enquête sérologique chez les ruminants
domestiques au Togo.
Thèse : Méd vét : Dakar ; 26.
- 47 – THIONGANE Y., 2000.
Système sous régional d'alerte et de contrôle de la fièvre de la vallée
du Rift au Mali, en Mauritanie et au Sénégal. –
Bulletin d'information, ISRA, (1).- 4p.

- 48 – THIONGANE Y., 2000.
Système sous régional d'alerte et de contrôle de la fièvre de la vallée du Rift au Mali, en Mauritanie et au Sénégal. –
Bulletin d'information, ISRA, (2).- 9p.
- 49 – THIONGANE Y., 2000.
Système sous régional d'alerte et de contrôle de la fièvre de la vallée du Rift au Mali, en Mauritanie et au Sénégal. –
Bulletin d'information, ISRA, (3).- 10p.
- 50 – THIONGANE Y., 2001.
Les techniques de diagnostics utilisées. (28-31).-
In: Actes du séminaire sur la surveillance épidémiologique et le contrôle la fièvre de la vallée du Rift en Afrique de l'Ouest (Mali – Mauritanie – Sénégal).-
Dakar : DIREL ; FAO ; ISRA.- 72p.
- 51 – THIONGANE Y., 2001.
Essai de vaccination avec la souche R566 du virus de la fièvre de la vallée du Rift.-
In: Actes du séminaire sur la surveillance épidémiologique et le contrôle la fièvre de la vallée du Rift en Afrique de l'Ouest (Mali – Mauritanie – Sénégal).-
Dakar : DIREL ; FAO ; ISRA.- 72p.
- 52 – THIONGANE Y., 2001.
Système sous régional d'alerte et de contrôle de la fièvre de la vallée du Rift au Mali, en Mauritanie et au Sénégal. –
Bulletin d'information, ISRA, (4) .- 4p.
- 53 – THIONGANE Y., 2001.
Système sous régional d'alerte et de contrôle de la fièvre de la vallée du Rift au Mali, en Mauritanie et au Sénégal. –
Bulletin d'information, ISRA, (5) .- 18p.
- 54 – THIONGANE Y., 2002.
Système sous régional d'alerte et de contrôle de la fièvre de la vallée du Rift au Mali, en Mauritanie et au Sénégal. –
Bulletin d'information, ISRA, (6).- 11p.

- 55 – THIONGANE Y., 2003.
Mission in Ethiopia 07-18 May 2003 : For sentinel herd monitoring for the surveillance of Rift Valley Fever (RVF).-
Dakar, LNERV-ISRA 24p.
- 56 – THIONGANE Y. et MARTIN V., 2003.
Système sous régional d'alerte et de contrôle de la fièvre de la vallée du Rift en Afrique de l'Ouest.-
Bulletin d'information, ISRA, (7) .- 11p.
- 57 – THIONGANE Y ; LO M. M. ; ZELLER H. ; AKAKPO J. A. , 1993.
Situation actuelle de l'immunité naturelle vis à vis du virus de la fièvre de la vallée du Rift chez les ruminants domestiques au Sénégal.-
Dakar :LNERV-ISRA .- 22p.
- 58 - THIONGANE Y. ; THONNON J. ; ZELLER H. ; LO M. M. ; FATY A. ; DIAGNE F. ; GONZALEZ J. P. ; AKAKPO J. A. ; FONTENILLE D. et DIGOUTTE J. P. , 1996.
Données récentes de l'épidémiologie de la fièvre de la vallée du Rift chez les ruminants domestiques au Sénégal. –
Dakar Médical, (N° spécial congrés , communications) : 1 - 6 .
- 59 – THYS E. ; FALL M. ; LOBRY J.C. ; WILSON R. T. ; DIALLO B. ; VIVIES F. M. et ZAIDANE M. , 1993.
Rapport technique : Définition d'une politique de développement de l'élevage. –
Rome : FAO .- 103p.
- 60 – WHO / OMS, 2002
Rift valley fever. Fact sheet N° 207. [Ressource électronique] –
Accès Internet. URL : [http:// www.who.int/ inf – fs /](http://www.who.int/inf-fs/) .

SERMENT DES VÉTÉRINAIRES 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 tout moment et en tout lieu le souci de la dignité et de l'honneur de la profession vétérinaire ;*

- ✿ d'observer en toutes circonstances les principes de correction et de droiture fixés par le code de déontologie de mon pays ;*

- ✿ de prouver par ma conduite, ma conviction, que la fortune consiste moins dans le bien que l'on a, que dans celui que l'on peut faire ;*

- ✿ de ne point mettre à trop haut prix le savoir que je dois à la générosité de ma patrie et à la sollicitude de tous ceux qui m'ont permis de réaliser ma vocation.*

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

LE (LA) CANDIDAT (E)

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

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

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

**LE PRESIDENT
DU JURY**

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

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

*Le système de surveillance épidémiologique de la Fièvre de la Vallée du Rift
dans trois pays de l'Afrique de l'Ouest (Mali, Mauritanie, Sénégal) :
Situation actuelle et perspectives.*

RESUME

La Fièvre de la Vallée du Rift est une maladie virale (virus de la famille des Bunyaviridae, genre Phlébovirus) transmise par des arthropodes, affectant de nombreuses espèces animales et transmissible à l'homme. Longtemps considérée comme une affection mineure, elle a montré son caractère hautement pathogène tant chez l'animal que chez l'homme lors des flambées épizootiques survenues en Egypte (1977), en Mauritanie et au Sénégal (1987) et plus récemment en Tanzanie et au Kenya (1997).

Elle se manifeste chez l'animal par des avortements et des mortalités (principalement chez les petits ruminants et les bovins). Elle est responsable, chez l'homme, d'une pathologie pouvant aller d'un syndrome grippal à des formes beaucoup plus graves évoluant vers le coma et la mort.

Le manque de spécificité dans la définition des cas cliniques rend son diagnostic difficile et son incidence certainement sous-estimée.

La maladie se caractérise sur le plan épidémiologique par des flambées épizootiques cycliques, se développant à la faveur de conditions climatiques exceptionnelles (précipitations anormalement élevées) ou lors d'aménagements hydrauliques (barrages, extension des zones de cultures irriguées).

A l'image d'autres maladies transmises par des vecteurs, la FVR ne connaît pas de frontières géographiques.

Une phase d'amplification de la maladie chez l'animal précède systématiquement l'apparition de signes cliniques chez l'homme qui se contamine par la manipulation de produits d'origine animal infectés, mais également par la piqûre d'insectes vecteurs. L'alerte concernant cette maladie devrait donc venir des institutions en charge de la santé animale.

Ainsi un système de surveillance sous régional a été mis en place au Mali, en Mauritanie et au Sénégal, dans le but de disposer d'un système d'alerte précoce et de réaction rapide vis-à-vis de la FVR. Ce système est basé sur le suivi d'un réseau de 31 troupeaux de petits ruminants sentinelles, constitués de 30 à 35 animaux chacun, et qui sont placés dans les zones où les caractéristiques écologiques et les conditions d'élevages sont favorables à l'émergence de la maladie. Parallèlement un suivi des avortements est entrepris pour assurer la surveillance dans les zones non couvertes par les troupeaux sentinelles.

Au cours des années 2002 et 2003, 1794 sérums ont été prélevés dont 1003 au Sénégal et 791 en Mauritanie. Les analyses de ces sérums ont été effectués au CNERV de Nouakchott, au LNERV et à l'Institut Pasteur de Dakar. Elles consistaient en la recherche des IgM témoins d'une infection virale récente et des IgG qui témoignent d'une infection virale plus ancienne.

En 2002, on noté une séropositivité faible, aussi bien pour les IgM (1% en Mauritanie et 2.7% au Sénégal) que pour les IgG (1% en Mauritanie et 3.6% au Sénégal).

En 2003, la maladie s'est développée sous une forme épizootique avec des séropositivités très élevées en IgM (12.3% en Mauritanie et 11.1% au Sénégal) et en IgG (17.1% en Mauritanie et 24.7% au Sénégal). On a noté aussi une très large distribution de l'activité virale dans la quasi-totalité des troupeaux sentinelles et la confirmation d'une dizaine de foyers au Sénégal.

Ces résultats montrent que la FVR demeure un problème de santé publique qui risque de s'aggraver si des mesures appropriées ne sont pas prises, à savoir la mise en place de méthodes de lutte efficaces et adaptées.

Mots clés : Epidémiologie – fièvre de la vallée du Rift – Mali, Mauritanie, Sénégal – séropositivité – IgM, IgG

Cheikh Ahmed Tidiane DJIGO
Départ. Vétérinaire – 836 47 49
e-mail: carveto@yahoo.fr