

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

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



ANNEE : 2010

N° 28

EPIDEMIOLOGIE DE LA PESTE EQUINE AU SENEGAL : CAS DE L'ÉPIZOOTIE DE 2007

THESE

Présentée et soutenue publiquement le 31 Décembre 2010 à 10 Heures devant la
Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar

pour obtenir le **grade de DOCTEUR VETERINAIRE**
(Diplôme d'Etat)

Par

Ousmane NDIAYE

Né le 14 Mai 1978 à Popoungue (Sénégal)

JURY :

Président :

Monsieur Moussa Fafa CISSE

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

**Directeur et Rapporteur
de Thèse :**

Monsieur Justin Ayayi AKAKPO

Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar

Membres :

Monsieur Papa EL Hassane DIOP

Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar

Monsieur Yaghouba KANE

Maitre de conférences à l'E.I.S.M.V de Dakar



ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERNAIRES DE DAKAR

BP 5077 - DAKAR (Sénégal)
Tél. (221) 33 865 10 08 - Télécopie (221) 825 42 83

COMITE DE DIRECTION

LE DIRECTEUR

- Professeur Louis Joseph PANGUI

LES COORDONNATEURS

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

Année Universitaire 2009 - 2010

PERSONNEL ENSEIGNANT

☛ **PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV**

☛ **PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)**

☛ **PERSONNEL EN MISSION (PREVU)**

☛ **PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV**

A. DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS ANIMALES

CHEF DE DEPARTEMENT : Ayao MISSOHOU, Professeur

S E R V I C E S

1. ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Serge Niangoran BAKOU	Maître de conférences agrégé
Gualbert Simon NTEME ELLA	Assistant
Mr Bernard Agré KOUAKOU	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Fidèle Constant S.	Moniteur

2. CHIRURGIE –REPRODUCTION

Papa El Hassane DIOP	Professeur
Alain Richi KAMGA WALADJO	Assistant
Mlle Bilkiss V.M ASSANI	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Abdoulaye SOUMBOUNDOU	Moniteur

3. ECONOMIE RURALE ET GESTION

Cheikh LY	Professeur (en disponibilité)
Adrien MANKOR	Assistant
Mr Gabriel TENO	Docteur Vétérinaire Vacataire

4. PHYSIOLOGIE-PHARMACODYNAMIE-THERAPEUTIQUE

Moussa ASSANE	Professeur
Rock Allister LAPO	Maître - Assistant
Mr Mamadou Sarr dit sarra NDAO	Moniteur

5. PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme SAWADOGO	Professeur
Mr Kalandi MIGUIRI	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Kouachi Clément ASSEU	Moniteur

6. ZOOTECHNIE-ALIMENTATION

Ayao MISSOHOU	Professeur
Simlice AYISSIWEDE	Assistant
Mr Abou KONE	Moniteur

B. DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT

CHEF DE DEPARTEMENT : Rianatou BADA ALAMBEDJI, Professeur

S E R V I C E S

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

Serigne Khalifa Babacar SYLLA	Assistant
Bellancille MUSABYEMARIYA	Assistante
Mr David RAKANSOU	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mlle Maguette NDIAYE	Monitrice

2. MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur
Rianatou BADA ALAMBEDJI	Professeur
Philippe KONE	Assistant
Mr Abdel-Aziz ARADA IZZEDINE	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Yoboué José Noel KOFFI	Moniteur

3. PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE APPLIQUEE

Louis Joseph PANGUI	Professeur
Oubri Bassa GBATI	Maître - Assistant
Claude Laurel BETENE A DOOKO	Docteur Vétérinaire Vacataire

4. PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE- CLINIQUE AMBULANTE

Yalacé Yamba KABORET	Professeur
Yaghoub KANE	Maître de conférences
Mireille KADJA WONOU	Assistante
Mr Maurice Marcel SANDEU	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Cheikh NDIAYE	Moniteur

Mr Médoune BADIANE	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Omar FALL	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Alpha SOW	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Abdoulaye SOW	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Ibrahima WADE	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Charles Benoît DIENG	Docteur Vétérinaire Vacataire

5. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

Dr Gilbert Komlan AKODA	Assistant
-------------------------	-----------

Assiongbon TEKOU AGBO
Abdou Moumouni ASSOUMY

Chargé de recherche
Docteur Vétérinaire Vacataire

C. DEPARTEMENT COMMUNICATION

CHEF DE DEPARTEMENT : Professeur Yalacé Yamba KABORET

SERVICES

1. BIBLIOTHEQUE

Mme Mariam DIOUF

Documentaliste

2. SERVICE AUDIO-VISUEL

Bouré SARR

Technicien

3. OBSERVATOIRE DES METIERS DE L'ÉLEVAGE (O.M.E.)

D. SCOLARITE

Mlle Aminata DIAGNE

Assistante

Mr Théophraste LAFIA

Vacataire

El Hadji Mamadou DIENG

Vacataire

Mlle Elise OULON

Monitrice

PERSONNEL VACATAIRE (Prévu)

1. BIOPHYSIQUE

Boucar NDONG

Assistant
Faculté de Médecine et de Pharmacie
UCAD

2. BOTANIQUE

Dr Kandioura NOBA
Dr César BASSENE

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

3. AGRO-PEDOLOGIE

Fary DIOME

Maître -Assistant
Institut de Science de la Terre (I.S.T.)

4. ZOOTECHNIE

Abdoulaye DIENG

Docteur Ingénieur ;
ENSA-THIES

Léonard Elie AKPO

Professeur
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

Alpha SOW

Docteur vétérinaire vacataire
PASTAGRI

El Hadji Mamadou DIOUF

Docteur vétérinaire vacataire
SEDIMA

5. H I D A O A:

Malang SEYDI

Professeur
EISMV – DAKAR

6. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

Amadou DIOUF

Professeur
Faculté de Médecine et de Pharmacie
UCAD

PERSONNEL EN MISSION (Prévu)

1. TOXICOLOGIE CLINIQUE

Abdoulaziz EL HRAIKI

Professeur
Institut Agronomique et Vétérinaire
Hassan II (Rabat) Maroc

2. REPRODUCTION

Hamidou BOLY

Professeur
Université de BOBO-DIOULASSO
(Burkina Faso)

3. ZOOTECHNIE-ALIMENTATION ANIMALE

Jamel REKHIS

Professeur
Ecole Nationale de Médecine
Vétérinaire de TUNISIE

4. PARASTILOGIE

Salifou SAHIDOU

Professeur
Université Abovo- Calavy (Bénin)

PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV

1. MATHEMATIQUES

Abdoulaye MBAYE

Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

2. PHYSIQUE

Amadou DIAO

Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

⌘ Travaux Pratiques

Oumar NIASS

Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

3. CHIMIE ORGANIQUE

Aboubacary SENE

Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

4. CHIMIE PHYSIQUE

Abdoulaye DIOP

Mame Diatou GAYE SEYE

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

⌘ Travaux Pratiques de CHIMIE

Assiongbon TECKO AGBO

Assistant
EISMV – DAKAR

⌘ Travaux Dirigés de CHIMIE

Momar NDIAYE

Maître - Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

5. BIOLOGIE VEGETALE

Dr Aboubacry KANE

Dr Ngansomana BA

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

6. BIOLOGIE CELLULAIRE

Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférences agrégé
EISMV – DAKAR

7. EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE

Malick FALL

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

8. PHYSIOLOGIE ANIMALE

Moussa ASSANE

Professeur
EISMV – DAKAR

**9. ANATOMIE COMPAREE
DES VERTEBRES**

Cheikh Tidiane BA

Professeur
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

10. BIOLOGIE ANIMALE (Travaux Pratiques)

Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférences agrégé
EISMV – DAKAR

Oubri Bassa GBATI

Maître - Assistant
EISMV – DAKAR

Gualbert Simon NTEME ELLA

Assistant
EISMV – DAKAR

11. GEOLOGIE:

⌘ **FORMATIONS SEDIMENTAIRES**

Raphaël SARR

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

⌘ **HYDROGEOLOGIE**

Abdoulaye FAYE

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

12. CPEV

⌘ **Travaux Pratiques**

Mlle Elise OULON

Monitrice

Je rends grâce à Serigne Saliou MBACKE Serigne TOUBA de m'avoir fait disciple de son unique Cheikh contemporain, Cheikh Béthio THIOUNE.

« DIEUREDIEUFETY SERIGNE SALIOU »

IN MEMORIAM

Je dédie ce travail :

- A la mémoire de mon père Fara NDIAYE : Père, vous nous avez quittés, au moment même où toute la famille espérait beaucoup de vous. Que votre âme repose en paix dans votre nouvelle demeure et sachez que nos pensées restent avec vous.

- A tous les autres défunts de la famille (ma grand-mère, Mame Rokhaya KA, Mame Diarane Faye, tante Anta NDIAYE, Mamy Katy NDIAYE, Moussa NGOM, Aliou KA, Salamata Touré, Matar NDIAYE, Abdou Khadre KA, Youssou LO, Saliou GUEYE...) mais aussi à SANE Omar et NDIAYE Ibrahima, vous avez marqué l'ensemble des étudiants vétérinaires sénégalais; Aussi aux amis et connaissances qui ont quitté ce monde, pensées pieuses à vous, que vos âmes reposent en paix et la terre vous soit légère !

DEDICACES

➤ **A Cheikh Béthio THIOUNE ‘mom’ Serigne Saliou MBACKE, le compagnon de l’Absolu**

➤ **A ma mère Amy MBENGUE**

Maman, vos efforts inlassables méritent aujourd’hui d’être salués. Vous m’avez chéri et vous ne cessez de me chérir ; vos prières, vos conseils et vos encouragements ne m’ont jamais fait défaut. Vous avez été une combattante exemplaire et passionnante. Maman retrouvez, en ce modeste travail ma profonde reconnaissance et toute mon affection, puisse Serigne Touba vous garder longtemps à nos côtés. Santé et longévité à vous.

➤ **A mon père Fara NDIAYE**

Papa, je ne saurais vous remercier assez pour tout ce que vous avez fait pour moi. L’immense amour que vous aviez pour vos fils fait que nous avons eu de la peine à digérer votre disparition. Tout le regret que nous éprouvons c’est votre absence à ne pas assister à l’aboutissement des efforts de votre fils. Papa trouvez dans ce travail totale satisfaction et surtout que Dieu le Miséricordieux vous accueille dans ses paradis les meilleurs.

➤ **A ma femme Sokhna Aminatou THIAM**

Que ferai-je si tu n’étais pas à mes côtés ; ton amour, ta patience, ton intelligence ta sérénité ton soutien sans faille, bref ton compagnonnage avec ma modeste personne est plein de vertus et de sens. Mais cela ne m’aurait guère surpris car vous vous êtes persuadée, que notre union est faite pour la face du Seigneur. Soyez rassurée de ma profonde reconnaissance. Que Serigne Touba vous garde et vous protège, que ses grâces vous combent.

➤ **A mes fils Mame Cheikh Ibrahima FALL LAMP, NDIAYE et Serigne Saliou MBACKE NDIAYE, que Serigne Touba vous garde et vous déverse ses flots de grâces.**

➤ **A Dieuwrigne Ousmane FALL SARR du Daara Sant Serigne Saliou Touba** Université Cheikh Anta Diop de Dakar et a sa femme **Sokhna Thilor NDIAYE**

Dieuwrigne, vous avez su nous guider dans la voix de Serigne Touba avec rigueur et stratégie mais aussi avec largesse et clémence. Vous nous avez aidés à accomplir l'ordre divin de faire de son Cheikh notre préoccupation. Que **Serigne Touba** vous garde et vous donne santé et longue vie. Sincères remerciements.

➤ **A ma tante Ndeye GUAYE à Poponguine,**

Vos encouragements et vos prières nous ont servis. Soyez assuré de notre attachement et recevez nos sincères remerciements.

➤ **A mon frère Maguette NDIAYE et sa femme Fama NDIAYE**

Frère, vous avez su prendre la relève pour soutenir toute la famille bien avant même la disparition de notre père. Vos encouragements et conseils nous ont toujours servis. Soyez, assuré de notre reconnaissance et qu'Allah le tout Puissant vous garde. Sincères remerciements

➤ **A ma tante Ndéye Marie KOTE de Mbour**

Je vous exprime ma reconnaissance et mes profonds remerciements pour tout ce que vous avez fait et apporté comme soutien à mon éducation et surtout mon cursus scolaire. Vous n'avez jamais ménagé d'efforts pour me mettre dans des conditions les meilleures me permettant de réussir mes études. Trouvez dans ce travail une totale fierté et satisfaction. Puisse Dieu vous accorder santé et longue vie. Sincères remerciements.

➤ **A ma belle famille à Pout : Mamadou lamine THIAM et son épouse Ndéye THIAM**

Je vous considère comme ma propre famille, votre compréhension, votre collaboration, vos encouragements et prières m'ont été utiles. Soyez assurée de mon attachement et ma reconnaissance. Que Dieu puisse vous garder avec une bonne santé.

➤ **A mon Père Abdoulaye NDIAYE** et à toute sa famille à Keur Massar,

Je me rappelle encore des faveurs que vous avez porté à mon égard, vos encouragements et prières m'ont servi. Soyez assuré de ma reconnaissance.

➤ **A ma tante Aida LO** et à toute sa famille et à son fils **Amadou KA**

Vos encouragements et prières nous ont toujours été utiles. Dieu puisse vous donner santé et longue vie. Sincères remerciements.

➤ A mes **cousines** et **cousins** de **Mbour** de **Rufisque** de **Dakar**, de **Ngaparou**, de **Popon-guine**, de **Thiès** de **Pikine**

Mariétou FAYE "Yatou", Ousmane Gueye "G man", Papa NDIAYE, Ndeye Daba NGOM, Pape Doudou KA, Ali DJADJOU et Aladji DIADIOU, Omar Saigne, Armand NDIAYE "bou mag", Ndéye Fatou NDIAYE "grande sœur", Mame Armond, Ibou DIALLO, Assane LO, Mbaye et tout les autres que je n'ai pu citer, merci pour tout.

➤ **A ma famille de Mbour**

Tante Ndéye KOTE, tante Fatou Sagna, Yatou FAYE, Pape FAYE, Mamadou Sellou GUEYE, Cheikh, Mbagnick, EL Hadji et Maimouna, Mbaye colonel, Ndéné, Diouf Gueye, Farba Maréme FALL, Mata, Kiné, Mingué, Khoudia, Ousmane, Pape, Ndéye KOTE, Fatou « *mou ndaw* », Yatou NDIAYE, je me rappelle encore des merveilleux moments qu'on a passé ensemble. Soyez assuré de mon attachement et de ma profonde gratitude.

➤ **A mes frères et sœurs**

Maimouna, Maguette, El Hadji Mbaye, Yoni Mbaye, Oumy, Ana, Mamy, Yaye KA, Anta, Mame Fatou, Armand, Diarane, Abdou, Moussa, Aida, Dieynaba, Seynabou, Awa FALL. Je vous aime tous. Que Dieu vous garde unis dans l'entente et la paix.

➤ **A Mamadou NIANG** et sa femme **Amy Seye** ainsi qu'à leurs enfants :

Maguette, Ndéye Mamy, Diatou, Anta, Mbeugué, Adama, Mame Ndak, Baye Mass. Vous m'avez accueilli et soutenu durant mon séjour chez vous. Soyez assuré de ma reconnaissance.

Puisse Dieu vous accorder santé et longue vie.

➤ **A mes nièces et neveux**

Modou NDIAYE, Souleymane, Aliou, Fatoumata, Ya Ami, Anta, Pape, Nabou KA, Rokhaya "sama mame", Pape Fara, Mouhamed, Lisette, Boubacar, Abdourahmane, Saliou Sec,

➤ **A ma sœur Mame Fatou et son mari Ass sy**

Grande sœur, vous nous avez accompagné depuis le bas âge et en réalité vous avez été une référence dans la quête de l'excellence sur le plan des études et cela nous a guidé et inspiré à ne pas être du reste. Vos conseils et prières nous ont toujours été utiles. Soyez assurée de notre profonde reconnaissance et sincères remerciements. Qu'Allah le tout Puissant vous garde longtemps avec une très bonne santé.

➤ **A mon Encadreur Professeur, Justin Ayayi AKAKPO**

Professeur, vous nous avez donné les moyens et guidé à réaliser ce travail. Votre disponibilité, votre rigueur et votre simplicité sont pour nous une illustration de vos compétences et qualités scientifiques. Nous avons souhaité votre présence pour mieux bénéficier davantage de votre expérience et de votre savoir. Ce travail est l'œuvre de votre soutien et de votre engagement. Veuillez trouver ici, cher Professeur, notre profonde reconnaissance.

➤ **A Monsieur Moussa SENE** technicien du laboratoire de MIPI de l'E.I.S.M.V. de Dakar,

Votre collaboration et vos conseils nous ont servis. Vous nous avez guidé dans ce travail.

Merci pour tous. Soyez assuré de notre gratitude et recevez nos sincères remerciements. Que

Serigne Touba vous garde.

➤ **A la Direction de l'Elevage** pour leur appui logistique

➤ **Au Dr Mbargou LO**, Directeur des services vétérinaires

- **Au Dr Tidiane NDIAYE de la DIREL**, pour votre collaboration
- **Au Docteur Phillipe KONE**, pour ses conseils de qualités et sa collaboration. Merci
- **A Cheikh MBACKE FALL** merci pour tous que Serigne TOUBA vous garde
- **Au Docteur Matar Laba Ndiaye** du Cabinet “Rokhaya vet” de Darah Djolof pour votre collaboration et vos conseils.
- **A Monsieur Kéba NDIAYE, Directeur du Haras de Dahra Djolof et à Monsieur Moussa LO**, je ne saurais vous remercier, votre collaboration et votre soutien sans faille m’ont permis de faire une bonne partie de mes prélèvements. Soyez assurés de ma reconnaissance et recevez en même temps mes sincères remerciements.
- **Au Dr Nicolas DIOUF Directeur du CIMEL** de Mbahana, vous nous avez aidé sur le terrain pour la réalisation de ce travail, votre collaboration, vos conseils de sage nous sont toujours utiles. Soyez assuré de notre attachement et recevez nos sincères remerciements.
- **Au Dr Mame Balla SOW Directeur du CNAG**, vos conseils de qualité et vos encouragements nous ont beaucoup servis. Recevez ici nos sincères remerciements.
- **A mes amis et aînés de L’E.I.S.M.V.** Dr. NDAO Daouda, Dr. NDAO Massouka, Dr DIOP Malick, Dr Faye Robane, Dr. Fafa SOW, Dr.Tening SENE, Dr. BA Aby, Dr. Gérard Guéboule, Dr NGOM Maodo, Dr DIOUF Nicolas, Dr DIOUF LAMINE, Dr NDIAYE Bassirou, Dr Alpha, Dr Decka, Dr NGOM Abdoulaye, Dr NDIAYE Aliou, Dr TOURE, Dr DIAGNE Samba Tew, Dr Mbodj Malick, Dr LALEYE François, Dr NDIAYE Rene Karim, Dr SECK Ismaila, Moustapha SECK, Malick BOYE, Dr. Moussa Ndiaye DIOUF, Dr. Rosalie Martine SECK, Dr Sawaré Madiagne, Dr Tine Raphael,. Je vous souhaite une carrière professionnelle fournie.
- **A mes jeunes frères de l’EISMV :** Malal, Matar, Dieye, Salif, Awa GUEYE FALL, Fama GEYE, Anta, Fallou NDIAYE, Niokhor, Adama, Mor, Matar, Jule, Khadi, Marié-

tou, Sylla, Omar Ngala et l'ensemble des étudiants sénégalais, le chemin est encore long mais creuser et vous verrez que l'effort vous récompensera.

- Aux **Docteurs NIANG** de Richard-toll, **SALL** de Louga, **Sidy FALL** de Ross-Béthio, à tous les membres du **COVENOR**;
- **A Monsieur Guorgui POUYE** Directeur de Société de Fourniture Médicale

Votre soutien et collaboration ont toujours nous ont servi. Recevez ici nos sincères remerciements;

- **Dr Daouda DAO**, pour vos encouragements et votre soutien;
- **Monsieur Abdou BARRO** de la Direction des Bourses votre soutien et collaboration ont toujours servi les étudiants vétérinaires sénégalais. Soyez assuré de notre reconnaissance;
- **A mes camarades de la 35^{ème} Promotion** (Promotion **Pierre Azerth**), le trajet était parsemé d'embuches mais nous voilà tous au bout du tunnel. Je vous souhaite tous bonne vie professionnelle;
- **A Monsieur Yalacé Yamba KABORET**, Professeur accompagnateur, votre sens des relations et votre disponibilité nous ont toujours séduits, faisant de vous l'homme des solutions. Soyez assurez de notre attachement et recevez ici nos sincères remerciements.
- **A l'Amicale des Etudiants Vétérinaires Sénégalais (A.E.V.S.)**;
- **A l'Amicale des Etudiants Vétérinaires de Dakar (A.E.V.D.)**;
- **A tous les enseignants de l'E.I.S.M.V**;
- **Au PATS**;
- **A tous les Docteurs vétérinaires de mon pays**;
- **A ma très chère Patrie le SENEGAL.**

REMERCIEMENTS

Nos très sincères remerciements :

- **A Cheikh Béthio THIOUNE** pour tous ses bienfaits et pour m'avoir guidé dans la voie de **Serigne Touba**
- **A ma femme Sokhna Aminatou THIAM** pour ton amour et assistance permanents et graduels
- Au Professeur **Justin Ayayi AKAKPO** pour m'avoir accepté de travailler dans son service et d'avoir inspiré et guidé ce travail jusqu'à son aboutissement.
- **A Serigne Saliou THIOUNE** « *Gueule tapée* » pour vos prières et vos encouragements
- **A Serigne Khadim THIOUNE** « *Espagne* », pour vos encouragements et prières
- **A Serigne Ibrahima KOITE**, pour ses encouragements et prières, vous avez toujours voulu nous pousser de l'avant
- **Dieurigne Ousmane FALL SARR** du Daara **Sant Serigne Saliou MBACKE** Touba Université Cheikh Anta DIOP de Dakar, ce travail vous a toujours préoccupé.
- **A Monsieur Moussa SENE** du laboratoire de MIPI de l'E.I.S.M.V. de Dakar
- **A Monsieur Kéba NDIAYE, Directeur du Haras de Dahra Djolof et à Monsieur Moussa LO**
- **A mes frères et sœurs condisciples** « *Thiantacones* », Moustapha DIENG, Mamadou SADIO et sa femme Oumy, Babou DIOP et Amina, Abdoulaye NDIAYE (BIGUI) et Astou, Boyo SALL, Moustapha TALL, ISO « *Thiehfchenko* » et Marietou, Mass TOURE et Ndéye Fatou, Bemba et sa famille de Thiès, Fall Ndar, Père KA, Aziz

SAMB, Massirè GOUDIBY, Aliou SENE, DIAKHOUMPA, Cheikh SARR, Thion « *sama Dieurigne* » , Fallou, Biraimé, Ndao, Babacar, Bay lat, Mouhamed MBACKE, Ndak, Sokhna Rokhaya DIOP, Serigne Khadim BOP, AB Dieng, Sokhna Mai Mbaou DIOP, Nina, Serigne Saliou Mangane, Cheikh THIOUNE, Ali, et tout le « Kourel » de **CEIKH BETHIO THIOUNE**, vous m'avez tous soutenu, merci pour tous.

- **Dieurigne Babacar THIOUNE** du Daara Touba unité 15-16 extension et son frère **Serigne Khadim THIOUNE** pour votre soutien ;
- **A samir YOUNIS** et à sa famille merci pour la collaboration
- **A Monsieur Yalacé Yamba KABORET**, Professeur accompagnateur ;
- Au Professeur **Assane Moussa**, pour tous les efforts qu'il déploie à l'endroit de tous les étudiants de l'EISMV en sa qualité de coordonnateur des études ;
- **Dr Abdou SANE** pour votre collaboration merci pour tout ;
- A tout le **corps enseignant** de l'EISMV ;
- A Mme **Mariam Diouf**, la documentaliste ;
- A tous les membres du **PATS** de l'EISMV ;
- A tous les membres de l'**AEVS** notre chère Amicale ;
- A tous les membres de l'**AEVD** ;
- A toute la **35^{ème} promotion (Promotion Pierre HAZERT)**, le parcours a été long mais bon et reste inoubliable ;
- A ma chère patrie, le **Sénégal** pour m'avoir donné cette opportunité de poursuivre mes études à l'EISMV de Dakar. Merci pour tout;
- A Tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce travail ainsi que tous ceux qui m'ont accompagné et soutenu tout au long de ma formation. Recevez ici, mes sincères remerciements.

A NOS MAITRES ET JUGES

A notre Maître et Président de jury, Mr Moussa FAFA CISSE

Professeur à la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar.

Vous avez accepté avec beaucoup d'enthousiasme et de spontanéité de présider ce jury de thèse malgré votre calendrier très chargé. Vos hautes qualités scientifiques et votre approche facile justifient notre choix pour la présidence de ce jury de thèse.

Nous vous prions de trouver ici l'expression de notre sincère gratitude et profond respect.

A notre Maître, Directeur et Rapporteur de thèse, Monsieur Justin A. AKAKPO,

Professeur à l'EISMV de Dakar.

Vous avez encadré et dirigé ce travail avec beaucoup de rigueur et d'attention malgré vos multiples occupations. Vous nous avez accordé un privilège particulier et exceptionnel en nous offrant les conditions les plus optimales à la réalisation de ce travail. Soyez en remercié pour toute l'attention et la patience consacrée à sa conduite. Votre humilité sans façon, vos conseils d'homme avisé, vos hautes qualités humaines et intellectuelles nous ont très profondément marqués et font de vous notre modèle.

Puissions-nous à l'occasion de ce travail et à l'avenir, dans nos études et notre vie professionnelle, nous montrer dignes du précieux enseignement que vous avez prodigué. C'est ici l'occasion pour nous Maître, de vous témoigner nos sincères remerciements et profonde reconnaissance.

A Monsieur Papa El Hassane DIOP

Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar.

Malgré vos multiples occupations vous avez accepté spontanément de juger ce modeste travail. Vos hautes qualités d'homme de sciences ne peuvent que susciter admiration et respect. Nous avons été toujours séduits par la qualité de vos enseignements durant notre formation. Au-delà de notre respect nous vous prions mon Colonel, d'acceptez nos sincères remerciements

A Monsieur Yaghouba KANE,

Maitre de conférences à l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaire de
Dakar

Comment aurions-nous pu ne pas vous voir juger notre travail? Toujours prêt à écouter et à
aider, en siégeant dans ce jury vous nous donner l'occasion de vous remercier pour vos
multiples et inépuisables conseils. Sincères Gratitudes.

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

LISTE DES ABREVIATIONS

Acs	: Anticorps
AFCB	: Association Française de Cheval Barbe
AFSSA	: Agence Française pour la Sécurité Sanitaire des Aliments
AHS	: African Horse –Sickness
AHSV	: African Horse -Sickness Virus
AOF	: Afrique Occidentale Française
ARN	: Acide Ribonucléique
ASFA	: Association Sénégalaise des Forces Armées
ASPCD	: Association Sportive du Poney Club de Dakar
ATE	: Agent Technique d’Elevage
BIMA	: Bataillon de l’Infanterie Marine
BP	: Pourcentage de Blocage
C	: CELSIUS
Ca	: Calcium
CED	: Cercle de l’Etrier de Dakar
CEY	: Centre Equestre de Yoff
CHS	: Cercle Hippique et Sportif
CNAG	: Centre National d’Amélioration Génétique
CNG	: Comité Nationale de Gestion
CNV	: Chevaux non vaccinés
CO	: Certificat d’Origine
CV	: Chevaux vaccinés
DO	: Densité Optique
DIREL	: Direction de l’Elevage
DIREQ	: Direction de l’Elevage Equin
ECP	: Effet Cytopathogène
ELISA	: Enzyme Linked Immunosorbent Assay
EISMV	: Ecole Inter-états des Sciences et Médecine Vétérinaire
€	: Euro
FAO	: Food and Agriculture Organization of the United Nations
FC	: Fixation du Complément

FCFA	: Franc de la Communauté Financière d’Afrique de l’Ouest
FCO	: Fièvre Catarrhale Ovine
FSCH	: Fédération Sénégalaise des Course Hippiques
FSSE	: Fédération Sénégalaise de Sport Equestre
IgG	: Immunoglobuline G
ISRA	: Institut Sénégalaise de Recherche Agricole
ITE	: Ingénieur des Travaux d’Elevage
JCM	: Jumping Club de Mbaou
LNERV	: Laboratoire Nationale d’Etudes et de Recherches Vétérinaires
Mcal	: Méga calorie
MIPI	: Microbiologie Immunologie Pathologie Infectieuse
MS	: Matière Sèche
NS	: Non-Structurale
OIE	: Office International des Epizooties
P	: Phosphore
PCD	: Poney Club De Hann
PCR	: Polymerase Chain Reaction
PD	: Protéine Digestible
PE	: Peste Equine
RCD	: Racine Club de Dakar
RDC	: République Démocratique du Congo
RT-PCR	: Reverse Transcriptase -Polymerase Chain Reaction
SN	: Séroneutralisation
UI	: Unité Internationale
VP	: Viral Protein

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : Représentation schématique de la structure des virus de la peste équine	6
FIGURE 2 : Culicoides.....	12
FIGURE 3 : Répartition géographique de la peste équine.....	15
FIGURE 4 : Variation des résultats des deux tests chez les non vaccinés selon les régions...96	
FIGURE 5 : Variation des résultats des deux tests selon l'âge des animaux non vaccinés..	99
FIGURE 6 : Variation des résultats des deux tests en fonctions des régions chez les équidés vaccinés	101
FIGURE 7 : Répartition des proportions des trois sérotypes	102
FIGURE 8 : Variation des prévalences par rapport aux dilutions du sérotype 2.....	104
FIGURE 9 : Variation des prévalences par rapport aux dilutions du sérotype 7	105
FIGURE 10 : Variation des prévalences par rapport aux dilutions du sérotype 9	107

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU I : Diagnostic différentiel de la PE avec quelques maladies	18
TABLEAU II : Besoins nutritifs journalier du cheval en fonction du poids à atteindre	37
TABLEAU III : Effectifs de chevaux dans quelques pays d’Afrique	39
TABLEAU IV : Effectifs chevalins au Sénégal entre 1996 et 2007.....	40
TABLEAU V : Quantité moyenne de lait produite par la jument par jour (en kg)	45
TABLEAU VI : Composition biochimique du lait d’ânesse et de quelques espèces	46
TABLEAU VII : Récapitulation des prélèvements effectués sur les équidés dans 6 régions du Sénégal en 2008	67
TABLEAU VIII : Répartition des sérums issus de chevaux non vaccinés en fonction des régions et de l’âge	68
TABLEAU IX : Répartition des sérums issus de chevaux vaccinés en fonction des régions et de l’âge	69
TABLEAU X : Répartition des sérums issus d’ânes en fonction des régions.....	69
TABLEAU XI : Résultats d’ensemble de l’ELISA chez les équidés non vaccinés selon l’espèce.....	71
TABLEAU XII : Résultats d’ensemble de la séroneutralisation chez les équidés non vac- cines selon l’espèce	72
TABLEAU XIII : Résultats d’ensemble de l’ELISA chez les équidés non vaccinés selon les régions	73
TABLEAU XIV : Résultats d’ensemble de la séroneutralisation chez les équidés non vac- cines selon les régions	74
TABLEAU XV : Résultats de l’ELISA chez les équidés non vaccinés selon l’âge.....	75
TABLEAU XVI : Résultats de la séroneutralisation chez les équidés non vaccinés selon l’âge	76

TABLEAU XVII : Résultats du test d'ELISA chez les animaux vaccinés selon les régions.....	77
TABLEAU XVIII : Résultats du test de séroneutralisation chez les animaux vaccinés selon les régions	78
TABLEAU XIX : Résultats d'ensemble du test de séroneutralisation chez les animaux vaccinés selon l'âge	79
TABLEAU XX : Distribution des sérotypes chez les équidés non vaccinés.....	80
TABLEAU XXI : Distribution du titre d'anticorps du sérotype 2 en fonction des régions	81
TABLEAU XXII : Distribution du titre d'anticorps neutralisant du sérotype 7 en fonction des régions	82
TABLEAU XXIII : Distribution du titre d'anticorps neutralisant du sérotype 9 en fonction des régions	83
TABLEAU XXIV : Prévalence des sérums titrant pour les différentes dilutions selon les trois sérotypes.....	84
TABLEAU XXV : Variation des prévalences régionales à la forte dilution (1/256) selon les trois sérotypes	85
TABLEAU XXVI : Récapitulation des résultats de sérotypage en fonction des dilutions et selon les régions	86
TABLEAU XXVII : Prévalence en séroneutralisation chez les femelles non vaccinées ayant plus de trois ans en fonction des régions	87

Sommaire

INTRODUCTION.....	1
PREMIERE PARTIE SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE	3
GENERALITES SUR LA PESTE EQUINE	3
CHAPITRE I : GENERALITES SUR LA PESTE EQUINE	3
I.1 Définition	3
I.2 Synonymie	3
I.3. Espèces affectées	4
I.3.1 Dans les conditions naturelles.....	4
I.3.2 Dans les conditions expérimentales	4
I.4. Etiologie : le virus	5
I.4.1 Les propriétés physico-chimiques.....	5
I.4.1.1 Morphologie et structure du virus	5
I.4.1.2 Propriétés chimiques	6
I.4.1.3 Résistance	6
I.4.2 Caractères culturels.....	7
I.4.2.1 In vivo	7
I.4.2.2 In ovo	8
I.4.2.3 In vitro.....	8
I.4.3 Propriétés biologiques.....	8
I.4.3.1 Pouvoir pathogène	8
I.4.3.1.1 Variations dans les conditions naturelles	9
I.4.3.1.2 Variations dans les conditions expérimentales	9
I.4.3.2 Pouvoir antigénique	10
I.4.3.3 Pouvoir immunogène	10
I.4.3.4 Pouvoir hémagglutinant	10
I.5 Pathogénie.....	11
I.6 Epidémiologie	11
I.6.1 Epidémiologie analytique	11
I.6.1.1 Source du virus	11
I.6.1.2 Mode de transmission	11
I.6.1.3 Réceptivité et sensibilité des populations	12
I.6.2 Epidémiologie synthétique.....	13
I.6.2.1 Diffusion de la maladie	13
I.6.3 Répartition géographique	15
I.7 Diagnostic de la PE.....	16
I.7.1 Diagnostic sur le terrain	16
I.7.1.1 Eléments épidémiologiques	16
I.7.1.2 Eléments cliniques	16
I.7.1.3 Eléments nécropsiques.....	17
I.7.1.4 Diagnostic différentiel	17
I.7.2 Diagnostic de laboratoire	19
I.7.2.1 Prélèvements	19
I.7.2.2 Méthodes d'analyses.....	19
I.8. Traitement	21

I.8.1. Traitement hygiénique	21
I.8.2. Traitement symptomatique	21
I.9 Prophylaxie	21
I.9.1 Prophylaxie sanitaire.....	21
I.9.2 Prophylaxie médicale.....	22
CHAPITRE II : La maladie dans le Monde et en Afrique	24
II.1 Rétrospectives des épizooties de la peste équine dans le monde de 1900 à 2007	24
II.1.1 En Afrique	24
II.1.2 Au Proche et au Moyen-Orient.....	25
II.1.3 En Europe	26
CHAPITRE III : L'élevage des équidés et la maladie au Sénégal.....	27
III.1 Présentation du Sénégal	27
III.1.1 Découpage administratif	27
III.1.2 Climat	28
III.1.2.1 Températures	28
III.1.2.2 Précipitations	28
III.1.2.3 Hygrométrie	28
III.1.2.4 Vents.....	29
III. 2 L'élevage des équidés au Sénégal	29
III.2.1 Caractéristiques de l'élevage des équidés	29
III.2.1.1 Races de chevaux exploitées au Sénégal.....	29
III.2.1.2 Systèmes d'élevage	34
III.2.1.3 Alimentation.....	36
III.2.2 Répartition et évolution du cheptel équin au Sénégal	39
III.3. Importance des équidés au Sénégal.....	40
III.3.1 Importance économique	40
III.3.1.1 La traction hippomobile	40
III.3.1.2 Le commerce des équidés.....	42
III.3.1.2.2 Les métiers autour du cheval.....	43
III.3.2 Importance alimentaire et thérapeutique	44
III.3.2.1 Consommation hippophagique.....	44
III.3.2.2 Utilisation thérapeutique	46
III.3.3.1 Animal de prestige.....	47
III.3.3.2 Sport : courses hippiques et loisirs	48
III.4. Structures d'encadrement publiques et privées de l'élevage du cheval au Sénégal	49
III.4.1 La direction de l'élevage équin	49
III.4.2 Le Haras de Dahra.....	49
III.4.3 Le Haras national de Kébémér	50
III.4.4 La Fédération Sénégalaise des Courses Hippiques (FSCH) et la Fédération Sénégalaise des Sports Equestres (FSSE)	50
III.4.5 L'Escadron monté de la gendarmerie.....	51
III.5. Contraintes liées à l'élevage équin au Sénégal	51
III.5.1 Contraintes zootechniques.....	51
III.5.3 Contraintes sanitaires	52
III.5.3.1 Les maladies parasitaires, fongiques et bactériennes des équidés.....	53
III.5.3.2. Les maladies virales	53

DEUXIEME PARTIE : ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE DE L'EPIZOOTIE DE LA PESTE EQUINE DE 2007 AU SENEGAL.....	57
CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES	58
I.1. Cadre de l'étude	58
I.2. Matériel	58
I.2.1. Sur le terrain.....	58
I.2.2. Au laboratoire	59
I.3. Méthodologie	60
I.3.1. Méthodologie sur le terrain	60
I.3.2. Méthodologie au laboratoire	60
I.3.2.1. Récolte du sérum.....	61
I.3.2.2. Alicotage et Analyses des sérums	61
I.3.2.3. Méthode statistique de traitement des données.....	64
CHAPITRE II : RESULTATS DES ANALYSES	66
II.1. Présentation des résultats	66
II.1.1. Résultats sur le terrain	66
II.1.2. Résultats de laboratoire	70
II.1.2.1. Résultats globaux en ELISA et en séroneutralisation chez les équidés non vaccinés (ânes chevaux)	71
II.1.2.2. Résultats en ELISA et en séroneutralisation chez les équidés vaccinés (chevaux)	77
II.1.2.3. Sérotypes identifiés en séroneutralisation	80
II.1.2.4. Résultats des prévalences aux différentes dilutions pour les trois sérotypes	84
II.1.2.5. Résultats du sérotypage et des prévalences par rapport à la haute dilution selon les régions chez les non vaccinés.....	86
II.1.2.6. Séroprévalence en séroneutralisation chez les femelles non vaccinées et en âge de reproduction (plus de 3ans).....	87
CHAPITRE III : DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS.....	89
III.1. Discussion du matériel et des méthodes.....	89
III.1.1. Milieu d'étude	89
III.1.2. Les animaux	89
III.1.3. Tests choisis	90
III.1.3.1. ELISA.....	91
III.1.3.2. Séroneutralisation virale.....	91
III.1.3.3. Signification des résultats.....	93
III.1.3.4. Cinétique des anticorps (Ac)	93
III.2. Discussion des résultats.....	94
III.2.1. Résultats des deux tests chez les équidés non vaccinés	94
III.2.1.1. Variations des résultats d'ensemble des deux tests en fonction des espèces	94
III.2.1.2. Variations des résultats des deux tests chez les équidés non vaccinés selon les régions.....	95
III.2.2.2. Variation des résultats des deux tests chez les équidés non vaccinés selon l'âge.....	98
III.2.2. Résultats des deux tests chez les équidés vaccinés	100
III.2.2.1. Variation des résultats des deux tests selon les régions chez les équidés vaccinés	100

III.2.3. Résultats de distribution des sérotypes en séroneutralisation	102
III.2.3.1. Variation de la prévalence des trois sérotypes	102
III.2.3.2. Titrage des anticorps neutralisant pour les différents sérotypes recherchés	103
III.2.3.3. Prévalences des sérotypes par rapport aux dilutions selon les régions chez les non vaccinés.....	108
III.3. Recommandations	111
III.3.1. Aux éleveurs et propriétaires de chevaux	111
III.3.2. Aux pouvoirs publics	112
CONCLUSION GENERALE	113
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	116

INTRODUCTION

L'élevage reste en Afrique l'apanage de nombreux peuples, assurant de ce fait des fonctions essentielles dans l'augmentation de la productivité agricole et des revenus des populations rurales. Dans les pays pauvres, le bétail demeure la principale source de production d'énergie pour la traction dans l'agriculture et le transport des personnes et des biens. Les équidés ont depuis très longtemps occupé une place primordiale dans le système de traction animale à travers le monde.

Apparus au Pléistocène, les premiers équidés ont été chassés par l'homme pour la nourriture et à des fins thérapeutiques, puis ils ont été soumis à la domestication. Depuis l'Antiquité, âne et cheval ont été les compagnons de labeur de l'homme. L'âne est fondamentalement un outil de travail indispensable dans les exploitations agricoles, mais surtout utilisé par les pauvres gens en raison de son faible coût d'entretien et de sa polyvalence. Le cheval a marqué l'histoire dans le développement de l'humanité. En Chine, dans les années 100 avant J.C, un cheval pouvait accomplir le travail de 50 hommes ; c'est probablement à cette époque que la force ou la puissance était exprimée en « chevaux » (NYTEMARE, 2009).

Ainsi le rôle du cheval reste primordial dans les pays pauvres où la motorisation n'est pas venue à bout de l'élevage. Avec l'introduction de cultures attelées, l'élevage équin s'est beaucoup développé au Sénégal par l'amélioration des races locales. Ce qui place le Sénégal parmi les premiers pays producteurs de chevaux en Afrique au Sud de Sahara et dans le monde. En dehors de leur usage alimentaire, comme sources de protéines, les équidés font figure en revanche d'outils socio-économiques vitaux par leur force motrice et leur particulière capacité à se soumettre à la volonté de l'homme. De plus, par leurs exigences relativement faibles, les équidés se prêtent à un élevage tant urbain que rural. Cela explique l'importance accordée à ces animaux surtout le cheval, par l'éleveur.

Toutefois, le développement de l'élevage équin reste assujéti à un certain nombre de contraintes d'ordre multiple, mais surtout sanitaire. Parmi ces dernières, citons les pathologies parasitaires, bactériennes et virales dont la peste équine est de loin le chef de fil. Ces contraintes constituent un frein au développement de l'animal, car elles déciment les cheptels mais entravent aussi les échanges commerciaux internationaux (LAFIA, 2005).

Au Sénégal, la maladie vieille de plus d'un siècle, constitue toujours une préoccupation majeure des autorités sanitaires. Mais tout dernièrement le cheptel équin a été la proie de cette maladie avec l'épizootie de 2007 qui a entraîné de lourdes conséquences sur le plan économique. Un nouveau sérotype a été responsable de cette nouvelle épizootie qui a préoccupé les autorités vétérinaires du pays et plaça le cheval devant l'actualité.

Face à cette pathologie, pour préserver le cheptel équin et renforcer son rôle économique et sociale d'une manière générale, nous avons jugé utile de mener une étude sur la situation épidémiologique de la peste équine au Sénégal afin de mettre en place une stratégie de lutte adaptée.

Ainsi, notre travail est conçu en deux parties. La première consistera à une synthèse bibliographique qui passera en revue la maladie dans ses généralités, sa répartition dans le monde et en Afrique. Nous parlerons aussi de l'élevage des équidés, leur importance et de la peste équine au Sénégal.

Dans la deuxième partie, sera présentée l'enquête sérologique effectuée sur le terrain. Les résultats seront discutés puis des recommandations seront formulées à l'issue de ce travail.

PREMIERE PARTIE SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : GENERALITES SUR LA PESTE EQUINE

I.1 Définition

La Peste Equine Africaine (PE) est une maladie infectieuse, virale, inoculable, transmise par des arthropodes, due à un virus du genre *orbivirus* (ARN double brin) de la famille des *Reoviridae* caractérisé par sa pluralité antigénique. Elle affecte principalement les équidés et accidentellement les carnivores, évoluant sous une forme aiguë à subaiguë, le plus souvent mortelle. Trois formes de manifestations sont souvent décrites: une forme fébrile, une forme œdémateuse ou cardiaque, une forme pulmonaire d'aspect aiguë et foudroyante; Ces deux dernières formes peuvent s'associer en une forme mixte décelable à l'autopsie.

Le tableau lésionnel se présente sous forme de congestions localisées surtout au niveau des organes thoraciques avec un œdème aigu des poumons et du conjonctif sous-cutané (CAT-COTT et SMITHCORS, 1974 ; HOWELL, 1971).

I.2 Synonymie

Lorsque l'étiologie était encore inconnue, la Peste Equine africaine avait été décrite sous diverses appellations en rapport souvent soit avec sa période d'apparition, soit avec le type de manifestations cliniques observées.

En Afrique occidentale, particulièrement au Sénégal, la peste équine était connue sous plusieurs noms : fièvre perniciose, infection paludéenne, thypho-malaria, maladie de fin d'hivernage.

Les dénominations successives de "*dunkop*" ou tête fine correspondant à la forme pulmonaire et de "*dikkop*", ou grosse tête traduisant la forme œdémateuse étaient souvent retrouvées en Afrique du Sud (HENNING, 1956 ; KUMAR, 1976).

De même cette maladie a été baptisée : « *perreziekte* » ou « *pardeziekte* » dans les régions du Cap et d'Afrique du Sud qui n'ont connu les équidés à l'état domestique qu'au début du XVIII^e siècle, au moment où les immigrants y importèrent des chevaux venus d'Europe (CATCOTT et SMITHCORS, 1974).

Actuellement, la maladie est dénommée «Peste Equine Africaine», "*African horse Sickness*" pour les anglo-saxons et "*Pferdesterk*" en allemand. Dans la nomenclature internationale, elle est connue sous la dénomination latine de "*Pestis equorum*" (MORNET et al., 1968).

I.3. Espèces affectées

I.3.1 Dans les conditions naturelles

Tous les équidés sont susceptibles d'être infectés par le virus équinestique. Le cheval (*Equus caballus*) est l'espèce la plus sensible. Le mulet et le bardot sont réceptifs mais moins sensibles que le cheval. L'âne (*Equus asinus*) et le zèbre (*Equus burchelli*) sont réceptifs et très résistants. Le chien se contamine par voie digestive (LEFORBAN et coll., 1983).

I.3.2 Dans les conditions expérimentales

Parmi les carnivores, le chien peut être infecté par voie orale, nasale, oculaire, intracérébrale et intraveineuse. Le furet (*Musela eversmanni furo*) est réceptif au virus après inoculation par voie intracardiaque.

Chez les ruminants, la chèvre angora et celle d'Afrique occidentale sont réceptives après inoculation par voie intraveineuse. L'agneau est sensible lorsqu'on lui injecte par voie intracérébrale le virus neurotrope entretenu sur souris.

Parmi les rongeurs les espèces sensibles sont : le cobaye, le hamster, la souris du genre *mastomys* ou rat à mamelles multiples et la gerbille (*Tartera lombengula*). Cette sensibilité se manifeste après une infection par voie intracérébrale (HOWELL, 1971).

Le chat, le porc, le lapin, les oiseaux, le singe, et l'homme sont réfractaires.

I.4. Etiologie : le virus

I.4.1 Les propriétés physico-chimiques

I.4.1.1 Morphologie et structure du virus

L'agent responsable de la PE est un virus qui se transmet par l'intermédiaire d'arthropodes vecteurs. C'est un petit virus de l'ordre de 30-80 nm de diamètre à symétrie cubique, proche de celui de la fièvre catarrhale du mouton. L'examen au microscope électronique révèle une absence d'enveloppe. On signale par ailleurs l'existence de 92 capsomères autour de la capsidie en couronne. L'acide nucléique est de l'ARN segmenté double brin, ce qui lui a valu son appartenance au groupe des Ribovirus de la famille des *Reoviridae*, et du genre *orbivirus* (ARN double brin orbivirus), doué d'une grande résistance.

Le génome du virus de la peste équine Africaine est formé de 10 segments double brin d'ARN, qui codent 7 protéines structurales (VP 1-7), la plupart de celles-ci ayant été séquencées pour les sérotypes viraux 4, 6 et 9 et 4 protéines non structurales (NS1, NS2, NS3, NS3A). Les protéines VP2 et VP5 forment la partie externe de la capsidie du virion, et les protéines VP3 et VP7 sont les constituants majeurs de la couche interne de la capsidie. Les protéines VP1, VP4 et VP6 sont les constituants mineurs de cette couche interne (figure 1). Récemment, il a été indiqué que les protéines NS3 sont les secondes protéines virales les plus variables; les premières plus variables étant la protéine majeure VP2 de la surface de la capsidie. Cette protéine VP2 est aussi responsable des sérotypes viraux, avec VP5, de l'activité de neutralisation du virus (MARTINEZ-TORRECUADRAD et *al.*, 1999). Neuf sérotypes distincts de virus de la PE ont été identifiés par neutralisation virale, mais quelques réactions croisées ont été constatées entre les sérotypes 1 et 2, 3 et 7, 5 et 8, ainsi que 6 et 9, mais aucune réaction croisée avec d'autres *orbivirus* connus n'a été observée.

Le genre *Orbivirus* comprend aussi le virus de la fièvre catarrhale ovine (FCO) qui a des aspects morphologiques et des propriétés biochimiques voisines alors qu'ils diffèrent par leurs caractéristiques pathogènes et antigéniques ainsi que par les espèces affectées (MELLOR, 1994; ROY *et al.*, 1991). Le virus de la PE est caractérisé par un certain nombre de propriétés.

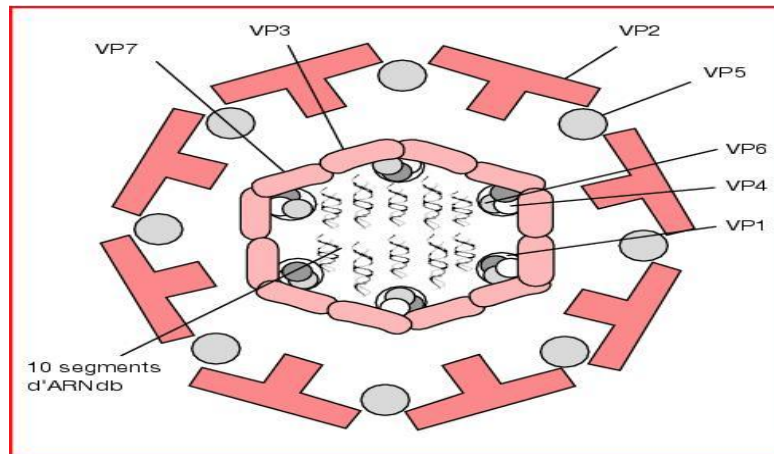


Figure 1 : Représentation schématique de la structure des virus de la peste équine

Source : Albina *et al.*, (2007)

I.4.1.2 Propriétés chimiques

L'acide nucléique du virus de la PE est un acide ribonucléique (ARN). Vis-à-vis des agents chimiques, le virus a un comportement variable. Le phénol à 3p100 n'altère pas le sang virulent aux températures comprises entre 4° et 37° C et à la concentration de 0,5p100, le phénol entraîne la destruction du virus neurotrope. Le milieu d'EDINGTON dont la composition est la suivante permet de conserver le virus : Oxalate de potassium : 5g ; Phénol : 5g ; Glycérine : 500ml ; Eau distillée : 500ml

I. 4.1.3 Résistance

La congélation entraîne une diminution du titre des suspensions virales. Le matériel viral est congelé en attendant la préparation des vaccins. A la température de réfrigération, le

virus se conserve bien pendant plusieurs mois, ainsi on y garde les virus pendant une courte durée, en vue de la préparation des vaccins (BOURDIN et MONNIER, 1967).

Le virus de la PE est sensible à la chaleur. Entre 20° et 25°, le sang virulent conservé dans le milieu d'EDINGTON, garde pendant longtemps son pouvoir infectieux. A 37°C, les suspensions virales voient leur titre diminuer. Les températures élevées (60° C) entraînent la destruction du virus.

Le comportement du virus à l'état desséché n'est pas bien élucidé. Nous retenons que la dessiccation détruit le virus.

Le processus de putréfaction n'entraîne pas l'inactivation du virus équineptique. Le virus de la PE s'inactive en milieu acide, tandis qu'il résiste à l'alcalinisation. Les pH supérieurs à 6 et jusqu'à 10 lui permettent de conserver son pouvoir infectant. Ainsi dans l'évolution anormale de la viande caractérisée par une augmentation du pH, suivie de la putréfaction, le virus est conservé. Une telle viande peut contaminer le chien.

I.4.2 Caractères cultureux

I.4.2.1 In vivo

La production du virus peut se faire sur de nombreuses espèces animales. Sur les souris sa culture est **exclusivement neurotrope**. Le souriceau nouveau-né est beaucoup plus sensible au virus **viscérotrope** et est ainsi l'animal de choix pour l'isolement du virus à partir d'équidés infectés. Les passages répétés sur cerveau de souris entraînent une atténuation du pouvoir pathogène du virus pour les équidés mais conservent son pouvoir antigénique (HOWELL, 1962). Cela est mis à profit sur la production des vaccins.

La culture du virus est également possible sur cobaye après adaptation à la souris, mais les concentrations restent inférieures à celle observées chez la souris.

I.4.2.2 In ovo

Le virus viscérotrope et le virus neurotrope peuvent être cultivés dans des œufs embryonnés **par inclusion intravitelline**. Le virus **viscérotrope** se distribue à toutes les **parties de l'embryon**, avec une teneur voisine de celle qu'on a sur cerveau de souris ; Alors que le virus **neurotrope**, lui se localise seulement au niveau du cerveau **de l'embryon**.

I. 4.2.3 In vitro

Les cultures du virus in vitro se font sur cellules de première explantation, ou des cellules de lignée. Parmi les cellules de transplantation, on distingue : les cellules de rein d'hamster adulte, les fibroblastes d'embryon de poulet, les cellules du rein d'agneau, de cheval, de veau. Les cellules de lignée utilisées sont : les MS (rein de singe), BHK 21 (rein hamster nouveau-né), Véro (reins de singe vert d'Afrique : *Cercopithecus aethiops*).

L'infection des cellules se fait à partir des virus ayant déjà subit des passages sur cerveau de souris. Le virus s'absorbe sur les cellules et après un temps de latence, entame sa multiplication. Les conséquences de cette multiplication sont les effets cytopathogènes. Les cellules atteintes s'arrondissent et leur noyau devient granuleux, réfringent, pycnotique et se désintègre avec des plages de nécrose sur le tapis cellulaire, qui en six ou sept jours est détruit. Après plusieurs passages sur culture cellulaire, le virus subit des modifications. La première est l'allongement du temps d'incubation chez la souris; la deuxième est la perte du pouvoir pathogène sur le cheval, tout en conservant le pouvoir immunogène (BOURDIN et MONNIER, 1967).

I.4.3 Propriétés biologiques

I.4.3.1 Pouvoir pathogène

Le pouvoir pathogène du virus est variable tant dans les conditions naturelles qu'expérimentales.

I.4.3.1.1 Variations dans les conditions naturelles

a) Variations quantitatives

Le pouvoir pathogène du virus est hautement élevé. Des doses de l'ordre de $1/10^{\text{ème}}$ de ml de sang virulent en intraveineuse suffisent pour reproduire la maladie chez les équidés. Il existe néanmoins une grande variabilité de la virulence selon la souche en cause. Les souches les plus agressives provoquent une évolution rapide de l'ordre de 1 à 3 jours, à des doses très faibles avec une issue toujours fatale. Les souches faiblement pathogènes sont responsables d'une maladie à évolution plutôt bénigne, spontanément curable, pouvant à la limite passée inaperçue.

b) Variations qualitatives

Le pouvoir pathogène ne se manifeste que chez les équidés. Le chien peut présenter quelques symptômes après une ingestion de viande pesteuse. Chez le cheval, les souches sont naturellement **viscérotropes**.

I. 4.3.2.2 Variation dans les conditions expérimentales

a) Variations quantitatives

Le pouvoir pathogène du virus peut être modifié dans le sens de l'exaltation ou de l'atténuation. La culture pouvant se faire soit in vitro (cellules de rein de Hamster), soit in vivo (passage sur souris), ou bien in ovo (inoculation intravitelline).

b) Variations qualitatives

Le virus viscérotrope peut se transformer en virus neurotrope. Le virus conserve en effet sa virulence dans le cerveau des souris inoculées jusqu' à la mort de celles-ci mais semble acquérir un caractère strictement neurotrope. Il fait défaut dans le sang, le foie, la rate

et les surrénales des souris malades. Cette modification du tropisme s'observe également sur culture d'embryons de poulets (BOORNAN *et al.*, 1975).

I.4.3.2 Pouvoir antigénique

Le virus de la Peste équine ou un de ses constituants (VP2 et VP5) possèdent un pouvoir antigène car induisant après infection chez l'animal la synthèse d'anticorps décelables par différentes techniques sérologiques : ELISA, fixation du complément, séroneutralisation...

Il ya actuellement 9 types antigéniques connus pour le virus de la PE. Cela traduit une pluralité antigénique découverte depuis le début du XX^e siècle. En effet les travaux de THELLER cités par HOWEL (HOWELL, 1971) montrent qu'un cheval résiste à l'épreuve d'inoculation par un virus homologue. Par contre il fait une maladie moins sévère à l'épreuve par un type hétérologue. Ce pouvoir antigénique est étroitement spécifique. Au sein de chaque type, antigénique existe un nombre variable de souches. Chaque souche possède une individualité antigénique que seul le cheval est capable de reconnaître.

I.4.3.3 Pouvoir immunogène

L'infection naturelle ou expérimentale confère après guérison une immunité satisfaisante. Cette immunité, en rapport avec les anticorps neutralisants, paraît spécifique du type parfois de souche. D'autres types d'anticorps (hémagglutinants, fixant le complément, précipitant.) existent mais ne sont pas protecteurs.

I.4.3.4 Pouvoir hémagglutinant

Le virus de la PE possède un pouvoir hémagglutinant pour les globules rouges de cheval, de lapin, et de poulet. Cette propriété est mise à profit à travers la réaction

d'hémagglutination et de son inhibition pour les études sérologiques (BOURDIN et MONNIER, 1967; CAUCHY, 1987).

I.5 Pathogénie

La pathogénie de la PE est jusqu' à présent mal connue. Il semble que le virus agit par fragilisation des parois capillaires. Cela entraîne la présence des cellules sanguines vers la périphérie des vaisseaux sanguins et la richesse des exsudats en protéines, ou la présence de fibrine en nature. Dès lors, elle présente un tropisme pulmonaire ou cardiaque, d'où les diverses formes observées de la maladie. Au sein d'un même sérotype, certaines souches semblent plus pathogènes que d'autres (HENNING, 1956 ; ZIENTARA, 2008).

I.6 Epidémiologie

I.6.1 Epidémiologie analytique

I.6.1.1 Source du virus

Les sources potentielles du virus sont les animaux malades ou les infectés inapparents dont le sang virulent est le produit le plus dangereux. La virulence précoce du sang, quoique fugace, entraîne celle des autres tissus ou organes.

La matière virulente chez le chien est constituée par la viande du cheval infecté.

I.6.1.2 Mode de transmission

La Peste équine est une arbovirose. Sa transmission directe est exceptionnelle ou accidentelle. D'après MELLOR (1994), il semblerait que la transmission verticale soit possible, le virus passant de la mère gestante au fœtus.

La transmission est essentiellement médiée d'arthropodes hématophages. Ceux qui sont incriminés sont nombreux. Il s'agit des culicoides, anophèles, culex, aedes, stomoxys, lyperosia, simuli et des tiques. Actuellement le principal vecteur biologique retenu est le genre culicoides.

Au paravant, *C. imicola* était considéré sur le terrain comme le seul vecteur du virus de la Peste équine, mais les travaux de VENTER et collaborateurs en 2000, ont identifié *C. botillos* comme potentiel vecteur de la maladie. Le culex est un moucheron hémato-phage de couleur brune avec une répartition presque mondiale. Ce sont des *ceratopogonidea* de la famille des diptères (figure 2) (BOORNAN, 1975 ; CORNET, 1969).



Figure 2 : Culicoides

Source : LANCELOT et PLANTARD, 2009

En dehors des arthropodes hématophages, certains oiseaux ont été incriminés. C'est le cas des petits oiseaux nommés « *cirma* » par les éthiopiens. Par leurs piqûres de bec, ils seraient à l'origine des épizooties constatées en Abyssinie, en l'absence des moustiques (KUMAR, 1976).

I.6.1.3 Réceptivité et sensibilité des populations

Les facteurs de réceptivité et de sensibilité qui conditionnent l'apparition de la maladie sont dominés par les notions d'espèces et de races.

Ainsi, le cheval est de loin l'animal le plus sensible à la maladie, alors que l'âne et le mulet y opposent une résistance meilleure bien qu'elle soit irrégulière. Lors de ses explosions les plus sévères, la mortalité a dépassé 90% des chevaux atteints, alors que les pertes ont été

plus faibles chez l'âne et le mulet. Même s'ils en conservent des séquelles de débilité, l'âne et le zèbre sont réceptifs et très résistants (ALEXANDER, 1941 ; MELLOR, 1993).

La race joue aussi un rôle non négligeable : les races importées sont beaucoup plus réceptives et sensibles que les races locales (africaines) et ne semblent pas acquérir de résistance, même après plusieurs générations en région infectée.

I.6.2 Epidémiologie synthétique

I.6.2.1 Diffusion de la maladie

La présence et la fréquence de la maladie sont directement fonction de l'existence d'arthropodes, agents de contamination des équidés. Il importe donc de faire une étude analytique des faits spatio-temporels qui conditionnent la distribution écologique de ces arthropodes, vecteurs de la maladie.

I.6.2.1.1 Diffusion dans l'espace

✓ Effet du climat et du relief

La fréquence de la maladie dans des régions à climat chaud et pluvieux contraste avec sa rareté parfois son absence dans les contrées à climat rigoureusement sec et froid, défavorables à la pullulation d'insectes vecteurs. En revanche, elle apparaît comme une maladie des régions basses, humides et marécageuses. Elle tend à disparaître avec l'altitude mais sous les conditions climatiques exceptionnelles, la maladie peut exister en altitude.

Au Kenya, dans des régions équatoriales, PIRANI cité par BOURDIN (BOURDIN et MONNIER, 1967) a observé des foyers à 2 400 m d'altitude.

I.6.2.1.2 Diffusion dans le temps

L'incidence saisonnière de la peste Equine Africaine affiche parfois un visage épidémiologique qui varie suivant la latitude.

En Afrique Sub-saharienne, la période annuelle en cause suit le profil des saisons. On s'est aperçut assez vite que les conditions météorologiques avaient une nette influence sur l'évolution de la maladie, et un peu plus tard, on put établir que sa fréquence se multipliait quand l'année comportait de très fortes chutes de pluie et par suite une très grande activité des insectes piqueurs (CATCOTT et SMITHCORS, 1974).

En Afrique de l'Ouest et au Sénégal en particulier, des cas ont été observés en dehors de cette saison sous des conditions écologiques particulières (présence de mares.) (BAZARUSANGA, 1995).

En Afrique Saharienne, les foyers les plus nombreux sont enregistrés en automne et au printemps pour disparaître avec les premiers froids non sans possibilité de réapparition en saison favorable.

Dans l'hémisphère Nord, la saison des pluies s'étend de fin juin à septembre et la maladie sévit habituellement en octobre, novembre, décembre.

I.6.2.1.3 Diffusion au sein d'un effectif

La Peste Equine Africaine ne se transmet pas par contact direct. Il est possible en effet de faire cohabiter les animaux sains et des malades dans une écurie désinsectisée ou protégée par des moustiquaires.

Au sein des populations animales entièrement réceptives, le taux de morbidité et l'importance des pertes varient sous l'influence des différents facteurs tels que la sensibilité des animaux (espèce ou race), le pouvoir pathogène propre à la souche en cause (souche forte ou souche faible), l'abondance des vecteurs, la facilité d'accès aux animaux (suivant le mode d'élevage.). On peut assister à des flambées épizootiques dans des zones nouvellement infectées ou avec une nouvelle souche, ou avec des animaux importés (très sensibles) (OIE, 2005).

I.6.3 Répartition géographique

La peste équine est enzootique sur le continent africain au sud d'une ligne allant du Sénégal et de la Gambie à l'ouest, à l'Ethiopie à l'est et jusqu'en Afrique du sud (figure3).

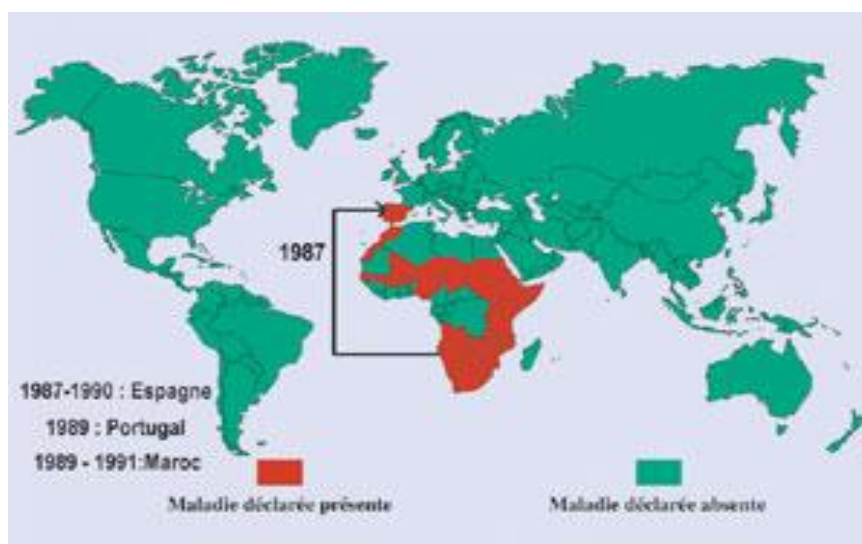


Figure 3 : Répartition géographique de la peste équine

Source : ZIENTARA, 2008

La peste équine a tendance à se répandre hors de ses zones d'enzootie habituelles et provoque dans les régions où elle apparaît, des flambées épizootiques meurtrières. Trois de ces épizooties ont provoqué des pertes considérables : celle de 1943-1944 en Palestine, celle de 1959-1960 au Moyen-Orient et en Asie du Sud-Est, qui provoqua la mort de 300 000 équidés (l'Iran, l'Irak, le Pakistan, l'Inde, la Turquie, le Liban et Chypre ont été infectés) et celle de 1965-1966 dans le Maghreb. En 1966, la PE traversa le détroit de Gibraltar pour gagner la péninsule Ibérique. L'épizootie, provoquée par le virus sérotype 9, a été rapidement jugulée grâce aux mesures sanitaires.

L'Europe et le Maghreb restèrent indemnes jusqu'en 1987, où un foyer causé par le virus de sérotype 4 a été confirmé dans la province de Madrid, suite à l'importation de zèbres en provenance de Namibie et destinés au zoo de la ville. Malgré les mesures

d'abattage et de vaccination (38 000 équidés vaccinés), une recrudescence de peste équine fut observée dans le sud de l'Espagne, dans la province d'Andalousie, l'année suivante. En 1989, la peste traversa la frontière portugaise et le détroit de Gibraltar. On estime à 2000 le nombre d'équidés morts de peste pendant cette année. Les mesures de lutte (vaccination) appliquées en Espagne et au Portugal ont permis à ces deux pays d'éradiquer la maladie.

I.7 Diagnostic de la PE

Bien que certains signes cliniques et certaines lésions soient très évocateurs, la PE peut être confondue avec d'autres maladies (OIE, 2005). Ainsi pour confirmer ou infirmer la présence de la maladie dans une zone, il serait fondamental de faire un diagnostic de terrain, appuyé par le diagnostic de laboratoire.

I.7.1 Diagnostic sur le terrain

Ce diagnostic reposera sur les éléments épidémiologiques, nécropsiques et différentiels.

I.7.1.1 Eléments épidémiologiques

La maladie présente, à la fois une incidence saisonnière (saison chaude et humide) et cyclique. Etant une maladie à transmission vectorielle (arthropodes hématophages), elle peut bien être suspectée pendant les périodes chaudes et humides propices au développement de ces vecteurs, et ce fait indique que, tout comme la fièvre catarrhale du mouton (bluetongue), la peste équine peut se déclarer partout où existent des Culicoides.

Les zones basses et marécageuses, la proximité des points d'eau constituent également des facteurs favorables au développement de la maladie.

I.7.1.2 Eléments cliniques

Le diagnostic clinique repose sur les signes classiques caractéristiques selon les formes ; mais les plus marqués sont : l'hyperthermie, la dyspnée, les œdèmes, la sudation...

I.7.1.3 Eléments nécropsiques

Le tableau nécropsique est de type septicémique à dominante respiratoire et cardiaque :

- Œdème pulmonaire : le parenchyme pulmonaire est ferme, très humide, d'aspect irrégulier, bosselé. Des foyers emphysémateux déforment son bord ventral, une sérosité claire, rose pâle abondant, à la coupe et un liquide blanc mousseux s'échappe à la pression.
- La plèvre viscérale est luisante, humide, épaissie, parfois semée de pétéchies et présente des plaques gélatineuses ou fibrineuses
- Les bronches, la trachée, le larynx et les cavités nasales sont encombrés d'une spumosité blanchâtre recouvrant une muqueuse congestionnée porteuse de pétéchies.
- Les nœuds lymphatiques sont hypertrophiés et infiltrés par un œdème.
- La muqueuse de l'estomac épaissie par l'œdème, congestionnée (de façon diffuse ou par plaques) et présente des lésions hémorragiques et pétéchies notamment en région fondique

I.7.1.4 Diagnostic différentiel

La peste équine doit être différencié d'autres maladies telles que : l'anémie infectieuse, la pneumonie à morbilivirus, l'artérite à virus, la babésiose, le charbon, l'enterotoxémie (CATCOTT et SMITHCORS, 1974; OIE, 2002). Le tableau ci-dessous nous montre quelques éléments différentiels de la PE par rapport à d'autres pathologies (tableau I).

Tableau I : Diagnostic différentiel de la PE avec quelques maladies

Autres maladies	Éléments en commun avec PE	Éléments de dissemblance
Anémie infectieuse	Hyperthermie,	Pas de transmission vectorielle mu- queuse oculaire jaune
Artérite à virus	Cedèmes	Pas de transmission vectorielle, morta- lité faible
Babésiose (forme aigüe)	Ictère marqué, hyperthermie,	Pas d'évolution épizootique
Enterotoxémie	Signe nerveux (forme mixte PE)	Pas de transmission vectorielle, pas d'hyperthermie
Charbon	Evolution rapide, fièvre, œdème sous-cutané	Source d'infection sol, colique

Source : ZIENTARA, 2008

Bien que le diagnostic épidémio-clinique soit important, il reste absolument essentiel d'en appeler au diagnostic de laboratoire en raison de la grande multiplicité des souches du virus responsables, en raison aussi de la diversité des formes sous lesquelles la maladie se déclare et en raison de l'existence de ses manifestations subcliniques également.

I.7.2 Diagnostic de laboratoire

Pour le diagnostic de laboratoire, seront utilisées : les techniques de diagnostic directes c'est-à-dire les techniques virologiques et les techniques de diagnostic indirectes, la sérologie.

1.7.2.1 Prélèvements

I.7.2.1.1 Pour la virologie

Le virus peut être isolé à partir d'échantillons de tissu splénique, de cœur ou de poumons chez l'animal mort, ou de sang sur EDTA (environ 10 ml) chez l'animal vivant et virémique. Les prélèvements doivent être réalisés le plus rapidement possible après la mort de l'animal et envoyés sous froid au laboratoire.

I.7.2.1.2 Pour la sérologie

Prélever du sang sur tube sec (5 à 10 ml), puis récolter le sérum. Il est préférable d'effectuer deux prélèvements de sang : un précoce et l'autre tardif après la virémie.

I.7.2.2 Méthodes d'analyses

I.7.2.2.1 Méthodes virologiques directes

L'analyse doit être effectuée le plus tôt possible c'est-à-dire si la virémie atteint un titre maximal pendant la période fébrile initiale, car les chances d'isolement diminuent dès l'apparition des anticorps neutralisants. Plusieurs méthodes sont utilisées (OIE, 2005) :

- Inoculation à des cultures de cellules : différentes lignées cellulaires permettent la multiplication du virus équine : BHK₂₁ (cellules de rein de jeune hamster), MS (cellules de rein de singe) ou cellules Vero (cellules de rein de singe vert africain); avec une réponse en huit jours avec ECP sur les cellules.
- Détection d'antigènes par technique ELISA d'immuno-capture à partir de tissu splénique ; avec une réponse en 24 heures.
- Détection du génome viral par amplification génique (RT-PCR) à partir de tissu splénique ou de tissu cardiaque, voire le sang (sur EDTA) ; avec une réponse en 48h

I.7.2.2.2 Méthodes d'analyses indirectes

Plusieurs méthodes peuvent être utilisées en sérologie, dans les laboratoires de référence. Ces méthodes vont de l'ELISA (Enzyme Linked Immunoborbent Assay) indirect de compétition, utilisant soit l'antigène soluble de l'AHSV soit une protéine VP7 recombinante, à un ELISA indirect utilisant la protéine non structurale NS3 comme antigène, en passant par une épreuve d'immuno-empreinte (immunoblotting) qui a été appliquée à la recherche des anticorps anti-virus équine (OIE, 2008).

a) Méthode immuno-enzymatique indirecte

La protéine VP7 recombinante a été utilisée comme antigène pour la recherche des anticorps anti-AHSV et a révélé une grande sensibilité et spécificité. Les autres avantages de cet antigène résident dans sa stabilité et son innocuité (épreuve prescrite par l'OIE pour les échanges internationaux).

b) Immuno-empreinte (immunoblotting)

La fixation d'anticorps sur des protéines virales séparées par électrophorèse et transférées sur film de nitrocellulose, a été appliquée à la recherche des anticorps anti-AHSV.

c) NS3 ELISA

Un ELISA indirect permettant de différencier les chevaux infectés des chevaux vaccinés avec le vaccin inactivé purifié de sérotype 4, utilisant un recombinant de la protéine NS3 comme antigène, a été mis au point et évalué. De ce fait, le recombinant peut être un réactif de diagnostic essentiel pouvant autoriser le transport des chevaux vaccinés.

d) Fixation du Complément

La fixation du complément (FC) a été largement utilisée, mais en raison du pouvoir anti-complémentaire de certains sérums et des bons résultats donnés par l'ELISA, elle est quelque peu délaissée. La FC est surtout utilisée pour la recherche des anticorps anti-AHSV spécifiques de groupe. Un extrait sucrose/acétone de cerveau de

souris est communément utilisé comme antigène ; cette épreuve est prescrite par l'OIE pour les échanges internationaux (OIE, 2005).

e) Test de séroneutralisation

Les anticorps neutralisants sont décelés à partir de la troisième semaine et persistent pendant plusieurs années (ZIENTARA, 2008). Ces anticorps sont les supports de résistance à l'infection. La séroneutralisation est une réaction de référence en matière de sérologie.

I.8. Traitement

Il n'existe pas de traitement spécifique de la peste équine. Les soins hygiéniques et les traitements symptomatiques peuvent influencer sur l'évolution de la maladie.

I.8.1. Traitement hygiénique

Les animaux atteints sont mis au repos, à l'abri des grands vents. L'abreuvement se fait en petite quantité pour éviter les suffocations et fausses déglutitions.

I.8.2. Traitement symptomatique

On usera des tonicardiaques pour soutenir le cœur, des diurétiques pour empêcher la formation des œdèmes. On peut aussi recourir à des révulsions sur la poitrine pour prévenir les complications.

I.9 Prophylaxie

La lutte contre la PE consiste à empêcher l'introduction de la maladie dans une région ou pays (prophylaxie sanitaire) ou à limiter son extension à partir d'un foyer déclaré.

I.9.1 Prophylaxie sanitaire

Elle tient compte du rôle des insectes dans la transmission.

- **En milieu infecté**, elle est fondée sur l'isolement ou mieux l'abattage des animaux malades ou infectés, la destruction des cadavres et la lutte contre les insectes. Ces mesures sont toute-

fois insuffisantes en zone d'enzootie (problème du réservoir, mesures souvent inapplicables, etc.). Il est possible seulement d'intervenir pour interrompre le cycle de transmission en protégeant les chevaux des piques d'insectes en détruisant ces derniers par pulvérisation d'insecticides rémanents sur les gîtes ou les lieux de reproduction. L'arrêt des déplacements d'équidés est une précaution qu'on ne saurait négliger. Sont donc à interdire les foires, les marchés, les courses hippiques, les courses et les rassemblements de chevaux (CATCOTT et SMITHCORS, 1974; GANIERE et *al.*, 2004).

- **La protection des pays indemnes** est fondée sur la désinsectisation des moyens de transport internationaux et le contrôle des importations d'équidés. Il faut aussi la présentation du certificat d'origine, la visite sanitaire avant embarquement, une quarantaine d'au moins 30 jours à l'arrivée dans le pays de destination.

I.9.2 Prophylaxie médicale

La prophylaxie médicale est indispensable en zone d'enzootie, elle complète efficacement les mesures de prophylaxie sanitaire en zone menacée ou accidentellement infectée. Cette méthode consiste à la protection des espèces sensibles par une immunisation spécifique, de manière active avec des vaccins monovalents ou polyvalents ou mixte par seroprophylaxie. La prophylaxie médicale repose à l'heure actuelle, sur l'emploi des vaccins à virus modifiés ou de vaccins inactivés.

✓ Vaccins à virus inactivé

Les vaccins à virus inactivés sont les premiers à être utilisés, ils sont préparés à partir de pulpe de rate ou de culture cellulaire. L'inactivation se faisait à partir de formol à 1/4000^{ème} à 37° C pendant 48heures ; Le formol à froid, (+4°C), pendant 14jours peut être aussi utilisé pour l'inactivation. Après inactivation, le vaccin est adjuvé avec du gel d'alumine ou de l'huile minérale. L'immunité conférée était de six mois, ce qui nécessitait un rappel tous

les 6 mois. On note avec ce vaccin, des réactions fébriles qui durent quelques jours. L'utilisation de ce vaccin est indiquée en zone indemne.

✓ **Vaccins à virus vivant modifié**

Ces vaccins sont obtenus soit à partir de souches neurotropes soit à partir de souches viscérop-tropes. Les souches sont atténuées par passage sur souris. Après multiplication en culture cellulaire, ces souches vont être utilisées dans la fabrication de vaccin monovalent (s'il s'agit de sérotype identifié) ou polyvalent. Après cela, les vaccins sont titrés, lyophilisés puis gardés au froid. Ces vaccins sont plus utilisés car une seule injection peut déclencher une immunité pour un an. Cependant il y a des réactions post-vaccinales (réaction fébrile, avortement chez femelles gestantes, sortie d'infection latente). Tous cela pour dire que le vaccin modifié possède un pouvoir pathogène résiduel, d'où la nécessité d'en accorder quelques précautions quant à son utilisation:

- Eviter la vaccination des juments dans le dernier tiers de la gestation
- Les poulains nés de mères immunisées ne seront vaccinés qu'à partir du sixième mois
- Ne pas utiliser ce vaccin en zone indemne (pouvoir pathogène résiduel).

En zone accidentellement infectée, on préconise l'utilisation du vaccin monovalent s'il s'agit d'un seul sérotype et de vaccin polyvalent s'il s'agit de plusieurs sérotypes (ALEXENDER et MASON, 1941 ; OIE, 2002).

Une étude sur l'extension de la peste équine pourrait aider à la compréhension de sa répartition actuelle. Ainsi, nous ferons des rappels ou étude rétrospective de la maladie dans le monde qui rendra plus aisée sa connaissance.

CHAPITRE II : La maladie dans le Monde et en Afrique

La peste équine a sévit dans plusieurs régions du monde. Elle reste enzootique en Afrique, cependant d'autres zones ont réussi à l'éradiquer même s'il a fallut que la maladie fasse des résurgences de temps à autre.

II.1 Rétrospectives des épizooties de la peste équine dans le monde de 1900 à 2007

Le continent africain a été pendant longtemps le lieu de prédilection de la peste équine. Des limites naturelles, comme le désert du Sahara et la mer rouge, ont empêché son extension. Par la suite ces barrières naturelles se sont révélées perméables, permettant la diffusion de la maladie à des zones jusque là jugées indemnes.

II.1.1 En Afrique

En 1901 et 1903 les travaux respectifs de NOCARD et de THEILIER cités par MORNET et coll., (1949) ont permis d'établir la nature virale de l'infection.

En 1904 la maladie est signalée en Tanganyika (actuelle Tanzanie) et sur l'île de Zanzibar. Une sévère épizootie est apparue en 1922 au Kenya. En 1904, une expédition française en Abyssinie, a subi de lourdes pertes sur des chevaux et des mulets. Dans ce pays la peste équine est devenue une entité enzootique évoluant sous forme de foyers.

Ainsi selon LEFORBAN et coll., (LEFORBAN et *al.*, 1983) en 1962 et 1968 quarante six foyers ont été déclarés à l'Office Internationale des Epizooties (OIE). La première observation de la maladie en Somalie date de 1919.

En Egypte, les épizooties sont apparues dès le XIXe siècle et sont nées à la frontière avec le Soudan. Elles ont progressé vers le Nord en suivant la vallée du Nil.

Lorsque la maladie est apparue au Soudan, les effectifs de la cavalerie ont accusé de lourdes pertes jusqu'en 1931 (DAGNEAUX, 1989).

Au Congo Belge (actuelle RDC) la maladie a été signalée en 1918 sur des chevaux originaires de Java. L'Angola voisine a été incriminé comme source de la maladie car la peste équine, s'y trouve à l'état enzootique. Au Tchad et au Cameroun, une souche peu virulente du virus, a provoqué des affections inapparentes chez une proportion notable des chevaux (LEFORBAN *et al.*, 1983).

En Afrique Occidentale, la peste équine est présente depuis très longtemps. En 1907 une grande épizootie a été décrite à Saint-Louis du Sénégal. La similitude avec la "horse sickness" d'Afrique du Sud a été établie. La Mauritanie a été touchée en 1925.

L'importation des chevaux a beaucoup diminué avec la deuxième guerre mondiale, entraînant une accalmie de la peste équine. A partir des années 1950, l'introduction des races étrangères en vue de l'amélioration des races locales a repris. Ainsi la peste a regagné du terrain comme le souligne MORNET et GILBERT (1968) . Depuis les indépendances, elle a été signalée ça et là en Afrique occidentale. Le Nigéria est touché en 1971.

En 1965 en 1966, la maladie est apparue en Afrique du Nord. Le premier foyer est signalé en Algérie en Juin 1965, puis s'est étendu au Maroc et en Tunisie. En octobre 1989, de nouveaux foyers sont réapparus au Maroc. La maladie viendrait de l'Espagne, car le type viral identifié correspond au type 4 qui a sévi deux ans durant en Espagne (MELLOR, 1993).

II.1.2 Au Proche et au Moyen-Orient

Pendant très longtemps, la peste équine (PE) est restée cantonnée en Afrique au Sud du Sahara. A partir de 1944, elle a franchi l'Isthme de Suez et s'est exprimée en Palestine. La dissémination à travers le pays, a été assurée par les animaux fuyant les foyers. En 1959, les premiers cas sont signalés en Iran, au Pakistan et en Afghanistan. De nouveaux cas sont apparus en 1960, en Inde, en Irak, en Syrie, à Chypre, en Jordanie et en Arabie Saoudite. La PE a attendu 1961 pour se propager dans les deux tiers orientaux de la Turquie et même pour

les dépasser car un petit foyer qui se déclara alors à Smyrne au bord de la Méditerranée, considérée jusque là comme indemne (CATCOTT et SMITHCORS, 1974 ; MAURICE, 1969).

Malgré les mesures de prophylaxie mises en œuvre sur recommandation de l'OIE et de la FAO, la peste équine n'a été que quelque peu endiguée. Après avoir quitté son berceau en Afrique pour le Proche et le Moyen-Orient, la maladie a pris la direction, de l'Europe.

II.1.3 En Europe

En URSS, notamment en Azerbaïdjan, des cas ont été signalés en 1960, mais un diagnostic précis de peste équine n'a pu être établi (MELLOR et *al.*, 1975).

D'autres pays Européens touchés sont l'Espagne et le Portugal. L'origine de ces épizooties serait l'Afrique du Nord, particulièrement le Maroc. Lors de l'épizootie de 1966, c'est le même type (type 9) qui a été retrouvé de part et d'autre du détroit de Gibraltar. Le mode de transfert du virus n'a pas été élucidé.

Des mesures de prophylaxie sanitaire et médicale ont été prises. La maladie a disparu mais en été 1987, elle est réapparue, à la suite d'une importation de zèbres namibiens. Cette hypothèse est la plus plausible car le type viral identifié est le type 4 qui sévit en Afrique australe. Des foyers sont réapparus en 1988 et 1989. En 1989, la peste équine a franchi la frontière portugaise et le Portugal a ainsi été contaminé (MELLOR, 1994).

CHAPITRE III : L'élevage des équidés et la maladie au Sénégal

III.1 Présentation du Sénégal

La République du Sénégal, est un pays d'Afrique de l'Ouest. Il est délimité par l'océan Atlantique à l'ouest, la Mauritanie au nord, à l'est le Mali, la Guinée et la Guinée-Bissau au sud. La Gambie forme une quasi-enclave dans le Sénégal, pénétrant à plus de 300 km à l'intérieur des terres. Le climat est tropical et sec avec deux saisons : la saison sèche et la saison des pluies. La ville de Saint-Louis était la capitale de l'Afrique occidentale française puis ce sera la ville de Dakar en 1902, laquelle deviendra ensuite la capitale de la République Sénégalaise au moment de l'indépendance en 1960. Le territoire sénégalais est compris entre 12°8 et 16°41 de latitude nord et 11°21 et 17°32 de longitude Ouest. Sa pointe ouest (la presqu'île du Cap-Vert) constitue la partie la plus occidentale de toute l'Afrique continentale.

Le pays s'étend sur 196 722 km², avec une population estimée aujourd'hui à 11 343 328 personnes et pourrait atteindre 13 709 845 fin 2015. Cette population croît donc très rapidement, avec un taux de fécondité supérieur à 4 enfants par femme. La population en zone rurale est sensiblement supérieure à celle de la zone urbaine (55% de rurale et 45% de citadins) (SENEGAL, 2007 ; WIKIPEDIA, 2008)

III.1.1 Découpage administratif

En 1960 le premier découpage administratif issu de l'indépendance avait créé une certaine disparité entre les sept premières régions. Ce déséquilibre a été corrigé par plusieurs réformes administratives successives et notamment par un décret de 1996, dans le cadre de la politique de décentralisation qui a transféré aux collectivités locales certaines compétences jusque là détenues par le pouvoir central. L'organisation territoriale mise en place en 1996 a

subi peu après plusieurs retouches, avec la création de la région de Matam en 2001. En 2006, une réforme a érigé les départements de Kounghoul, de Kaffrine, de Kédougou et de Sédhiou en régions à part entière ; 10 localités en départements, ainsi que la création de nouvelles communautés rurales et de nombreuses communes. Ainsi, depuis mai 2007, le Sénégal compte, 14 régions, 34 départements, 135 arrondissements, 67 communes, et 324 communautés rurales. (SENEGAL, 2007 ; WIKIPEDIA, 2008).

III.1.2 Climat

III.1.2.1 Températures

Les températures oscillent entre 20 et 35°C avec une moyenne annuelle de 28°C. Ces températures sont liées à la latitude tropicale du pays mais elles varient dans le temps avec les saisons et dans l'espace, avec la proximité ou l'éloignement de l'océan. Ainsi, les températures sont-elles plus élevées à l'intérieur du pays et plus faibles dans les régions côtières (INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL, 1977).

III.1.2.2 Précipitations

Les précipitations moyennes annuelles sont de 400 mm au Nord et 500 mm au Sud. L'année climatique est divisée en deux saisons principales par le critère pluviométrique. Ce sont la saison sèche et la saison des pluies. D'une manière générale, les précipitations décroissent du Sud vers le Nord (INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL, 1977).

III.1.2.3 Hygrométrie

Les valeurs élevées de l'hygrométrie se rencontrent en Juillet et Août. Cette hygrométrie est conditionnée par la proximité de l'océan et par l'influence de la mousson. Le Sénégal a une importante façade maritime à l'ouest avec l'océan Atlantique (530 km de côtes). Le fleuve Sénégal constitue une frontière au Nord avec la Mauritanie et à l'Est avec le Mali.

III.1.2.4 Vents

On distingue sur le pays, l'alternance de trois principales masses d'air dont les déplacements sont facilités par le caractère plat du relief. La première de ces masses d'air est représentée par l'Alizé maritime constamment humide et marqué par une faible amplitude thermique diurne. La deuxième, l'Harmattan, est caractérisée par une grande sécheresse et par des amplitudes thermiques très accusées. La troisième masse d'air, la mousson, est caractérisée par des températures plus élevées que celles de l'Alizé maritime et apportant les précipitations (INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL, 1977).

III. 2 L'élevage des équidés au Sénégal

III.2.1 Caractéristiques de l'élevage des équidés

III.2.1.1 Races de chevaux exploitées au Sénégal

Les races de chevaux exploitées au Sénégal sont des races autochtones, des pur-sang et aussi des races améliorées issues de croisements entre les deux précédentes.

III.2.1.1.1 Races locales

Dans la plupart des pays subsahariens en général et au Sénégal en particulier, il n'est pas aisé de définir une pureté raciale pour les chevaux autochtones. En effet, les races locales ont subi beaucoup de croisements aussi bien entre elles qu'avec les races importées. Au Sénégal, les races chevalines locales exploitées sont : le *Foutanké*, le *Narou gor*, le *Mbayar*, et le *Mpar*. Les deux premiers étant des chevaux de grande taille par rapport au deux derniers.

a) Le Foutanké

Le *Foutanké* est issu de l'accouplement entre un étalon Fleuve (ou Sahel) et une jument *Mbayar*. C'est un cheval trapu et solidement charpenté, sa taille n'excède guère 1,40 mètre. Il a l'encolure courte, les cuisses fortes, musclées, les jarrets larges bien articulés.

La poitrine est large et profonde. Ce sont des chevaux près de terre particulièrement aptes pour le trait. La robe est généralement bai-brun. Leur zone d'élevage reste l'ex-région du Sine-Saloum représentée aujourd'hui par les régions de Fatick de Kaffrine et de Kaolack (NDIAYE, 1978).

b) Le Narou gor

Le *Narou gor* est appelé encore fleuve, c'est un descend du Barbe. Il en a donc gardé certains caractères. C'est un cheval généralement gris truité, gris foncé ou gris clair. C'est un animal rectiligne, longiligne dont la taille dépasse souvent 1,40 m et dont le poids oscille entre trois cents (300) à trois cent cinquante (350) kg. Ce sont en général des sujets harmonieux dans leur ensemble, aux membres fins, énergiques, aux allures brillantes, à la tête fine, rapide. On reproche à certains sujets d'avoir les membres longs et un peu grêles, une poitrine peu profonde et plate, une croupe ravalée. Dans les temps anciens, c'était le cheval de chef au Sénégal (NDIAYE, 1978).

c) Le Mbayar

Le cheval *Mbayar* est trapu et solidement charpenté. Il a une taille comprise entre 1,36 m à 1,40 m. Sa tête est grosse, l'encolure courte et épaisse, la poitrine profonde et large, la croupe arrondie et fortement musclée. Les membres sont puissants, largement articulés, avec de mauvais aplombs. Reconnu comme un cheval de grande rusticité et d'une bonne endurance, le *Mbayar* est utilisé à la fois pour la selle et la traction. Il est beaucoup utilisé dans les travaux champêtres. Sa zone d'élevage est le Baol (AKPO, 2004).

d) Le Mpar

Le *Mpar* est aussi appelé cheval du Cayor, c'est un animal de petite taille : 1,25 mètre à 1,35 mètre au garrot. Il est souvent décousu avec un dos long, un rein mal attaché,

une poitrine plate, des aplombs défectueux, des tendons minces mais secs, les membres grêles. Cependant, il allie endurance et rusticité exceptionnelles lui permettant de racheter ses défauts. C'est le cheval de fiacre, très utilisé dans les transports de charges légères (DJIMADOUM, 1994 ; NDIAYE, 1978).

III.2.1.1.2 Races importées

Les chevaux de race étrangère amélioratrice les plus reconnus sont les pur-sang anglais, arabe et la race anglo-arabe, mais aussi la race Barbe. Plus récemment, avec le lancement du programme de développement de la filière équine au Sénégal en 2004, d'autres races amélioratrices ont été introduites par les responsables du programme comme le cheval de selle français, le trotteur français, le *Haflinger* et le Cob normand (NDOYE, 1988 ; SENEGAL, 2004).

a) Le Pur-sang anglais

De type rectiligne, le cheval anglais de course a une tête légère et expressive, un profil droit, un front large, les oreilles un peu longues, les nasaux larges, une poitrine haute et profonde. Sa robe est alezane ou baie, rarement grise. Le pur-sang anglais présente un équilibre parfait au travail, un démarrage rapide et une allure légère, lui permettant de couvrir du terrain sans trop d'effort (LEXIQUE DES RACES DES CHEVAUX, 2008 a).

b) Le Pur-sang arabe

Originaire de la péninsule d'Arabie, le cheval de pur-sang arabe a un front et un chanfrein plats, une tête carrée, des oreilles fines, une encolure droite et bien musclée avec de bons aplombs. Il est résistant, sobre mais moins rapide que le pur-sang anglais. Sa robe est grise rarement alezane ou baie. Il mesure au garrot 1,40 à 1,55 m avec un poids d'environ 350 à 400 kg (LEXIQUE DES RACES DES CHEVAUX, 2008 b).

c) L'anglo-arabe

Originnaire de Grande-Bretagne, cette race a été créée par un mélange de sang Arabe et de Pur-sang anglais. Le cheval anglo-arabe a une tête : petite, élégante et fine, possède un profil rectiligne ou camus. Il a le regard vif et expressif, le front large et bombé, les oreilles petites et les naseaux bien ouverts. Son encolure est longue, musclée et arquée, sa poitrine est profonde, ses épaules sont fortes et inclinées, son dos court, fort et soutenu et un rein de longueur moyenne. L'arrière-main est bien développée, musclée, et se compose d'une croupe longue et horizontale et d'une queue attachée haut. Il est rustique et endurant. Sa robe est alezane ou baie, rarement grise. Il mesure : entre 1,55 et 1,70 m au garrot. Pour son caractère, c'est un cheval volontaire, généreux, joueur. L'Anglo-arabe est un cheval de qualité à ne pas mettre dans toutes les mains. Il doit être manipulé avec sensibilité et compétence (LEXIQUE DES RACES DES CHEVAUX, 2008 c).

d) Le cheval de selle français

Originnaire de la France, le cheval de selle français est issu du résultat de croisements entre des juments normandes autochtones et des pur-sang anglais. C'est un cheval de haute compétition avec une tête : fine, encolure bien sortie et longue, sa poitrine large et ouverte une croupe puissante, ses membres avec articulations basses et fortes, ses pieds larges. Il mesure entre 155 et 165 cm au garrot. Sa robe est alezane, baie, grise ou rouanne. Dans l'ensemble, les Selle français sont des chevaux dociles, énergiques et coopératifs. Le Selle français requiert le même entretien que n'importe quel demi-sang de selle (ASSOCIATION NATIONALE des ELEVEURS de SELLE FRANÇAIS, 2008).

e) Le trotteur français

L'origine du trotteur français remonte de 1836. Il est issu de croisement de la jumenterie normande avec des étalons pur-sang, surtout de trotteurs Norfolk venant de Grande-

Bretagne. Ce cheval élégant au type longiligne, possède un regard expressif et vif. Il a une tête rectiligne, avec des nasaux larges. L'encolure est musclée, le garrot est bien marqué. Le sternum est proéminent, ses membres sont forts et résistants. Son épaule est assez droite à l'origine, devient plus inclinée, permettant un geste d'avant-main plus étendu. Sa taille varie entre 1 mètre 60 et 1 mètre 65 au garrot. La robe le plus souvent baie ou alezane. Le trotteur français est essentiellement orienté vers les courses de vitesse mais fait également ses preuves en endurance (VAN DER SCHOOR, 2010).

f) La race barbe

Le cheval barbe est d'origine Nord Africaine (Maghreb). Il est de format eumétrique avec un profil convexe, légèrement busqué. Les robes rencontrées sont : grise, baie ou alezane à crins abondants et épais. Le Barbe toise en moyenne 1 mètre 55. Son tour de canon minimum est de 18 cm. Sa tête assez forte, porte des nasaux et arcades des yeux effacés ; des oreilles plutôt courtes. L'encolure bien greffée est rouée ; garrot fortement marqué et épaule bien mise en place. Sa poitrine est haute et large. Le dos tendu et tranchant avec un rein court puissant. Ses fesses sont coupées et musclées, ses cuisses sèches supportées par des jarrets bas, larges secs, soutenus par des pieds secs. Outre le service sous la selle et l'utilisation comme cheval de spectacle, la race est adaptée à des tractions. C'est un excellent cheval d'attelage (ASSOCIATION FRANCAISE du CHEVAL BARBE, 2008).

g) Le Haflinger

Le cheval *Haflinger* est un poney autrichien dont les opinions diffèrent quant à son origine raciale. D'aucuns disent que le *Haflinger* descend du cheval lourd alpin, habitué à l'altitude. Selon d'autres, il appartiendrait à une ancienne race de poneys européens ayant évolué à la suite de croisements sélectifs. L'étalon arabe d'origine El Bedavi est considéré comme le fondateur de la race moderne.

Sa tête est petite et noble relevant l'origine Arabe (légèrement camuse) ; ses yeux grands, foncés et expressifs; ses naseaux grands et larges; ses oreilles petites et mobiles.

Son encolure : ferme et fortement musclée, sans amas de graisse, avec une épaule légèrement inclinée, bien soudée au corps. Dos et reins : assez court, droit ; Ses membres sont puissants, durs et secs, avec des aplombs corrects.

Les étalons adultes (6 ans) toisent 1 m 40 à 1 m 47 et les juments, 1 m 36 à 1 m 47 au garrot.

La robe du *Haflinger* est généralement Alezan, toutes les nuances sont admises : de l'alezan clair à l'alezan brûlé, mais présentant le moins possible de blanc aux membres.

C'est un poney intelligent, docile, amical, généralement confiant envers l'homme, extrêmement résistant, fort et de grande vigueur (NYTEMARE, 2009).

III.2.1.2 Systèmes d'élevage

Au Sénégal, l'élevage des équidés est caractérisé par la cohabitation d'un système moderne et d'un système traditionnel, bien que ce dernier soit dominant.

III.2.1.2.1 Système traditionnel

Considéré comme élément à part entière de la famille, le cheval a sa place au sein de la concession familiale sénégalaise. En effet, le cheval, plus qu'un animal de luxe, fait plutôt l'objet d'un traitement de faveur contrairement à l'âne. Ce dernier peut bénéficier d'entretien mais dans une moindre mesure. Dans le système traditionnel, l'étalon est mis en écurie individuel, même si l'on retrouve plus d'un dans une même concession. Ceci est adapté pour éviter les bagards entre mâles qui peuvent engendrer de graves blessures. Son écurie est clôturée à moitié avec une palissade en tiges de « *Kel* » (bois solide), et surmonté par une toiture en paille tressée qui permet une bonne circulation de l'air à l'intérieur. Le sol sera constitué de sable fin souvent renouvelé.

Quant aux juments et ânesses, la conduite consiste à la mise en liberté. Les juments errent autour des villages et sont présentées à l'étalon au moment des chaleurs. Les poulains qui, généralement naissent au début ou pendant l'hivernage, sont mis au pâturage en liberté avec leur mère et sont ainsi exposés aux intempéries (AMIOT, 1982). Ainsi, DJIMADOUM (1994), nous rapporte que les chevaux sont en bon état pendant et juste après l'hivernage, puis maigrissent pendant la saison sèche dès lors que tout est brûlé par les feux de brousse.

III.2.1.2.2 Système moderne

Le système moderne est surtout pratiqué en zone urbaine et périurbaine où les écuries sont rencontrées. Ces écuries exploitent, la plupart du temps, des chevaux de race améliorée, nécessitant ainsi beaucoup plus d'attention de la part de l'éleveur.

Quel que soit le système d'élevage, la nature du logement est souvent fonction des races de chevaux élevées.

a) Emplacement des écuries

Les écuries modernes sont construites entièrement en mur de béton sur des terrains adaptés où les chevaux bénéficient d'une bonne aération et d'un ombrage adapté (AMIOT, 1982). Elles peuvent être dotées à l'intérieur de bac pour l'aliment et d'abreuvoir automatique pour plus d'économie et éviter l'humidité de la litière. Le sol est couvert de paille pour éviter les plaies de décubitus. Le palefrenier s'occupera de l'écurie avec rigueur. Les ouvertures, (fenêtres) sont orientées de manière à éviter l'harmattan et les vents (MARCENAC, 1969).

b) Types d'écuries

Les types d'écuries retrouvés sont les écuries communes et les écuries individuelles. Les écuries communes comportent un ou plusieurs bâtiments. Dans les écuries communes à un bâtiment, on distingue soit une seule rangée de chevaux placés tête au mur vers la face opposée à l'entrée du local, soit deux rangées de chevaux placés croupe à croupe. Dans

les écuries communes à plusieurs bâtiments, les stalles sont remplacées par des box reliés entre eux par des travées contiguës.

Les écuries individuelles, encore appelées écuries d'élevage ou box, sont souvent destinées aux chevaux de sport afin de leur permettre un meilleur repos (MARCENAC, 1969; NDIAYE, 1978).

Même si les équidés, quelque soit la race bénéficient d'un logement adéquat, une alimentation de qualité serait nécessaire pour couvrir les besoins d'entretien et de travail de ces animaux. Ainsi beaucoup de recherches ont été menées dans ce domaine même s'il reste encore quelques équivoques entre éleveurs sur certains points concernant l'alimentation.

III.2.1.3 Alimentation

Dans les conditions naturelles, le cheval se nourrit exclusivement à l'herbage et ingère également des fragments de terre qui lui apportent les minéraux indispensables à son équilibre. Ce régime est suffisant pour couvrir les besoins d'entretien des chevaux. En période d'activités, ils expriment des besoins alimentaires en éléments nutritifs et en eau résultant de leurs dépenses physiologiques. En général, les besoins sont fonction du format, de l'activité de l'effort fourni par l'animal, mais aussi de l'âge comme le montrent le tableau ci-dessous (tableau II) (CATCOTT et SMITHCORS, 1974 ; CONSTANTIN, 1980). Les besoins sont d'ordre énergétique, protéique, minéral, vitaminique et hydrique.

Tableau II : Besoins nutritifs journaliers du cheval en fonction du poids à atteindre

✓ Pour un adulte qui pèsera 500 kg

Age (mois)	Poids (en kg)	% du poids d'adulte	Gain quotid. (kg)	Ration quotid. (en kg)	Energie quotid. (Mcal)	Protéines (g)	PD (g)	UI de vit. A(1.000)	Ca	P
3	110	22,0	1,10	4,39	12,07	834	618	4,4	30,5	19,1
6	225	45,0	0,80	5,60	15,40	800	536	9,0	46,0	28,8
12	325	65,0	0,55	6,11	16,81	750	472	11,0	26,0	17,4
18	400	80,5	0,35	6,24	17,16	700	418	16,0	23,0	16,0
42	500	100,0	0	5,96	16,39	597	317	12,5	20,0	15,0

Source : CATCOTT et SMITHCORS, 1974

Les besoins exprimés trouvent leurs sources dans divers aliments tels que les céréales et dérivés mais aussi les aliments grossiers tels que la fane d'arachide et le fourrage.

Les principales céréales rencontrées en Afrique sont le mil et le maïs. L'orge et l'avoine sont moins utilisées car relativement cher. Ces deux types d'aliments sont seulement utilisés dans les Haras modernes sous formes de « mâches » pour récompenser les chevaux en fin de semaine. Le foin et les ensilages d'herbes pré-fanés et ceux du maïs constituent l'essentiel des aliments grossiers (CONSTANTIN, 1980). Les rations alimentaires sont rarement respectées chez les équidés. Cependant le cheval bénéficie d'un traitement de faveur en ce qui concerne l'alimentation par rapport à l'âne. Ce dernier est laissé à la divagation pour trouver sa propre nourriture alors qu'il abat le même travail sinon plus intense que celui du cheval.

Les sels minéraux et oligo-éléments sont aussi importants pour un bon état de santé. Parmi ces éléments, les plus indispensables pour les chevaux sont : le calcium, le phosphore,

le sodium, les chlorures, le fer, le zinc, le potassium, l'iode, le magnésium, le manganèse et le soufre (CATCOTT et SMITHCORS, 1974).

Il est certain que les vitamines jouent un grand rôle dans toutes les fonctions organiques. Ainsi, la vitamine A, liposoluble, est essentielle au cheval, heureusement que les fourrages telle que l'herbe verte des pâturages ou le foin distribué en vert sont riches en carotènes que le cheval convertit facilement en vitamine A.

La vitamine D qui intervient dans le mécanisme de l'absorption et du dépôt de calcium et de phosphore, est synthétisée dans les conditions naturelles, par le cheval qui séjourne sous le soleil ou nourri au foin coupé et séché au soleil.

De même, les vitamines E, K, C, B₁, B₂, B₁₂, H et les acides aminés tels que l'acide nicotinique et l'acide pantothénique jouent des rôles non négligeables dans l'alimentation du cheval.

Les graisses peuvent être tolérées par les chevaux dans leur ration à des proportions relativement élevées. Elles peuvent être incorporées dans la ration du cheval jusqu'à 10% ; elles fournissent 2,25 fois plus d'énergie que les hydrates de carbone.

Pour les besoins hydriques, ils sont très importants. L'eau représente en moyenne 70% de la masse corporelle du cheval ; elle est nécessaire aux réactions chimiques dans les cellules du corps, et la régulation thermique. L'eau doit être fraîche, propre et tenue à la disposition de l'animal en permanence.

III.2.1.4 Reproduction

Le but principal que se fixe tout éleveur en possession d'une jument est « de faire naître et de favoriser la croissance d'un poulain ». Le naissage est l'une des phases essentielles de l'élevage du cheval. Après observation des signes de chaleurs, la saillie peut se faire par monte naturelle ou par insémination artificielle. La gestation dure 11 mois et nécessite

beaucoup d'hygiène avant le 50^{ème} jour, période au cours de laquelle les risques de résorption embryonnaire sont élevés (AKPO, 2004 ; NDIAYE, 1978). Les ânes et ânesses sont laissés à eux-mêmes et n'ont pas de programme de reproduction. Ce qui fait qu'on assiste souvent chez eux à des dystocies chez les femelles.

III.2.2 Répartition et évolution du cheptel équin au Sénégal

Au niveau du continent africain, le Sénégal occupe une place de choix en termes d'effectif de cheptel chevalin. Ainsi, comme nous le montre le tableau ci-dessous (tableau III) après l'Ethiopie, le Sénégal est l'un des premiers pays producteurs de chevaux en Afrique.

Tableau III : Effectifs de chevaux dans quelques pays d'Afrique

Pays	Effectif	Pays	Effectif
Afrique du Sud	270 000	Egypte	53 000
Ethiopie	1 300 000	Lesotho	100 000
Mali	170 000	Maroc	148 000
Nigeria	205 000	Namibie	47 542
Sénégal	500 225	Niger	106 000
Tchad	267 000	Tunisie	57 000

Source : FAO, 2004

Le cheptel équin a augmenté de manière constante et sa connaissance quantitative s'appuie principalement sur les estimations des Services de l'Élevage. Ces estimations sont obtenues à partir des chiffres de vaccination de troupeaux. Même si l'on sait que ce sont des valeurs approximatives, du fait de la non soumission des ânes et certains chevaux aux campagnes de vaccination, ces données représentent, à l'heure actuelle, la meilleure source d'information disponible. Ainsi Le cheptel équin sénégalais est en constante évolution (ta-

bleau IV). Les estimations en 1997 faisaient état d'un effectif d'environ 444 000 têtes, contre 520 000 têtes en 2007 chez les chevaux et chez les ânes de 364 000 en 1996 contre 417 000.

Tableau IV : Effectifs chevalins au Sénégal entre 1996 et 2007

Année	Effectifs (en milliers têtes)	
	Equins	Asins
1996	440 000	364 000
1997	444 000	368 000
1999	446 000	385 000
2000	471 000	398 000
2001	492 000	362 000
2002	509 700	380 000
2003	500 200	390 000
2004	504 010	398 000
2005	513 700	410 000
2006	518 000	415 000
2007	520 000	417 000

Source : DIREL, 2007

III.3. Importance des équidés au Sénégal

III.3.1 Importance économique

III.3.1.1 La traction hippomobile

Le cheval est doté d'excellentes qualités qui lui valent d'être utilisé d'une façon polyvalente. Outre son dressage facile, il est rapide au travail, maniable, docile, de conduite simple, facile et précise. Il est exploité aussi bien en milieu urbain que rural. Signalons par ailleurs qu'à côté du cheval, l'âne joue aussi un rôle très important et se révèle comme une source fondamentale d'énergie pour la traction surtout en milieu rural.

III.3.1.1.1 En milieu rural

Même si les débuts de mécanisation de l'agriculture et la place qu'occupent les bœufs de trait deviennent de plus en plus prépondérants, le cheval constitue encore une force motrice exploitée dans les cultures attelées pour améliorer les conditions de travail et de productivité pour le paysan. A côté du cheval, l'âne constitue une source aussi importante dans la production de force motrice. Et même il s'avère que les asins sont beaucoup plus rustiques que les chevaux en ce qui concerne l'endurance pour la traction et la résistance aux pathologies en général (KYE WALABYE et coll., 1988). Dès lors, il convient de noter que le cheval possède une plus grande rapidité dans l'exécution du travail et est doté de caractères le rendant plus facile à dresser pour l'homme. Chez les éleveurs de petits ruminants et de bovins, pratiquant le système extensif, chaque famille possède un troupeau d'ânes. Ces animaux servent de transport des personnes et des bagages lors des transhumances. Les ânes constituent chez ces éleveurs le principal moyen pour la traction, et l'exhaure de l'eau des puits (DOU-TRESSOULE et *al.*, 1949).

Face aux problèmes d'eau en élevage extensif couplé de manque d'infrastructures routières, seuls les ânes sont utilisés pour transporter l'eau de puits, de mares ou de forage pour l'abreuvement des troupeaux ou pour les travaux ménagers. Malgré son rôle important, l'âne est moins coté que le cheval car celui-ci revêt un « caractère noble ». Il présente un certain nombre d'avantages. C'est un animal familier qui s'attache à son propriétaire. Son dressage est facile pour un travail polyvalent.

L'introduction de la traction animale par le biais de la traction équine en particulier a globalement contribué à améliorer la vitesse d'exécution et à alléger la pénibilité des opérations culturales (FAYE, 1988). Le rôle du cheval en zone rurale est, en plus étayé par le Ministère de l'économie et des finances qui rapporte qu'en absence de motorisation, toute l'agriculture repose sur l'énergie animale produite en particulier par les équidés (SENEGAL, 2001). Aussi,

SIDIBE, (2003) présente le cheval comme un animal de choix pour les travaux champêtres dans le bassin arachidier où les sols sont légers et permet aux paysans d'améliorer leurs conditions de travail et leur productivité. Pour cette traction, les juments sont utilisées la plupart du temps, particulièrement pendant l'hivernage dans les cultures attelées (pas de charrettes avec les juments). Par contre, les mâles sont constamment sollicités soit pour le travail agricole soit pour le transport (DJIMADOUM, 1994)

III.3.1.1.2 En milieu urbain

Malgré le développement actuel de l'automobile, le cheval apparaît comme un moyen suffragant de transport lié au faible coût de l'énergie équine comparée aux coûts de l'utilisation des véhicules à moteur. Le cheval est ainsi utilisé pour le transport des marchandises, des ordures et matériaux de construction grâce aux charrettes et pour celui des personnes grâce aux fiacres ou calèches qui sont très sollicités dans certaines villes du Sénégal. Dans la ville de Thiès, par exemple, pour un travail de six jours par semaine, les fiacres et les charrettes peuvent générer pour le propriétaire de l'attelage une marge nette quotidienne moyenne équivalente respective à 60 % (2160 FCFA) et 65 % (2737 FCFA) de leur chiffre d'affaires quotidien respectif de 3600 et 4200 FCFA (LY et *al.*, 1998).

III.3.1.2 Le commerce des équidés

Le commerce intéresse aussi bien les ânes que les chevaux. On peut rencontrer plusieurs secteurs. Dans l'industrie des courses, les chevaux naissent dans des haras spécialisés dans la sélection. Ils peuvent être vendus aux enchères, vendus, placés par leur propriétaire dans des haras qui se chargeront de les entraîner et de les faire courir. Après leur carrière, les chevaux sont destinés ou non à la reproduction en fonction des résultats.

Au milieu des années 2000, la valeur en France d'un poulain destiné au galop était de 25 000 € à 30 000 € en moyenne, et entre 10 000 € et 20 000 € pour un trotteur. Les gains générés par

les victoires aux courses peuvent être substantiels. Par exemple, le cheval appelé, *Lawman*, vendu à un prix de 75 000 € en 2005, a rapporté 1 858 000 € à son propriétaire en 2007 (MAZOYER, 2008). Dans le monde des sports, le prix des chevaux d'obstacles déjà dressés ou d'endurance est deux fois plus modeste que celui des chevaux de course.

Certains chevaux peuvent terminer leur vie aux abattoirs (WIKIPEDIA, 2008).

Les ânes sont vendus à des prix beaucoup plus faibles que celui des chevaux dans les « lou-ma » (marchés hebdomadaires).

Dans le milieu du commerce chevalin, les transactions peuvent s'effectuer soit directement entre l'éleveur et un acheteur, soit par le biais d'un négociant. Ces deux formes de vente sont pratiquées, quelque soit le pays et le secteur considéré (MOUHAMADOU, 2007).

III.3.1.2.1 Les négociants

Le marchand est un vendeur patenté qui achète des chevaux en vue de les revendre. Le courtier est celui qui s'entretient pour les transactions commerciales portant sur les chevaux. Il se rémunère sur un pourcentage de la valeur du cheval qu'on lui fait vendre. Il peut aussi effectuer des démarches pour un acheteur. L'importateur est habilité à faire rentrer dans son pays ou dans sa région des chevaux à des fins commerciales. (MAZOYER, 2008). A côté de cette activité autour des chevaux, se couple le commerce des ânes.

III.3.1.2.2 Les métiers autour du cheval

Le cheval est un animal qui génère au tour de son environnement une diversité de métiers permettant à bon nombre d'acteurs d'y gagner des revenus. Parmi ces acteurs on peut retenir :

- ✓ Les éleveurs de chevaux : assurant la production chevaline (cheval de trait ou de selle) et de ce fait, contribuent à l'amélioration des races équines. La vente d'un poulain procure beaucoup plus au paysan que l'agriculture soumise aux aléas climatiques

et aux caprices du cours des matières premières (FALL, 2003). De nos jours, un poulain demi-sang anglais est vendu entre 800 mille et 3 millions de FCFA au Sénégal.

- ✓ Le palefrenier : Encore appelé lad, assure l'entretien de l'écurie et les soins aux chevaux : litière, nourriture, pansage, soins vétérinaires élémentaires.
- ✓ Le technicien de reproduction : Il détecte les périodes de fécondité et des accouplements, pratique l'insémination et les diagnostics de gestation.
- ✓ L'instituteur d'équitation : cavalier passionné, il dispense l'enseignement secondaire (conduite du cheval, dressage, saut d'obstacles, concours complet d'équitation).
- ✓ L'entraîneur : il doit mettre en œuvre un programme d'entraînement régulier, progressif et accru à intervalles réguliers.
- ✓ Le jockey : il s'occupe d'un ou de plusieurs chevaux qu'il monte pendant l'entraînement et les compétitions sous les ordres de l'entraîneur (MOUHAMADOU, 2007).

III.3.2 Importance alimentaire et thérapeutique

III.3.2.1 Consommation hippophagique

La consommation hippophagique concerne aussi bien la viande de cheval et d'âne que le lait de jument et d'ânesse.

III.3.2.1.1 Le lait d'ânesse et de jument

Si dans certains pays, comme le Sénégal, on s'intéresse peu ou pas à la production de lait de juments ou d'ânesse, cela pourrait découler de son non utilisation en alimentation humaine ou de l'ignorance de ses bienfaits.

En effet jument et ânesse s'avèrent de bonnes laitières (tableau V), en plus de couvrir les besoins nutritifs des poulains et ânon, leur lait est utilisé à d'autres fins. L'ânesse donne environ 3 à 6l de lait par jour (BERTONI, 2000 ; CATCOTT et SMITHCORS, 1974).

Tableau V : Quantité moyenne de lait produite par la jument par jour (en kg)

Nombre de mois après mise- bas	Chevaux lourds	Chevaux légers	Poneys
01	15,4	13,9	10,3
02	16,8	14,7	11,8
23	18,2	16,9	12,5
34	17,0	15,1	9,5
45	14,7	10,9	9,1

Source : CATCOTT et SMITHCORS, 1974

Le lait d'ânesse est très nutritif car il contient plus de lactose et moins de matières grasses que le lait de vache. Il a été utilisé pour l'alimentation des enfants mais, en raison de son prix élevé, il a été abandonné. Le lait d'ânesse est de conservation difficile car il fermente assez rapidement au contact de l'air (BERTONI, 2000).

De même, les bienfaits du lait de jument sont reconnus dans le domaine de la beauté et de la santé depuis la plus lointaine antiquité. Les Egyptiens et les Grecs en connaissaient toutes les vertus curatives, revitalisantes et énergétiques (HUGON, 1996). Le koumis (boisson traditionnelle à base de lait de jument fermenté) et le lait de jument jouent encore aujourd'hui un rôle considérable en Asie centrale. Il est utilisé à des fins diététiques, thérapeutiques et cosmétologiques.

De par leur composition biochimique, les laits d'ânesse et de jument apparaissent comme les laits qui se rapprochent les plus de celui de la femme (tableau VI). Les mères mongoles ne pouvant nourrir leur enfant remplacent le lait maternel par celui de jument (BERTONI, 2000 ; HUGON, 1996).

Tableau VI : composition biochimique du lait d'ânesse et de quelques espèces

Composition en g/l	Lait d'ânesse	Lait de femme	Lait de chèvre	Lait de vache	Lait de jugement
Eau	896,3	873,8	876	873	923
Matières grasses	15	38	32	44	6
Matières protéiques	21,5	16,4	42	48,5	19
Glucides	64	70	43	31	48
Minéraux	3,2	1,8	7	3,5	4

Source: BERTONI, 2000

III.3.2.1.2 La viande des équidés

La production de viande chevaline sénégalaise a été estimée à 6 938 tonnes pour l'année 2004 (FAO, 2005). Cette viande reste faiblement consommée au Sénégal en raison des habitudes alimentaires des populations et des tabous religieux. Cette aversion provient notamment de la familiarité de l'homme avec l'animal, mais également du fait que la viande de cheval est un vecteur potentiel de salmonellose et surtout de trichinellose (Sy, 2004).

Les abattages de chevaux et d'ânes se font de façon sporadique car la demande est très faible. Les chevaux et ânes surtout abattus sont utilisés pour l'alimentation des carnivores domestiques ou acheminés dans les parcs nationaux.

III.3.2.2 Utilisation thérapeutique

Les chevaux possèdent un système immunitaire très puissant que les industries pharmaceutiques ont exploité pour la fabrication de sérums immuns à usage humain. Le taux d'immunoglobuline du sang de cheval est le plus élevé de tous le règne animal. La production

de sérum équin à but thérapeutique se fait à partir de chevaux immunisés contre un agent pathogène spécifique. Ces sérums sont purifiés afin d'éliminer tout risque d'effets nocifs chez l'homme (HELLOW, 2007). Ainsi, dans ce domaine de la santé, les produits d'origine équine, constitués d'immunoglobulines G (IgG) ou de leurs fragments bivalents comme principe actif, sont utilisés dans la production des sérums antivenimeux ou dans la production des sérums dirigés contre certaines maladies bactériennes (tétanos, botulisme, peste, tularémie, etc.) ou virales comme la rage.

III.3.3 Importance socio-culturelle

III.3.3.1 Animal de prestige

Le cheval s'était imposé depuis fort longtemps dans tous les aspects de la vie des populations Ouest Africaines de par sa loyauté. Il constituait un outil prestigieux de haut rang dans les empires. Ainsi, El Bekri, roi du Ghana, lorsqu'il donnait audience à son peuple, avait près de sa tente, une dizaine de chevaux caparaçonnés d'étoffes en or. Son cheval personnel portait à son cou une pépite d'or (ABIOLA, 1984). De même, lors de réception des personnalités importantes, de chefs religieux et autorités locales ou coloniales, le cheval prenait part à l'accueil.

Au Sénégal, les populations vouent au cheval une passion inestimable. Il faisait partie de la dote et la nouvelle mariée regagnait le domicile conjugal porté par le cheval. Offert en guise de cadeau, il était un témoignage inégalable de reconnaissance. Des séances de courses hippiques sont régulièrement organisées dans diverses villes du Sénégal tandis que la Gendarmerie Nationale entretient une importante cavalerie utilisée dans les parades, lors des fêtes et de l'accueil des hôtes de marque.

Certains prêtaient au cheval quelque fois le pouvoir de protéger la famille de mauvais sorts et du besoin. Cette fonction est souvent défini sur la base d'un certains nombre de critères ; comportement de l'animal, mais surtout sa robe et ses marques (NDIAYE, 1978).

Ainsi, la robe est déterminante sur un cheval car influe de manière négative ou positive sur le choix de l'animal selon l'acheteur (NDAO, 2009).

La robe d'un cheval représente la couleur de celui-ci. Les robes sont très variées et sont des moyens d'identification. Les marques, sont des plaques de poils à localisation multiples : sur la tête (listes ou en-têtes), au niveau des membres. Les robes constituent avec les marques des éléments chargés de croyances et donc déterminants dans la valeur monétaire du cheval. Ainsi, le cheval du chef devrait être de robe alezane avec des balzanes sur chaque membre. Outre la couleur, les épis qui sont des zones de directions irrégulières des poils entrent dans la composition de la robe. Leur nombre et leur localisation sont relevés dans le signalement des chevaux afin de permettre leur identification. Dans les croyances ancestrales sénégalaises, des épis situés à la base de la crinière ne sont pas désirables, car ils prédisent le mauvais sort et par conséquent constituent un facteur de minoration du prix de l'animal.

III.3.3.2 Sport : courses hippiques et loisirs

La course des chevaux est un sport bien aimé dans le monde et au Sénégal. Des animaux de valeur sont sélectionnés pour participer aux compétitions. L'importance socio-culturel du secteur des courses hippiques réside dans le bonheur que procurent ces équidés. Le Comité National de Gestion des courses hippiques du Sénégal (CNG) organise selon un calendrier des compétitions dans les 16 hippodromes municipaux. Ces compétitions concernent les chevaux dotés de certificat d'origine (CO). Ainsi, la toise est régulièrement réalisée par le vétérinaire du Bureau du cheval de la Direction de l'Élevage équin chaque début de saison.

A côté de l'aspect sportif, il reste tout aussi vrai que le caractère économique de l'activité demeure certain. Partout dans le monde, le succès des courses hippiques explique les sommes substantielles dépensées chaque année dans la vente des poulains de deux ans ou de dix huit mois. Aujourd'hui, l'impact des courses hippiques sur le développement économique et social du pays se caractérise par l'amélioration du pouvoir d'achat de l'agriculteur-éleveur, qui par

la vente d'un produit demi-sang peut gagner plus de cinq fois la valeur de ses récoltes annuelles (FALL, 2003).

Vue cette importance, les acteurs demandent l'appui des pouvoirs publics mais aussi tentent de s'organiser pour un épanouissement complet de la filière équine.

III.4. Structures d'encadrement publiques et privées de l'élevage du cheval au Sénégal

Ces structures sont constituées par : la direction de l'élevage équin avec ses entités (haras nationaux) mais aussi des organisations civiles privées et militaires autour du cheval.

III.4.1 La direction de l'élevage équin

L'importance économique et sociale du cheval au Sénégal avait conduit les pouvoirs publics à créer le Bureau du Cheval par arrêté n°15879/MDR/SERA du 24 novembre 1987. Cette structure, sous la tutelle du Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage, avait pour mission essentielle la promotion du cheval au Sénégal. Au sein de la Direction de l'Elevage, le Bureau du Cheval était chargé de promouvoir toutes les techniques qui contribuent au développement de la filière équine. Ce Bureau s'appuyait sur les inspections des services régionaux d'élevage pour exécuter ses missions et collecter des données sur les équidés comme l'indique la DIREL (FALL, 2003).

Mais pour une gestion plus rationnelle de la filière équine au Sénégal, le Bureau du Cheval est devenu depuis 2008 Direction de l'Elevage Equin (DIREQ), traduisant l'importance accordée à cette filière.

III.4.2 Le Haras de Dahra

Le Haras fut créé en 1948, et se fixa comme objectif entre autres, de pratiquer une sélection au sein de la population des étalons barbes du Sénégal. Les sujets destinés à la reproduction étaient choisis parmi les meilleurs coursiers du pays. La direction du haras opta en 1959 vers des sujets exclusivement aptes à la vitesse, premier critère de sélection en matière

de production de chevaux de courses. L'impact de ce programme d'amélioration s'était fait sentir sur les sports hippiques avec les performances (NDIAYE, 1978). La reproduction se fait par insémination artificielle avec de la semence fraîchement récoltée. Le haras est sous la direction d'un ingénieur des travaux d'élevage (ITE) mais, elle est supervisée par un docteur vétérinaire qui est en même temps le Directeur du Centre National d'Amélioration Génétique (CNAG) et du CIMEL (Centre d'Impulsion pour la Modernisation de l'Élevage) de Dahra. L'insémination est assurée par une équipe composée d'un ingénieur des travaux d'élevage et d'un agent technique d'élevage. Les inséminateurs font l'opération au sein du centre même ou dans d'autres villes ou villages.

III.4.3 Le Haras national de Kébémér

C'est dans le cadre de la politique de développement de l'élevage équin qu'a été créé par décret, en février 2004 le Haras national de Kébémér. Son organisation et son fonctionnement, sont mis en œuvre par le gouvernement en partenariat avec les organisations socio-professionnelles et les associations des sports équestres.

III.4.4 La Fédération Sénégalaise des Courses Hippiques (FSCH) et la Fédération Sénégalaise des Sports Equestres (FSSE)

La FSCH est, créée en 1960 après les indépendances. Les courses étaient placées sous la tutelle du ministère de la jeunesse et des sports et par la suite, ce dernier les confia à la (FSCH) qui était chargé de l'organisation. Dans sa structuration interne, il était mis sur pied un comité d'encouragement à l'Élevage équin. Néanmoins, depuis 1989, dans le souci d'assurer une meilleure gestion et le développement des sports équestres, ces structures sont remplacées par le Comité National de Gestion des courses Hippiques du Sénégal (CNG), chargé d'organiser et de rentabiliser les courses, d'encadrer et d'assister techniquement et financièrement les acteurs (NDIAYE, 1978 ; WOMBOU TOUKAM, 2008).

Plus tard, dans les années 1970 à 1980, la F.S.S.E fut créée et regroupait plusieurs associations dont l'Association Sportive des Forces Armées (ASFA), le Cercle Hippique et Sportif (CHS), l'Association Sportive du Poney Club de Dakar (ASPCD) et le Poney Club de Hann (PCD), le Cercle de l'Etrier de Dakar (CED). De nos jours, le CHS, l'ASPCD et le 23^e Bataillon de Marine (23^{ème} BIMA) ont disparu ; ensuite, le Centre Equestre de Yoff (CEY), le Racine Club de Dakar (RCD) et le Jumping Club de Mbao (JCM) ont vu le jour. La plupart de ces associations sont dotées d'une école d'équitation. La fédération vit des cotisations de ses adhérents qui forment les agents et se chargent d'organiser les championnats et les concours.

III.4.5 L'Escadron monté de la gendarmerie

L'Escadron monté de la gendarmerie demeure la seule unité militaire à cheval de l'armée Sénégalaise. Cette unité siège dans l'enceinte de la caserne militaire Samba Diéry DIALLO de Colobane à Dakar. C'est une partie intégrante de la Direction de la Gendarmerie et de la Justice Militaire et se fixe comme objectifs entre autres : le maintien et le rétablissement de l'ordre (au niveau des plages), la participation aux services d'honneur présidentielle lors des défilés à l'occasion des fêtes nationales. Il permet aussi la pratique de l'équitation au sein de la section équestre de l'ASFA, l'entretien, le dressage et la mise en condition des chevaux.

III.5. Contraintes liées à l'élevage équin au Sénégal

III.5.1 Contraintes zootechniques

Le cheval bénéficie généralement d'une sélection sur épreuve ou sur performance, ce qui justifie l'importance des facteurs génétiques dans cette espèce. La multiplicité des croisements au sein de la population chevaline autochtone a conduit à une hétérogénéité de celle-ci. Ces croisements peuvent entraîner à long terme une diminution de la variabilité génétique, avec comme conséquence une réduction du progrès génétique. De plus, la jument présente

une physiologie de la reproduction très complexe. La conséquence est la faible fécondité qui limite l'élevage du cheval déjà peu encadré (AKPO, 2004). Avec les livrets généalogiques ou stud-book qui sont entrain d'être constitués au niveau de la direction de l'élevage grâce au projet de développement de la filière équine, les tests de filiation dans l'espèce pourront être aisés.

III.5.2 Contraintes nutritionnelles et techniques

En élevage traditionnel, les aliments sont composés de façon empirique avec des insuffisances sur le plan qualitatif et quantitatif. Dans les élevages modernes, les rations sont souvent équilibrées mais les facteurs alimentaires sont aussi à l'origine de certaines coliques du cheval (FALL, 1992). Durant la saison sèche, les équidés ne disposant pas de réserves alimentaires sont souvent laissés à eux-mêmes pour la recherche de vaine pâture. Cette situation provoque des problèmes d'infertilité et d'avortement chez les femelles reproductrices (FALL, 1988).

A coté viennent s'ajouter des contraintes techniques comme le confirme AKPO (AKPO, 2004). Selon l'auteur, autour du cheval, plusieurs activités se sont développées et occupent plusieurs acteurs. Mais le problème qui se pose avec acuité est celui de la formation initiale de ces passionnés du cheval et cela peut engendrer des problèmes sur la conduite de ces animaux.

III.5.3 Contraintes sanitaires

De nombreuses pathologies freinent le développement de l'élevage équin au Sénégal. Elles sont surtout d'origine parasitaire et infectieuse mais, les blessures, les boiteries, et les coliques peuvent être retrouvées (DJIMADOUM, 1994 ; SENEGAL, 2006).

III.5.3.1 Les maladies parasitaires, fongiques et bactériennes des équidés

Au Sénégal, le parasitisme gastro-intestinal du cheval est dominé par les ascaridioses, les strongyloses, l'habronérose et l'oxyurose tandis que les tiques et les gales dominent l'ectoparasitisme. La trypanosomose et la piroplasmose sont les parasitoses du sang les plus fréquentes. Ainsi, au sud du Sénégal, la trypanosomose animale africaine constitue la contrainte sanitaire majeure au développement de l'élevage chevalin. La lymphangite épizootique est la maladie fongique la plus rencontrée (SY, 2004). Les aspergilloses et les candidoses sont aussi rencontrées.

Les plus importantes des maladies bactériennes sont : le botulisme, la gourme et le tétanos relativement fréquents. La lymphangite ulcéreuse, la fièvre charbonneuse et les affections à salmonelles sont aussi présentes (FALL, 1988).

Signalons que le tétanos est l'une des maladies les plus redoutables parmi les maladies bactériennes qui peuvent atteindre les équidés (cheval, poney, mulet, âne). Car la spore de cette bactérie peut rester à l'état de vie latente pendant des années.

III.5.3.2. Les maladies virales

En dehors de l'artérite virale équine, l'anémie infectieuse des équidés et la grippe équine qui ont une incidence non négligeable sur la santé des chevaux au Sénégal, la peste équine est de loin la contrainte sanitaire majeure qui sévit avec acuité au Sénégal (DJIMADOUM, 1994).

a) L'artérite virale équine

C'est une maladie hautement contagieuse qui évolue entre 8 et 10 jours avec des guérisons fréquentes. On observe aussi des avortements chez la jument.

b) L'anémie infectieuse des équidés

Elle se caractérise par des muqueuses oculaires jaunes et des œdèmes en parties déclives. Elle évolue par accès.

c) La peste équine

De loin le chef de fil des pathologies virales au Sénégal, c'est en 1887 que la maladie est signalée à Dakar et en 1888, dans le haut-Sénégal-Niger. En 1907 une grande épizootie a été décrite à Saint-Louis du Sénégal (MORNET, 1949). Cette recrudescence de la maladie nous montre son aspect enzootique dans le pays et cela se confirma par la réapparition des foyers après les indépendances des années 1960 où l'introduction des races étrangères était reprise au lendemain de la deuxième guerre mondiale. Ainsi des foyers ont été signalés dans quelques localités du pays telles que Kaffrine, Fatick, Saint-Louis, de 1981 à 1985. La maladie a entraîné la mort de 115 chevaux dans les foyers déclarés (SARR, 1988). Vers les années 1995 et en 2001-2002 aussi des cas se sont révélés (FALL, 2003). Mais l'épizootie la plus meurtrière que le Sénégal n'ait jamais connue et la plus récente est celle de 2007, avec des pertes considérables liées aussi bien à la mortalité qu'à la morbidité des chevaux.

Le LNERV rapporte que si la Peste Equine accuse, une recrudescence lors de la prolifération d'insectes hématophages en absence de toute vaccination. Cette vaccination constitue pratiquement le seul moyen de lutte qui donne des résultats appréciables dans les régions enzootiques. Partout où la maladie a été signalée sur le continent, la vaccination a contribué à freiner l'avancée des épizooties. Au Sénégal, la vaccination s'organisait chaque année mais avait un caractère ponctuel, ciblant les zones à risques jusqu'en 2007 ou l'épizootie frappa le pays. Suite à cette flambée épizootique, la qualité du vaccin monoéquipeste, habituellement utilisé dans les campagnes nationales contenant le sérotype 9, est mise en doute. Par suite des échantillons de ce vaccin ont été envoyés par les responsables du LNERV au laboratoire de Pirbright au Royaume Uni qui est un laboratoire mondial de référence de l'OIE, pour le contrôle qualité. Les résultats favorables ont, confirmé la qualité du vaccin. Des prélèvements ont été ensuite envoyés dans les laboratoires tels que, le LNERV

et le Onderstepoort Veterinary Institute en Afrique du Sud pour le diagnostic et l'identification du sérotype, par les autorités vétérinaires. Il faut signaler que des chevaux ont échappé aux mesures de restriction, malgré l'arrêté portant restriction des déplacements. Ils quittèrent Dakar pour l'intérieur du pays. Après confirmation des résultats, les sérotypes 2 et 9 ont été déclarés présents au Sénégal. Ces résultats ont conduit les autorités sénégalaises à opter pour la vaccination des animaux en utilisant un vaccin polyvalent, contenant les sérotypes 1 à 7 car le sérotype 6 possède une communauté antigénique avec le sérotype 9.

Ainsi, les travaux de WOMBOU TOUKAM (2008), nous révèlent que le coût de la vaccination pour les deux types de vaccins utilisés lors de cette épizootie s'élève, à **306 884 800 FCFA**. L'extension de la maladie à d'autres régions a été observée dans la période allant du 06 Août au 02 novembre 2007. A partir de ce moment, des foyers de l'épizootie ont été enregistrés un peu partout dans le pays, mises à part les régions de Ziguinchor et de Kolda. Un total de **1140** mortalités a été enregistré dont **1137** chevaux traditionnels, 2 chevaux des haras privés à Diourbel et **1** dans un haras privé à Niaga. Puis le nombre de mortalité a augmenté dans les élevages modernes avec un total de **32** morts.

En effet, le coût des pertes par mortalité causé par l'épizootie de 2007 sur le plan national s'élève à **493 655 165 FCFA** (SENEGAL, 2008). Pour la morbidité, l'épizootie a entraîné un total de **1 357** malades sur un effectif de **517 614** chevaux, ce qui se traduit par un coût en termes de perte de la force de travail de **4 807 500 FCFA** (SENEGAL, 2008).

Face à cette maladie et à toutes les conséquences liées à sa propagation, surtout sur le plan économique, elle est inscrite sur la liste des maladies à déclaration obligatoire de l'OIE. Il convient dès lors pour nous, d'apporter une contribution à la lutte. C'est dans ce cadre, que s'inscrit notre travail sur l'épidémiologie de peste équine au Sénégal que nous allons présenter dans la deuxième partie.

DEUXIEME PARTIE : ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE DE L'EPIZOOTIE DE LA PESTE EQUINE DE 2007 AU SENEGAL

Cette partie du travail sera développée en trois chapitres. Après la présentation du matériel et de la méthodologie, nous parleront des résultats d'analyses qui seront discutés. Nous terminerons par des recommandations pour rendre meilleure la lutte contre la maladie.

CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES

I.1. Cadre de l'étude

Notre étude a été réalisée sur presque toute l'étendue du territoire sénégalais particulièrement dans les zones d'élevage des chevaux c'est-à-dire la moitié nord du pays. En réalité nous avons ciblé les six régions qui sont : Diourbel, Kaolack, Louga, Saint-Louis, Tambacounda, Thiès. Bien que la maladie fasse son apparition dans la région de Dakar, cette dernière n'a pas été concernée par les prélèvements. Ce choix n'est pas fortuit car lorsque la maladie avait explosé, les vaccinations d'urgence étaient pratiquement concentrées à Dakar alors que nous cherchions dans une large mesure à prélever sur des animaux non vaccinés. De même, le choix porté sur certaines régions se justifie par les moyens dont nous disposons rendant certaines plus accessibles que d'autres.

I.2. Matériel

I.2.1. Sur le terrain

➤ **Matériel animal**

Le matériel animal est constitué des équidés (races locales et races importées) mais aussi des asins. Ces équidés étaient de préférence non vaccinés pour détecter la circulation des différents sérotypes mais certains animaux vaccinés ont été prélevés pour apprécier la réponse immunitaire.

➤ **Matériel de prélèvement composé de :**

- ✓ De tubes venoject
- ✓ Des enjotubes (nunc)
- ✓ Aiguilles pour tubes vacutainer
- ✓ Porte-tubes

- ✓ De boites de rangement des enjotubes
- ✓ D'une glacière
- ✓ De conservateurs
- ✓ De gants
- ✓ D'une centrifugeuse électrique (qui nous a été prêtée par l'ISRA de Dahra Djolof)

Par ailleurs, nous avons amené avec nous quelque médicaments tels que les vitamines (vitamine C injectable), des antiparasitaires internes (albendazole bolus), des anti-inflammatoires (Phenylarthrite injectable). Ces produits étaient offerts aux propriétaires de chevaux pour faciliter nos prélèvements sur leurs animaux.

I.2.2. Au laboratoire

Les prélèvements ont été aliquotés dans un premier temps, une partie est analysée en ELISA au laboratoire de Microbiologie Immunologie Pathologie Infectieuse (MIPI) de l'EISMV de Dakar. Ces mêmes sérums aliquotés ont été envoyés au laboratoire de virologie de l'AFSSA à maison d'Alfort en France pour une confirmation par la séroneutralisation. Mais à ce niveau (laboratoire ALFORT), ces sérums ont été réanalysés en ELISA, puis en séroneutralisation.

Au laboratoire de MIPI de l'école vétérinaire de Dakar, nous avons à notre disposition :

- ✓ des micropipettes
- ✓ des portoirs pour enjotubes
- ✓ des cônes
- ✓ des microplaques
- ✓ un agitateur de microplaques
- ✓ d'un congélateur

I.3. Méthodologie

I.3.1. Méthodologie sur le terrain

Notre démarche consistait à faire des prélèvements sur des chevaux avec des proportions 2/3, 1/3 c'est-à-dire 2/3 de chevaux qui n'ont jamais été vaccinés et 1/3 de chevaux vaccinés.

Les animaux seront classés en fonction de l'espèce, de l'âge et enfin de leur localité. Ainsi, les animaux âgés de 0 à 6 mois correspondent à la classe A₀, ceux âgés de 6 mois à 2 ans à la classe A₁ ; la classe B comporte les animaux dont l'âge est compris entre 3 et 8 ans, la classe C représente les animaux âgés de 9 à 12 ans et enfin D pour les animaux ayant plus de 13 ans.

Pour établir un rapport entre la transmission probable de l'immunité maternelle et celle des poulains, nous parlerons des résultats obtenus chez les femelles en âge de reproduction. Nous considérerons que toute jument ayant plus de trois ans est en âge de procréation.

Toutes ces informations étaient mentionnées sur des fiches confectionnées à cet effet.

Nous avons eu à faire des prélèvements sur les ânes mais en nombre limité.

La contention de l'animal était assurée par le propriétaire lui-même, lors du prélèvement, qui s'est effectué par ponction au niveau de la veine jugulaire.

Les tubes venoject contenant le sang sont identifiés avec les mentions de : localité, âge, sexe, service, état immunitaire. Ces tubes sont rangés dans les boîtes en carton qui les contenaient.

La récolte du sérum s'est déroulée après centrifugation.

I.3.2. Méthodologie au laboratoire

Notre travail de laboratoire s'est réalisé en deux temps. La centrifugation et la récolte des sérums se sont déroulées dans les différentes localités où nous nous sommes rendus. Ali-cotage et test ELISA ont été effectués au laboratoire de Microbiologie Immunologie Pathologie Infectieuse (MIPI) de l'EISMV de Dakar. Étant donné que les mêmes sérums ont été en-

voyés en France, le test ELISA a été repris suivi de la séroneutralisation pour les positifs au laboratoire de virologie de l'AFSSA à Maison ALFORT

La séroneutralisation étant un test de confirmation, va concerner donc que les sérums positifs en ELISA des animaux non vaccinés. Le sérotypage sera orienté sur les trois biotypes qui circulent dans la sous-région, le 2, le 7 et le 9, (MACLACHLAN et GUTHRIE 2010).

I.3.2.1. Récolte du sérum

Après avoir effectué les prélèvements, les sérums sont récoltés après centrifugation des tubes. Cette phase se déroulait au niveau des inspections régionales des services vétérinaires, au niveau des bureaux des chefs de postes vétérinaires, ou dans les maisons mêmes où nous avons trouvé refuge pendant nos séjours dans les différentes localités où nous nous sommes rendus. Le travail préliminaire de centrifugation s'est effectué avec une centrifugeuse électrique qui a été mise à notre disposition par l'Institut Sénégalaise de Recherche Agricole (ISRA) de Dahra Djolof. La centrifugation terminée, les sérums étaient récupérés et transférés dans les tubes nunc puis finalement congelés en attendant leur expédition au niveau du laboratoire MIPI de l'EISMV de Dakar où nous avons stocké tout nos prélèvements en attendant les analyses.

Toutes ces épreuves se sont déroulées dans des conditions optimales de stérilité.

I.3.2.2. Alicotage et Analyses des sérums

a) Alicotage

Au niveau du laboratoire de MIPI de l'EISMV, nous avons réalisé l'alicotage des sérums. Chaque sérum pour chaque animal, avait été divisé en trois parties. Un lot prévu pour être expédié en France au niveau du laboratoire de virologie de l'AFSSA (Maison d'ALFORT en France), un lot pour le Laboratoire Nationale de Recherche Vétérinaire de Hann-Dakar, et le troisième lot qui devrait rester au laboratoire de MIPI de l'EISMV de Dakar.

b) Tests sérologiques

Deux tests ont été utilisés : l'ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay) et la Séroneutralisation (SN).

➤ **Test d'ELISA**

C'est le test d'ELISA de blocage que nous avons eu à réaliser au laboratoire de MIPI de l'EISMV de Dakar.

✓ **Principe**

Il s'agit d'un procédé de blocage (l'anticorps se fixe à l'antigène de manière spécifique) qui permet de doser les anticorps grâce à l'utilisation d'un marqueur (molécule dont la détection permet d'identifier ces éléments). Dans la méthode d'ELISA ces marqueurs sont des enzymes.

✓ **Protocole**

Nous avons réalisé dans un premier temps une prédilution des sérums

✓ **Mode opératoire**

- Mettre dans une plaque vierge 100 µl de PBS et ajouter 25 µl de sérum à tester (dilution au 1/5)
- Mélanger 100 µl de la dilution dans les puits de la plaque sensibilisée avec l'antigène VP7 du sérotype 4
- Incuber à 37°C pendant 1 heure
- Laver 5 fois
- Ajouter 100 µl de conjugué dans chaque puits et incuber pendant 30 minutes à 37°C
- Laver à nouveau 5 fois ;
- Mettre 100 µl de substrat dans les puits à l'aide d'une micropipette à multicanaux puis incuber pendant 10 minutes à 37°C
- Mettre 100 µl de la solution d'arrêt

- Lire au spectrophotomètre à 405 nm

➤ **Critères de validité du test d'ELISA**

Pour être valide les tests doivent respecter un certain nombre de critères :

- ✓ Le DO (Densité Optique) du contrôle positif doit être inférieur à 0,2
- ✓ Le DO du contrôle négatif doit être supérieur à 1,0
- ✓ Les échantillons qui affichent un pourcentage de blocage PB (**Bloking Percentage**) **inférieure à 45% sont** considérés comme **négatifs** aux anticorps du virus de l'AHSV.
- ✓ Les échantillons qui affichent un pourcentage de blocage PB (**Bloking Percentage**) **supérieure à 50%** sont considérés comme **positifs** en sérologie de la peste équine.
- ✓ Les échantillons ayant un BP compris entre **45 et 50%** sont considérés **comme douteux et** doivent être réanalysés (prélever sur les mêmes animaux pour voir l'évolution de la cinétique des anticorps).

➤ **Séroneutralisation (SN)**

Précisons que dans le cadre de notre étude, les tests de séroneutralisation ont été effectués en France au niveau du laboratoire de virologie de L' AFSSA. Mais tout de même, nous tenons à décrire cette méthode d'analyse sérologique, car les résultats nous sont parvenus et font partie intégrante de nos travaux.

✓ **Principe**

La séroneutralisation consiste à mettre en contact le virus (antigène) et le sérum suspect. La réaction antigène-anticorps ayant lieu in vitro, l'absence d'un effet cytopathogène (ECP) traduit la présence (ou non) d'anticorps spécifiques dans le sérum testé.

✓ **Protocole**

- Réaliser les dilutions sériques de 2 en 2 jusqu'à 1/256.

- Ménager l'avant-dernière rangée verticale pour les 3 témoins virus contenant les sérotypes 2, 7, 9 et la dernière rangée verticale pour les témoins cellules.
- A l'aide d'une micropipette à multicanaux, répartir 50 µl de la dilution virale préalablement préparée de sorte à avoir 100% de dose infectieuse, infectant un volume de 50µl . Les témoins cellules ne reçoivent pas dilution virale.
- Le mélange dilution virale + dilution sérique est incubé 1 h à l'étuve à 37°C.
- Distribuer 100 µl d'une suspension de cellules dans toutes les cupules.
- Porter à l'étuve

➤ **Lecture de Séroneutralisation**

La lecture se fait au microscope après incubation de 4 à 6 jours.

Les témoins cellules et virus doivent être positifs c'est-à-dire destruction à 100% du tapis cellulaire dans le second et tapis cellulaire intact dans le premier.

Sont notés positifs, les godets cellulaires qui gardent le tapis cellulaire semblable à celui des témoins cellules. Ce qui traduit une neutralisation du virus par les anticorps présents dans le sérum. Le signe négatif marque la lyse du tapis cellulaire par l'action du virus, témoignant ainsi de l'absence d'anticorps dans ce sérum.

➤ **Critères d'interprétation des résultats de Séroneutralisation**

Dans le test de séroneutralisation, toute dilution de sérum inhibant l'ECP au moins à la dilution de 1/2 est considérée comme positive.

I.3.2.3. Méthode statistique de traitement des données

Dans notre étude, nous avons utilisé le test de λ^2 (lire ki 2 ou ki carré) avec le logiciel « R commander ». En plus de sa rapidité, cette méthode nous permet de comparer objectivement des résultats comparés sur le plan statistique. Ainsi le « P value » sera calculé et sera comparé à 0.05 ; lorsque ce P value sera inférieur à 0.05, on en déduit une différence signifi-

cative et si « P value » est supérieur à 0.05 on dira que la différence entre les résultats comparés est non significative.

CHAPITRE II : RESULTATS DES ANALYSES

II.1. Présentation des résultats

Nous présenterons les résultats selon la répartition des animaux en catégorie d'âge, de sexe, de la localité (région) et enfin de l'état immunitaire. Les résultats seront groupés sous forme de tableaux pour plus de lisibilité et parfois seront illustrés par des figures afin d'y voir plus clair.

II.1.1. Résultats sur le terrain

Les prélèvements ont été effectués du mois d'Avril à Aout 2008 donc une partie réalisée en saison sèche et une autre en début d'hivernage.

Ainsi 327 sérums ont été prélevés au niveau de 6 régions du pays. Le tableau VII récapitule les prélèvements réalisés par localité.

Tableau VII : Récapitulation des prélèvements effectués sur les équidés dans 6 régions du Sénégal en 2008

REGIONS	DATE	NOMBRE DE PRELEVEMENTS					Tot.ge neral
		CHEVAUX			ANES		
		Nbre N.Vaccinés	Nbre vaccinés	S.tot.	Nbre	S.Tot	
LOUGA	10 Avril au 18 Aout 2008	56	64	120	00	00	120
SAINT-LOUIS	04 Juin à 04 Juillet 2008	66	28	94	06	06	100
KAOLACK	17 au 21 Juillet	00	00	00	09	09	09
DIOURBEL	23 Avril 2008	06	00	06	00	00	06
TAMBA	23 Juillet 2008	00	00	00	06	06	06
THIES	22 au 28 Mai 2008	53	33	86	00	00	86
TOTAL DES PRELEVE- MENTS		181	125	306	21	21	327

Les **205** sérums éprouvés en ELISA se composent de : **184** chevaux dont **130** non vaccinés et **54** vaccinés (tableaux VIII, IX) ; **21** sérums correspondent aux ânes tous non vaccinés (tableau X).

Tableau VIII : Répartition des sérums issus de chevaux **non vaccinés** en fonction des régions et de l'âge

Classe d'âge Régions	A		B	C	D	Total
	A ₀	A ₁				
Diourbel			5	1		6
Louga	14	5	7	13	1	40
Saint-Louis	2	5	22	14	3	46
Thiès	5	6	12	14	1	38
Total	21	16	46	42	5	130

Le tableau ci-dessus nous donne la répartition des sérums issus de chevaux non vaccinés selon la région et l'âge des animaux. Ainsi les effectifs vont de 5 pour la classe D à 46 pour la classe B. Concernant les régions, cette répartition varie de 6 pour Diourbel à 46 pour la région de Saint-Louis.

Tableau IX : Répartition des sérums issus de chevaux **vaccinés** en fonction des régions et de l'âge

Classe d'âge	A		B	C	D	Total
	A ₀	A ₁				
Régions						
Diourbel						
Louga			4	11	4	19
Saint-Louis		1	9	8		18
Thiès		2	8	6	1	17
TOTAL		3	21	25	5	54

Pour les ânes, les prélèvements ont concerné trois régions : Kaolack, Saint-Louis, Tambacounda avec un total de 21 sérums (tableau X).

Tableau X : Répartition des sérums issus d'ânes en fonction des régions

Classe d'âge	A		B	C	D	Total
	A ₀	A ₁				
Régions						
Kaolack		1	8			9
Saint-Louis	1		5			6
Tambacounda		1	4		1	6
TOTAL	1	2	17		1	21

La classe est plus représentée avec 17 animaux, et la région de Kaolack comporte plus de prélèvements (tableau X).

II.1.2. Résultats de laboratoire

Il s'agit des résultats obtenus chez les équidés **non vaccinés**, (chevaux et ânes) et chez les **chevaux vaccinés**. Le comportement des sérums sera étudié par rapport à chaque test. Ces résultats seront présentés en fonction de l'espèce, de la région puis de la catégorie d'âge d'où l'on pourra noter quelques variations. Nous rappelons que la séroneutralisation a porté sur les 119 sérums qui étaient positifs en ELISA pour confirmation et que le sérotypage a été orienté vers trois biotypes à savoir le **2, le 7, le 9**. Pour établir un rapport entre la transmission probable de l'immunité maternelle à celle des poulains, nous parlerons des résultats obtenus chez les femelles en âge de reproduction (ayant plus de trois ans).

Signalons que sur les **327** sérums prélevés, **205** ont été analysés en **ELISA** au laboratoire de MIPI de l'**EISMV** puis au laboratoire de virologie à **Maison ALFORT**. Sur les **205** sérums, **172** (119 non vaccins et 53 vaccins) se sont révélés positifs en ELISA, mais seulement **122** ont été repris en **séroneutralisation** au laboratoire de virologie à **Maison ALFORT** pour confirmation et typage. Ces derniers (122 sérums) sont composés de **119** sérums issus d'équidés non vaccinés dont **112 chevaux** et **7 asins** et **3** sérums provenant de chevaux vaccinés.

Pour une lecture plus judicieuse des résultats, nous regrouperons tous les équidés non vaccinés d'une part pour chaque test utilisé. Donc quand nous parlerons d'équidés non vaccinés il faudrait entendre par là aussi bien les chevaux non vaccinés que tous les ânes. Puis les données sur les chevaux vaccinés seront mentionnées dans d'autres tableaux.

II.1.2.1. Résultats globaux en ELISA et en séroneutralisation chez les équidés non vaccinés (ânes chevaux)

II.1.2.1.1. Variation en fonction des espèces

Tableau XI : Résultats d'ensemble de l'ELISA chez les équidés non vaccinés selon l'espèce

Espèces	Nbre tot. Sérums	ELISA					
		+		-		R. douteux	
		Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Chevaux	130	112	86.15	16	12.30	2	1.53
Anes	21	07	33.33	14	66.66	00	00
Total	151	119	78.80	30	19.86	2	1.32

Sur **151** sérums analysés, **119** se sont révélés positifs en ELISA soit un taux global de **78.80%** ; avec **86.15%** chez les chevaux et **33.33%** chez les ânes. Notons la présence de **2** sérums douteux chez les chevaux soit **1.53%** (tableau XI).

Tableau XII : Résultats de la séroneutralisation chez les équidés non vaccinés selon**l'espèce**

Espèces	Nbre tot. Sérums	Séroneutralisation	
		+ / S 2, S 7, S 9	
		Nombre	%
Chevaux	112	41	36.60
Anes	7	1	14.28
Total	119	42	35.29

S2= Sérotype;

S7= Sérotype 7;

S9= Sérotype 9

En séroneutralisation, les tests nous ont révélé **42** sérums positifs sur **119** analysés soit une prévalence moyenne de **35.29%** par rapport aux trois sérotypes, le 2, le 7 et le 9. Selon l'espèce, **41** sérums sont positifs sur **112** chez les chevaux soit **36.36%** et **1** sérum positif sur **7** chez les ânes soit **14.28%** (tableau XII).

II.1.2.1.2. Variation en fonction des régions

Tableaux XIII : Résultats selon les régions de l'ELISA chez les équidés non vaccinés

Régions	Nbre tot. Sérums	ELISA					
		+		-		R. douteux	
		Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Diourbel	6	6	100	00	00	00	00
Louga	40	32	80	07	17.75	1	2.5
St-Louis	46+6*	39 +4*	84.78	06+2*	17.39	1	2.1
Kaolack	9*	00	00.00	9*	100	00	00
Tamba	6*	3*	50	3*	50	00	00
Thiès	38	35	92.10	3	7.89	00	00
Total	151	119	78.80	30	19.86	2	1.32

P value = 0.54

Ce tableau nous montre une prévalence moyenne nationale de **78.80%** pour le test d'ELISA. Lorsque nous prenons les régions prises isolément, nous avons des taux qui ne présentent pas de différence significative. Ces taux varient de **00%** pour Kaolack à **100%** pour Diourbel (tableau XIII).

Tableaux XIV : Résultats de la séroneutralisation chez les équidés non vaccinés selon les régions

Régions	Nombre tot. Sérums	Séroneutralisation	
		+ / S 2, S 7, S 9	
		Nombre	%
Diourbel	6	4	66.66
Louga	28	12	42.85
St-Louis	62+4*	20	30.30
Kaolack			
Tambacounda	3*		
Thiès	16	6	37.5
Total	119	42	35.29

P value = 0.25

Le test de séroneutralisation nous révèle **42** sérums positifs par rapport aux sérotypes 2,7 9, sur les **119** qui ont été analysés ce qui équivaut à un pourcentage de **35.29%** en moyenne nationale. Au niveau des régions, ces taux ne présentent pas de différence significative sur le plan statistique. Les proportions varient de **30.30%** pour Saint-Louis à **66.66%** pour Diourbel (tableau XIV).

II.1.2.1.3. Variation des résultats selon l'âge chez les animaux non vaccinés (ânes et chevaux)

Tableau XV : Résultats de l'ELISA chez les équidés non vaccinés selon l'âge

Classe d'âge		Nbre tot. Sérums	ELISA					
			+		-		R. douteux	
			Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
A	A ₀	23	18	78.26	4	17.39	1	4.3
	A ₁	18	15	83.33	2	11.11	1	5.55
B		63	48	76.19	15	23.80	00	00
C		42	35	83.33	7	16.66	00	00
D		5	3	60	2	40	00	00
TOTAL		151	119	78.80	30	19.86	2	1.32

P value = 0.468

Selon l'âge des animaux, le test d'ELISA nous donne des taux de positivité qui se rapprochent car ne présentant pas de différence significative. Ces taux vont de **60%** pour la classe D à **83.33%** pour les classes **A₁** et **C** (tableau XV).

Tableau XVI : Résultats de la séroneutralisation chez les équidés non vaccinés selon l'âge

Classe d'âge		Nombre tot. Sérums	la séroneutralisation	
			+	
			Nombre	%
A	A ₀	9+1*	1	10
	A ₁	10 +1*	6	54.54
B		51+4*	19	34.45
C		37	15	40.54
D		6+1*	1	14.28
TOTAL		119	42	35.29

P value = 0.1927

Le taux de séroposivité global donné par le test de séroneutralisation est de **35.29%**. Les différentes classes d'âges affichent des prévalences variant de **10%** pour la classe **A₀** à **54.54%** pour la classe **A₁** (tableau XVI). Sur le plan statistique, ces données ne présentent pas de différences significatives.

II.1.2.2. Résultats en ELISA et en séroneutralisation chez les équidés vaccinés (chevaux)

II.1.2.2.1. Résultats de l'ELISA

Tableau XVII : Résultats du test d'ELISA chez les animaux vaccinés selon les régions

Régions	Nbre tot. Sérums	ELISA			
		+		-	
		Nbre	%	Nbre	%
Diourbel	00	00	00	00	00
Louga	19	18	94.73	1	5.26
St-Louis	18	18	100	00	00
Kaolack	00	00		00	00
Tambacounda	00	00		00	00
Thiès	17	17	100	00	00
Total	54	53	98.14	1	1.85

P value = 0.752

Chez les équidés vaccinés, **54** sérums ont été analysés, **53** se sont révélés positifs en ELISA soit une prévalence de **98.14%**. Si nous prenons région par région, les taux de positivité obtenus sont pratiquement identiques et ne présentent donc pas de différence significative. Ces taux varient de **94.73%** pour la région de Louga à **100%** pour les régions de Thiès et Saint-Louis (tableau XVII).

II.1.2.2.2. Résultats de la séroneutralisation

Tableau XVIII : Résultats du test de séroneutralisation chez les animaux vaccinés selon les régions

Régions	Nombre tot. Sérums	SERONEUTRALISATION	
		+/- S2, S7, S9	
		Nombre	%
Diourbel	00	00	00
Louga	00	00	00
St-Louis	2	2	100
Kaolack	00	00	00
Tambacounda	00	00	00
Thiès	1	1	100
Total	3	3	100

En séroneutralisation, pour les sérums issus de chevaux vaccinés, seulement 3 ont été testés. Le choix de ce nombre restreint est expressément fait car l'objectif était surtout de faire le typage sur les non vaccinés. A coté, nous avons voulu apprécier la réponse vaccinale sur quelques sujets vaccinés. Le tableau XVIII nous montre que tous les sérums analysés sont positifs (100%).

Rappelons que les régions de Diourbel, Tambacounda et Kaolack n'ont pas été concernées par les équidés vaccinés ; Kaolack et Tambacounda n'ont fait l'objet de prélèvements que chez les ânes).

Tableau XIX : Résultats du test de séroneutralisation chez les animaux vaccinés selon l'âge

Classe d'âge		Nombre tot. Sérums	SERONEUTRALISATION	
			+	
			Nombre	%
A	A ₀			
	A ₁	1	1	100
B		1	1	100
C		1	1	100
D				
TOTAL		3	3	100

La séroneutralisation révèle chez les vaccinés que tous les sérums étaient positifs par rapport au trois sérotypes (le 2, le 7 et le 9) soit un taux de séropositivité de **100%**.

Nous rappelons que les régions de Tambacounda et de Kaolack n'ont pas eu d'équidés vaccinés, on a prélevé que sur des asins qui étaient tous non vaccinés.

II.1.2.3. Sérotypes identifiés en séroneutralisation

II.1.2.3.1. Variation de la distribution des sérotypes recherchés

La séroneutralisation nous a permis de connaître l'existence des sérotypes circulant sur le territoire sénégalais. Trois sérotypes ont été recherchés : le **2**, le **7** et le **9**. Les anticorps spécifiques ont été recherchés dans **119 sérums** tous issus **d'équidés non vaccinés** (112 chevaux et 7 asins). Les résultats nous montrent que **43 sérums** se sont révélés positifs par rapport aux **trois sérotypes** recherchés. Parmi ces **43**, on retrouve **42** chevaux et **1** asin.

Tableau XX : Distribution des sérotypes chez les équidés non vaccinés (ânes et chevaux)

Sérotypes Recherchés	Nombre sérums	Equidés non vaccinés	
		+	
		Nombre	%
AHSV2	119	41	34.45
AHSV7	119	43	36.13
AHSV9	119	42	35.29

Le sérotype 7 reste sensiblement le plus répandu avec une prévalence de **36.13%** chez ces animaux non vaccinée (ânes chevaux), suivi du 9 avec **35.29%** et enfin le 2 qui a la plus faible prévalence petite avec **34.45%** (tableau XXI). Ces taux ont une répartition pratiquement homogène, ils ne présentent pas de différence significative.

II.1.2.3.1. Titrage des anticorps neutralisant pour les différents sérotypes recherchés

II.1.2.3.1.1. Résultats du titre en anticorps neutralisant pour le sérotype 2

Tableau XXI : Distribution du titre en anticorps du **sérotype 2** en fonction des régions

Régions	Nb	2		4		8		16		32		64		128		256	
		Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%
Diourbel	4			1	25							1	25	1	25	1	25
Louga	10							1	10	2	20	2	20	4	40	1	10
St-Louis	20									2	10	7	35	3	15	8	40
Thiès	7			1	14.28					1	14.28	2	28.57	1	14.28	2	28.57
TOT	41			2	4.87			1	2.43	5	12.19	12	29.26	9	21.95	12	29.26

Pour le **sérotype 2**, le plus grand nombre d'animaux (12 animaux) titrent aux dilutions **1/64** et **1/256** soit un pourcentage de **29.26%**.

Pour la plus forte dilution, **1/256**, la région de Saint-Louis affiche la plus grande prévalence avec **40%** de ses animaux alors que la région de Louga a le plus faible taux avec seulement **2.5%** (tableau XXI).

II.1.2.3.1.2. Résultats du titre en anticorps neutralisant pour le sérotype 7

Tableau XXII : Distribution du titre en anticorps neutralisant du sérotype 7 en fonction des régions

Régions	Nb	2		4		8		16		32		64		128		256	
		Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%
Diourbel	4			1	25							1	25	1	25	1	25
Louga	12			2	16.66	1	8.33	1	8.33			1	8.33			7	58.33
St-Louis	20									1	5	3	15	3	15	13	65
Thiès	7											2	28.57	2	28.57	3	42.85
TOT	43			3	6.97	1	2.32	1	2.32	1	2.32	7	16.27	6	13.95	24	55.81

Pour le sérotype 7, le plus grand nombre d'animaux c'est-à-dire **24** sur **43** titrent pour à la dilution **1/256** soit un taux de **55.81%**. Seule la région de Diourbel affiche des prévalences égales c'est-à-dire **25%** pour différentes dilutions qui sont 1/4, 1/64, 1/128 et enfin 1/256 (tableau XXII).

II.1.2.3.1.3. Résultats du titre en anticorps neutralisant pour le sérotype 9

Tableau XXIII : Distribution du titre en anticorps neutralisant du sérotype 9 en fonction des régions

Rég	Nb	2		4		8		16		32		64		128		256	
		Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%
Diour	4					1	25					2	50			1	25
Loug	12	1	8.33			1	8.33			2	16.66					8	66.66
St-L	19					1	5.26	1	5.26			5	26.31	7	36.84	5	26.31
Thiès	7					1	14.28					1	14.28			6	85.71
TOT	42	1	2.38			4	9.52	1	2.38	2	4.76	8	19.04	7	16.66	20	47.61

Comme pour les résultats précédents du sérotype 7, le 9 aussi suit la mouvance.

Ainsi, **20** équidés sur **42** titrent à la forte dilution **1/256** soit une proportion de **47.61%**. Mais dans ce cas, nous voyons quelques variations des résultats en fonction des régions. Pour la région de Diourbel, 2 animaux sur 4 soit **50%** titrent pour la dilution **1/64**. A Saint-Louis, **36.84%** des animaux titrent à la dilution **1/128** (tableau XXIII).

II.1.2.4. Résultats des prévalences aux différentes dilutions pour les trois sérotypes

Tableau XXIV : Prévalence des sérums titrant pour les différentes dilutions selon les trois sérotypes

DILUTION	AHSV2 %	AHSV7 %	AHSV9 %
2	0	0	2.38
4	4.87	6.97	0
8	0	2.32	9.52
16	2.43	2.32	2.38
32	12.19	2.32	4.76
64	29.26	16.27	19.04
128	21.95	13.95	16.66
256	29.26	55.81	47.61

P value = 4.4910^{-5} inférieure à 0.05----- différence significative

Pour les sérotypes **7** et **9**, nous remarquons que les prévalences les plus élevées, respectivement **55.81%** et **47.71%** titrent à la forte dilution (1/256). Par contre pour le sérotype **2**, nous avons une même prévalence (**29.26%**), qui titre pour deux valeurs de dilution différentes c'est à dire **1/64** et **1/256** (tableau XXIV).

Tableau XXV : Variation des prévalences à la forte dilution (1/256) selon les régions et les trois sérotypes

REGIONS	AHSV2 % D1/256	AHSV7 % D1/256	AHSV9 % D1/256
DIOURBEL	25	25	25
LOUGA	10	58.53	66.66
SAINT-LOUIS	40	65	26.31
THIES	28.57	42.85	85.71

D 1/256 : Dilution de 1/256

P value = 1.5210⁻⁸

Les différentes régions présentent des prévalences avec de nettes variations pour la plus forte dilution (256) par rapport aux trois sérotypes. Ces pourcentages montrent des différences significatives. Ainsi, la région de Saint –Louis affiche les plus hautes prévalences sérologiques pour les sérotypes **2** et **7** avec respectivement **40%** et **65%**. Pour le **sérotipe 9**, c'est la région de Thiès qui offre la prévalence la plus élevée pour la haute dilution **1/256**, avec **87.71%** (tableau XXV).

II.1.2.5. Résultats du sérotypage et des prévalences par rapport à la haute dilution selon les régions chez les non vaccinés

Tableau XXVI : Récapitulation des résultats de sérotypage en fonction des dilutions et selon les régions

Sérotypes	Nbre tot. sérums	+		-		Rég.	F %
		Nbre	%	Nbre	%		Dil.
AHSV2	119	41	34.45	2	1.68	Diourb	4-64-128-25625
						Louga	128.....40
						St-louis	256.....40
						Thiès	64-256...28.57
Dil. Moy							256.....29.26
AHSV7	119	43	36.13			Diourb.	4-64-128-25625
						Louga	256.....58.33
						St-louis	256.....65
						Thiès	256.....42.85
Dil.moy							256...55.81
AHSV9	119	42	35.28	1	0.84	Diourb.	64.....50
						Louga	256....66.66
						St-louis	128.....36.84
						Thiès	256....87.71
Dil. Moy							256....47.71

Dil : Dilution F % : Fort pourcentage

Pour la plus forte dilution (1/256), toutes les régions ne présentent pas la même prévalence pour les trois sérotypes. Aussi, certaines régions affichent leurs plus grandes prévalences pour d'autres dilutions que 256, cas de la région de Diourbel pour les trois sérotypes (tableau XXVI). En revanche, l'analyse de la prévalence à la forte dilution pour les trois sérotypes en moyenne nationale, montre que ces taux se rapprochent. Ainsi, pour les sérotypes 2,7, et 9 nous avons les prévalences respectives de **29.26%**, **55.81%** et **47.71%**.

II.1.2.6. Séroprévalence en séroneutralisation chez les femelles non vaccinées et en âge de reproduction (plus de 3ans)

Tableau XXVII : Prévalence en séroneutralisation chez les femelles non vaccinées ayant plus de trois ans en fonction des régions

Régions	Nombre ser. total ♀ testés	Nombre sér. ♀ ≥ 3ans	ELISA		SERONEUTRALISATION	
			+		+	
				%	Nombre	%
Diourbel	6	6	6	100	4	66.66
Louga	13	11	9	81.81	5	45.45
St-Louis	15	5	3	60	1	6.66
Thiès	12	12	8	66.66	4	33.33
TOTAL	46	34	28	82.35	14	41.17

Sur l'ensemble des sérums testés en séroneutralisation, nous retrouvons 34 issus de femelles en âge de reproduction (ayant plus de 3 ans). L'analyse révèle que 28 sérums sur 34 sont positifs en ELISA soit un taux de **82.35%** et en séroneutralisation **14** sérums sur 34 positifs soit un taux de **41.17%** (tableau XXVII). Ce pourcentage (41.17%). constituerait la proportion de juments susceptibles de transmettre l'immunité maternelle à leur descendance par prise du colostrum.

CHAPITRE III : DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS

III.1. Discussion du matériel et des méthodes

III.1.1. Milieu d'étude

Nous avons réalisé notre étude dans six régions du Sénégal, à la limite des zones d'élevage du cheval. L'étude n'a pas intégré la zone Sud du pays car étant un milieu hostile à l'élevage du cheval du fait de l'existence de plusieurs contraintes pathologiques et particulièrement la trypanosomose. Notons que d'autres régions telles que Matam et Fatick faisaient parti de notre programme établi au début. Mais par faute de moyens, nous nous sommes limité aux six que sont : Louga, Thiès, Kaolack, Tambacounda, Saint- Louis, Diourbel. La région de Dakar étant le lieu de départ de la maladie n'a pas été concernée par nos prélèvements. En effet lors de l'explosion de l'épizootie de 2007, les vaccinations d'urgence ont débuté pratiquement dans cette région, alors que nous cherchons à prélever sur des animaux non vaccinés. Par ailleurs, pour faire la liaison entre les différents sites sur le terrain, nous empruntons les transports en communs c'est à dire des cars « *Ndiaga Ndiaye* » (ce sont des cars blancs de marque « *Mercedes* » qui sont communément appelé ainsi) ou des taxis 7 places ou même les charrettes tirées par les ânes ou les chevaux dans certaines localités dépourvues d'infrastructure routières.

III.1.2. Les animaux

Pour avoir un grand nombre de prélèvements, notre stratégie consistait à cibler les «*louma*» ou marchés hebdomadaires qui reçoivent beaucoup d'équidés. L'agent technique d'élevage (ATE) de la localité nous a aidé pour ce travail de terrain, mais parfois nous nous

rendions seul dans les concessions ou dans les champs pour trouver les animaux sur place. Les prélèvements n'étaient pas toujours faciles du fait de la réticence des propriétaires d'animaux. Cela explique en partie la restriction du nombre de prélèvements. Certains éleveurs n'apprécient pas de voir « couler » le sang de leurs chevaux. De ce fait, pour avoir leur consentement, nous leurs offrons des examens cliniques sur les chevaux et parfois sur les autres espèces (bovins, ovins, caprins). Ainsi, nous avons apporté avec nous quelques produits (médicaments) tels que les vitamines (vitamine C injectable), des antiparasitaires internes (albendazole bolus), des anti-inflammatoires (Phenylarthrite injectable) qui leur étaient offerts.

Par ailleurs, le travail nous a été facilité par les inspections vétérinaires via leur chef de poste.). Après prélèvement, les chevaux étaient vaccinés (vaccination contre la peste équine avec le polyequipeste) dans certaines localités où l'on a eu à travailler avec les ATE.

Le nombre relativement réduit de sérums (327) s'explique en partie du fait que, l'on cherchait surtout à faire des prélèvements sur des équidés qui n'ont jamais été vaccinés. Mais nos travaux se sont déroulés juste après l'Épizootie de 2007 ; période où, beaucoup d'animaux étaient déjà vaccinés et il n'était plus aisé de trouver des sujets non vaccinés.

III.1.3. Tests choisis

Pour les analyses de laboratoires, nous avons optés pour deux tests : le test ELISA, réalisé aux laboratoires de MIPI de l'EISMV de Dakar et de l'AFSSA à Maison ALFORT en France ; la séroneutralisation est faite entièrement au laboratoire de virologie à Maison ALFORT. Ces épreuves sont utilisées habituellement par les laboratoires de référence, reconnus sur le plan international, en matière de diagnostic de peste équine. Cependant, dans le cadre du commerce international, l'OIE a prescrit les tests ELISA et de fixation du complément (FC) ; et la séroneutralisation comme test alternatif.

III.1.3.1. ELISA

L'ELISA est une méthode de diagnostic rapide permettant de déceler les Anticorps. Selon l'OIE (OIE,2008), l'épreuve ELISA indirect utilisant soit l'antigène soluble de l'AHSV soit une protéine VP7 recombinante se sont révélés de bonnes méthodes de détection des anticorps de groupe, notamment pour des recherches à grande échelle. Cette méthode d'analyse ne peut guère nous édifier sur la nature du ou des sérotypes circulant. Elle se révèle une méthode de diagnostic très sensible mais non spécifique.

Dans nos travaux, nous avons utilisé précisément un kit d'ELISA avec la **protéine recombinante VP7 du virus équine sérotype 4**. Cette protéine confère de nombreux avantages à cette méthode. Elle constitue l'une des protéines majeures (de la couche interne de la capside) du virus et demeure aussi l'antigène le mieux conservé parmi ceux des 9 sérotypes. Ainsi, on ne trouve aucun animal vacciné ou infecté sans la présence des Acs de cette protéine (voir annexe). Donc l'ELISA est un outil de diagnostic de groupe, mais ne permet ni d'identifier les sérotypes, ni de faire la distinction entre les animaux vaccinés et non vaccinés.

Notons tout de même le nombre restreint de prélèvements analysés qui est contraire à notre volonté. Cela se justifie par la simple raison qu'au moment où l'on débute nos travaux, les vaccinations de masse avaient déjà démarré, d'où il fallait beaucoup creuser pour trouver des chevaux non vaccinés ce qui n'a pas été aisé.

III.1.3.2. Séroneutralisation virale

La séroneutralisation est une réaction spécifique, elle permet le sérotypage. C'est une épreuve utilisée pour détecter les anticorps spécifiques de type. Elle présente aussi un intérêt pour la surveillance épidémiologique et les études de transmission notamment dans les régions d'enzootie où plusieurs sérotypes sont susceptibles de circuler.

Par ailleurs, il est nécessaire de rappeler dans le cadre de notre étude que seuls trois sérotypes ont été recherchés sur les 9 connus. Il s'agit du 2, du 7 et du 9. Ce choix a été orienté pour plusieurs raisons :

- ✓ ce sont ces trois sérotypes qui d'après les travaux de MACLACHLAN et GUTHRIE, (2010) circulent dans la sous-région.
- ✓ la quantité relativement réduite des sérums à analyser (cela est lié aux difficultés sur le terrain, moyen limité, non collaboration des éleveurs...)
- ✓ le coût élevé des analyses

Rappelons aussi que le test de séroneutralisation a été réalisé au laboratoire de virologie de l'AFSSA à maison ALFORT en France. En effet cette analyse s'est déroulée au moment où l'on était encore sur le terrain à faire des prélèvements. Nous avons dû nous arrêter à mi-chemin, pour faire l'alicotage des sérums qu'on avait déjà eu et les rendre à la mission qui se chargeait de l'expédition vers la France. Après expédition, nous sommes retournés sur le terrain pour continuer les prélèvements et cette dernière partie des sérums n'ont pas été convoyés, ce qui explique en partie qu'on ait un nombre relativement réduit de sérums analysés en séroneutralisation.

Quant au nombre réduit de l'effectif des asins, cela est dû au fait qu'au début de nos travaux seulement étaient prévus les prélèvements sur les chevaux. Par la suite, presque à la fin de notre phase de terrain, nous avons intégré les asins qui se révéleraient être de potentiels réservoirs du virus de la maladie. Donc leur étude pourrait mieux aider dans la compréhension de l'épidémiologie de la peste équine.

III.1.3.3. Signification des résultats

La positivité d'une épreuve de détection des anticorps peut avoir quatre origines (OIE, 2009) :

- une infection naturelle par le virus de la peste équine ;
- une vaccination contre la maladie ;
- la présence d'anticorps maternels ;
- l'obtention de résultats positifs en raison du manque de spécificité de l'épreuve.

Dans le cadre de notre étude, nous avons eu à travailler sur des équidés non vaccinés dans une large mesure et sur des chevaux vaccinés pour un nombre restreint. Le but de notre étude était entre autre de déterminer l'épizootiologie de la maladie, ainsi, le typage était surtout dirigé sur les équidés non vaccinées. Donc la positivité de nos résultats s'agirait bien d'infection naturelle et à souches multiples (présence de trois sérotypes).

III.1.3.4. Cinétique des anticorps (Acs)

L'épreuve d'ELISA est utilisée pour mettre en évidence la présence d'Acs dans le sérum. Ces Acs sont révélés précocement vers le cinquième jour après l'infection par souche vaccinale ou sauvage ; mais le titre décroît rapidement pour disparaître vers le quatrième ou cinquième mois. Il importe de noter que ces Acs décelables par ELISA n'interviennent pas dans l'immunité (ne sont pas protecteurs).

En revanche, la séroneutralisation est la méthode permettant l'identification des sérotypes et la mise en évidence des anticorps neutralisants qui peuvent être protecteurs. Ces anticorps sont d'apparition tardive. C'est un moyen de diagnostic à posteriori. Les Acs ne sont détectés qu'après deux semaines du début de l'infection ou de la vaccination, après la réaction fébrile. Ils atteignent leur taux maximum au bout de deux mois et s'y maintiennent pendant un temps relativement long.

III.2. Discussion des résultats

III.2.1. Résultats des deux tests chez les équidés non vaccinés

III.2.1.1. Variations des résultats d'ensemble des deux tests en fonction des espèces

Si nous considérons le taux de positivité en moyenne nationale, selon les espèces, les résultats nous donnent en ELISA **86.15%** chez les chevaux et **33.33 %** chez les ânes. Ces valeurs présentent de nettes différences. Aussi, en séroneutralisation, les proportions entre espèces varient nettement et sont plus élevées chez les chevaux que chez les ânes avec respectivement **36.60%** et **14.28%**. Ces résultats témoignent d'une circulation virale plus active chez les chevaux que chez les asins.

En ce qui concerne les chevaux pour la séroneutralisation, nos résultats diffèrent de ceux trouvés par MANDE (1990) et BAZARUZANGA (1995). Leurs travaux ont révélé pour une moyenne nationale, les taux respectifs de **91.32%** et **81.83%**. Rappelons tout de même que les résultats de ces auteurs ont concerné seulement le sérotype 9, qui était au temps le seul connu pour circuler au Sénégal. Alors que notre étude était orientée sur une multitude de types antigéniques (type 2.7, 9). Cela expliquerait sans doute cette différence notée. En outre, certains de nos prélèvements se sont déroulés entre les mois d'Avril et Mai, période où l'on peut bien noter une baisse de la circulation virale. Car cette circulation étant fortement liée à la période de pullulation des arthropodes hématophages vecteurs, qui sont plus actifs aux climats chauds et humides.

Notons que l'âne se révèle plus résistant que le cheval pour une infection au virus de la PE. Ainsi, le niveau de circulation virale étant moins élevé chez les asins que chez les chevaux, les mortalités sont rarement notées chez les premiers (asins). En effet, il n'y a pas pour le moment des études documentées qui rapportent un impact épizootique (mortalité élevée) chez les ânes dans le monde où mieux au Sénégal. Cependant, il a été signalé en Afrique du

Sud que les ânes ont été victimes de la forme de peste équine la plus virulente (HENNING, 1956). Ces résultats peuvent bien confirmer le rôle de réservoir assigné à l'âne. Les asins hébergeraient le virus en leur sein et le maintiendraient en dehors des cycles épizootiques.

III.2.1.2. Variations des résultats des deux tests chez les équidés non vaccinés selon les régions

Le test ELISA révèle que sur **202** sérums analysés, **119** sont positifs, soit une prévalence nationale **de 78.80%**. Lorsque nous considérons ces résultats selon les régions, nous notons des taux de positivité relativement élevés. Ainsi, le test ELISA nous donne des taux allant de **00** pour la région de Tambacounda à **100%** pour la région de Diourbel. La nullité de la prévalence pour la région de Kaolack s'explique du fait que les prélèvements effectués dans cette région n'ont concerné que les asins. Et ce constat ne fait que confirmer la circulation moindre du virus dans le cheptel asin comme nous l'avions noté précédemment.

Quant à la séroneutralisation, elle nous révèle que sur **119** sérums analysés, **42** se sont révélés positifs par rapport au **trois sérotypes** recherchés (le 2, le 7, et le 9) soit une de séroprévalence moyenne nationale de **35.29%**. Comparant les taux de positivité selon les régions, on note de légères variations, car il n'y a pas de différence significative entre ces proportions. Ces taux varient de **30.30%** pour Saint-Louis à **66.66%** pour Diourbel (Figure 4). La rupture de la courbe de prévalence en séroneutralisation est due au fait que les prélèvements de sérums des régions de Kaolack et de Tambacounda ne proviennent que d'asins ; hors la séroneutralisation a pratiquement touché que les sérums de chevaux.

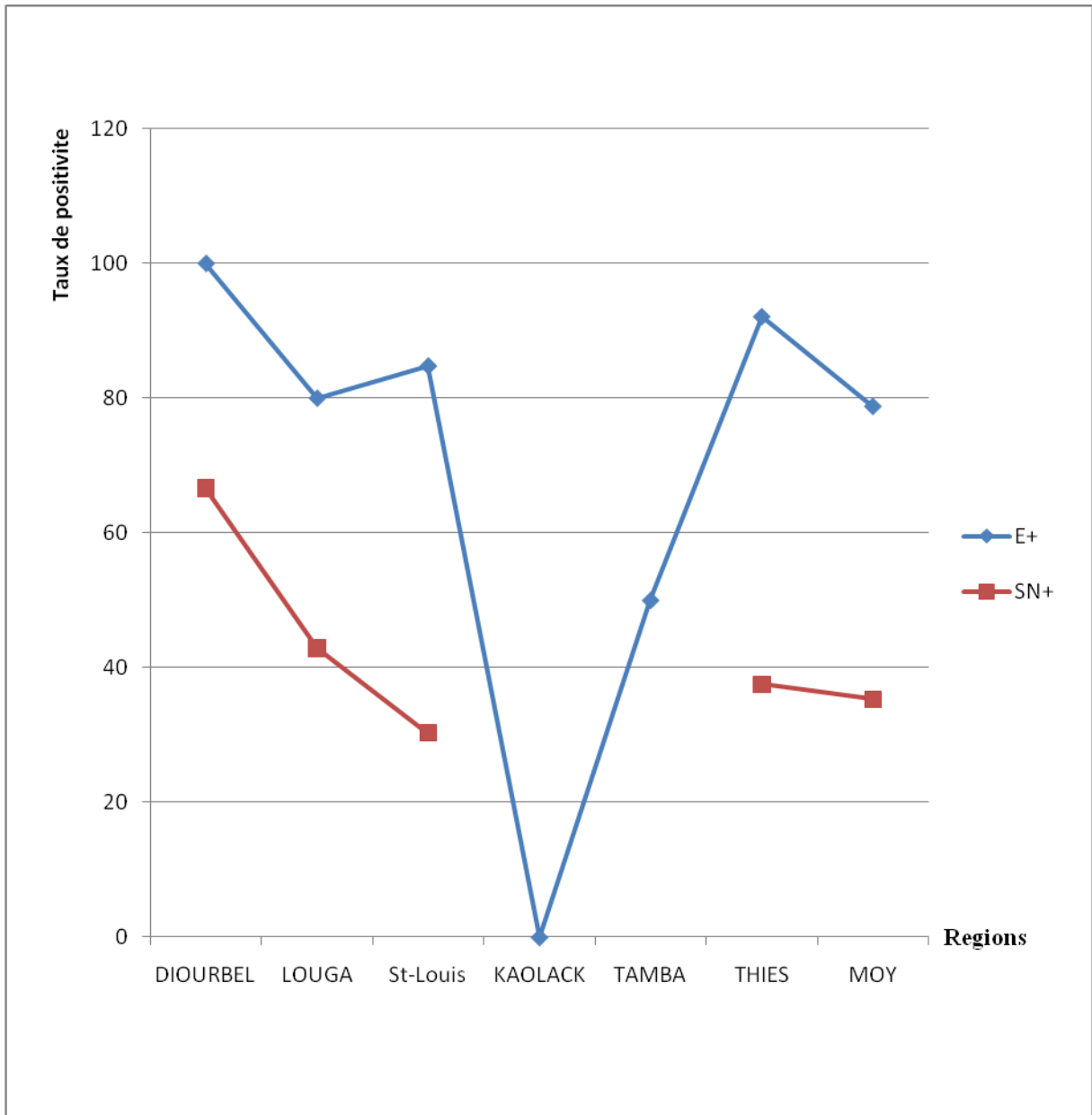


Figure 4 : Variation des résultats des deux tests chez les non vaccinés selon les régions

Les résultats donnés par les deux tests (78.80% en ELISA et 35.29% en séro-neutralisation) présentent des écarts qui pourraient se justifier par des hypothèses pouvant générer une nouvelle :

- La réaction d'ELISA, étant un test de groupe, elle ne peut nous édifier sur la nature du sérotype, elle permet donc de détecter des antigènes (Ag) communs aux 9 sérotypes du virus. Donc, cette réaction pourrait bien prendre en compte d'autres séro-

types (même les autres non recherchés). Si nous sommes dans ce cas, cela peut justifier sa forte prévalence. En revanche, tous les sérums qui n'ont pas répondu positivement en séroneutralisation (d'où son taux relativement faible par rapport à celui de l'ELISA) peuvent bien l'être par rapport à d'autres sérotypes.

- Les sérums négatifs en **séroneutralisation** le sont par rapport aux trois sérotypes recherchés (le 2, le 7 et le 9). Et nous avons un taux de positivité de **35.29%** qui est relativement faible. Cette faiblesse de la prévalence en séroneutralisation peut bien être liée au fait qu'on est tombé sur des animaux en début d'infection ou en fin d'infection. Dans les deux cas, le taux d'Acs neutralisants sera faible.
- Partant des deux hypothèses susmentionnées, nous pensons qu'il serait peut être nécessaire de poursuivre ces études afin de prouver l'existence éventuelle de la circulation d'autres sérotypes ; mais aussi, il serait plus qu'urgent de mener d'autres études en vue d'élaborer une stratégie vaccinale adaptée pour mieux protéger ces précieux animaux.

Par ailleurs, l'analyse des résultats de typage confère au Sénégal un aspect épidémiologique nouveau en matière de PE. Nous savons tous que la Maladie sévissait dans le pays sous forme enzootique mais avec un seul sérotype. Ainsi, comme le confirmèrent les travaux de MANDE (1990) puis ceux de BAZARUZANGA (1995), ils avaient tous les deux incriminé le **sérotype 9** comme responsable des foyers sporadiques notés de temps à autre à travers le pays.

Aussi, cette analyse des résultats de la séroneutralisation nous montrent que lors de l'épizootie de 2007, nos animaux étaient victimes d'infection multiple c'est-à-dire l'existence de **trois sérotypes**. Deux nouveaux sérotypes, le **2** et **7** se sont rajoutés à celui qui était d'habitude connu le **9**.

Cette nouvelle situation épidémiologique du Sénégal ne fait que confirmer les résultats de HOWELL (1962). L'auteur rapporte qu'au cours d'une épizootie, l'on peut assister à l'apparition de types antigéniques nouveaux dans une région, au cours des années et à la multiplicité de types antigéniques pouvant être isolés.

III.2.2.2. Variation des résultats des deux tests chez les équidés non vaccinés selon l'âge

L'analyse des résultats en fonction des classes d'âge donne en ELISA des prévalences élevées qui se rapprochent et montrent une forte production d'anticorps au sein des différentes classes d'âge (figure 6). Ces prévalences presque identiques, dénotent la non préférence des vecteurs sur les différentes classes d'âge. Ainsi, nous avons des taux allant de **60%** pour la classe « **D** » à **83.33%** pour les classes « **A₁** » et « **C** ». Le virus est donc plus fortement représenté dans les classes « **A₁** » et « **C** ». Signalons que les classes « **B** » et « **C** » regroupent les animaux en pleine activité (chevaux de trait) mais aussi la classe **A₁** dans une moindre mesure (chevaux de course). La classe « **B** » affiche aussi une prévalence importante avec **76.19%**. Ces prévalences élevées chez les animaux en activité peuvent être liées aux mauvaises pratiques qu'ont certains éleveurs ou propriétaires de chevaux. Après le travail, les animaux sont souvent attachés dans des lieux non aménagés pour les abriter et les protéger contre les piqûres d'insectes et aux intempéries. Les conducteurs de fiacres ou charrettes ont la mauvaise habitude de mettre les animaux ensemble dans des endroits qui les exposent et même cette promiscuité peut favoriser le maintien des germes pathogènes dans l'environnement des animaux. Ces résultats se rapprochent bien de ceux de BAZARUZANGA (1995). Ce dernier avait énoncé que la circulation du virus est plus ressentie au sein des animaux en pleine activité qui correspondent bien aux classes « **B** » et « **C** ».

Quant à la séroneutralisation, bien que les taux en Acs neutralisants ne soient pas différents significativement, ils présentent une évolution progressive avec l'âge. Ainsi, les résultats montrent que la classe « **A₀** » comporte le plus faible taux **10%** d'anticorps même si les autres classes affichent des niveaux relativement bas, allant de **14.28 %** pour « **D** » à **40.54%** pour la classe « **C** ». Dans notre cas, nous voyons que c'est la classe **A₁** qui affiche le taux le plus élevé (**54.54%**) en Acs neutralisants.

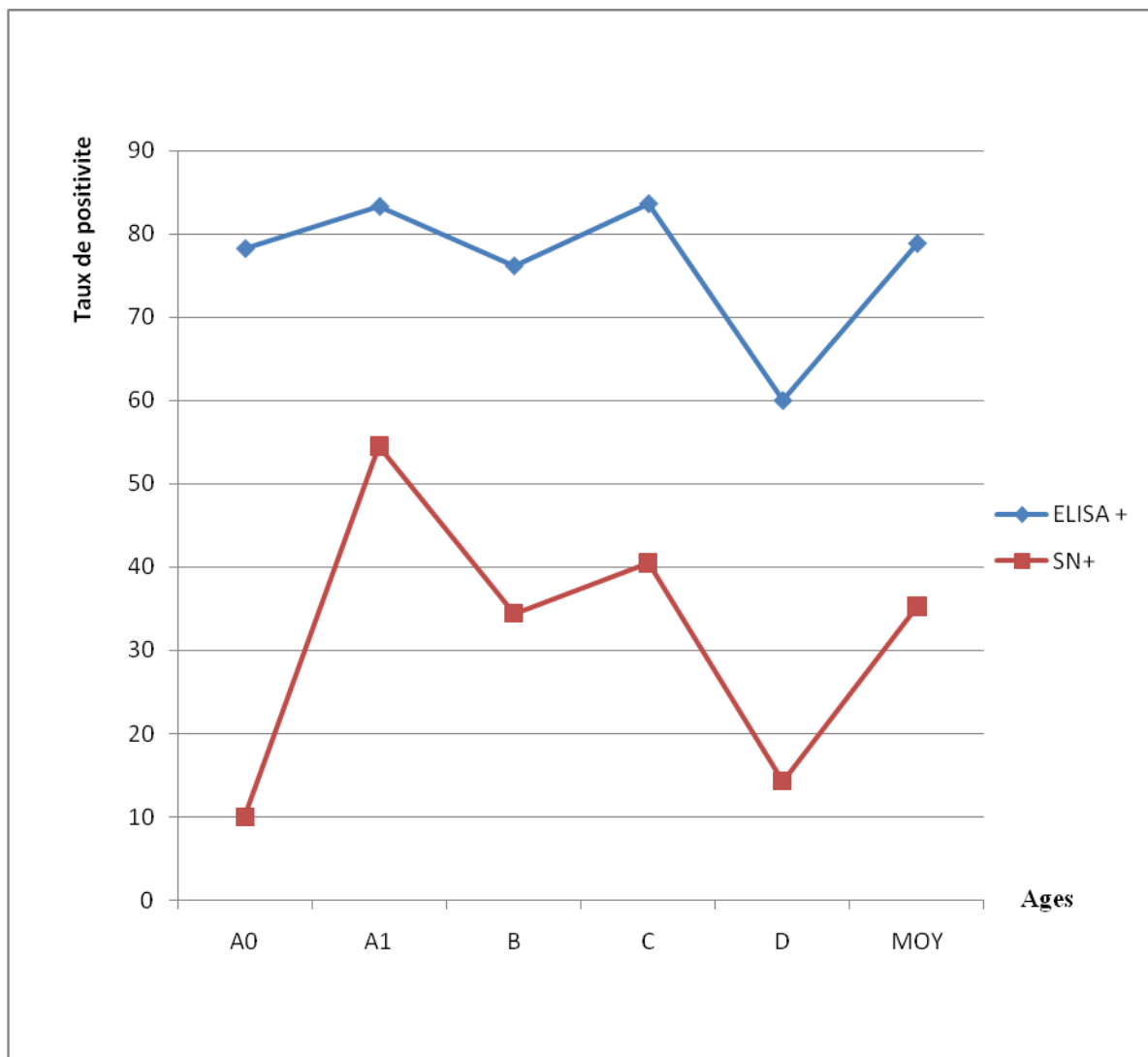


Figure 5 : Variation des résultats des deux tests selon l'âge des animaux non vaccinés

Cela semble être en contradiction avec les résultats notés par BAZARUSANGA (1995), qui a trouvé un taux d'anticorps neutralisants plus élevé chez les animaux âgés (classe D). Cette

situation n'est guère surprenante, car rappelons qu'encore les résultats de BAZARUZANGA ont décelé des Acs neutralisants contre le sérotype 9 seulement, alors que nos travaux ont concerné trois sérotypes et parmi ceux l'on note l'existence de deux nouveaux. Donc les animaux âgés n'ont pu être en contact avec ces nouveaux sérotypes pour en développer des anticorps protecteurs décelables en séroneutralisation.

III.2.2. Résultats des deux tests chez les équidés vaccinés

III.2.2.1. Variation des résultats des deux tests selon les régions chez les équidés vaccinés

Les tests ont donné chez les chevaux vaccinés une prévalence sérologique moyenne nationale de **98.14%** en ELISA (figure 6). A côté les trois sérums qui sont testés en séroneutralisation ont tous répondu positivement et peuvent servir de témoins à une bonne réaction vaccinale. Les régions de Diourbel, Tambacounda et Kaolack n'ont pas été concernées par les équidés vaccinés (Kaolack et Tambacounda ne possédant que des ânes). Ces résultats nous permettent de dire que les chevaux ont bien répondu à la vaccination contre les sérotypes 2, 7, et 9. Les deux premiers étaient contenus dans le vaccin polyéquipeste qui a été utilisé lors de l'épizootie de 2007. Le sérotype 9 est contenu dans le vaccin monoéquipeste qui était habituellement utilisé au Sénégal avant même l'épizootie de 2007 ; en plus le polyéquipeste contient le sérotype 6 qui présente des communautés antigéniques avec le sérotype 9. Ce constat est réconfortant et montre qu'une vaccination de masse bien effectuée pourrait conférer aux animaux une bonne protection. Cette réaction à la vaccination est positivement active dans chaque région, mais aussi au sein de chaque classe d'âge. Ainsi, une vaccination bien ciblée pourrait constituer le seul frein par rapport aux dégâts que la Maladie peut engendrer. Cette séroprotection trouvée chez les équidés vaccinés a évolué car les études de BAZARUSANGA (1995), nous montrent qu'en 1995, ce taux était de **81.83%** sur le plan national.

Cependant, PILO-MORON et coll. (1965), ont montré lors des études qu'ils ont menées en Algérie, malgré une vaccination, des animaux (chevaux et mulets), ont fait la maladie ; mais cela dans sa forme bénigne.

Pour la région de Diourbel, on avait prélevé que sur des sujets non vaccinés ; pour Tambacounda et Kaolack aussi, les sérums étaient tous issus d'ânes (dans ces 2 régions on a prélevé que sur des ânes). Ce sont ces raisons qui expliquent l'aspect entrecoupé des courbes.

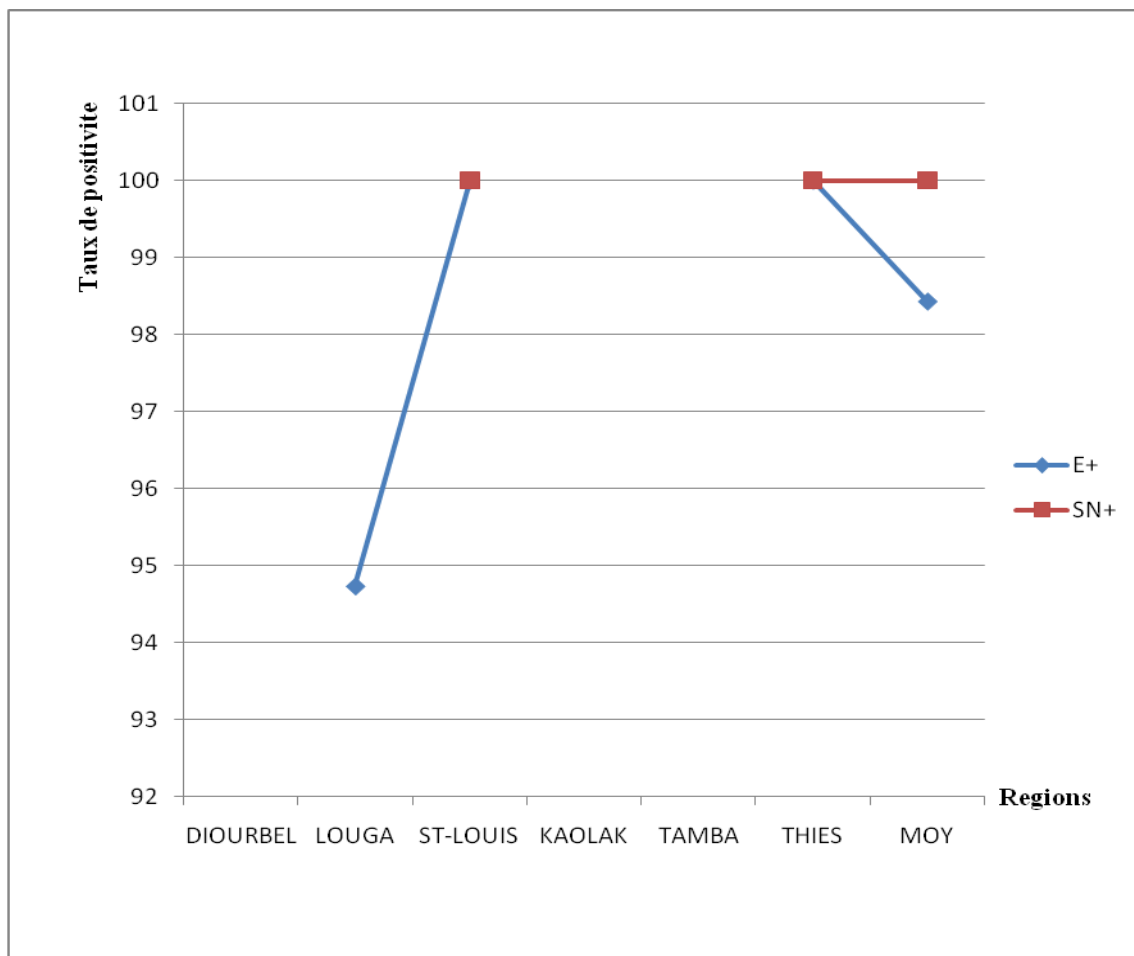


Figure 6 : Variation des résultats des deux tests en fonctions des régions chez les équidés vaccinés

III.2.3. Résultats de distribution des sérotypes en séroneutralisation

III.2.3.1. Variation de la prévalence des trois sérotypes

Le sérotypage nous donne des résultats sensiblement identiques avec des taux relativement faibles (figure 7). Sur 119 sérums testés, seuls 42 sont positifs par rapport aux trois sérotypes recherchés soit un taux global de **35.29%**. Ici l'on note la présence de deux nouveaux sérotypes le **2** et le **7** qui se sont rajouté au **9** « l'ancien ». La répartition de ces sérotypes sur le territoire national est pratiquement identique avec de légères variations. Le sérotype « **7** » reste le plus répandu avec une prévalence de **36.13%** suivi du « **9** » avec **35.29%** et enfin le **sérotype 2** avec **34.45%**.

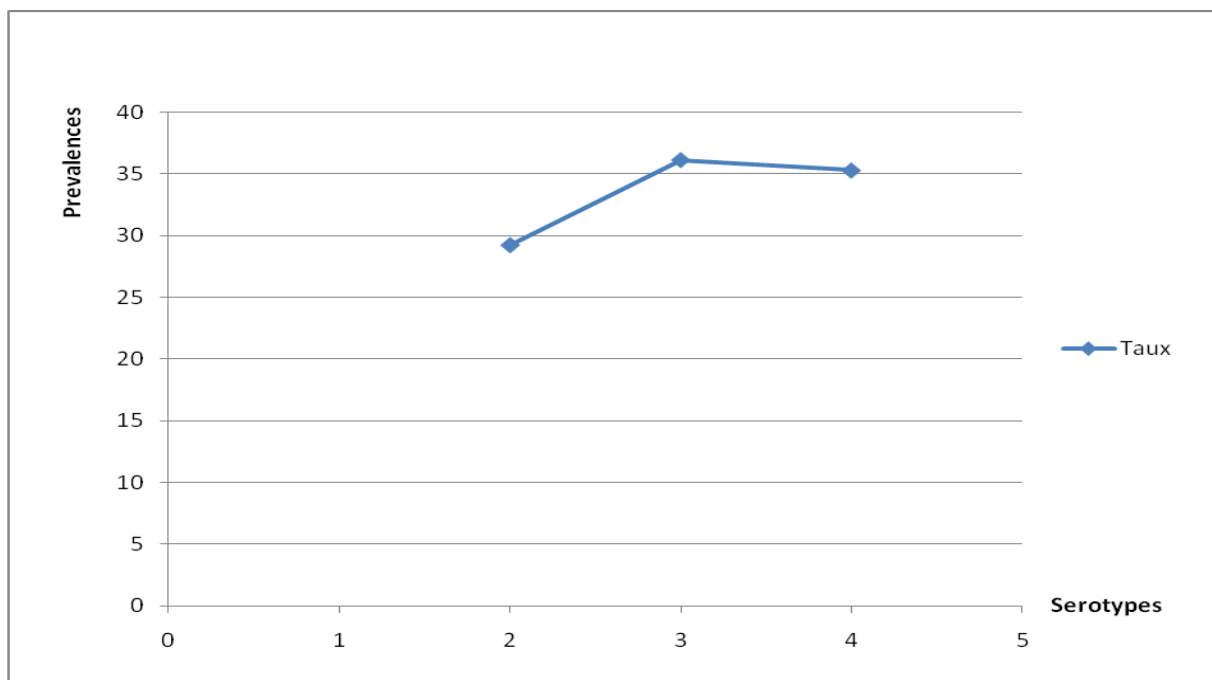


Figure 7 : Répartition des proportions des trois sérotypes

NB ; Les chiffres mentionnés sur l'axe des abscisses correspondent aux trois sérotypes ; le 2 correspond au sérotype 2 ; le chiffre 3 au sérotype 7 et le chiffre 4 au sérotype 9

III.2.3.2. Titrage des anticorps neutralisant pour les différents sérotypes recherchés

III.2.3.2.1. Variation du titre en anticorps neutralisant chez les non vaccinés pour le sérotype 2

Le sérotype 2 a été incriminé lors de l'épizootie de 2007 comme étant responsable des mortalités observées. La séroneutralisation nous révèle que sa distribution touche **34.45%** du cheptel national. Bien que la plus grande prévalence des animaux **29.26%** titrent à la dilution **1/256** (plus forte), ce taux reste encore faible et cela ne fait que traduire la virulence de ce nouveau sérotype. La dilution **1/64**, présente aussi la même prévalence (c'est-à-dire **29.26%**) que la dilution **1/256**.

Ainsi le cheptel équin sénégalais n'a pas eu assez de contacts avec ce sérotype pour y opposer une résistance en développant des Acs spécifiques (figure 8).

Lorsque nous analysons la prévalence de ce sérotype par rapport aux différentes régions, une situation alarmante s'affiche avec la région de Louga qui a le plus faible pourcentage **10%**, d'animaux titrant à la forte dilution **1/256** donc une faible protection. A l'opposé, la région de Saint-Louis s'avère la plus protégée contre le sérotype 2 avec une prévalence de **40%** de ses animaux qui titrent à la dilution **1/256**.

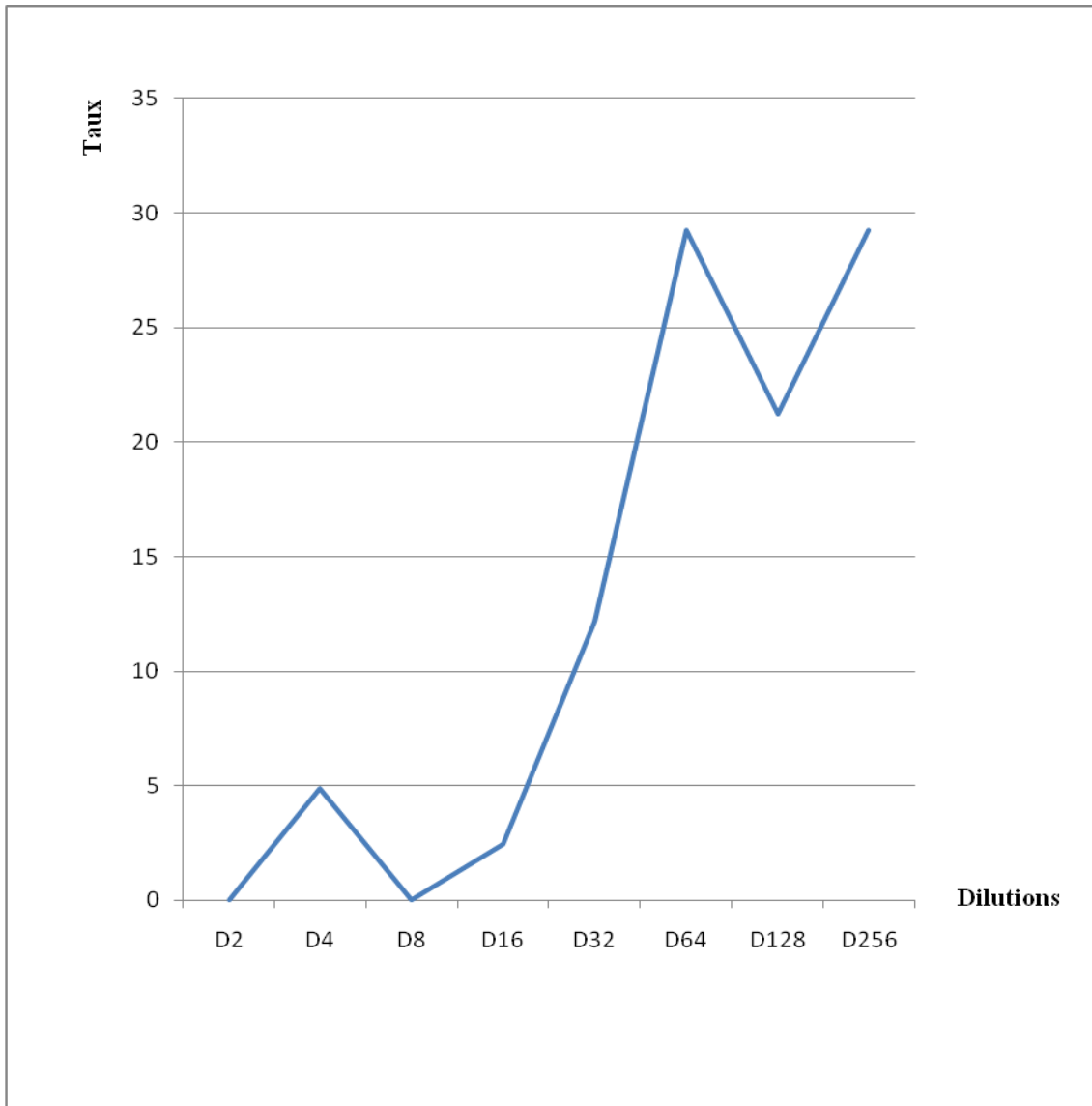


Figure 8: Variation des prévalences par rapport aux dilutions du sérotype 2

D2 : dilution 2 ; D4 : dilution 4 ; D8 : dilution 8 ; D16 : dilution 16 ; D32 : dilution 32 ;

D64 : dilution 64 ; D128 : dilution 128 ; D256 : dilution 256

III.2.3.2.2. Variation du titre en anticorps neutralisant chez les non vaccinés pour le sérotype 7

Le test de séroneutralisation nous montre que **36.13%** des animaux possèdent des Acs neutralisants contre ce sérotype. Les équidés semblent être plus protégés contre ce sérotype 7 avec un taux de **55.81%** titrant à la plus forte dilution (1/256) (figure 9). Pour ce type

antigénique, l'ensemble des régions prises séparément se trouvent à un niveau de protection sensiblement plus élevé car, elles titrent toutes pour une haute prévalence à **1/256**. Mais la région de Saint-Louis reste légèrement supérieure aux autres avec une prévalence de **65%**.

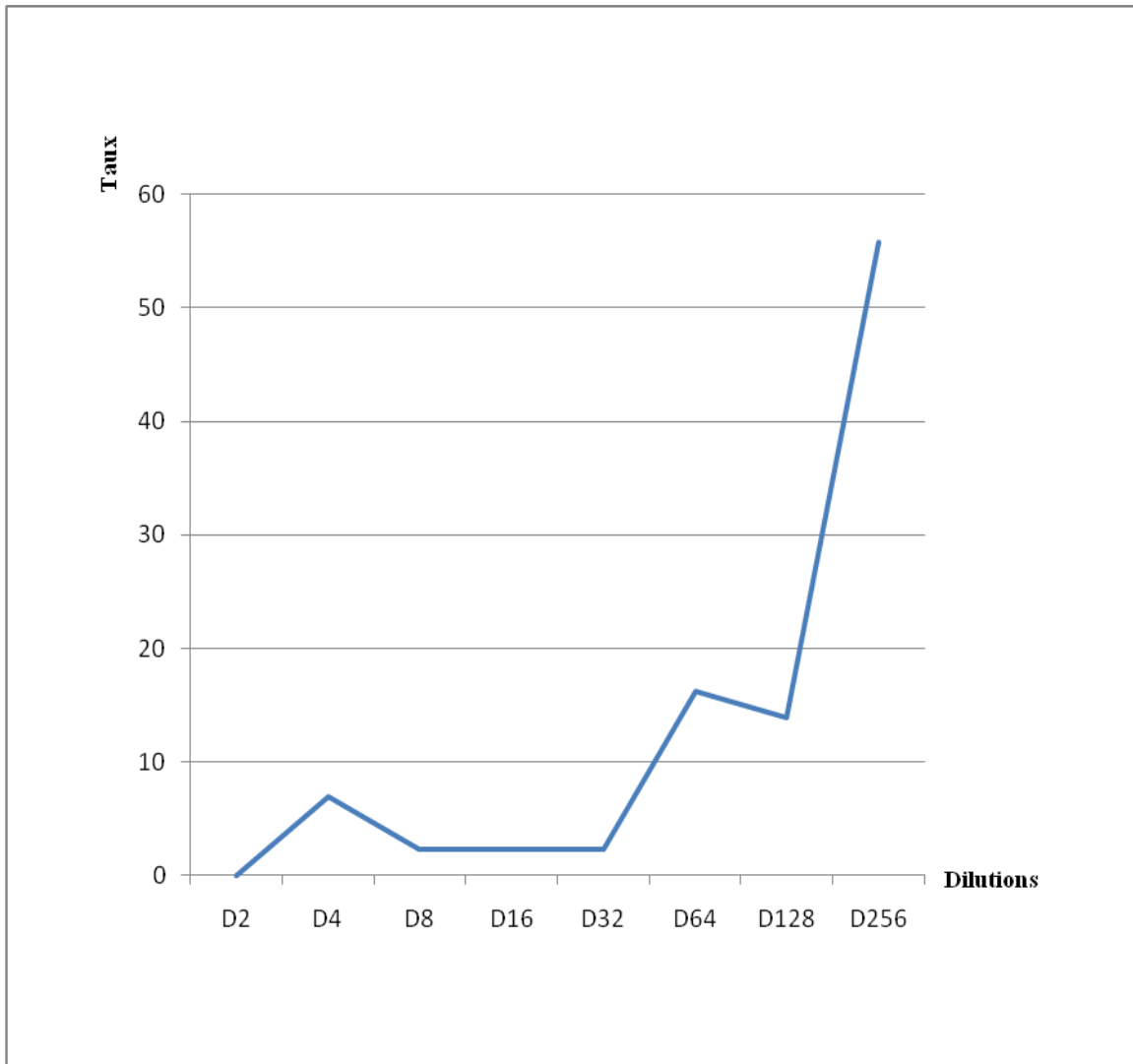


Figure 9 : variation des prévalences par rapport aux dilutions du sérotype 7

III.2.3.2.3. Variation du titre des anticorps neutralisant chez les non vaccinés pour le sérotype 9

Le sérotype 9 peut être baptisé « sérotype national » car jusqu'en 2007 était le seul connu pour circuler au Sénégal. Il a été aussi incriminé lors de la dernière épizootie. La séro-neutralisation nous donne en moyenne nationale une prévalence de **35.29%**, qui est relativement faible, bien qu'il soit le sérotype le plus ancien. Parmi les animaux qui possèdent des Acs neutralisants contre ce sérotype, **41.67%** titrent à la plus haute dilution **1/256** (figure 10). Cependant, considérant les régions prises isolément, on note une nette variation selon le niveau de protection. C'est ainsi que, la région de Thiès sort du lot avec une prévalence satisfaisante car **85.71%** de son cheptel titrent à la forte dilution 1/256. Si l'on se penche sur étude rétrospective de ce sérotype 9, on voit nettement que le niveau de protection de la région de Thiès correspond au niveau de séroprotection nationale par rapport à ce même sérotype vers les années 1995. BAZARUSANGA nous rapporte que ce taux était de **81.83%** (BAZARUSANGA, 1995). Cependant, l'inquiétude réside dans la région de Diourbel affichant **25%** de ses animaux qui titrent à la dilution de 1/256.

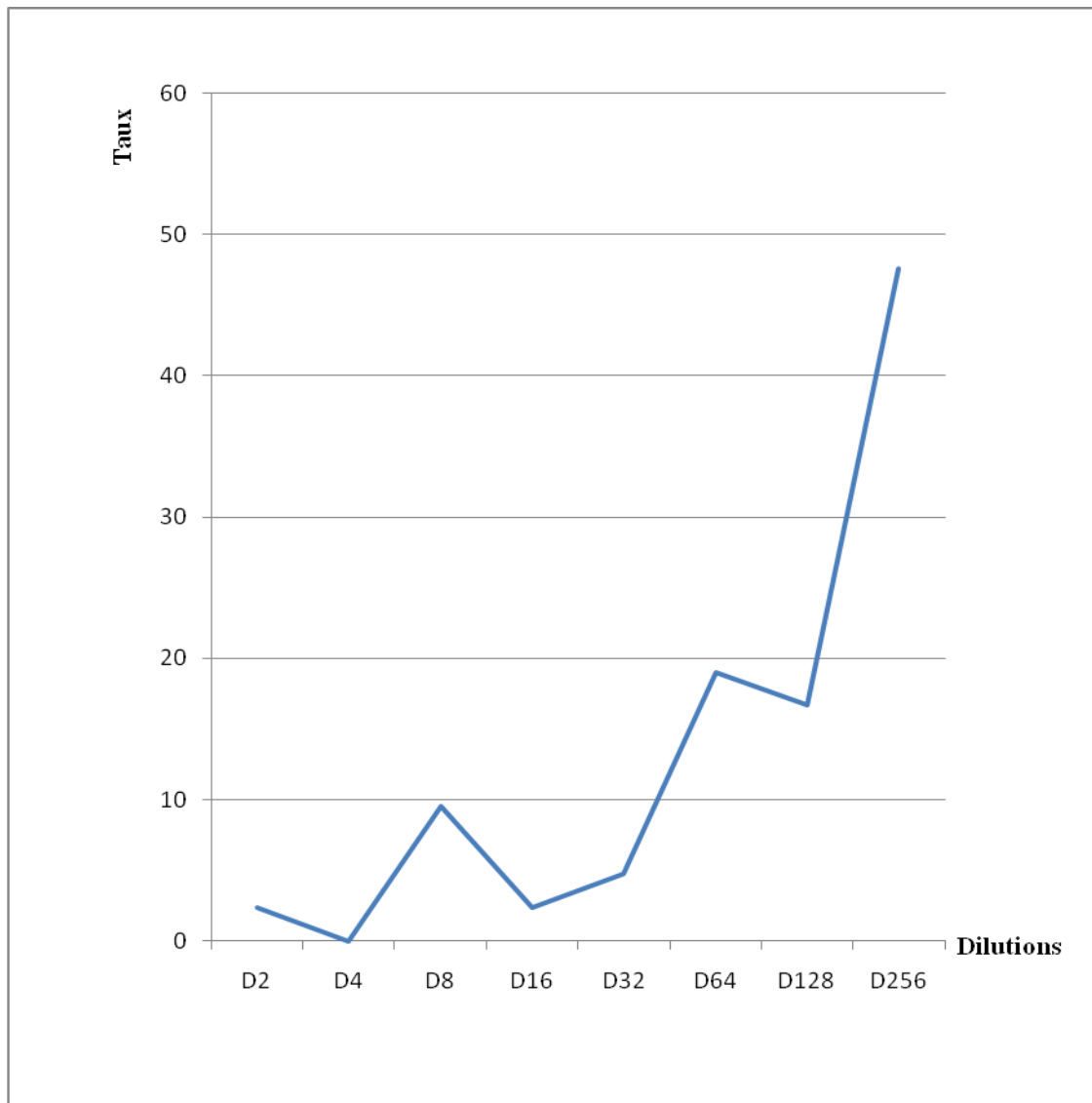


Figure 10 : Variation des prévalences par rapport aux dilutions du sérotype 9

III.2.3.3. Prévalences des sérotypes par rapport aux dilutions selon les régions chez les non vaccinés

Bien que la distribution des différents sérotypes soit homogène sur le territoire national avec des pourcentages qui se rapprochent, il convient de noter quelques disparités quant à leur prévalence par rapport aux dilutions. Si toutes les régions présentent la majorité de leurs animaux qui titrent à la dilution **1/256** pour les trois sérotypes, ces taux présentent une différence significative. Le **sérotipe 2**, présente la plus faible prévalence avec **29.26%** des sérums qui titrent à la haute dilution. Les équidés ont affiché des prévalences plus élevées contre le **sérotipe 7** et le **9** pour la haute dilution avec des taux respectifs de **55.81 %** et **47.71%**.

Les régions de Diourbel et de Louga révèlent une situation alarmante et donc attirent notre attention du fait qu'elles n'affichent pas toujours leur grand pourcentage à la forte dilution pour le **sérotipe 2**. La région de Saint-Louis présente la plus grande prévalence contre le sérotipe 2 par rapport aux autres régions. Cela pourrait s'expliquer du fait de sa situation géographique frontalière. Une partie de nos prélèvements a été réalisée dans des villages tels que Wassoul, Djatène, Tiguet qui sont aux limites de la frontière avec la Mauritanie. C'est dans cet environnement sauvage, que les poulains naissent et y vivent. Donc ils pourraient bien être exposés à des souches sauvages du virus. Ils seront domestiqués qu'à partir d'1 an et demi à 2 ans lorsqu'ils seront suffisamment aptes pour être attelés et utilisés dans le transport des personnes et des biens dans ces zones avec des pistes impraticables en voiture pendant l'hivernage. Ainsi, les animaux de cette région auraient eu assez de contact avec ce **sérotipe 2** pour développer des Acs spécifiques. Cette hypothèse pourrait bien expliquer la prévalence élevée des animaux de la région de Saint-Louis au **sérotipe 2** par rapport à ceux des autres régions.

Le sérotype 9 affiche une prévalence de **47.61%** de sérums qui titrent à **1/256**. Cette prévalence s'éloigne sensiblement de celle trouvée par BAZARUSANGA (1995). En effet, le Sénégal étant en zone d'enzootie, le sérotype 9 y circule ; les animaux devraient donc être suffisamment en contact avec ce sérotype pour y opposer une résistance spécifique. La séroprévalence du sérotype 9 nous rapporte BAZARUSANGA (1995), était de **60.82%** au niveau national. Donc le niveau de prévalence a sensiblement baissé. Cette baisse pourrait se rapporter, comme nous l'avons signalé précédemment à la période à laquelle nous avons fait certains de nos prélèvements (période allant d'Avril à Juin). Cette période coïncide avec une baisse de la virémie au sein du cheptel équin, si l'on sait que la dissémination du virus est liée à l'activité des vecteurs qui diminue pendant cette période et s'accroît pendant l'hivernage.

Par ailleurs, d'après l'hypothèse de CATCOTT et SMITHCORS (1974), dans les régions d'Afrique où la PE était enzootique, la maladie connaissait des successions d'ondes cycliques avec une durée de 10 à 20 ans. Cette durée coïncide avec celle de l'immunité naturelle que les chevaux ont pu acquérir à l'égard de plusieurs souches de virus immunologiquement distincts et aussi avec la résurgence périodique de certaines souches hautement virulentes. Ainsi, cela peut nous amener à penser à une baisse ou une rupture de l'immunité naturelle correspondant à la fin du « cycle ». Cette hypothèse pourrait bien corroborer cette baisse de la séroprévalence par rapport au « 9 ». Nous devrions-nous attendre donc à cette explosion épizootique lorsque nous savions que les derniers foyers les plus sévères datèrent de 1995 au Sénégal d'après BAZARUSANGA (1995).

Les résultats de la prévalence du **sérotype 9** se rapprochent de ceux du **sérotype 7**. Ce dernier affiche cependant des taux satisfaisants par rapport aux autres sérotypes. En moyenne nationale, nous avons une prévalence de **55.81%** des animaux qui titrent à la forte dilution.

La disparité que présente la prévalence des différents sérotypes circulant mérite une réflexion importante. En matière de PE, il existerait peut être des souches virulentes, moyen-

nement virulentes, et hautement virulentes selon le type antigénique. Mais aussi, il pourrait exister des facteurs prédisposant à la répartition du virus par rapport à telle ou telle zone. Si nous prenons le cas du Sénégal, la maladie sévit depuis le XVIII^{ème} siècle et jusqu'en 2007, seul était connu le sérotype 9. Ce dernier est considéré comme le sérotype le plus répandu par MACLACHLAN et GUTHRIE (2010), car il est apparu presque partout où la maladie a été déclarée.

Malgré sa présence (le sérotype 9), et bien qu'il avait causé des mortalités lors des derniers foyers au sein du notre cheptel équin, sa virulence s'est peut être amenuisée. Ou mieux, selon HOWELL (1962), repris par MAURICE et PROVOST (1967), les souches appartenant au groupe immunologique **9**, sont des souches de **faibles virulences** ne provoquant sur des effectifs locaux que des infections bénignes voire inapparentes.

Par contre, **le sérotype 2** a été le plus incriminé lors de la dernière épizootie et pourrait se révéler le sérotype le plus virulent des « **9** » connus. L'épizootie la plus meurtrière qu'ait connue le Sénégal en pathologie des équidés lui est attribuée, alors que le « **7** » circulait aussi. Nos résultats nous montrent même que ce dernier (le 7) était légèrement plus répandu sur le territoire national (36.13%). Le « **7** » pourrait être un type peu virulent ou moyennement virulent.

Le fait que le **sérotype 2** soit nouveau au sein du cheptel équin sénégalais, pourrait bien expliquer sa virulence, avec tous les « dégâts » qu'il a causés lors de cette épizootie. Si l'on se rappelle lors de l'explosion de la maladie en 2007, les vaccinations d'urgence lancées par les autorités utilisaient le vaccin monoéqui-peste contre le **sérotype 9**. Après avoir constaté l'échec de ce vaccin, elles ont recouru au vaccin polyéqui-peste qui contenait les **sérotypes 1 à 7**, sauf le **6** car ce dernier possède des communautés antigéniques avec le **sérotype 9**. C'est à partir de ce moment que la flambée épizootique a commencé à être endiguée.

De même, ce « 2 » a été à l'origine de la disparition de plus de 2000 chevaux en Ethiopie en 2007. Et pourtant sur les même équidés l'on avait isolé les sérotypes « 6 » et « 9 » (MACLAN et GUTHRIE, 2010).

La présence d'une multitude de sérotypes au cours de cette épizootie de 2007 au Sénégal, rappelle une situation similaire de celle de l'Afrique du Sud. Dans ce pays, en 1958, Mc INTOSH avait établi l'existence de 7 types antigéniques du virus de la PE, puis, un nouveau type antigénique, le type 8 est apparu en 1960 et décrit par HOWELL (1962). Ce dernier nous rapporte qu'au cours d'une même recrudescence saisonnière d'une épizootie, l'on peut assister à l'apparition de types antigéniques nouveaux dans une région au cours des années, et la multiplicité des types antigéniques.

Cette étude comparative des différentes sérotypes par rapport à leur prévalence au niveau des régions du pays, pourrait bien nous aider à réorienter nos recherches dans un futur proche afin de proposer des recommandations ou mieux des applications quant à l'attitude à adapter devant la PE.

III.3. Recommandations

III.3.1. Aux éleveurs et propriétaires de chevaux

Les éleveurs et propriétaires d'équidés doivent connaître les principes de bases en conduite d'élevage surtout chez les chevaux qui sont parfois plus sensibles que les autres animaux (ovins, caprins...). Ainsi, nous recommandons à l'éleveur :

- La mise en œuvre des bonnes pratiques d'élevage :
 - Une bonne hygiène alimentaire (alimentation équilibrée et suffisante).
 - Un bon habitat avec la construction d'écurie aux normes minimales
- Des périodes de repos obligatoires

III.3.2. Aux pouvoirs publics

Les pouvoirs publics constituent le maillon essentiel du système sur le plan du contrôle de la maladie. Nous leur recommandons :

- La Réactivation du réseau d'épidémiosurveillance des maladies des équidés afin que la vigilance soit permanente pour une lutte efficace.
- La mise à jour des connaissances sur la répartition des sérotypes du virus de Peste Equine
- La formation des acteurs dans les différents domaines (technique et pratique) relevant des équidés et de leurs pathologies
- La lutte contre les vecteurs au cours des périodes favorables à la prolifération des arthropodes
- La détermination dans le cas des chevaux qui font la peste équine malgré une vaccination antérieure, si ces animaux sont frappés à la suite d'une baisse ou d'une rupture de leur immunité ou s'ils sont infectés par un type de virus non présent dans le vaccin et contre lequel ils n'auraient pas été immunisés.
- L'utilisation surtout de vaccin adapté aux types de virus circulant du moins pour les sérotypes 2, 7, et 9

CONCLUSION GENERALE

Le rôle essentiel et les opportunités multiples qu'offrent le secteur de l'élevage ne sont plus à démontrer. L'augmentation des productions animales par l'utilisation de nouvelles technologies, la sélection génétique ont beaucoup participé au développement des filières telles que l'aviculture, la production de viande de bétail, la production laitière etc. Cependant, les équidés restent en marge par rapport à l'essor connu par les autres animaux de rentes. Malgré les efforts consentis par les pouvoirs publics avec la création d'une nouvelle Direction de la production équine, des manquements sont encore notés dans la filière.

Le rôle des équidés sur le plan économique est avéré de par leur large éventail d'activités. Ces équidés constituent la principale source d'énergie chez les populations rurales pour les travaux agricoles. Aussi bien en milieu rural qu'urbain, ces animaux assurent le transport des biens et des personnes. De ce fait, les équidés resteront très utilisés dans les pays en voie de développement où la mécanisation n'est pas venue à bout de l'agriculture. Ils occuperont une place de choix dans l'économie de l'élevage.

Malgré ce rôle important sur le plan socio-économique des équidés, l'élevage équin se heurte à des contraintes sanitaires majeures qui constituent des freins à son développement.

C'est ainsi que nous avons choisi de faire une étude de l'épizootie de 2007 de la peste équine au Sénégal. La peste équine demeure le chef de fil et la plus redoutable des pathologies connues des équidés au Sénégal. Ce fléau, qui depuis le XVIII^{ème} siècle, décime de temps à autre le cheptel équin, mérite des études affinées permettant de le maîtriser.

En effet, nous avons mené une étude basée sur des enquêtes sérologiques que nous avons réalisées dans six régions du Sénégal. Cette étude portée sur **205** sérums d'équidés, a comme objectif général la protection de la santé animale. Sur le plan spécifique, l'étude nous permettra de comprendre les caractéristiques de l'épizootie mais également la présence et la

répartition des sérotypes circulant sur le plan national. Ainsi, suite aux épreuves d'ELISA et de séroneutralisation, il ressort de l'analyse des résultats que :

- chez les **équidés non vaccinés** (chevaux et asins), sur 151 sérums analysés 119 sont positifs en ELISA soit une prévalence de l'infection de **78.80%**, alors que 42 sérums sur 119 possèdent des anticorps neutralisants soit un taux de **35.29%** des équidés.
- La présence d'anticorps de groupe révélée est plus importante chez les chevaux non vaccinés que chez les asins. Cette prévalence est de respectivement **86.15%** chez les chevaux et **33.33%** chez les asins.
- Les **équidés non vaccinés** en âge de se reproduire manifestent une prévalence sérologique élevée.
- **Chez les équidés vaccinés**, la prévalence sérologique notée est forte.
- Chez les **juments non vaccinées en âge de reproduction**, 14 sur 34 (**41.17%**) seraient susceptibles de conférer l'immunité à leur poulain par prise du colostrum à la naissance.
- Le typage nous révèle que, trois sérotypes du virus de la peste équine circulent au Sénégal, il s'agit des sérotypes **2,7**, et **9**.
- Chez les **équidés non vaccinés**, **41 sur 119 (34.45%)** sérums testés en séroneutralisation ont révélé en leur sein la présence du sérotype **2** ; **43 sur 119 (36.13%)** sérums sont positifs pour le sérotype **7** et **42 sur 119 (35.29%)** sont positifs pour le **9**.
- Pour les sérums positifs par rapport au **sérotypes 2**, **12 animaux sur 41** soit **29.26%** titrent à la dilution **1/256** ; pour le sérotype **7**, **24 sur 43** titrent à la forte dilution soit **55.81%** et **47.61%** pour le **sérotype 9** c'est-à-dire **20 sérums sur 42**.

Dans les politiques d'élevage, l'aspect santé animale doit occuper une place prépondérante. Car à chaque fois que la productivité augmente, les épizooties ne font que freiner cet essor en décimant les cheptels. Donc les efforts de lutte doivent intégrer l'aspect économique

des épizooties. Les travaux de WOMBOU-TOUKAM (2008), nous montrent que le coût total de l'épizootie de 2007 s'élevait à **896 790 798 FCFA** ; avec un coût de contrôle qui tournait autour de **398 328 133 FCFA**. Cela démontre la nécessité du contrôle de la maladie et la rentabilité de cette lutte.

Le gouvernement doit accorder aux services de l'élevage des moyens conséquents leur permettant d'exécuter avec rapidité leur programme ou leur intervention en cas de flambée épizootique.

Dans le passé, la lutte contre les maladies animales était entièrement à la charge des Etats. Si une synergie est mise en œuvre entre les différents acteurs : éleveurs, vétérinaires privés et pouvoirs publics les résultats escomptés peuvent être meilleurs.

Le système d'épidémiosurveillance doit être réactivé afin que les données épidémiologiques puissent être actualisées (circulation des sérotypes). Il faudrait octroyer des bourses ou primes de motivation aux étudiants et chercheurs afin de former des ressources humaines suffisamment qualifiées pour mieux faire face aux contraintes sanitaires et permettre la promotion de l'Elevage équin. Ainsi, si la connaissance précède l'action, l'aide et les interventions seront plus efficaces.

A l'issue de cette étude qui n'est qu'une contribution par rapport à la connaissance de l'épidémiologie de la maladie, la problématique reste encore majeure. La ferme résolution de mener des recherches plus poussées sur la circulation actuelle du virus de la Peste équine et probablement de sérotypes nouveaux serait plus qu'indispensable. Il incombe donc aux spécialistes et aux pouvoirs publics de conjuguer leurs efforts, prenant en compte tous les éléments de la maladie, afin de l'éradiquer ou tout au moins de la contrôler.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. ABIOLA F.I., 1984

Le cheval et le fer sont à l'origine des Etats soudano-nigériens
Afrique Histoire, 11: 7-15.

2. ADEYAFA C.A.O., 1996

Rapid diagnosis of African horse sickness.
Rev. Elev. Med. Vet Pays trop., 49(4): 295-298

3. AFSSA, Avril 2005,

Rapport sur l'évaluation du risque d'apparition et de développement de maladies animales compte tenu d'un éventuel réchauffement climatique
Imprimerie Bialec-Nancy, p 28-29

4. ALBINA E, ZIENTARA S., SAILLEAU C., PERRIN A., CETRE -SOSSAH C., BREARD E., GRILLET C., 2007

La fièvre catarrhale ovine (bluetongue) : quand une maladie du sud s'invite au nord *Revue virologie vol. 11 ; N° 1, 63-74*-[Ressource électronique]- accès internet. URL
http://www.john-libbey-eurotext.fr/fr/revues/bio_rech/vir/e-docs/00/04/2E/46/article.md
(Page consultée le 26 Juin 2010)

5. ALEXANDER, R.A. and MASON, J.H., 1941

Studies on the neurotropic virus of horse sickness.
Onderstepoort, J.16, 19.

6. AKPO Y., 2004

Contribution à l'identification des métiers du cheval dans la région de Dakar et comparaison avec la situation au Maroc.
Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 11

7. AMIOT R., 1982

Le cheval.-
Paris : Ed. Presses Universitaires de France. 125 p.

8. ASSOCIATION FRANCAISE du CHEVAL BARBE (AFCB), 2010

Le cheval de race Barbe.-[Ressource électronique]- accès internet. URL
<http://afcb.perso.neuf.fr/standard.htm> (Page consultée le 22 Juin 2010)

9. ASSOCIATION NATIONALE des ELEVEURS de CHEVAUX de RACE SELLE FRANCAISE (ANSF), 2008

Le cheval de selle Français.-[Ressource électronique]- accès internet. URL
<http://www.handicheval.ch/corps/chevaux/detailsrace/sf.htm>
(Page consultée le 14 Juin 2008)

10. AWAD F.F.I., AMIN M.M., SALAMA S.A., ALY M. M., 1981

Incidence des anticorps de la Peste Equine Africaine (PEA) chez les animaux des différentes espèces en Egypte. OUA/CSTR.

Bulletin de Santé et Productions Animales en Afrique, 23 (3) :315-317.

11. BAZARUSANGA Th., 1995

Contribution à l'étude de l'épidémiologie de la Peste Equine au Sénégal. Enquête sérologique dans les zones de Rufisque, Kaffrine et Dahra.

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 33

12. BERNARD G., 1975

Adaptation de la microtechnique de fixation du complément au diagnostic de la Peste Equine Africaine.

Rev. Elev. Méd. Vét Pays Trop., 2.8 (4) ; 451457.

13. BERTONI C., 2000

Contribution sur le plan génétique à la sauvegarde du baudet de Poitou :

Mémoire de fin d'étude, Ecole Nationale d'Ingénieurs des Travaux Agricoles de Bordeaux (ENITA)

14. BOORNAN J., MELLOR P.S., PEUN M., IENNINGS M., 1975

Multiplication du virus de la peste Equine Africaine dans les œufs embryonnés de poules et transmission par les culicoïdes varripennis (Diptera, Ceratopogonidae)

Arch. Vir., 77 : 343-349.

15. BOURDIN P., MONNIER C.I., 1967

Note préliminaire sur l'emploi d'un vaccin inactivé contre la Peste Equine Africaine. *Bulletin de l'Académie vétérinaire de France*, 4Q: 187-191.

16. CATCOTT E.J., et SMITHCORS J.F., 1974

Médecine et chirurgie du cheval.

American Veterinary Publications. Paris: Editions Vigot Frères 1136p

17. CAUCHY J.E., 1987

La Peste Equine

Semaine Vétérinaire. (465) 32.

18. CHAPPEZ G., 2000

L'âne. Histoire, mythe et réalité.

Cabédita. 175 p.

19. CONSTANTIN A., 1980

Le cheval et ses maladies : comment reconnaître et traiter les maladies courantes du cheval et du poney-

Paris : Librairie MALOINE SA. Editeur.- 215p.

20. CORNET M., 1969

Les Culicoides (Diptera Ceratopogonidae) de l'Ouest africain (1^{ère} note)

Cah. O.R.S.T.O.M., Ser. Ent. med. Parasitol., vol. VII, N° 4,

21. DAGNEAUX (J.P.) 1989

La Peste Equine.

Semaine vétérinaire. (549) : 36.

22. DJIMADOUM J., 1994

Dominantes pathologies chez les chevaux de trait urbains dans la région de Dakar.

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 19

23. DOUTRESSOULLE G., 1947

L'élevage en Afrique Occidentale Française.

Paris: Ed. Larouse.- 297p.

24. DOUTRESSOULE G., TRAORE S., 1949

Elevage dans la boucle du Niger

Rev. Elev. Med. Vet Pays trop., (1-2-3-4) 200

25. FALL A.B., 1988

Les lymphangites équinés au Sénégal : Epidémiologie et étiologie.

Thèse : Méd. Vét : Dakar ; 51.

26. FALL A. B., 2003

Utilisation des techniques de reproduction et de sélection pour l'amélioration de la reproduction des équins au Sénégal.

Mémoire : Licence de chef de centre équin : Rabat ; 3

27. FALL E. H. S., 1992

La lymphangite épizootique au Sénégal : étude de l'épizootie survenue dans les écuries de la gendarmerie nationale à Dakar.

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 55

28. FAO, 2004

Effectif des chevaux des pays africains [Ressource électronique]- accès internet. URL

<http://www.fao.org/ag/aga/glipha/index.jsp> (Page consultée le 23 Juin 2008)

29. FAO, 2005

La production de la viande chevaline sénégalaise

[Ressource électronique]-accès internet.

URL<http://www.fao.org/ag/aga/glipha/index.jsp?page=home.html>

(Page consultée le 14 Septembre 2008)

30. FAO, 1961

Report on African Horse sickness.

Food and Agriculture Organization of the United Nation. Rome.

31. FAYE A., 1988

Le rôle des équidés dans le développement rural en zone sahélo-soudanienne du Sénégal. Le cas du cheval dans le sud du bassin arachidier.

CIRAD/MESRU-Economie de la Mécanisation en Région Chaude- Montpellier

32. FOFANA K., 2005

Etude des lésions pulmonaires et les bactéries associées chez les chevaux abattus aux abattoirs de Dakar.

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 29

33. GANIERE J.-P., et al., 2004

Maladies réputées contagieuses et maladies à déclaration obligatoire des équidés, *Polycopié des Unités de maladies contagieuses des Ecoles vétérinaires françaises, Merial (Lyon), 52 p.*

34. HELLOW T. G. C., 2007

Utilisation des produits biologiques d'origine équine en thérapeutique humaine.

Thèse: Méd. Vét. : Dakar; 40

35. HENNING M.W., 1956

Animal diseases in South Africa.

3rd ed. South Africa Central News Agency, Ltd.,

36. HOWELL P.G., 1971

La Peste Equine (P : 595-629) in traité des maladies à virus des animaux.

Paris: Vigot, - T3 - 1284 p

37. HOWELL, P.G., 1962

The isolation and identification of further antigenic types of african horse-sickness virus. *Onderstepoort J. of Veterinary Research, 29, 139.149*

38. HUGON M., 1996

Le lait de jument.

Thèse : Méd. Vét. : Toulouse; 4822

39. INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL, 1977

Atlas du Sénégal.-

Paris : IGN. 147p.

40. KUMAR S., 1976

The African horse-sickness.

New-Dehli: Indian Concil of Agricultural Research. Technical Bulletin, (15) : 34 p.

41. KYEWALABYE KAGGAWA E., KWARI H.D., AJAYI M,O, SHINGGU P., 1988

Paramètres cliniques chez les ânes avant et après infection à *Trypanosoma vivax* :

Rev. Elév. Méd. Pays trop., (78) : 145-149

42. LAFIA K. B., 2005

Coûts de la surveillance épidémiologique vétérinaire au Sénégal

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 10

43. LANCELOT R., PLANTARD O., 2009

La fièvre catarrhale ovine : une crise révélatrice des défis à relever pour le contrôle des maladies vectorielles,

CIRAD/INRA, 22p.

44. LEFORBAN Y., MABRATU G. Y., VIGIERM FINRE Y. et coll., 1983

Etude épidémiologique de la Peste Equine Africaine en Ethiopie de 1977 à 1981.
Rev. Elev. Méd. Vét Pays trop., 36 (2) : 117-129.

45. LEXIQUE DES RACES DES CHEVAUX, 2008 a

L'anglo-arabe [Ressource électronique]-accès internet. URL
<http://www.horse2buy.fr/lexique-des-races/anglo-arabe.html> (Page consultée le 14 Septembre 2008)

46. LEXIQUE DES RACES DES CHEVAUX, 2008 b

Le pur sang anglais -[Ressource électronique]- accès internet. URL
<http://www.horse2buy.fr/lexique-des-races/anglo-arabe.html> (Page consultée le 14 Septembre 2008)

47. LEXIQUE DES RACES DES CHEVAUX, 2008 c

Le pur sang arabe -[Ressource électronique]- accès internet. URL
<http://www.horse2buy.fr/lexique-des-races/anglo-arabe.html> (Page consultée le 20 Juin 2008)

48. LY C.; FALL B.; CAMARA B. et NDIAYE C. M., 1998

Le transport hippomobile urbain au Sénégal- situation et importance économique dans la ville de Thiès.

Rev. Elev. Méd. Pays trop., 51 (2): 165-17

49. MACLACHLAN N.J, GUTHRIE A.J., 2010

Re-emergence of bluetongue, African Horse Sickness, and other orbivirus diseases
Vet. Res. 41 : 35

50. MANDE (Ch. D.), 1990

Contribution à l'étude de la Peste Equine Africaine au Sénégal: Enquête sérologique dans les foyers récents.

Thèse: méd. Vét : Dakar; 26.

51. MARCENAC L. N., 1969

Encyclopédie du cheval. – 2e éd. –
Paris : Maloine. - 1248p.

52. MARTINEZ-TORRECUADRADA J., LANGEVELD J., VENTEO A., SANZ A., DALSGAARD K., HALMILTON W., MELOEN R. & CASAL I., 1999

Antigenic profile of Africa horsesickness virus serotype 4 VP5 and identification of a neutralizing epitope shared with Bluetongue virus and Epizootic hemorrhagic disease virus. *Virology*, 257, 449, 459.

53. MAURICE Y, PROVOST A. 1967

La peste equine a type 9 en Afrique centrale : enquêtes sérologiques
Rév. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 20, (1), 21-25.

54. MAURICE Y, PROVOST A. 1969

Sondage sérologique sur les arboviroses animales en Afrique centrale.(peste équine, blue-tongue, maladie de Wesselsbron, fièvre de la vallée du Rift.

Rév. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 22 (2) 179-184.

55. MAZOYER L., 2008

La visite d'achat chez les chevaux de compétition de saut d'obstacles en France : étude bibliographique.

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 55.

56. Mc INTOSH BM., 1958

Immunological types of horse-sickness virus and their significance in immunization.

Onderstepoort J. of Veterinary Research. , 27, 465-538.

57. MELLOR P.S., 1993

African horse sickness: transmission and epidemiology.

Veterinary research, 24 (2): 199-212.

58. MELLOR P.S., 1994

Epizootiology and vectors of AHSV

Inst Animal health, 11 (3-4): 287-296.

59. MELLOR P.S., BOORMAN J., JENNINGS M., 1975

Multiplication du virus Peste Equine chez 2 espèces de Culicoïdes (Diptera, Ceratopogonidae).

Arch. Vir., 47: 351-356.

60. MOUHAMADOU., 2007

Les métiers du cheval au Cameroun

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 25.

61. MORNET P., 1949

Sur une évolution atypique de la Peste Equine Africaine particulière à l'AOF.

Rev. ELev. Méd. Vét Pays trop., 2(2): 101-103.

62. MORNET P., GILBERT Y., 1968

La Peste Equine

Paris : l'expansion, 203 p.

63. NDAO M., 2009

Contribution à l'étude de la commercialisation du cheval au Sénégal.

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 46

64. NDIAYE M., 1978

Contribution à l'étude de l'élevage du cheval au Sénégal.

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 15

65. NDOYE D. P., 1988

Le cheval de course au Sénégal.

Thèse : Méd. Vét.: Dakar; 29

66. NYTEMARE, 2009

Le Haflinger dans l'armée autrichienne [A Horsman, le respect du cheval et du cavalier]- [Ressource électronique]- accès internet. URL <http://www.a-horseman.com/Le-cheval-et-son-importance-pour-l.html> (page consultée le 10 Octobre 2009)

67. OIE, 2002

Maladie animale : Peste Equine : [Ressource électronique]- accès internet. URL http://www.oie.int/fr/maladies/fiches/f_A110.htm (Page consultée le 10 Juin 2008).

68. OIE, 2005

Manuel terrestre de l'OIE 2005 -[Ressource électronique]- accès internet. URL http://www.oie.int/fr/normes/MCODE/fr_chapitre_1.12.1.htm#rubrique_pestes_equines_contrôle (Page consultée le 23 Juin 2008).

69. OIE, 2008

Répartition des foyers de l'épizootie 2007 de la peste équine au Sénégal.- [Ressource électronique]- accès internet. URL http://www.oie.int/wahidprod/public.php?page=single_report&pop=1&reportid=654 (Page consultée le 18Avril 2008)

70. OIE, 2009

Manuel terrestre de l'OIE 2009-[Ressource électronique]- accès internet. URL http://www.oie.int/fr/normes/mcode/code2008/fr_chapitre_12.1.htm (Page consultée le 23 Juin 2009).

71. PILO-MORON E., RAHAL A., VINS LEPINE P., ROGER F., ROGER A., VINCENT J., 1965

Premiers cas de peste équine observés en Algérie.
Arch. Inst. Pasteur d'Algérie, 43,129, 130

72. ROY P., HIRASAWA T., FERNANDEZ M., BLINOV V.M. & SANCHEZ-VIZCAINO RODRIGUEZ J.M. (1991).

The complete sequence of the group-specific relationship to bluetongue virus. *J. Gen. Virol.*, 72, 1237, 1241.

73. SARR J., DIOP M., CISSOKHO S., 1988

La Peste équine africaine au Sénégal : Etat de l'immunité naturelle et/ou acquise des chevaux autour de foyers récents.
Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop., 41 (33) 243-246.

74. SIDIBE A. S., 2003

Organisation actuelle et future des services vétérinaires en, Afrique
Rev. Sci. Tech. Off. int. Epiz., 22 (2), 473-484

75. SENEGAL. Ministère de la culture (MINCULT), 2007

Géographie du Sénégal.- [Ressource électronique]- accès internet. URL http://www.senegalaisement.com/senegal/geographie_senegal.php (Page consultée le 19 Février 2009).

76. SELLE FRANCAIS, 2008

-[Ressource électronique]- accès internet. URL http://www.horse2buy.fr/lexique-des-races/selle_francais.html (Page consultée le 19 Février 2009).

76. SENEGAL. Ministère de l'élevage (MINEL), 2001

Direction de l'Elevage. Bureau du cheval.

Rapport d'activités Dakar : DIREL.-25p.

77. SENEGAL. Ministère de l'élevage (MINEL), 2004

Direction de l'Elevage. Bureau du cheval. Programme de Développement de la Filière Equine.

Dakar : DIREL-50p.

78. SENEGAL. Ministère de l'élevage (MINEL), 2006 a

Direction de l'Elevage.

Rapport annuel d'activités Dakar : DIREL.-136p.

79. SENEGAL. Ministère de l'élevage (MINEL), 2006 b

Direction de l'Elevage. Bureau du cheval.

Rapport d'activités Dakar : DIREL.-25p.

80. SENEGAL. Ministère de l'élevage (MINEL), 2008

Direction de l'Elevage. Bureau de cheval.

Rapport mensuel d'activité sur la situation des Haras (Février 2008). Dakar: DIREL.-9p

81. SY I., 2004

Contribution à l'étude des lésions gastro-intestinales d'origine parasitaires chez les chevaux abattus aux abattoirs de Dakar.

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 17.

82. VAN DER SCHOOR N., 2010

Tout sur le cheval, le poney et l'équitation... : Trotteur Français -[Ressource électronique]- accès internet. URL <http://www.lesaboteur.com/race-cheval/cheval-trotteur-francais.php> (Page consultée le 28 Juin 2010)

83. VENTER G.J., GRAHAM S.D., HAMBLIN C., 2000

African horse sickness epidemiology: vector competence of South African Culicoides species for virus serotypes 3, 5 and 8:

Med. Vet. Entomol. Sep; 14(3):245-50 -[Ressource électronique]- accès internet. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7741589> (Page consultée le 23 Mai 2008).

84. WIKIPEDIA, 2008

Sénégal l'encyclopédie libre -[Ressource électronique]- accès internet. URL

<http://fr.wikipedia.org/wiki/S%C3%A9n%C3%A9gal> (Page consultée 23 Septembre 2009)

85. WOMBOU TOUKAM C.M., 2008

Impact économique de la peste équine au Sénégal ; cas de l'épizootie de 2007

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 45

86. ZIENTARA S., 2008

Peste équine africaine -[Ressource électronique]- accès internet. URL
<http://agriculture.gouv.fr/sites/guide-epizooties/monographies/f-pe.htm>
(Page consultée le 19 juin 2009).

EPIDEMIOLOGIE DE LA PESTE EQUINE AU SENEGAL : CAS DE L'EPIZOOTIE DE 2007**Résumé**

La peste équine est une maladie infectieuse, virulente inoculable transmise par les arthropodes vecteurs. Elle se caractérise par sa pluralité antigénique et affecte surtout les chevaux. La maladie sévit au Sénégal sous une forme enzootique mais revêt parfois des pics épizootiques, cas de l'épizootie de 2007. Malgré les multiples efforts consentis par les pouvoirs publics pour son control, elle demeure une préoccupation majeure car elle constitue un frein au développement et a la promotion de l'élevage équin. Avec toutes les conséquences socioéconomiques inhérentes a sa propagation.

La présente étude nous a permis de déterminer l'épizootiologie de la maladie en 2007. Ainsi des enquêtes sérologiques utilisant les tests d'ELISA et de séroneutralisation ont été menés sur six régions du pays d'avril 2008 à août 2008.

L'analyse des résultats de l'étude a révélé qu'au cours de l'épizootie de 2007, trois types antigéniques circulent sur le territoire sénégalais avec des prévalences qui diffèrent. Ces trois sérotypes sont : le 2, le 7, le 9. La non actualisation des données épidémiologiques font partie des causes d'un mauvais control de la maladie surtout la circulation des sérotypes.

Des recommandations ont été faites au pouvoir public sur la réorientation des ressources épidémiologiques dans la perspective de proposer une stratégie vaccinale adaptée. Mais aussi les recommandations ont concernées les propriétaires des chevaux pour savoir quelles attitudes prendre en cas d'apparition de la maladie.

Mots clés : Epidémiologie, Peste équine, Arthropodes-vecteurs, Sénégal, 2007, Enzootique, Pouvoir publique, Conséquences, Epizootiologie, Sérologie, Sérotypes 2, 7,9, Circulation, Chevaux, Prévalence, Contrôle, Stratégie.

Auteur : Ousmane NDIAYE

Adresse : Dakar HLM Grand- Yoff Shelter

Email : drndiaayous@yahoo.fr

Tel : 00221 77 555 55 16