

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

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



ANNEE 2001

N°19

EVALUATION DE LA PROTECTION VACCINALE CONTRE LA MALADIE DE GUMBORO ET LA MALADIE DE NEWCASTLE CHEZ LES POULETS DE CHAIR ET LES POULES PONDEUSES DES ELEVAGES SEMI-INDUSTRIELS DE LA REGION DE DAKAR : DETERMINATION EXPERIMENTALE DU MEILLEUR PROTOCOLE DE VACCINATION.

THESE

Présentée et soutenue publiquement le **23 juillet 2001**
devant la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-stomatologie de
Dakar

pour obtenir le grade de **DOCTEUR VETERINAIRE**
(DIPLOME D'ETAT)

par

Eyaba TCHAMDJA

né le 01 juin 1972 à Eya-Djamdé (Togo)

Jury

Président du jury :

Monsieur Salif BADIANE

Professeur à la faculté de Médecine, de Pharmacie
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 ASSANE MOUSSA

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Madame Rianatou ALAMBEDJI

Maître de conférences agrégée 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) 865 10 08 - Télécopie (221) 825 42 83**

COMITE DE DIRECTION

LE DIRECTEUR

- Professeur François Adébayo ABIOLA

LES COORDONNATEURS

- Professeur ASSANE MOUSSA
Coordonnateur des Etudes
- Professeur Malang SEYDI
Coordonnateur des Stages et
de la Formation Post-Universitaire
- Professeur Germain Jérôme SAWADOGO
Coordonnateur Recherches et Développement

Année Universitaire 2000-2001

PERSONNEL ENSEIGNANT

- ☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV**
- ☞ **PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)**
- ☞ **PERSONNEL EN MISSION (PREVU)**
- ☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV (PREVU)**

PERSONNEL ENSEIGNANT

A. – DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS ANIMALES

CHEF DU DEPARTEMENT : PROFESSEUR CHEIKH LY

S E R V I C E S

1. ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Charles Kondji AGBA	Professeur (en disponibilité)
Serge N. BAKOU	Assistant
Simon Gualbert NTEME- ELLA	Docteur Vétérinaire Vacataire

2. CHIRURGIE –REPRODUCTION

Papa El Hassane DIOP	Professeur
Otto VIANNEY	Docteur Vétérinaire Vacataire

3. ECONOMIE RURALE ET GESTION

Cheikh LY	Maître de Conférences agrégé
Baye Mbaye Gabi FALL	Docteur Vétérinaire Vacataire

4. PHYSIOLOGIE-THERAPEUTIQUE-PHARMACODYNAMIE

ASSANE MOUSSA	Professeur
Rock Allister LAPO	Docteur Vétérinaire Vacataire

5. PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme SAWADOGO	Professeur
Toussaint BENGONE NDONG	Assistant
Géodiba RAGOUNANDEA	Docteur Vétérinaire Vacataire

6. ZOTECHNIE-ALIMENTATION

Ayao MISSOHOU	Maître-Assistant
Essodina TALAKI	Docteur Vétérinaire Vacataire

B. DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT

CHEF DE DEPARTEMENT : PROFESSEUR LOUIS JOSEPH PANGUI

SERVICES

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

Malang SEYDI	Professeur
Isabelle (Mme) PAIN	Assistante
Oyono MINLA'A	Assistant
Nicaise NDONIDE	Docteur Vétérinaire Vacataire

2. MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur
Rianatou (Mme) ALAMBEDJI	Maître de Conférences Agrégée
Anani Adéniran BANKOLE	Docteur Vétérinaire Vacataire
Essodina TALAKI	Docteur Vétérinaire Vacataire

3. PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE APPLIQUEE

Louis Joseph PANGUI	Professeur
Oubri Bassa GBATI	Docteur Vétérinaire Vacataire

4. PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE - CLINIQUE AMBULANTE

Yalacé Yamba KABORET	Maître de Conférences Agrégé
Hervé BICHET	Assistant
Maman Laminou IBRAHIM	Docteur Vétérinaire Vacataire

5. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

François Adébayo ABIOLA	Professeur
Patrick FAURE	Assistant
Félix Cyprien BIAOU	Assistant
Assiongbon TEKO-AGBO	Docteur Vétérinaire Vacataire

C. FERME EXPERIMENTALE

Guéodiba RAGOUNANDEA	Docteur Vétérinaire Vacataire
----------------------	-------------------------------

PERSONNEL VACATAIRE (Prévu)

1. **BIOPHYSIQUE**
Sylvie SECK(Mme) GASSAMA Maître de Conférences Agrégé
Faculté de Médecine et de Pharmacie
UCAD
2. **BOTANIQUE**
Antoine NONGONIERMA Professeur
IFAN – UCAD
3. **AGRO-PEDOLOGIE**
Alioune DIAGNE Docteur Ingénieur
Département « Sciences des Sols »
Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie
(ENSA THIES)
4. **BIOLOGIE MOLECULAIRE**
Mamady KONTE Chercheur à l'ISRA
Laboratoire Nationale de Recherches
Vétérinaires et Zootechniques
5. **H I D A O A**
. NORMALISATION ET ASSURANCE
QUALITE

Mame S.MBODJ (Mme) NDIAYE Chef de la division Agro-Alimentaire
de l'Institut Sénégalais de Normalisation
- . ASSURANCE QUALITE –
CONSERVE DES PRODUITS DE LA PECHE

Abdoulaye NDIAYE Docteur Vétérinaire
AMERGER

PERSONNEL EN MISSION (Prévu)

1. **PATHOLOGIE DES EQUIDES ET CARNIVORES**

A. CHABCHOUB Professeur
ENMV – SIDI THABET (Tunisie)
2. **PATHOLOGIE AVIAIRE**

M. BOUZOUAYA Professeur ENMV – SIDI THABET (Tunisie)
3. **ZOOTECNIE ET ALIMENTATION**

A. BENYOUNES Professeur
ENMV – SIDI THABET (Tunisie)
5. **PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION**

O. SOUILEM Professeur
ENMV – SIDI THABET (Tunisie)

PERSONNEL ENSEIGNANT CDEV (Prévu)
--

1. MATHÉMATIQUES

S.S. THIAM	Maître-Assistant Faculté des Sciences et Techniques UCAD
------------	--

T.D. A. TOSSA	Assistant Faculté des Sciences et Techniques UCAD
------------------	---

2. PHYSIQUE

I. YOUM	Maître de Conférences Faculté des Sciences et Techniques UCAD
---------	---

T.D. A. NDIAYE	Assistant Faculté des Sciences et Techniques UCAD
-------------------	---

T.P. PHYSIQUE A. FICKOU	Maître-Assistant Faculté des Sciences et Techniques UCAD
----------------------------	--

CHIMIE ORGANIQUE

Abdoulaye SAMB	Professeur Faculté des Sciences et Techniques UCAD
----------------	--

CHIMIE PHYSIQUE

Cheikh Talibouya DIAGNE	Maître de Conférences Faculté des Sciences et Techniques UCAD
-------------------------	---

T.P. CHIMIE Mahy DIAW	Maître de Conférences Faculté des Sciences et Techniques UCAD
--------------------------	---

3. BIOLOGIE VÉGÉTALE
PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE

K. NOBA	Maître-Assistant Faculté des Sciences et Techniques UCAD
---------	--

4. BIOLOGIE CELLULAIRE

Serge N. BAKOU	Assistant Faculté des Sciences et Techniques UCAD
----------------	---

5. EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE

Bhen Sikina TOGUEBAYE

Professeur
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD**6. PHYSIOLOGIE ANIMALE
COMPAREES DES VERTEBRES**

Moussa ASSANE

Professeur
EIMVM – DAKAR**7. ANATOMIE COMPAREE
DES VERTEBRES**

Cheikh T. BA

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD**8. BIOLOGIE ANIMALE (T.P.)**

Serge N. BAKOU

Assistant
DAKAR - EISMV

Jacques N. DIOUF

Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD**9. GEOLOGIE**

. FORMATIONS SEDIMENTAIRES

R. SARR

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

. HYDROGEOLOGIE

A. FAYE

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD**10. CPEV – SCOLARITE
TP**

Rock Allister LAPO

Docteur Vétérinaire Vacataire

DEDICACE

Je dédie ce travail

- *A Dieu le Père Tout Puissant*
- *A toute ma famille : mon père, ma mère, mes frères et sœurs, mes oncles et tantes.*
- *A mon oncle MEDARD (in memorium)*
- *Aux familles : BAMAZI (Julien, Claudine et Esther), HEMOU et ADABI à DAKAR*
- *A Mademoiselle Florence DIOUF*
- *A tous mes amis à KARA et à LOME.*
- *Au GEVETO*
- *Au TOGO, ma patrie*
- *Au SENEGAL, mon pays hôte.*

REMERCIEMENTS

Recevez en ces mots, mes remerciements qui ne sont rien devant la sollicitude dont vous avez toujours fait preuve.

- Le Docteur E. CARDINALE pour l'appui logistique et intellectuel que vous avez apporté à l'accomplissement de ce travail.
- Docteur G. PENE pour votre disponibilité
- Docteur I. WADE pour votre disponibilité
- Monsieur M. SENE pour votre précieuse aide
- F. TALL pour votre disponibilité et votre aide
- Aux demoiselles : PENDA et KHADY pour votre coup de main désintéressé.
- A tous ceux qui d'une manière ou d'une autre m'ont aidé pour l'accomplissement de ce travail.

A NOS MAITRES ET JUGES

A Monsieur Salif BADIANE

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

Vos grandes qualités scientifiques et votre renommée sont connus de tous. C'est donc un immense honneur pour nous et vous voir présider le jury de notre soutenance de thèse.

Acceptez ici nos remerciements.

A Monsieur Justin Ayayi AKAKPO

Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar

Vous m'avez inspiré et donné les moyens de réaliser ce travail. L'enseignement que nous avons reçu de vous au cours de notre formation nous guidera sans aucun doute dans la vie quotidienne et professionnelle. Vos qualités scientifiques et humaines, votre amour pour le travail bien fait, ont fait de moi l'un de vos plus grands admirateurs.

Je ne finirai pas de vous remercier.

A Madame Rianatou ALAMBEDJI

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

Comment aurions - nous pu ne pas vous voir juger notre travail ? Toujours prête 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 Grattitudes.

A Monsieur ASSANE MOUSSA

Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar.

Malgré vos multiples occupations vous avez accepté spontanément de juger ce modeste travail.

Acceptez nos sincères remerciements

« Par délibération, la faculté et l'école 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 leur donner aucune approbation ni improbation »

LISTE DES CARTES

N°	TITRES	PAGES
1	– La Région de Dakar	5
2	– Epizootie de la maladie de Gumboro chez les poulets de chair dans la région de Dakar	41
3	– Epizootie de la maladie de Newcastle chez les poulettes et pondeuses dans la région de Dakar	42

LISTE DES FIGURES

N°	TITRES	PAGES
1 :	Schéma d'une bourse de fabricus ou bourse cloacale -----	22
2 :	Courbe caractéristique de la mortalité de la forme aiguë de la maladie de Gumboro -----	25
3 :	Nombre de morts entre mai 1998 et mai 1999-----	44
4 :	Profils serologiques des différents lots de la première bande expérimentale de poulets de chair. TEST ELISA HIPRA – Maladie de Gumboro -----	63
5 :	Profils serologiques des différents lots de la deuxième bande expérimentale de poulets de chair. TEST ELISA HIPRA – Maladie de Gumboro -----	63
6 :	Profils serologiques des différents lots de la bande expérimentale de poulettes. TEST ELISA HIPRA – Maladie de Gumboro -----	67
7 :	Profils serologiques des différents lots de la première bande expérimentale de poulets de chair. Test d'IHA –Maladie de Newcastle -----	73
8 :	Profils serologiques des différents lots de la deuxième bande expérimentale des poulets de chair. Test d'IHA –Maladie de Newcastle -----	73
9 :	Profils serologiques des différents lots de la bande expérimentale de poulettes. Test d'IHA – Maladie de Newcastle.-----	77
10 :	Cinétique des anticorps anti virus de la maladie de Gumboro chez la 1ere bande expérimentale de poulets de chair -----	84
11 :	Cinétique des anticorps anti virus de la maladie de Gumboro chez la 2eme bande expérimentale de poulets de chair -----	85
12 :	Cinétique des anticorps anti virus de la maladie de Gumboro chez les poulets de chair de terrain -----	86
13 :	Cinétique des anticorps anti virus de la maladie de Gumboro chez la bande expérimentale de poulettes -----	87
14 :	Cinétique des anticorps anti virus de la maladie de Gumboro chez les poulettes de terrain -----	89
15 :	Cinétique des anticorps anti virus de la maladie de Newcastle chez la 1ere bande expérimentale de poulets de chair -----	91
16 :	Cinétique des anticorps anti virus de la maladie de Newcastle chez la 2eme bande expérimentale de poulets de chair -----	92
17 :	Cinétique des anticorps anti virus de la maladie de Newcastle chez les poulets de chair de terrain -----	93
18 :	Cinétique des anticorps anti virus de la maladie de Newcastle chez la bande expérimentale de poulettes -----	94
19 :	Cinétique des anticorps anti virus de la maladie de Newcastle chez les poulettes de terrain -----	95

LISTE DES TABLEAUX

N°	TITRES	PAGES
1	Principales souches de volailles importées au Sénégal -----	13
2	Evolution des effectifs de volailles mises en élevage de 1988 à 2000 -----	14
3	Localisation et description des différentes lésions occasionnées par la maladie de Newcastle -----	35
4	Prévalence de cheptels infectés par la maladie Gumboro et la maladie de Newcastle -----	43
5	Vaccins utilisés chez les bandes expérimentales -----	50
6	Protocoles de vaccination des bandes expérimentales de poulets de chair--	52
7	Protocoles de vaccination de la bande expérimentale de poulettes -----	53
8	Résultats globaux de la sérologie chez la 1 ^{re} bande expérimentale de poulets de chair. Test ELISA. HIPRA – Maladie de Gumboro -----	61
9	Résultats globaux de la sérologie chez la 2 ^e bande expérimentale de poulets de chair. Test ELISA HIPRA – Maladie de Gumboro -----	62
10	Résultats globaux de la sérologie chez les poulets de chair de terrain. Test ELISA HIPRA – Maladie de Gumboro -----	64
11	Résultats globaux de la sérologie chez la bande expérimentale de poulettes. Test ELISA HIPRA – Maladie de Gumboro -----	66
12	Résultats globaux de la sérologie chez les poulettes de terrain. Test ELISA HIPRA – Maladie de Gumboro -----	68
13	Résultats globaux de la sérologie chez la 1 ^{re} bande expérimentale de poulets de chair. Test ELISA HIPRA – Maladie de Newcastle -----	71
14	Résultats globaux de la sérologie chez la 2 ^e bande expérimentale de poulets de chair. Test d'IHA – Maladie de Newcastle -----	72
15	Résultats globaux de la sérologie chez les poulets de chair de terrain. Test d'IHA – Maladie de Newcastle -----	74
16	Résultats globaux de sérologie chez la bande expérimentale de poulettes. Test d'IHA – Maladie de Newcastle -----	76
17	Résultats globaux de la sérologie chez les poulettes de terrain. Test d'IHA – Maladie de Newcastle -----	78
18	Etat immunitaire des oiseaux le jour l'épreuve virulente Newcastle chez les poulets de chair -----	81
19	Etat immunitaire des oiseaux le jour de l'épreuve virulente de Newcastle chez les pondeuses -----	82
20	Table de détermination de l'âge de la vaccination chez le poulet standard-----	107
21	Age central de la vaccination chez les poulettes -----	108

LISTE DES ABREVIATIONS

- **ELISA** : Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay
- **H A** : Hémagglutination
- **I B D** : Infectious Bursal Disease
- I B D V** : Infectious Bursal Disease Virus
- I H A** : Inhibition de l'Hémagglutination
- N D** : Newcastle Disease
- N M A** : Nouvelle Minoterie Africaine
- SEDIMA** : Société de Distribution du Matériel Avicole
- SENDIS** : Sénégalaise de Distribution Avicole
- SONACOS** : Société Nationale de Commercialisation des Oléagineux au Sénégal
- RESESAV** : Réseau Sénégalais d'Epidemiosurveillance Aviaire

SOMMAIRE

	pages
INTRODUCTION	1
<u>PREMIERE PARTIE</u> : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	3
<u>CHAPITRE I</u> : GENERALITES SUR L'ELEVAGE AVICOLE DANS LA REGION DE DAKAR	4
I.1. Présentation de la région de Dakar	4
I.1.1. Situation géographique	4
I.1.2. Caractéristiques physiques et climatiques de la région de Dakar	5
I.1.2.1. Le relief	5
I.1.2.2. Le climat	6
I.1.3. Le milieu humain	8
I.2. L'élevage avicole dans la région de Dakar	8
I.2.1. Les systèmes de production	8
I.2.2. Les caractéristiques de l'aviculture moderne	9
I.2.2.1. Les types de spéculation	9
I.2.2.2. Organisation de la production	10
I.2.2.3. Les races et effectifs exploités	12
I.2.3. Les facteurs limitants de l'aviculture moderne dans la région de Dakar	15
I.2.3.1. Les contraintes alimentaires	15
I.2.3.2. Les contraintes de commercialisation	15
I.2.3.3. Les contraintes techniques et institutionnelles	16
I.2.3.4. Les contraintes sanitaires et pathologiques	16
<u>CHAPITRE II</u> : GENERALITES SUR LA SUR LA MALADIE DE GUMBORO ET LA MALADIE DE NEWCASTLE.	20
II.1. La maladie de Gumboro	20
II.1.1. Définition –Espèces affectées –Importance	20
II.1.2. Le virus et les matières virulentes	21
II.1.3. Pathogénie	21
II.1.4. Pouvoir antigène et immunisant	23

II.1.5.Facteurs favorisant l'apparition de la maladie de Gumboro dans un élevage	24
II.1.6.Les bases de la lutte contre la maladie de Gumboro	24
II.1.6.1Le Diagnostic	25
II.1.6.2La prophylaxie	29
II.2.La maladie de Newcastle	31
II.2.1.Définition – Espèces affectées- importances	31
II.2.2.Le virus et les matières virulentes	31
II.2.3.Le pouvoir pathogène	32
II.2.4. Le pouvoir antigène et immunisant	32
II.2.5. Les facteurs favorisant l'apparition de la maladie de Newcastle dans un élevage.	33
II.2.6 Les bases de la lutte contre la maladie de Newcastle	33
II.2.6.1.Le diagnostic	33
II.2.6.2.La prophylaxie	38
II.3.Contexte épidémiologique actuel de la maladie de Gumboro et de la maladie de Newcastle dans la région de Dakar	40
II.3.1.zones et périodes d'apparition	40
II.3.2.Les indices de santé	42
II.3.2.Les prévalences	42
II.3.2.2.Les mortalités	43
II.3.3.Importance de la maladie de Gumboro et de la maladie de Newcastle dans la région de Dakar	44
DEUXIEME PARTIE : EVALUATION DE LA PROTECTION VACCINALE CONTRE LA MALADIE DE GUMBORO ET LA MALADIE DE NEWCASTLE	46
<u>CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES</u>	<u>47</u>
I.1Matériel et méthodes de travail sur le terrain	47
I.1.1Zones et périodes d'investigations	47
I.1.2.Matériels animal et de prise de sang	47
I.1.3. Vaccins utilisés sur le terrain	47
I.1.4.Méthodes de prise de sang	48
I.2.Matériels et méthodes au laboratoire	49
I.2.1 .Les bandes expérimentales	49
I.2.2.Les vaccins	50
I.2.3.Matériels de prise de sang et de récupération de sérum	51
I.2.4.Méthodes	51

I.2.4.1. Les protocoles de vaccination	51
I.2.4.2 Les méthodes de prise de sang	54
I.2.4.3 Méthodes d'analyse sérologique	55
I.2.4.4 L'épreuve virulente sur les bandes expérimentales	57
CHAPITRE II : RESULTATS	59
II.1. Resultat de la sérologie	59
II.1.1 sérologie de Gumboro	59
a-chez les poulets de chair	59
a-1 Les bandes expérimentales	59
a-2 Les poulets de chair de terrain	64
b-Chez les poulettes	65
b-1 La bande expérimentale	65
b-2 Les poulettes de terrain	67
II.1.2. Sérologie de Newcastle	69
a-Chez les poulets de chair	69
a1 Les bandes expérimentales	69
a2 Les poulets de chair de terrain	74
b-Chez les poulettes	75
b-1 La bande expérimentale	75
b-2 Les poulettes de terrain	77
II2-Résultats de l'épreuve virulente	78
II2.1-Résultats de l'inoculation du virus Gumboro	78
a- Chez les poulets de chair	78
b- Chez les poulettes	79
II2.2-Résultats de l'inoculation du virus Newcastle	79
a- Chez les poulets de chair	79
b- Chez les poulettes	81
II.3 Relation réponse sérologique et seuil de protection	83
II.3.1 Cinétique des anticorps anti Gumboro	83
a-Chez les poulets de chair	83
a.1-Les bandes expérimentales	83
a.2-Les poulets de chair de terrain	86
b-Chez les poulettes	86
b.1-La bande expérimentale	86
b.2- Les poulettes de terrain	88
II-3-2 Cinétique des anticorps anti- Newcastle	90
a- Chez les poulets de chair	90
a.1-Les bandes expérimentales	90
a.2 Les poulets de chair de terrain	93

b- Chez les poulettes	93
b.1-La bande expérimentale	93
b.2-Les poulettes de terrain	95
CHAPITRE III :DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS	96
III-1-Discussion du matériel et des méthodes	93
III-2-Discussion des résultats	97
III-2.1- Résultats par rapport à la maladie de Gumboro	97
III-2.1.1-Résultats de la sérologie	97
III-2.1.2-Résultats des inoculations	99
III-2.1.3-Réponse immunitaire et seuil de protection	99
III-2.2-Résultat par rapport à la maladie de Newcastle	101
III-2.2.1-Résultat de la sérologie	101
III-2.2.2-Resultat de l'inoculation	102
III-2.2.3-Réponse immunitaire et seuil de protection	102
III-2.3-Résultat de l'association Gumboro -Newcastle	103
III-3-Recommandations	104
III-3.2-Par rapport à la méthode de travail	104
III-3.2-Par rapport à la maladie de Gumboro	104
III-3.2.1-La lutte contre la pression virale	104
III-3.2.2-Amélioration des protocoles de vaccination	105
III-3.3 Par rapport à la maladie de Newcaltle	111
III-3.3.1-Les protocoles de vaccination	111
II-3.3.2-Amélioration des conditions d'hygiène dans les élevages	112
CONCLUSION GENERALE	113
BIBLIOGRAPHIE	116

INTRODUCTION

Pour lutter contre le déficit en protéines animales des populations humaines, la plupart des pays africains ont opté pour une politique de production d'espèces animales à cycle court. Parmi les espèces ciblées, la volaille occupe une place de choix.

Au Sénégal, pour répondre aux besoins de la population en protéines animales à cause d'une démographie sans cesse croissante, une aviculture semi-industrielle de proximité dans les espaces urbains et périurbains a vu le jour depuis quelques années. La région de Dakar regroupe l'essentiel de cette activité dans un rayon de 100 km autour de la capitale. Mais l'intensification de cette production n'évolue pas sans problèmes.

En effet, outre les contraintes d'ordre économique, technique et institutionnel, l'aviculture sénégalaise doit faire face aux problèmes d'ordre pathologique qui ne sont pas de nature à favoriser son développement. La densité des élevages, la concentration des animaux et l'utilisation des volailles sélectionnées sur des critères de productivité et non de résistance et donc plus sensibles, ont favorisé le développement de nombreuses maladies infectieuses. Parmi celles-ci, la maladie de Gumboro et de Newcastle font payer le plus fort tribut à l'aviculture sénégalaise.

De prévalence assez faible dans la région de Dakar, l'importance de la maladie de Newcastle réside dans les mortalités massives qu'elle entraîne lorsque éclate un foyer d'épizootie à tel point qu'elle continue à ravager les élevages de volailles. La maladie de Gumboro quant à elle, a une prévalence relativement élevée et devient de plus en plus la maladie virale des volailles la plus fréquente au Sénégal. Elle représente une véritable entrave à la rentabilité des élevages à cause des mortalités qu'elle provoque directement ou indirectement par l'association avec d'autres pathologies.

Des mesures de lutte ont été entreprises pour juguler ces deux fléaux. Outre, les mesures sanitaires préconisées et qui à elles seules ne suffisent pas dans une zone d'enzootie comme la région de Dakar, les mesures médicales sont constamment sollicitées. Mais malgré la vaccination, la maladie de Gumboro et la maladie de Newcastle continuent toujours de sévir dans les élevages. Les raisons de ces échecs à la vaccination ne sont pas bien connues.

L'objectif général du travail est de promouvoir la rentabilité de l'élevage avicole par une maîtrise de la couverture sanitaire des oiseaux. L'objectif spécifique est de connaître les conditions hygiéniques de production avicole, d'apprécier la couverture immunitaire des élevages suite à l'application de la prophylaxie médicale, d'identifier les causes des échecs à la vaccination et mettre en place un protocole fiable de prophylaxie médicale.

Notre travail comporte deux grandes parties. La première partie est consacrée à l'élevage avicole dans la région de Dakar de même qu'aux généralités sur la maladie de Gumboro et la maladie de Newcastle. La seconde partie présentera nos travaux qui portent sur l'évaluation de la protection vaccinale sur le terrain et sur les bandes expérimentales. La présentation des résultats nous permettra de tirer des conclusions et de faire des recommandations.

PREMIERE PARTIE:
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I. GENERALITES SUR L'ELEVAGE AVICOLE DANS LA REGION DE DAKAR

Après avoir présenté la région de Dakar, nous verrons la situation actuelle de l'élevage avicole et les problèmes auxquels il est confronté.

I.1. Présentation de la région de Dakar

I.1.1. Situation géographique

Le Sénégal s'étend sur une superficie de 197 161 km². Il est situé à l'extrême ouest du continent africain entre 12° et 16°30' de latitude Nord et 11°30' et 17°30' de longitude Ouest (JEUNE AFRIQUE, 1983).

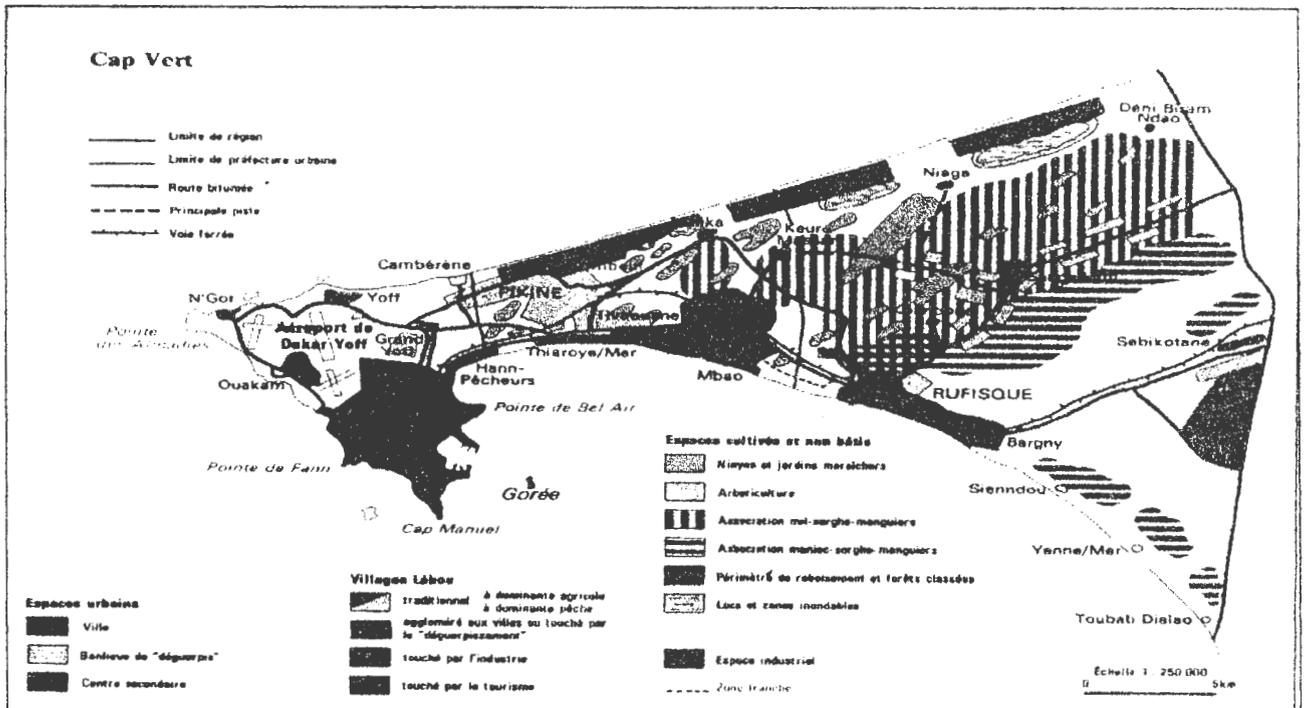
La région de Dakar se présente comme une presqu'île située à l'extrême ouest avec une seule sortie donnant accès au reste du pays (Carte n°1)..

Avec une superficie de 550 km², la région de Dakar est divisée en trois départements :

- département de Dakar ;
- département de Pikine ;
- département de Rufisque.

Cette situation géographique fait que la région de Dakar présente des caractéristiques climatiques particulières

Carte n°1 : LA REGION DE DAKAR



Source : (JEUNE AFRIQUE, 1983).

I.1.2. Caractéristiques physiques et climatiques de la région de Dakar

I.1.2.1. Le relief

Le Sénégal présente une monotonie du point de vue relief. L'ensemble du territoire est très plat et les reliefs dépassant 130 m n'existent qu'au Sud et à l'extrême Ouest du pays (JEUNE AFRIQUE, 1983) où se trouve la région de Dakar.

La spécificité de la région de Dakar est représentée par une bande côtière à dépressions interdunaires humides.

Cette bande communément appelée zone de « Niayes » s'étend de Dakar à Thiès et couvre une superficie d'environ 183 km². Les eaux de pluies persistent dans ces dépressions sur une grande partie de l'année sous forme de marécages. Certains de ces marécages alimentent des marigots qui se déversent dans les lacs (Lac rose, Mbaounane, Touna et Mboro). L'influence marine sur la zone se

traduit par un air plus frais et un état hygrométrique plus élevé que dans les régions avoisinantes. Ceci donne lieu à une sorte de microclimat favorable à l'élevage intensif des animaux.

I.1.2.2. Le climat

Les grands traits climatiques résultent de l'influence entre de nombreux facteurs géographiques. Le climat, dans son ensemble, au Sénégal est de type sahelo-soudanien. Il existe des spécificités propres à chaque région.

La région de Dakar de par sa position par rapport à la mer présente une évolution climatique différente des autres régions du pays.

a- Les vents dominants

La connaissance des vents dominants d'une région ou d'une localité est d'une importance capitale en aviculture. En effet, outre son incidence sur la ventilation, le vent peut jouer un rôle dans le transfert des agents pathogènes et des substances néfastes au confort des oiseaux.

La région de Dakar comme le reste du pays est exposée à trois type de courants d'air aux caractéristiques thermiques, hygrométriques et directionnelles différentes. D'après JEUNE AFRIQUE (1983), ces trois masses d'air sont représentées par :

- l'Alizé maritime issu des Archipels des Açores : il souffle de novembre à mai. C'est un vent frais et sec de direction Nord-Ouest. Il se traduit sur le littoral par des fraîcheurs et une réduction de l'insolation.
- L'Alizé continental ou Harmattan : c'est un vent continental irrégulier généralement du secteur Est à Nord-Est. Il se manifeste à Dakar à partir de mois de mars et peut durer jusqu'à la saison des pluies. C'est un vent chaud et sec transportant poussières et sables.

- La Mousson : elle est spécifique à la saison des pluies. Elle prend naissance au Sud de l'Equateur au niveau de l'anticyclone de Sainte-Hélène. C'est un vent chaud et humide qui souffle de juin à novembre.

L'alternance de ces trois types de vents dont les déplacements sont facilités par la platitude du relief, favorise la saisonnalité du climat.

b- La pluviométrie

Elle détermine deux saisons principales :

- la saison dite sèche ou non pluvieuse, n'est sèche qu'à l'intérieur du pays, le littoral bénéficiant d'une humidité relative, élevée du fait de l'influence de la mer.
- La saison des pluies, coïncide avec l'arrivée de la mousson qui envahit progressivement le pays. Les précipitations s'installent du Sud vers le Nord. Elle est chaude et humide.

Malgré sa position par rapport à la mer, la région de Dakar reçoit généralement de faible quantité d'eau. Les plus grandes quantités sont enregistrées pendant le mois de septembre. Les précipitations annuelles se situent autour de 400 mm.

c- Les températures

La région de Dakar, par sa situation est la région la plus fraîche du pays et par conséquent, la plus propice à l'aviculture (ITAVI, 1996). Les températures dépassent rarement 30°C.

d- L'hygrométrie

C'est la quantité d'eau ou de vapeur d'eau contenue dans l'air ambiant. Facteur important dans l'implantation d'un élevage avicole, le degré d'hygrométrie détermine en partie la quantité d'eau consommée par les oiseaux.

La région de Dakar connaît une humidité constante qui se manifeste même en saison sèche par des condensations nocturnes fréquentes.

I.1.3. Le milieu humain

La population sénégalaise était évaluée à 6 836 808 habitants lors du dernier recensement de mai 1988 avec 1 488 941 habitants pour la région de Dakar. Les estimations faites en l'an 2001 donnent une population totale de 9 481 955 habitants dont 2 411 528 habitants pour la région de Dakar (SENEGAL, Ministère de l'Economie et des Finances, 2001).

Ce facteur démographique associé aux conditions écoclimatiques dans l'ensemble favorables, fait de la région de Dakar une place de choix pour le développement de l'aviculture moderne (HABAMENSHI, 1994). Ceci explique l'installation de la quasi-totalité des fermes avicoles modernes dans la région de Dakar.

I.2. L'élevage avicole dans la région de Dakar

I.2.1. Les systèmes de production

Au Sénégal, l'aviculture comprend deux secteurs différents aussi bien par le mode d'élevage que par les objectifs visés. Il s'agit du secteur traditionnel et du secteur moderne.

Le secteur traditionnel exploite les races locales et se caractérise par un apport minime voire nul d'intrants (aliments, médicaments) et une faible productivité : une poule locale produit en moyenne 40 à 50 œufs par an et pèse environ 1,2 kg à 26 semaines d'âge ; un coq de même âge pèse 1,4 kg (BULDGEN et al., 1996). Ces productions sont pour l'essentiel destinées à l'autoconsommation ; les ventes se faisant de façon occasionnelle.

L'élevage moderne est un secteur en expansion, développé autour des centres urbains et surtout Dakar, en raison de l'existence d'un marché de

consommation. Il exige un certain niveau d'investissement et une organisation des différents intervenants.

Par rapport à l'aviculture traditionnelle, l'importance de l'aviculture moderne réside dans sa plus grande productivité. Par exemple, en l'an 2000, le secteur moderne a produit 180 millions d'œufs de consommation et 7 604 tonnes de viande de volailles alors que la part du secteur traditionnel dans la production d'œuf était quasi nulle (SENEGAL. Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage, 2001). La production de viande de volaille dans le secteur traditionnel n'est pas quantifiable à cause de la prédominance de l'autoconsommation.

Cette importance marquée de l'aviculture moderne par rapport à l'aviculture traditionnelle justifie notre intérêt pour le secteur moderne sur lequel portera la suite de notre travail.

I.2.2. Les caractéristiques de l'aviculture moderne

L'aviculture moderne se caractérise par le fait que la vie de l'oiseau est réglée dans ses moindres détails par l'aviculteur. Celui-ci utilise des races améliorées qui reçoivent un aliment complet et en quantité précise, bénéficient d'une protection sanitaire et médicale, et sont logées dans des conditions régulièrement contrôlées (HABYARIMANA, 1994).

I.2.2.1. Les types de spéculations

En fonction des objectifs, l'aviculture moderne connaît trois types de spéculations :

- la spéculation « chair », représentant des élevages ne produisant que des poulets de chair ;
- la spéculation « ponte », représentant des élevages ne produisant que des œufs de consommation ;
- la spéculation « mixte », représentant l'association des deux spéculations précédentes.

Actuellement, à ces trois spéculations, s'est ajouté l'élevage des reproducteurs bien qu'il soit encore au stade embryonnaire. Cet élevage est conduit par deux sociétés à savoir : la SEDIMA (Société de Distribution du Matériel Avicole) et le Complexe Avicole de M'BAO (HABYARIMANA, 1998).

I.2.2.2. Organisation de la production

L'aviculture moderne telle qu'elle est précédemment décrite est un secteur organisé dans lequel interviennent divers acteurs :

- les sélectionneurs;
- les accoueurs et les éleveurs des reproducteurs
- les producteurs ;
- les provendiers ;
- les encadreur.

Le rôle de chacun de ces acteurs est capital pour le bon fonctionnement du secteur.

a- Les sélectionneurs

Ils assurent la sélection des souches performantes qu'ils vont vendre aux éleveurs de reproducteurs. Au Sénégal il n'y a pas de sélectionneurs et les souches améliorées proviennent des pays où l'aviculture est très développée notamment les pays européens (France, Belgique, Hollande...) et les Etats Unis d'Amérique.

b- Les accoueurs et les éleveurs des reproducteurs

Les éleveurs de reproducteurs font l'élevage des souches sélectionnées dans le but de produire des œufs fécondés dont l'incubation donnera des poussins d'un jour destinés aux producteurs d'œufs de consommation ou de poulets de chair.

Quant aux accoueurs, leur rôle se limite à l'incubation artificielle d'œufs fécondés achetés auprès des éleveurs de reproducteurs afin de fournir des poussins d'un jour aux producteurs.

Au Sénégal la SEDIMA et le Complexe Avicole de M'BAO assurent pour une part les deux rôles d'accoueurs et d'éleveurs de reproducteurs.

c- Les producteurs

Ils achètent des poussins d'un jour et assurent leur élevage pour produire les œufs de consommation ou les poulets de chair selon la spéculation choisie.

Dans la région de Dakar il existe deux catégories d'aviculteurs : les aviculteurs qui ont pour activité principale l'aviculture, (ils représentent 45 % des producteurs) et les aviculteurs occasionnels (ils représentent 55 % des producteurs). Ces derniers sont en général des fonctionnaires et des retraités (HABYARIMANA, 1998).

d- Les provendiers

Les provendes utilisées en aviculture sénégalaise sont fournies par des fabriques locales spécialisées en alimentation des volailles comme la SEDIMA, la SENDIS, le Complexe Avicole de M'BAO ; ou alors spécialisées en alimentation du bétail en général tels que les Moulins SENTENAC la SONACOS et la NMA.

e- Les encadreurs

Il s'agit des agents des structures publiques d'encadrement ainsi que les vétérinaires privés et les fournisseurs d'intrants et de poussins (HABYARIMANA, 1998).

Les encadreurs ont un rôle déterminant à jouer dans le développement de l'aviculture moderne dans la région de Dakar car celle-ci utilise des souches améliorées peu rustiques et des effectifs de plus en plus importants.

I.2.2.3. Les races et effectifs exploités

Les races exploitées sont des races améliorées étrangères peu rustiques par rapport à la poule locale mais pouvant donner de bonnes performances de productivité dans les régions tropicales. De ces races sont issues des souches sélectionnées sur la base de leurs performances zootechniques. Ces souches sont exploitées pour la spéculation « chair » et la spéculation « ponte ».

Les principales souches rencontrées au Sénégal d'après les travaux de DAYON et ARBELOT (1997), HABAMENSHI (1994) complétés par nous-même figurent dans le tableau ci-après.

Tableau n°1 : Principales souches de volailles importées au Sénégal

Souches	chair	Ponte	
		Œufs blancs	Œufs colorés
	Cobb	Leghorn	Isabrown
	Arbor acres	Lohmann-white	Starcross-579
	Dercos-109	Hyline w77	Lohmann brown
	Hubbard	Ross blanche	Hyline-brown
	Vedette	Starcross-288	Harco
	Hypro	Shaver	Susex
	Atlas, kabir		
	Jupiter ; Ross		

Les effectifs de cheptel aviaire du secteur moderne sont en augmentation constante depuis 1988. Au cours de l'année 2000, ils ont été de 5 595 177 volailles alors qu'en 1998 ils étaient de 2 000.000.

Tableau n° 2 : Evolution des effectifs des volailles mis en élevage de 1988 à 2000.

Année \ Origine	Production locale	Importation	Total	% de la production locale par rapport au total (%)
1988	350 000	1 650 000	2 000 000	17
1989	760 000	2 100 000	2 860 000	26
1990	1 189 000	3 044 000	4 233 000	28
1991	1 840 000	2 212 000	4 052 000	45
1992	3 253 000	1 550 000	4 803 000	68
1993	3 445 000	720 000	4 165 000	83
1994	3 611 911	589 285	4 201 196	86
1995	4 510 035	1 109 546	5 519 581	80
1996	3 760 135	1 171 894	4 932 029	76
1997	3 571 171	1 384 380	4 955 691	72
1998	4 655 217	631 963	5 287 185	88
1999	4 207 131	503 052	4 710 183	89
2000	5 296 267	298 910	5 595 177	95

Source : (SENEGAL. Ministère de l'Agriculture, 1996 ; Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage, 2001).

Ces effectifs sans cesse croissants de volailles mis en élevage montrent l'essor de l'aviculture moderne au cours de ces dernières années. Ceci est d'autant plus vrai que la part des importations des poussins a connu une forte diminution passant de 83 % en 1988 à 5 % en 2000.

Malgré cet essor, l'aviculture moderne reste confrontée à un certain nombre de problèmes.

I.2.3. Les facteurs limitants de l'aviculture moderne dans la région de Dakar

Des contraintes limitent le développement de l'aviculture dans la région de Dakar. Parmi celles-ci, citons :

- les contraintes alimentaires ;
- les contraintes de commercialisation ;
- les contraintes techniques et institutionnelles ;
- les contraintes sanitaires et pathologiques.

I.2.3.1 Les contraintes alimentaires

Les volailles améliorées sont de grandes consommatrices de céréales, lesquels constituent également la base de l'alimentation humaine. Ceci se traduit par une sérieuse concurrence homme-volaille pour les céréales vivrières.

La jeune industrie sénégalaise de l'alimentation animale est confrontée en permanence à des problèmes d'approvisionnement en céréales. Une proportion importante des matières premières (le maïs par exemple) entrant dans la fabrication des aliments de volailles, est importée constituant ainsi une entrave au développement de l'aviculture moderne.

I.2.3.2. Les contraintes de commercialisation

En aviculture moderne, le problème de commercialisation demeure une grande contrainte pour les éleveurs.

Les problèmes de commercialisation sont liés à une absence chez l'éleveur d'une politique de vente qui doit être basée sur la notion de « vendre avant de produire ». Ainsi, l'éloignement des élevages par rapport au lieu de consommation, l'inexistence de chaîne de froid au niveau des producteurs pour

permettre la conservation des produits invendus, le non respect de contrats de livraison par les éleveurs constituent autant de points faibles qui fragilisent la filière.

I.2.3.3. Les contraintes techniques et institutionnelles

Sur le plan technique, le problème est lié à la faible technicité des exploitants, leur manque de professionnalisme et leur inorganisation (HABYARIMANA, 1998). Il faut aussi noter le manque de contrôle des aliments distribués à la volaille, alors que l'éleveur n'a aucun moyen de vérifier la valeur nutritive des aliments qui lui sont proposés (BOYE, 1990).

Les problèmes institutionnels sont liés à une absence d'une réglementation spécifique et adaptée à la filière, à l'inexistence de structures d'appui au développement et au manque de dynamisme des structures publiques d'encadrement (HABYARIMANA, 1998).

I.2.3.4. Les contraintes sanitaires et pathologiques

Elles sont représentées par les facteurs de risque dans les poulaillers et les principales maladies qui menacent l'aviculture moderne.

I.2.3.4.1. Facteurs de risque dans les poulaillers

Ils sont très nombreux et peuvent agir individuellement ou en synergie.

a- Facteurs physiques

Ces facteurs sont directement liés aux conditions climatiques et peuvent avoir un impact sur l'état de santé et la performance des volailles. Parmi ces facteurs on peut citer :

❖ La température

C'est un facteur de stress aussi bien chez le poussin que chez la poule adulte (PARENT et al., 1989 (a)). L'oiseau en réagissant à l'agression thermique, s'épuise et s'expose d'avantage aux maladies.

Par ailleurs, des expériences menées aux USA (DENNIS, 1986) ont montré que la gravité de certaines maladies est augmentée en présence d'une température élevée.

❖ L'humidité

Elle permet un développement optimum des agents infectieux et infestants. Il a été démontré que les poulets soumis à un environnement à forte humidité sont plus réceptifs à la maladie de Newcastle et aux coccidioses (BRUGERE-PICOUX et SAVAD, 1987).

❖ La ventilation

Le rôle de la ventilation est bien connu en aviculture, car elle permet le renouvellement de l'air du poulailler. C'est d'ailleurs l'élément important qui est recherché dans l'orientation et la conception des bâtiments. Tout en évitant les grands vents, les poussières (sources d'agents pathogènes), la construction d'un bâtiment doit permettre une bonne ventilation qui va assurer un renouvellement continu de l'air. C'est pourquoi il est conseillé en période chaude d'installer des ventilateurs dans les poulaillers. Une bonne ventilation permet de minimiser les effets de la température et de l'humidité (HIBRAHIMA, 1991)

b- Facteurs chimiques

Qu'ils soient d'origine exogène (gaz des usines ou des véhicules) ou endogène (gaz provenant des animaux eux-mêmes ou résultant de la dégradation de la litière), les polluants chimiques peuvent avoir un effet toxique ou corrosif chez les animaux. Le plus important de ces gaz est l'ammoniac (NH_3). Ils favorisent avec les facteurs physiques l'apparition et l'évolution de nombreuses maladies.

1.2.3.4.2. Les maladies parasitaires

Elles sont nombreuses et sont à la base de mortalités et des retards de croissance dans les élevages. On peut citer entre autres :

- Les coccidioses aviaires (*Eimeria tenella*, *E. necatrix*, *E. maxima*, *E. brunetti*, *E. praecox*) ;
- l'ascaridiose (*Ascaridia*, *Capillaria*, *Heterakis*) ;
- Tæniasis (*Railletina*, *Hymenolopis*,).

1.2.3.4.3. Les maladies infectieuses

Elles regroupent les maladies bactériennes et les maladies virales.

a- Les maladies bactériennes et mycoplasmiques

Parmi ces maladies on peut citer :

- le choléra aviaire dû à *Pasteurella multocida* ;
- les colibacilloses dues à *Escherichia coli* et autres colibacilles;
- les salmonelloses aviaires dues à *Salmonella pullorum gallinarum* ;
- les mycoplasmoses dues à *Mycoplasma gallisepticum*, *M. synoviae* et autres mycoplasmes.

b- Les maladies virales

Ce sont les maladies virales qui font payer le plus lourd tribut à l'élevage de volailles car il n'existe pas de traitement pour ces maladies. On rencontre entre autres :

- la maladie de Gumboro due à un Birnavirus ;
- la maladie de Newcastle ou pseudo peste aviaire due à un Paramyxovirus ;
- la variole aviaire due à un Poxvirus ;
- les leucoses aviaires dues à des Rétrovirus ;
- la bronchite infectieuse due à un Coronavirus ;
- la maladie de Marek due à un Herpesvirus.

Bien que les maladies parasitaires soient les plus fréquentes, sans aucun doute à cause du manque d'hygiène, il faut remarquer que les maladies infectieuses (bactériennes et virales) sont les plus redoutables, puisque leurs pronostics médical et économique sont les plus catastrophiques.

C'est pourquoi dans la suite de notre travail, nous développerons deux entités virales majeures des élevages de volailles : la maladie de Gumboro et la maladie de Newcastle.

Chapitre II. GENERALITES SUR LA MALADIE DE GUMBORO ET LA MALADIE DE NEWCASTLE

La maladie de Gumboro et la maladie de Newcastle sont la hantise des éleveurs de volailles de par les pertes économiques énormes qu'elles entraînent dans les élevages.

Pour combattre ces deux maladies virales, véritables freins au développement de l'aviculture moderne au Sénégal, il est important de mieux les connaître :

- d'abord, par une étude de ces deux entités ;
- ensuite, par un état des lieux des données épidémiologiques actuelles sur ces deux maladies.

II.1. La maladie de Gumboro.

II.1.1. Définition – Espèces affectées – Importance

La maladie de Gumboro est une maladie contagieuse, virulente, inoculable due à un Birnavirus nommé IBDV (infectious Bursal Disease Virus).

Elle frappe tous le Gallinacés et se caractérise cliniquement par des troubles digestifs accompagnés d'apathie, d'anorexie , de tremblements et sur le plan anatomopathologique, par une inflammation de la bourse de Fabricius associée à des hémorragies musculaires et fréquemment à une atteinte rénale.

Elle entraîne une mortalité modérée, mais se traduit par une diminution des productions notamment par un retard de croissance notable et une chute de ponte chez la volaille atteinte.

II.1.2. Le virus et les matières virulentes

L'agent infectieux est un virus de la famille des Birnaviridae. Le virus de la maladie de Gumboro est un virus très résistant aux agents physiques et chimiques. Selon BENTON et al. (1967) le virus peut subsister dans un élevage pendant cent vingt deux jours après enlèvement des animaux.

Les matières virulentes sont représentées par les organes lymphoïdes, particulièrement la bourse cloacale où se trouvent les plus fortes concentrations de virus (WINTERFIELD et al. , 1972) ; les excréments des animaux, les litières, de la nourriture et de l'eau de boisson contaminées (CHO, 1967).

II.1.3. Pathogénie

Le pouvoir pathogène du virus IBDV se traduit par une dépression immunitaire chez le poulet infecté. Cette dépression immunitaire est en rapport avec la destruction de la bourse de Fabricius que le virus colonise très rapidement.

En effet la bourse de Fabricius est un organe indispensable à la réponse immunitaire chez la volaille. Elle est située chez le poulet à la partie dorsale du cloaque où elle se présente sous la forme d'un sac ovoïde replié à l'extérieur par un pédoncule (Figure n°1).

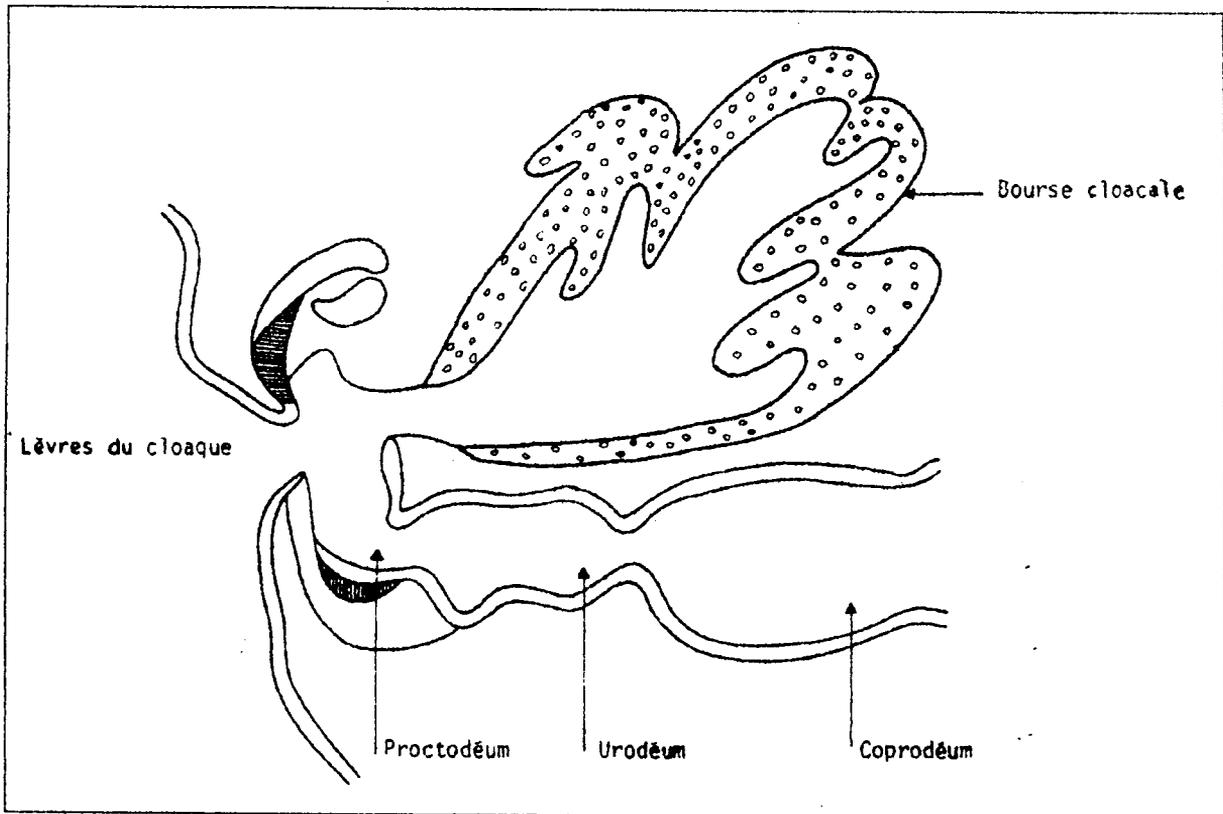


Figure n°1: Schéma d'une bourse de Fabricius ou bourse cloacale.

La bourse de Fabricius est formée d'une séreuse peu épaisse, des fibres musculaires réparties en tous sens et une muqueuse qui présente une douzaine de plis primaires longitudinaux. Chaque pli primaire possède quelque plis secondaires qui abritent quarante à soixante follicules remplis de cellules lymphoïdes ou lymphocytes.

Les lymphocytes constituent les cellules de l'immunité et représentent plus de 60 % de la population cellulaire de la bourse de Fabricius (SCALA et al., 1988).

Le développement de la bourse de Fabricius commence dès le 4^{ème} jour de la croissance embryonnaire et atteint son maximum entre la 3^{ème} et la 12^{ème} semaine après la naissance. Mais les vestiges de la bourse peuvent être observés chez les sujets de un an et plus.

Au cours de la vie embryonnaire, les cellules souches des lymphocytes vont migrer du foie et du jaune d'œuf vers le thymus et la bourse de Fabricius.

Elles vont s'y multiplier et s'y différencier à tel point que les lymphocytes qui seront issus de ces organes auront des rôles différents. Les lymphocytes T modulés par le thymus seront responsables de l'immunité à médiation cellulaire, tandis que les lymphocytes B, après maturation dans la bourse de Fabricius seront responsables de l'immunité humorale grâce aux immunoglobulines qu'ils fabriquent.

Une fois passés dans la lymphe et le sang, les lymphocytes B, par leurs immunoglobulines et les lymphocytes T seront chargés de bloquer une éventuelle intrusion des agents porteurs des antigènes correspondants.

La présence de la bourse de Fabricius est surtout nécessaire pendant les deux premières semaines, ce qui ne signifie pas que l'oiseau puisse s'en passer sans risque, de la 2^{ème} à la 10^{ème} semaine (SCALA et al., 1988).

Les lymphocytes B de la bourse de Fabricius sont les premières cibles du virus de la maladie. A la suite de leur destruction, il se produit une dépression immunitaire. Cette dépression nuit à la protection contre les maladies bactériennes telles que les colibacilloses et les salmonelloses (WYETH, 1976).

II.1.4. Pouvoir antigène et immunisant

Le virus de la maladie de Gumboro possède un pouvoir antigène qui induit la formation d'anticorps neutralisants et précipitants.

Le développement d'anticorps neutralisants spécifiques dans le sérum au cours des affections naturelles et expérimentales des poulets a été rapporté par LANDRAF et al. cités par DIALLO (1978).

Par ailleurs, WINTERFIELD (1969) montra que les poulets guéris de maladies ou ayant été mis en contact avec une souche atténuée du virus, possédaient des anticorps contre les souches homologues et hétérologues. Ces travaux montrent l'existence de neutralisations croisées entre les différentes souches et ceci présente un grand intérêt dans la préparation des vaccins où il n'est pas nécessaire d'inclure toutes les souches connues de virus. Le même

auteur démontre par la même occasion que l'âge où doit se faire le contact du virus avec le poussin importe beaucoup, car les poussins de trois semaines infectés développaient un taux d'anticorps neutralisants très inférieur à celui produit par les poussins de quatre semaines.

Les anticorps précipitants dont l'existence a été démontrée par FARAGHER (1972) apparaissent du 2^{ème} au 6^{ème} jour après infection de la bourse et persistent dans le sérum jusqu'à cent trente huit semaines.

II.1.5. Facteurs favorisant l'apparition de la maladie de

Gumboro dans un élevage

La maladie de Gumboro apparaît souvent dans les élevages mal conduits et/ou ayant un passé de la maladie, particulièrement sur des poussins âgés de 21 à 35 jours chez qui les anticorps maternels ont disparus alors que les anticorps vaccinaux tardent à atteindre le seuil de protection (BIAOU, 1995). Cette mauvaise conduite de l'élevage se caractérise par le système de peuplement en âge hétérogène ; un nettoyage-désinfection mal exécuté, une durée de vide sanitaire non respectée et surtout une vaccination mal conduite.

BIAOU (1995) mentionne qu'outre la mauvaise conduite de l'élevage, la mauvaise conception des bâtiments (orientation, système aération, toiture, murs intérieurs, absence de pédiluves) favorise aussi l'apparition de la maladie de Gumboro.

II.1.6. Les bases de la lutte contre la maladie de Gumboro

Pour lutter contre une maladie, il faut, d'abord, savoir la reconnaître et, ensuite, mettre en place les méthodes pour y parvenir.

Dans le cas de la maladie de Gumboro, nous verrons comment faire son diagnostic et par la suite comment l'éviter au moyen des mesures de prophylaxie.

II.1.6.1. Le diagnostic

II.1.6.1.1. Diagnostic sur le terrain

Le diagnostic sur le terrain repose sur les éléments épidémiocliniques, nécropsiques et différentiels.

a- Diagnostic épidémioclinique

On doit suspecter la maladie de Gumboro chaque fois qu'un processus pathologique apparaît brutalement sur les poulets de 3 à 6 semaines avec des signes généraux d'abattement, de prostration, de tremblement (BRUGERE-PICOUX, 1974 ; ROSENBERGER, 1989 ; VINDEVOGEL, 1992), et des signes digestifs de diarrhée blanchâtre aqueuse pouvant contenir des caillots de sang (ROSENBERGER, 1989 ; VINDEVOGEL, 1992). L'allure de la courbe caractéristique dite de PARKHUST (figure n°2), le taux de mortalité de 5 à 60 % (VANMARKE, 1992) sont des éléments à prendre en compte dans la suspicion de la maladie de Gumboro.

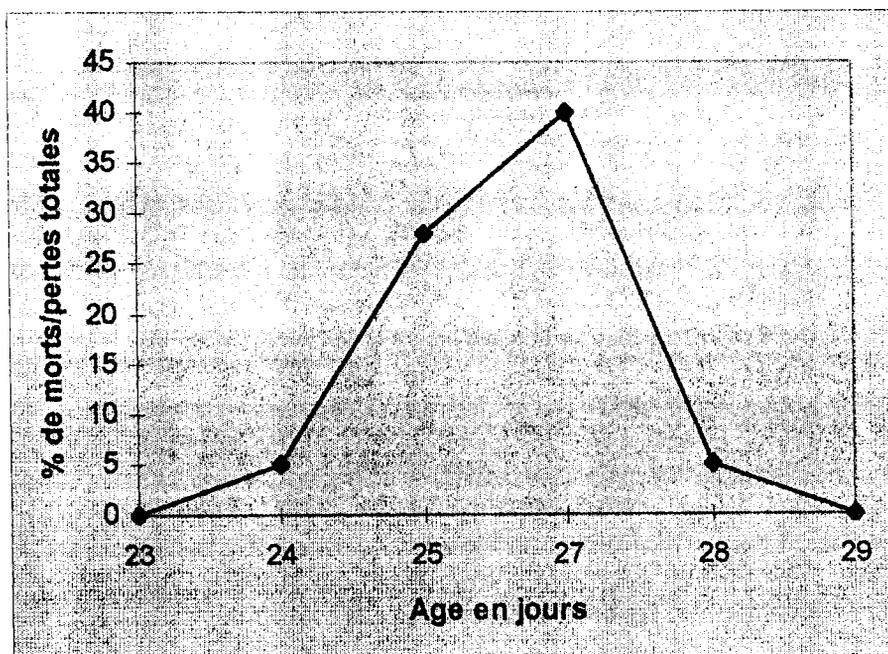


Figure n°2 : Courbe caractéristique de la mortalité de la forme aiguë de la maladie de Gumboro d'après PARKHUST cité par VILLATE (1992).

b- Diagnostic nécropsique

Le bon état de développement des carcasses de poulets morts, les taches hémorragiques dans les muscles du bréchet et de la face interne de la cuisse (BRUGERE – PICOUX, 1974 ; COSGROVE, 1962 ; TIAMA, 1990), ainsi que les lésions hémorragiques à la jonction proventricule-gésier (HANSON, 1967), accompagnés d'une hypertrophie ou d'une atrophie de la bourse de Fabricius avec soit des hémorragies, soit des substances caséuses sur les feuillets (ROSENBERGER, 1989 ; VINDEVOGEL, 1992) vont renforcer la suspicion de la maladie de Gumboro.

Il faut cependant être prudent pour écarter les affections qui peuvent ressembler à la maladie de Gumboro. D'où l'intérêt de prendre en compte les éléments différentiels.

c- Diagnostic différentiel

Certaines maladies peuvent prêter à confusion avec la maladie de Gumboro soit par les symptômes, soit par le taux et la durée de la mortalité, soit par des lésions observées sur des cadavres.

c.1. Maladies à symptômes apparentés

Il faut en effet, distinguer la maladie de Gumboro des syndromes toxiques qui certes, apparaissent brutalement mais qui peuvent entraîner jusqu'à 100 % de mortalité et dans tous les cas, ils ne provoquent pas de lésions caractéristiques.

Il faut aussi faire la différence avec la coccidiose responsable de diarrhée et de mortalité brutale mais n'entraîne jamais de lésions de la bourse de Fabricius.

c.2. Maladies à lésions semblables

Une des affections à ne pas confondre avec la maladie de Gumboro est la maladie de Newcastle. Elle provoque des lésions hémorragiques et affecte tous les animaux quel que soit leur âge et persiste plus longtemps dans l'élevage avec des mortalités élevées (jusqu'à 100 %). Elle provoque en outre, des signes nerveux et respiratoires qui n'apparaissent pas dans la maladie de Gumboro. Les hémorragies au niveau du proventricule sont situées sur les papilles sous forme de taches. On observe aussi les hémorragies au niveau des tonsilles cœcales.

Du fait de l'atteinte rénale, il faut aussi écarter le syndrome néphrite néphrose qui s'accompagne de signes respiratoires et qui n'entraîne aucune lésion de la bourse de Fabricius.

Il faut aussi écarter la lipidose hépatorénale qui du fait de la faible mortalité qu'elle entraîne sur des sujets de trois semaines et les lésions rénales peut être confondue avec la maladie de Gumboro. Mais là encore il n'y a pas de lésions de la bourse de Fabricius.

Cependant il y a des affections comme l'avitaminose A, la leucose lymphoïde et la maladie de Marek qui peuvent entraîner des lésions de la bourse de Fabricius mais à l'histologie on s'aperçoit que dans l'avitaminose A il s'agit d'une métaplasie épithéliale et dans la maladie de Marek et les leucoses, il s'agit des processus tumoraux.

Si le doute persiste encore malgré toutes ces investigations, on fait appel au diagnostic de laboratoire.

II.1.6.1.2. Diagnostic de laboratoire

a- Diagnostic histopathologique

L'examen histopathologique met en évidence des lésions œdémateuses, hémorragiques et nécrosantes ou l'atrophie folliculaire de la bourse de Fabricius.

b- Diagnostic virologique

Deux techniques sont couramment utilisées pour mettre en évidence le virus. Il s'agit de l'inoculation aux poulets et aux cellules et de l'immunofluorescence.

b.1. L'inoculation

Elle consiste à inoculer des broyats de bourse de Fabricius suspects aux poulets sensibles (3 à 6 semaines d'âge et dépourvus d'anticorps spécifiques) et à rechercher au bout de 3 jours sur des bourses de Fabricius des poulets inoculés des lésions histologiques caractéristiques et au bout de 6 jours des lésions macroscopiques sur les cadavres.

En raison de la contamination fréquente de la bourse par d'autres virus (ROSENBERGER, 1989), on préfère utiliser la rate qui donne aussi de bons résultats.

Les prélèvements peuvent aussi être inoculés à des œufs embryonnés de 10 jours dépourvus d'anticorps spécifiques. Les embryons meurent au bout de 3 à 4 jours et les lésions observées sont les œdèmes de la tête, du cou et de l'abdomen ; des congestions et des hémorragies dans le tissu conjonctif sous-cutané et une coloration verdâtre du jaune d'œuf et du liquide allantoïdien.

L'inoculation peut aussi se faire sur culture cellulaire de fibroblastes de poules, des cellules d'embryon de dindon ou de canard. La multiplication du virus provoque aux voisinages des noyaux des cellules infectées, des inclusions cytoplasmiques éosinophiles à contour irrégulier.

b.2. L'immunofluorescence

Elle met en évidence les antigènes du virus dans les bourses de Fabricius suspectes, grâce à la réaction entre antigènes et anticorps marqués à la fluorescéine.

c- Diagnostic sérologique

Il nécessite au moins deux prélèvements à 15 jours d'intervalle. Trois techniques sont d'usage :

- la technique de précipitation en milieu gélifié, la moins sensible mais également la moins onéreuse ;
- la technique de séroneutralisation, sensible mais délicate ;
- la technique ELISA, facile à mettre en œuvre mais nécessite l'achat de KITS ELISA relativement coûteux. Elle donne de très bons résultats.

II.1.6.2. Prophylaxie

II.1.6.2.1. Prophylaxie médicale

Elle repose sur l'utilisation des vaccins. Actuellement, il existe des vaccins vivants atténués et des vaccins inactivés en adjuvant huileux.

En règle générale, tous les reproducteurs sont vaccinés avant l'entrée en ponte avec un vaccin inactivé hautement immunogène, leur permettant de transmettre aux poussins des taux d'anticorps élevés. Ces vaccins présentent cependant l'inconvénient d'être chers et leur utilisation n'est rentable que sur les reproducteurs.

Les poussins venant de ces reproducteurs héritent d'un taux d'anticorps généralement élevé, destiné à les protéger pendant les 3 premières semaines de vie. Cette protection théorique est, malheureusement souvent prise à défaut lorsque la pression virale est élevée ou lorsqu'on est en face de souches sauvages très virulentes. C'est pourquoi plusieurs laboratoires proposent des vaccins utilisables précocement sur les poussins. Ces vaccins tous vivants atténués sont obtenus à partir de souches moyennement atténuées ou faiblement atténuées et présentés sous forme lyophilisée à reconstituer extemporanément au moment de l'utilisation avec une eau fraîche et dépourvue de traces d'antiseptiques. L'administration aux poussins se fait par voie orale (eau de

boisson ou trempage de bec) ou par voie oculo-nasale (une goutte dans l'œil et la narine).

Les souches moyennement atténuées s'administrent précocement à 7 jours d'âge et nécessitent un ou deux rappels.

Les souches faiblement atténuées quant à elles, sont utilisées à un âge plus tardif (12 à 14 jours) avec rappels.

Les vaccins vivants donnent d'assez bons résultats lorsqu'ils sont utilisés dans de bonnes conditions.

Les caractéristiques recherchées pour la réponse vaccinale sont : la précocité, l'intensité et la durabilité.

Toutefois, l'efficacité des vaccins est fortement compromise lorsque les conditions environnementales sont défavorables. C'est pour cette raison que la prophylaxie médicale doit être obligatoirement supportée par une prophylaxie sanitaire.

II.1.6.1.2.2. Prophylaxie sanitaire

Elle repose sur les règles d'hygiène de base dans l'élevage aviaire :

- élevage bien isolé avec des locaux bien conçus, faciles à nettoyer, à désinfecter, à désinsectiser et à dératiser ;
- élevage en bande unique avec pour chaque poulailler un ouvrier et du matériel propre ;
- le nettoyage-désinfection doit être effectué après chaque bande suivant un ensemble de procédures strictes ; un vide sanitaire de 15 jours minimums doit précéder l'arrivée d'une nouvelle bande (Cf. technique de nettoyage-désinfection en annexe n°1).

II.2. La maladie de Newcastle

II.2.1. Définition - Espèces affectées – Importance

La maladie de Newcastle ou pseudo peste aviaire est une maladie très contagieuse, virulente, inoculable due à un paramyxovirus. Elle se traduit sur le plan clinique par des manifestations digestives, respiratoires et nerveuses et sur le plan anatomopathologique par des lésions à dominantes hémorragiques siégeant au niveau du ventricule succenturié, de la muqueuse du cloaque et du sillon auriculo-ventriculaire.

Elle est commune à plusieurs espèces d'oiseaux domestiques et sauvages. La poule est la plus sensible à la maladie. La maladie a une grande importance économique car elle provoque 90 à 100 % de mortalité parmi les oiseaux atteints (PARENT et al., 1989 (b)), elle est aussi d'une importance hygiénique car se traduisant chez l'homme par une conjonctivite bénigne décrite par BURNET en 1943.

II.2.2. Le virus et les matières virulentes

L'agent de la maladie de Newcastle est un virus de la famille des Paramyxoviridae. Il est éliminé dans les produits d'excrétion et de sécrétion (fiente, mucus trachéobronchique), contamine les coquilles d'œufs dans les éclosoirs et est retrouvé dans les abats de volailles. Ces matières virulentes assurent la contagion à travers les voies nasales, respiratoire et digestive.

Le virus de la maladie de Newcastle résiste pendant 3 mois sur le sol des poulaillers et dans les litières, 7 à 8 mois sur les coquilles d'œufs sales, un mois dans le milieu extérieur. Par contre, il est sensible à la chaleur (60°C), aux désinfectants classiques : formol, soude, crésyl (ISRA – LNERV, 1996).

II.2.3. Le pouvoir pathogène

Dans les conditions naturelles, le pouvoir pathogène présente des variations qualitatives et quantitatives.

Les variations qualitatives dépendent de l'espèce de volaille affectée et repose sur un tropisme tissulaire. C'est ainsi qu'on distingue des souches neurotropes, des souches entérotropes et des souches pneumotropes.

Les variations quantitatives du pouvoir pathogène sont liées aux caractères évolutifs de la maladie avec des virus dits très agressifs et des virus dits peu agressifs. On a ainsi classé les souches virales en trois catégories selon leur pouvoir pathogène :

- souches peu agressives (lentogènes) : souches Hitchner et Lasota ;
- souches agressives (mesogènes) : souches Beaudette et Komarov ;
- souches très agressives (vélogènes) : responsables de la maladie clinique.

Dans les conditions expérimentales, le pouvoir pathogène peut être exalté après un certain nombre de passages en séries sur les œufs embryonnés, ou être atténué par passages sur des cultures cellulaires de mammifères en vue de la production de vaccins.

II.2.4. Pouvoir antigène et immunisant

En dépit de la variation de leur pouvoir pathogène, toutes les souches de virus de la maladie de Newcastle présentent une unicité antigénique. Dans l'organisme réceptif, le virus induit la formation des anticorps inhibant l'hémagglutination, des anticorps neutralisants, précipitants et fixant le complément. Ces anticorps sont recherchés dans le but du diagnostic. Le virus possède un bon pouvoir immunisant. Les oiseaux guéris après une infection naturelle acquièrent une immunité solide d'assez longue durée.

II.2.5. Les facteurs favorisant l'apparition de la maladie de Newcastle dans un élevage

La maladie de Newcastle apparaît sur des animaux de tous âges dans les élevages surpeuplés avec un manque notable d'hygiène. La mauvaise conception des bâtiments (bâtiments mal aérés, nettoyage – désinfection difficile) une vaccination mal conduite sont autant de facteurs qui prédisposent et favorisent l'éclatement de la maladie dans un élevage. Il faut aussi noter le rôle que joue la forme immunosuppressive de la maladie de Gumboro chez les poussins en bas âges prédisposant à un échec de vaccination contre la maladie de Newcastle.

II.2.6. Les bases de la lutte contre la maladie de Newcastle

La lutte contre la maladie de Newcastle repose sur le diagnostic et la prophylaxie.

II.2.6.1. Le diagnostic

II.2.6.1.1. Diagnostic sur le terrain

Il repose sur les éléments épidémio-cliniques, nécropsiques et différentiels.

a- Diagnostic épidémio-clinique

On doit suspecter la maladie de Newcastle devant toute affection apparaissant en toute saison sur les volailles de tous âges avec un taux de mortalité très élevé de 90 à 100 %. L'état typhique marqué avec mort brutale ; les signes respiratoires de dyspnée, de râles, d'éternuement, d'écoulement séreux aux narines ; les signes digestifs de diarrhée blanc- jaunâtre puis verdâtre, les signes nerveux d'excitation semblables à des crises d'épilepsie évoluant vers

une paralysie du cou, des ailes et des pattes (PARENT et al., 1989 (b)) vont renforcer la suspicion de la maladie de Newcastle.

Après constatation de ces signes, une autopsie des oiseaux morts ou des malades sacrifiés s'avère nécessaire.

b- Diagnostic nécropsique

La localisation et la description des différentes lésions occasionnées par la maladie de Newcastle sont regroupées dans le tableau ci-après.

Tableau n°3 : Localisation et description des différentes lésions occasionnées par la maladie de Newcastle: d'après les données de PARENT et al. (1989 (b)) complétées par nous-même.

Localisation des lésions		Aspects lésionnels
DIGESTIVE	Ventricule succenturié	Pétéchies à la jonction de la muqueuse de l'œsophage et du ventricule, au sommet des papilles glandulaires de la muqueuse du ventricule.
	Gésier	Lésions hémorragiques sous la cuticule.
	Tube digestif	Piquetés hémorragiques plus ou moins intenses et parfois lésions ulcéro-nécrotiques sur la muqueuse intestinale. Hémorragies à la bifurcation des cæcums.
	Cloaque	Pétéchies.
RESPIRATOIRE		Fausses membranes dans le larynx, la trachée et les fosses nasales, trachéite hémorragique, ulcérations laryngo-trachéales.
NERVEUSE		Pas de lésions macroscopiques.
AUTRE	Cœur	Pétéchies sur l'épicarde, sur la graisse de l'épicarde et sur le myocarde.
	Ovaires	Congestion avec des ovules hémorragiques.

c- Diagnostic différentiel

La maladie de Newcastle est à différencier avec de la peste aviaire vraie, des maladies à allure septicémique, des maladies respiratoires et des maladies nerveuses.

c1. La peste aviaire vraie

La peste aviaire vraie présente plusieurs analogies avec la maladie de Newcastle mais est due à un myxovirus. Les signes respiratoires sont moins intenses et moins fréquents. Il y a absence d'immunité croisée entre le virus de la maladie de Newcastle et celui de la peste aviaire vraie.

c2. Les maladies à allure septicémique

Le choléra aviaire peut prêter à confusion avec la maladie de Newcastle mais dans le choléra aviaire il n'existe pas de signes nerveux. L'isolement de l'agent : *Pasteurella multocida* permet définitivement de lever la confusion.

La maladie de Gumboro s'exprime avec une particulière gravité chez les poulets de chair de 3 à 6 semaines, avec des mortalités moins élevées que dans la maladie de Newcastle. L'absence de signes nerveux et respiratoires les différencie nettement.

c3. Les maladies respiratoires

La laryngotrachéite infectieuse, maladie virale très infectieuse se caractérise par la toux et le jetage mucopurulent ou nettement sanguinolent dans les formes aiguës.

La bronchite infectieuse se manifeste par des signes respiratoires chez le poussin et par des chutes de pontes ou par la ponte d'œufs déformés en liaison avec l'ovarite chez la poule adulte.

c4. Les maladies nerveuses

La maladie de Newcastle est à différencier aussi de la maladie de Marek qui est une maladie néoplasique due à un herpes virus et caractérisée essentiellement par des signes nerveux de paralysie générale. Les signes respiratoires sont absents.

L'encéphalomyélite à virus, l'encéphalomalacie due à une carence en vitamine E/Sélénium , sont caractérisées par des signes de tremblement, d'incoordination motrice. L'évolution est lente et l'oiseau finit par mourir d'inanition.

Les maladies à distinguer de la pseudo peste aviaire étant nombreuses, les éléments cliniques et nécropsiques peuvent ne pas suffire. Il devient alors indispensable de faire appel au laboratoire pour le diagnostic de certitude.

II.2.6.1.2. Diagnostic de laboratoire

a- Les méthodes virologiques

Elles consistent en l'isolement et l'identification du virus de la maladie de Newcastle. L'isolement se fait sur culture cellulaire ou sur œuf embryonné à partir du matériel suspect. L'identification se fait par la méthode de l'inhibition de l'hémagglutination des globules rouges de poulet en présence de sérum anti-Newcastle, ou par inoculation de l'isolat à un poulet vacciné contre la maladie de Newcastle.

b- Les méthodes sérologiques

Elles consistent en la recherche des anticorps sériques qui permettent non seulement de préciser la nature de la maladie, mais aussi de dépister ses formes frustes.

Les tests utilisés couramment sont l'hémagglutination (HA) complétée par l'inhibition de l'hémagglutination (IHA). Ces tests reposent sur les propriétés hémagglutinantes du virus de la maladie de Newcastle vis à vis du globule rouge de poulet.

Virus Newcastle + Globules rouges de poulet \longrightarrow HA

Virus Newcastle + Sérum spécifique + Globules rouges de poulet \longrightarrow IHA.

La séroneutralisation et la séroprécipitation en milieu gélosé sont aussi des tests de diagnostic de la maladie de Newcastle mais ils sont moins utilisés. Une fois identifiée, la maladie de Newcastle doit être combattue. En l'absence de traitement spécifique une prophylaxie rigoureuse doit être conduite afin d'éviter ou d'éliminer la maladie.

II.1.6.2. La prophylaxie

II.1.6.2.1. La prophylaxie médicale

Elle utilise les vaccins vivants et les vaccins inactivés adjuvés.

Les vaccins vivants s'utilisent chez les poussins encore pourvus d'anticorps maternels. Ils provoquent une infection inapparente chez les oiseaux et leur confèrent une immunité solide et durable. Les voies d'administration sont :

- le trempage du bec :facilement pratiqué dans les élevages à la réception des poussins ;

- la voie occulo-nasale c'est-à-dire une goutte de vaccin dans l'œil et les narines ; cette méthode peut paraître longue mais elle donne la garanti que chaque animal a reçu sa dose ;
- la voie buccale par administration dans de l'eau de boisson ; cette méthode est utilisée pour des effectifs importants.

Les vaccins inactivés adjuvés s'administrent par injection. Chaque volaille reçoit ainsi une dose bien définie et la vaccination obtenue est très homogène. C'est la méthode la plus fiable pour la protection de la poule pondeuse pendant la période de production (ISRA-LNERV, 1996).

II.1.6.2.2. Prophylaxie sanitaire

La vaccination, aussi efficace soit-elle, ne pourra agir pleinement que si elle est accompagnée de mesures sanitaires qui permettent, soit d'éviter l'introduction du virus dans un élevage, soit de le faire disparaître s'il est déjà présent.

Au niveau des élevages la prophylaxie sanitaire repose sur la bonne conception des bâtiments, un nettoyage et une désinfection rigoureusement conduits en respectant les normes de dilution du désinfectant et les quantités de solution à pulvériser. Un vide sanitaire de 15 jours minimums précédant l'arrivée d'une nouvelle bande doit être observé (Cf. Technique de nettoyage – désinfection en annexe 1). Mais les mesures observées au niveau des élevages ne sont pas suffisantes car l'objectif principal est de pouvoir faire disparaître le virus des foyers dans lesquels se trouvent les élevages. Ainsi pour l' ISRA-LNERV (1996), il faut mettre en place :

- un contrôle officiel hygiénique et sanitaire au niveau des couvoirs et des élevages des reproducteurs en préconisant des programmes de vaccination et effectuant des contrôles de laboratoire ;
- une législation sanitaire spécifique réglementant les importations des volailles attestées par les certificats sanitaires d'origine.

II.3. Contexte épidémiologique actuel de la maladie de Gumboro et de la maladie de Newcastle dans la région de Dakar.

La maladie de Gumboro et la maladie de Newcastle sont deux des principales maladies qui font payer un lourd tribut à l'aviculture moderne au Sénégal. Les pertes dues à ces maladies sont si importantes que, au cours de ces dernières années des recherches se sont multipliées pour réduire et si possible supprimer leurs impacts négatifs sur le développement de l'aviculture sénégalaise. Elles font l'objet d'une si grande attention qu'elles occupent une place de choix sur la liste des maladies du Réseau Sénégalais d'Epidémiosurveillance Aviaire (RESESAV).

II.3.1. Zones et périodes d'apparition

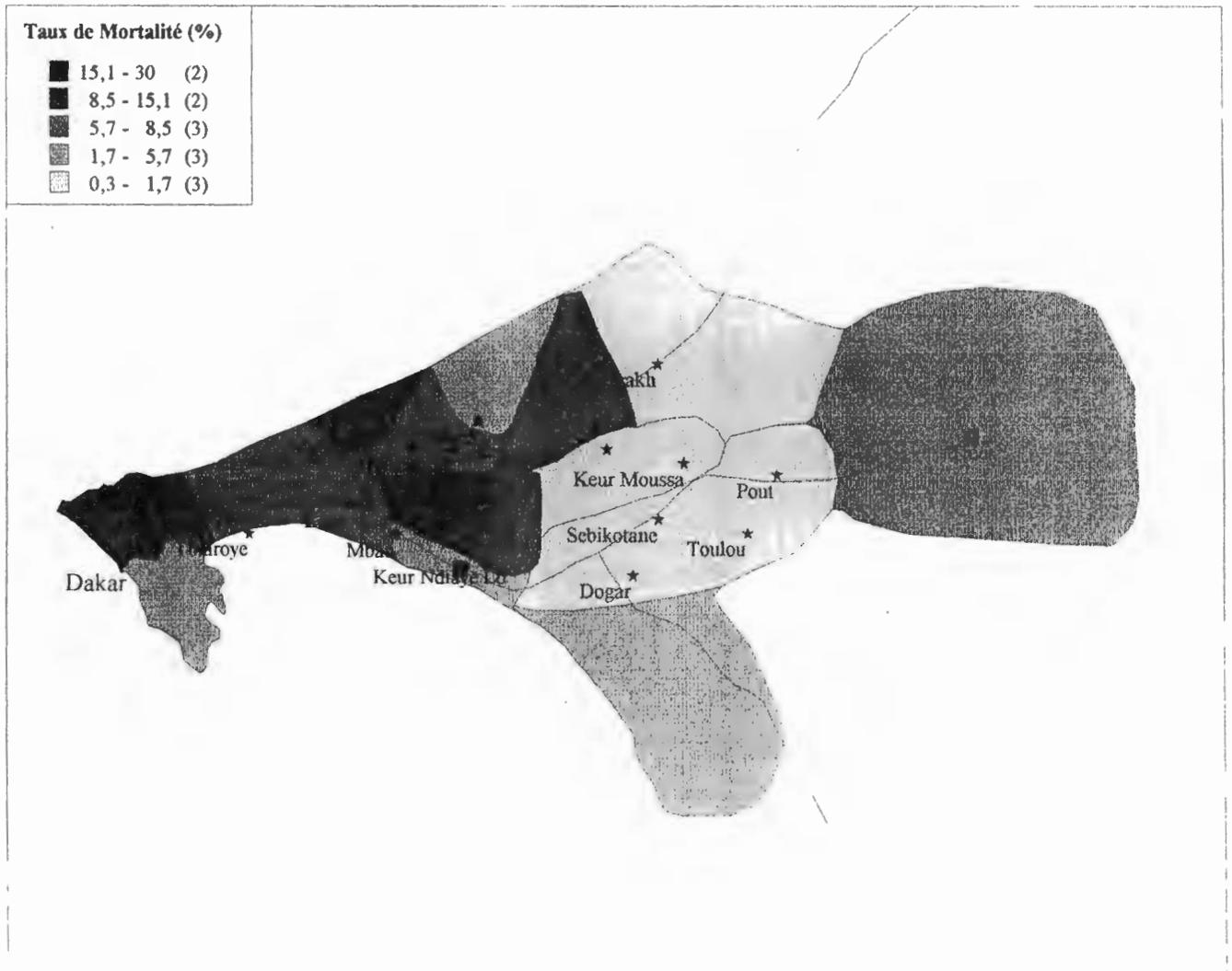
La maladie de Gumboro et la maladie de Newcastle sont enzootiques dans la région de Dakar. Mais au cours de l'année, des épizooties éclatent çà et là à des périodes particulières.

En ce qui concerne la maladie de Gumboro, la période au cours de laquelle s'exprime l'infection clinique donnant lieu à des épizooties correspond à l'hivernage ou saison pluvieuse (saison chaude et humide) (ARBELOT et al., 1997 ; BADA ALGOM, 1994). La maladie de Newcastle quant à elle est plus fréquente en saison sèche (ARBELOT et al., 1997).

Les zones les plus affectées sont celles proches de Dakar où la densité en élevages est forte et où toute nouvelle maladie diffuse rapidement (CARDINALE, 2000).

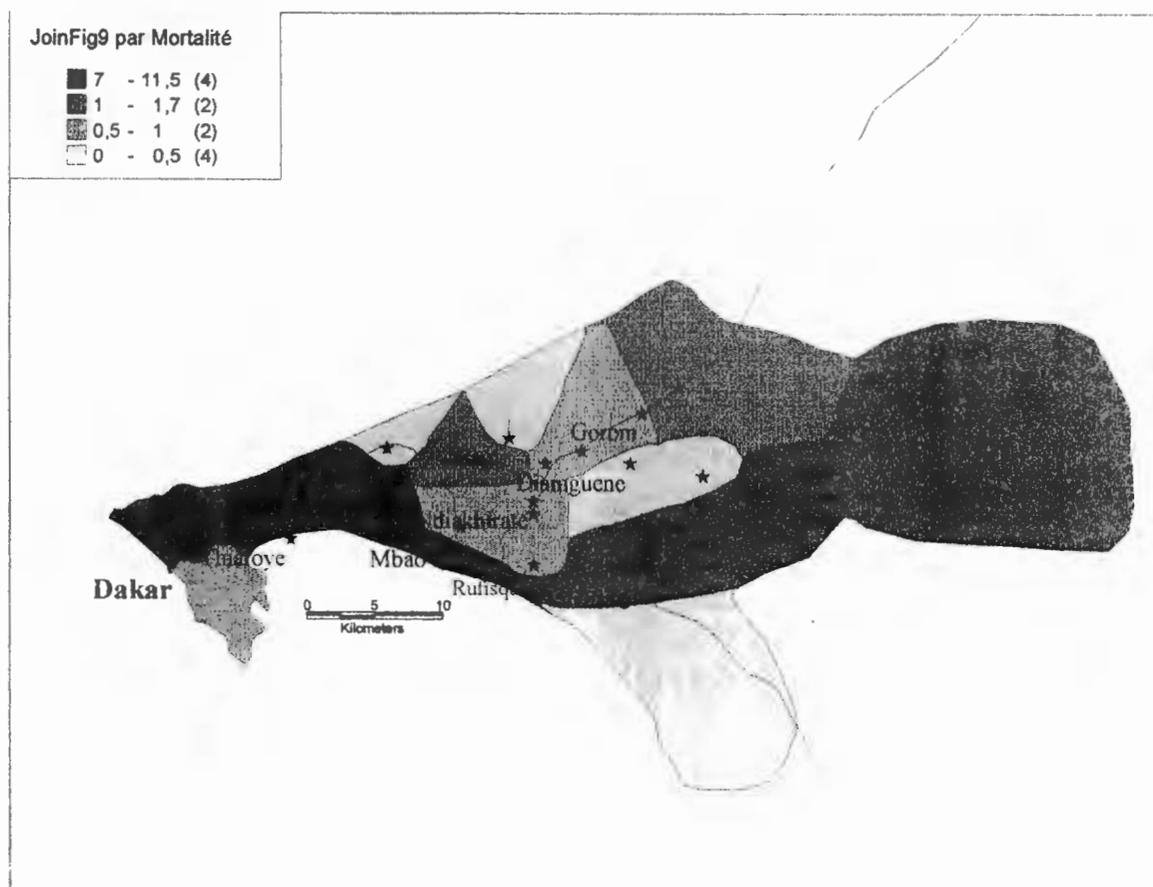
Durant la période de mai 1998 à mai 1999, les zones atteintes par des épizooties de Gumboro et de Newcastle sont représentées sur des cartes ci-après.

Carte n°2 : Epizootie de la Maladie de Gumboro chez les poulets de chair
dans la région de Dakar.



Source : (CARDINALE, 2000)

Carte n°3 : Epizootie de la Maladie de Newcastle chez les poulettes et pondeuses dans la région de Dakar.



Source : (CARDINALE, 2000)

II.3.2. Les indices de santé.

II.3.2.1. Les prévalences

Lors d'une enquête réalisée sur 52 foyers de maladie de Gumboro d'octobre 1993 à mai 1994, CARDINALE et al. (1998) ont montré que la maladie de Gumboro avait une prévalence de 69 % en saison des pluies et 46 % en saison sèche. Ces observations confirment les résultats publiés par ARBELOT et al. en 1997 après une enquête sérologique sur 172 foyers, réalisée durant la saison des pluies de 1995 et la saison sèche de 1996.

*No melle-i u
Gumboro e' sin!*

Par contre, l'enquête menée par ARBELOT et al. (1997) montrait que la maladie de Newcastle avait une prévalence assez faible (11 %) par rapport à la maladie de Gumboro.

Les résultats obtenus par ARBELOT et al. sont présentés de manière plus détaillée dans le tableau ci-après.

Tableau n°4 : Prévalence de cheptels infectés par la maladie de Gumboro et la maladie de Newcastle

	PREVALENCE (%)			
	NEWCASTLE		GUMBORO	
	SP 95	SS 96	SP 95	SS 96
Chair	0	9	56	34
Ponte	2	13	90	83
Population totale de volailles	1,5	11	69	46

SP 95 : Saison des pluies 1995 ; SS 96 : Saison sèche 1996.

Source : (ARBELOT et al. 1997).

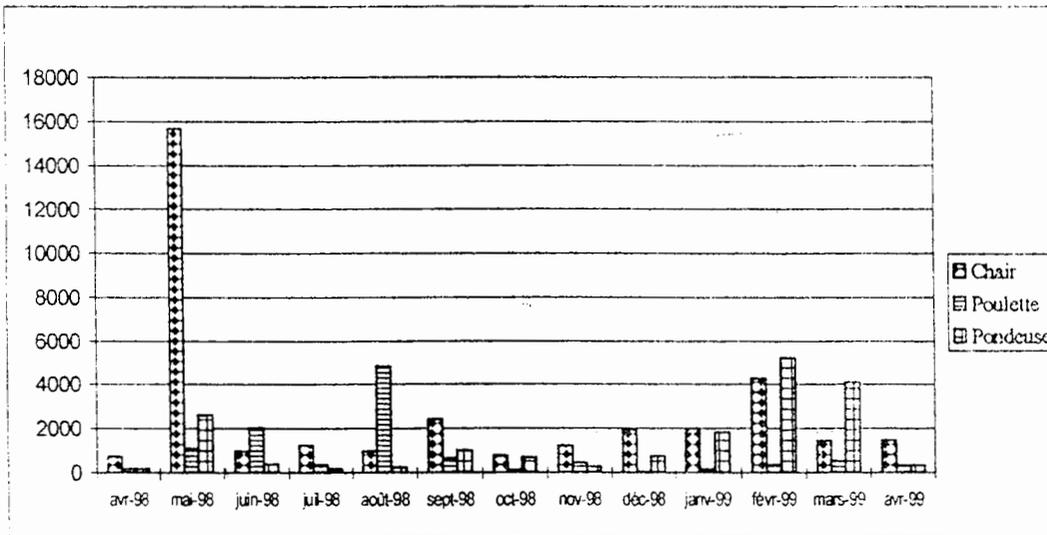
II.3.2.2. Les mortalités

Le nombre de morts recensés durant la période de mai 1998 à mai 1999 et attribués à la maladie de Gumboro, d'après CARDINALE (2000), était d'environ 20 000 poulets de chair pour un peu plus de 5 000 poulettes.

La maladie de Newcastle quant à elle, entraînait au même moment autour de 8 000 mortalités chez les poulets de chair, 3 000 poulettes et un peu plus de 10 000 mortalités chez les pondeuses.

La figure n°3 montre les mortalités survenues pendant la période de mai 1998 à mai 1999. Les pics de mortalités observées en mai 1998 correspondent à la manifestation de la maladie de Gumboro, alors que les pics observés en janvier, février et mars 1999 sont liés au passage de la maladie de Newcastle.

Figure n°3 : Nombre de morts entre mai 1998 et mai 1999.



Source : (CARDINALE, 2000)

II.3.3. Importance de la maladie de Gumboro et de la maladie de Newcastle dans la région de Dakar.

L'importance quantitative des résultats de différentes enquêtes, a révélé que la maladie de Gumboro constituait un fléau majeur de l'élevage avicole semi-intensif au Sénégal (CARDINAL et al., 1998). Cette réalité peut

notamment s'expliquer par le nombre élevé de volailles blanches de souches Leghorn, plus sensible selon VINDEVOGEL (1992).

Même si elle a une prévalence faible par rapport à la maladie de Gumboro, la maladie de Newcastle est celle qui provoque le plus de perte. On en veut pour preuve l'épizootie de 1995 qui provoqua plus de 60 000 morts dans la région de Dakar (CARDINALE, 2000 ; ISRA – LNERV , 1996).

En définitif, il ressort clairement de cette étude épidémiologique, que la maladie de Gumboro et la maladie de Newcastle sont encrées dans la région de Dakar et entraînent des pertes importantes pour l'élevage avicole moderne. Des mesures de lutte sont entreprises par divers acteurs qui interviennent dans le secteur avicole en vue de réduire les dégâts à leur plus faible expression. Malgré cela, les épizooties de maladie de Newcastle ravagent encore les élevages (ALEXANDER, 2000 ; CARDINALE, 2000). La maladie de Gumboro quant à elle, devient de plus en plus la première maladie virale de volaille au Sénégal car la plupart des déclarations faites au Réseau Sénégalais d'Epidémiosurveillance Aviaire correspondent à la maladie de Gumboro chez les poulets de chair et chez les poulettes (CARDINALE, 2000).

Hormis les mesures sanitaires préconisées pour la lutte contre ces deux fléaux, les mesures médicales sont constamment sollicitées. Malheureusement, on observe sur le terrain de plus en plus d'échecs à la vaccination même si la maladie de Newcastle apparaît mieux maîtrisée grâce à l'utilisation de vaccins à virus inactivés adjuvés injectables.

C'est dans le but de mieux comprendre et expliquer les raisons d'échecs à la vaccination contre la maladie de Newcastle et la maladie de Gumboro, que nous avons entrepris une étude de l'évaluation de la protection vaccinale contre ces deux maladies aussi bien sur le terrain qu'en conditions expérimentales. Ceci fera l'objet de la deuxième partie de notre travail.

DEUXIEME PARTIE:
EVALUATION DE LA PROTECTION
VACCINALE CONTRE LA MALADIE
DE GUMBORO ET LA MALADIE
DE NEWCASTLE.

Cette deuxième partie est consacrée à notre travail personnel. Après avoir exposé le matériel et les méthodes utilisés, nous présenterons nos résultats que nous discuterons. Nous terminerons le travail par des recommandations.

Chapitre I : MATERIEL ET METHODES

I.1. Matériel et méthodes de travail sur le terrain

I.1.1. Zones et périodes d'investigations

Notre travail de terrain s'est déroulé de novembre 2000 à février 2001 soit une durée totale de 4 mois.

Les zones d'investigations étaient les zones de KEUR MASSAR, de GRAND MBAO, de NIACOULRAB et de RUFISQUE.

I.1.2. Matériel animal et de prise de sang.

Le matériel animal est représenté par les poulets de chair et les poulettes. Les poussins chair sont de la production de SEDIMA tant pour les élevages de terrains que pour l'élevage expérimental. Nous avons eu parfois la chance d'avoir des poussins de même jour d'éclosion tant en élevage expérimental qu'en élevage de terrain.

Pour la prise de sang nous avons utilisé des seringues et les tubes vénojects, une glacière et du carboglace ou de la glace en petits sachets plastics nous ont été nécessaires pour la conservation et le transport. Des marqueurs sont utilisés pour identifier les échantillons.

I.1.3. Vaccins utilisés sur le terrain

Chaque éleveur a utilisé le vaccin de son choix et selon le protocole propre à lui. Toutefois les dates de prises de sang ont été harmonisées

Les vaccins utilisés dans les élevages sont les suivants

- Contre la maladie de Gumboro

Vaccin	Caractéristique
TAD GUMBORO	Vaccin vivant lyophilisé
IPRA GUMBORO	Vaccin vivant lyophilisé
IBD CEVA	Vaccin vivant lyophilisé
BUR 706	Vaccin vivant lyophilisé

- Contre la maladie de Newcastle

Vaccin	Caractéristique
IMOPEST	Vaccin inactivé adjuvé
HB1	Vaccin vivant lyophilisé
PESTAVIL (Lasota)	Vaccin vivant lyophilisé

- Contre les deux maladies associées

GUMBOPEST	Vaccin inactivé adjuvé
-----------	------------------------

I.1.4. Méthodes de prise de sang

Les prélèvements de sang ont été faits à l'aide d'une seringue à la veine alaire de la volaille. Nous réalisons dans chaque élevage deux prises de sang.

Une première prise a lieu entre j20 et j25 après la naissance chez les poulets de chair et entre j30 et j35 chez les poulettes.

Une seconde prise se fait entre j30 et j45 chez le poulet de chair et entre J45 et J50 chez les poulettes. A chaque séance de prise de sang, 10 échantillons sont prélevés par élevage ou par bande.

I.2. Matériel et méthodes au laboratoire

I.2.1. Les bandes expérimentales.

Au cours de notre travail nous avons conduit entre les mois de novembre 2000 et juin 2001 deux bandes de poulets de chair et une bande de poulettes. Ces bandes expérimentales élevées dans l'enceinte de l'E.I.S.M.V provenaient, pour les poussins d'un jour, du couvoir de la SEDIMA pour les poulets de chair et de la Belgique pour les futures pondeuses importées par un vétérinaire de la place.

La première bande expérimentale de poulets de chair comportait 153 poussins dont 8 ont été sacrifiés pour récupérer du sang dans le but de connaître le niveau immunitaire des poussins à la naissance avant toute vaccination. Le reste des poussins a été réparti en 8 lots selon les protocoles de vaccination retenus, et un lot constituant le lot témoin qui ne sera pas vacciné. La deuxième bande de poulets de chair comportait 50 poussins dont 5 ont été sacrifiés pour récupérer du sang. Le reste des poussins est aussi réparti en 8 lots et un lot témoin comme dans la première bande expérimentale.

La bande de futures pondeuses comportait 100 poussins dont 4 poussins ont été sacrifiés pour récupérer le sang. Le reste des poussins a été réparti en 4 lots selon les protocoles de vaccination retenus et un lot témoin non vacciné. Dans les 3 bandes, les témoins ont été élevés dans des salles différentes de celles où sont élevés les lots vaccinés.

Les différentes bandes ont été nourries avec de l'aliment industriel des moulins SENTENAC et abreuvées avec de l'eau de robinet.

I.2.2. Les vaccins

Les vaccins utilisés sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau N°5. Vaccins utilisés pour les bandes expérimentales.

Non du vaccin	Fabricant	Caractéristique du vaccin	Maladie visée	N° de lot
Gumboral CT	MERIAL	Vaccin vivant lyophilisé à virus atténué. Souche Lukert utilisable à partir du 7 ^{ème} jour	Maladie de Gumboro	L 71410
TAD Gumboro Vac	TAD	Vaccin vivant lyophilisé à virus atténué utilisable à partir du 7 ^{ème} jour	Maladie de Gumboro	9107611
Imopest	MERIAL	Vaccin inactivé adjuvé utilisable dès le 1 ^{er} jour	Maladie de Newcastle	L75723
Pestos	MERIAL	Vaccin vivant modifié lyophilisé souche Hitchner B1 utilisable dès le 1 ^{er} jour	Maladie de Newcastle	L74818
TAD ND Hitchner B1	TAD	Vaccin vivant atténué lyophilisé Souche Hitchner B1	Maladie de Newcastle	0006622
HB1	ISRA-DAKAR	Vaccin vivant atténué lyophilisé Souche Hitchner B1	Maladie de Newcastle	H0200
Pestavil	ISRA-DAKAR	Vaccin vivant atténué lyophilisé Souche Lasota	Maladie de Newcastle	-

I.2.3. Matériel de prise de sang et de récupération de sérum.

Le matériel de prise de sang est le même que celui utilisé sur le terrain. Les échantillons de sang des bandes expérimentales ainsi que ceux de terrain sont d'abord gardés au réfrigérateur. Après rétraction du caillot, ils sont centrifugés à 5000 trs/mn pendant 15 minutes. Les sérums sont récupérés dans de petits tubes plastics de type eppendorf munis de couvercles. Ils sont ensuite marqués puis congelés.

I.2.4. Méthodes

I.2.4.1. Les protocoles de vaccinations

Avant de les vacciner, les poussins sont d'abord constitués en lots identifiables à l'aide d'un marquage par des couleurs ou des attaches de différentes couleurs aux pattes. Les poussins chair sont marqués à l'aide de marqueurs ou de feutres de différentes couleurs sur la tête alors que les poussins destinés à la ponte sont marqués sur les pattes. Régulièrement le marquage est refait lorsqu'il commence à s'effacer.

Nos protocoles de vaccination (Tableaux N°6 et N°7) sont inspirés des protocoles de vaccination préconisés par les cliniques vétérinaires, les couvoirs ou les structures d'encadrement de la place ou observés sur le terrain. (Voir en annexes 2,3,4 les protocoles de vaccination pratiqués sur le terrain).

Tableau N°6 : Protocole de vaccination des bandes expérimentales de poulets de chair

LOT	PROTOCOLES			EFFECTIF
	Jour	Voie d'inoculation	Type de vaccin	
Lot 1 ND	J3	Injection	L 75 723	17
		Occulo-nasale	L 74818	
	J21	Occulo-nasale	L 74818	
Lot 2 ND +IBD	J3	Injection	L 75 723	17
		Occulo-nasale	L 74818	
	J10	Occulo-nasale	L 71 410	
	J21	Occulo-nasale	L 74818 + L 71 410	
Lot 3 ND	J3	Occulo-nasale	L 74818	16
	J21	Occulo-nasale	L 74818	
Lot 4 ND + IBD	J3	Occulo-nasale	L 74818	16
	J10	Occulo-nasale	L 71410	
	J21	Occulo-nasale	L 47181 + L 71410	
Lot 5 ND	J3	Occulo-nasale	0006622	16
	J10	Occulo-nasale	0006622	
LOT 6 ND+IBD	J3	Occulo-nasale	0006622	16
	J10	Occulo-nasale	91076110	
	J21	Occulo-nasale	0006622 + 9107611	
LOT 7 IBD	J10	Occulo-nasale	L71410	17
	J21	Occulo-nasale	L 71410	
LOT 8 IBD	J10	Occulo-nasale	9107611	17
	J21	Occulo-nasale	9107611	13
Lot témoin	-	-	-	13

ND : Vacciné seulement contre la maladie de Newcastle

ND + IBD : Vacciné contre la maladie de Newcastle et la maladie de Gumboro

IBD : Vacciné seulement contre la maladie de Gumboro.

Tableau N°7 : Protocoles de vaccination de la bande expérimentale de poulettes

LOT	PROTOCOLES			EFFECTIF
	Jour	Voie d'inoculation	Type de vaccin	
Lot 1	J4	Injection	L 75 723	22
		Occulo-nasale	L 74818	
	J10	Occulo-nasale	L 71410	
	J20	Occulo-nasale	Pestavil + L71410	
	J70	Injection	L75723	
	18 Semaines	Injection	L75723	
Lot 2	J4	Occulo-nasale	0006622	22
	J10	Occulo-nasale	9107611	
	J20	Occulo-nasale	Pestavil + 9107611	
	J70	Injection	Pestavil	
	18 Semaines	Injection	L75723	
Lot 3	J4	Occulo-nasale	H0200	22
	J10	Occulo-nasale	L 71410	
	J20	Occulo-nasale	Pestavil + L71410	
	J70	Injection	Pestavil	
	18 Semaines	Injection	L75723	
Lot 4	J4	Occulo-nasale	H0200	22
	J10	Occulo-nasale	9107611	
	J20	Occulo-nasale	Pestavil + 9107611	
	J70	Injection	Pestavil	
	18 Semaines	Injection	L75723	
Lot témoin	-	-	-	8

Le vaccin inactivé (L75723) est utilisé en demi – dose (0.15ml) en injection par la voie sous cutanée chez les poussins. Chez les poulettes, il est utilisé en dose entière par voie intramusculaire.

Les vaccins lyophilisés ont été reconstitués extemporanément avec de l'eau distillée et administrés par voie occulonasaie (une goutte dans l'œil et une goutte dans le nez) à l'aide d'une pipette pasteur ou par injection (dans le cas de Pestavil) à l'aide d'une seringue.

I.2.4.2. Méthodes de prise de sang

Les prises de sang sont effectuées à la veine alaire comme sur le terrain à l'aide d'une seringue pour les oiseaux dont la veine alaire est suffisamment développée (20 jours chez les poulets de chair, 30 jours chez les poulettes).

Chez les poussins de 1 à 4 jours nous avons procédé par décapitation pour recueillir le sang dans des tubes venojects de récupération mais stériles.

Après rétraction du caillot, les échantillons sont centrifugés et les sérums recueillis sont identifiés puis congelés.

Chez la 1ère bande expérimentale de poulets de chair les prises de sang ont été effectuées à j21, j30 et j55. Un prélèvement pour les anticorps maternels est constitué par un pool de sérum de 8 poussins décapités.

Les autres prélèvements sont constitués de 10 échantillons par lot et par séance de prise de sang.

Chez la 2^e bande expérimentale de poulets de chair 5 poussins ont été décapités pour la recherche d'anticorps maternels. Les autres prélèvements ont été effectués à J21, J30 et J62 à raison de 5 échantillons par lot et par séance de prise de sang.

Chez la bande expérimentale de poulettes, 4 poussins ont été décapités pour la recherche d'anticorps maternels. Les autres prélèvements ont été effectués à J31, J46, j85 et à 19 semaines à raison de 10 échantillons par séance pour les lots vaccinés et de 8 échantillons par séance pour le lot témoin.

I.2.4.3. Méthodes d'analyse sérologique

a. Pour la maladie de Gumboro.

Nous avons utilisé le test ELISA pour le titrage des anticorps.

a.1.Définition – Principe

Le test ELISA (Enzyme Linked ImmunoSorbent Assay) est une technique de dosage immuno – enzymatique basée sur la réaction entre un antigène et son anticorps spécifique et quantifiée par l'intermédiaire d'une réaction enzymatique. Il existe plusieurs types de test ELISA (ELISA direct, ELISA indirect, et ELISA sandwich, ELISA compétition).

Nous avons utilisé l'ELISA indirect dont le principe est le suivant.

Des antigènes connus et immobilisés sur une phase solide en matière plastique sont mis en incubation avec des anticorps correspondants présents dans des sérums à tester. Il se forme un complexe antigène – anticorps. L'excès d'anticorps n'ayant pas réagi est éliminé par lavage. Ensuite des anticorps anti-immunoglobulines d'espèce (le poulet dans notre cas) conjugués avec une enzyme sont mis en présence du complexe antigène – anticorps formé. L'excès du conjugué n'ayant pas réagi est éliminé par lavage. Le système Antigène – Anticorps- conjugué porteur d'une enzyme en présence de son substrat spécifique va provoquer une réaction colorée dont l'intensité est proportionnelle à la quantité d'enzyme et donc à la quantité du système Antigène – Anticorps – conjugué.

L'intensité de la réaction colorée est donnée sous forme de densité optique (DO) par un lecteur de plaque ELISA.

La formule donnant le titre en anticorps des sérums est indiquée par le fabricant du KIT ELISA.

Le logiciel EXCEL à été utilisé pour calculer les titres des différents échantillons à partir des DO

Nous avons utilisé le KIT CIVTEST Avi IBD des laboratoires HIPRA. Le détail technique se trouve en annexe N°5.

a.2. Interprétation des résultats

Le sérum est positif si son titre est supérieur à 495.

Un titre supérieur à 8000 traduit un passage viral.

NB: Dans la détermination de l'âge à la vaccination contre la maladie de Gumboro, on calcul le coefficient de variation CV (%) de 20 poussins ($CV = \text{Ecart type} \times 100 / \text{Titre moyen}$). Il permet d'encadre avec 2 ou 3 jours l'âge central de la vaccination.

b. Pour la maladie de Newcastle

Nous avons utilisé le test de l'Inhibition de l'Hemagglutination (IHA) en microméthode.

b.1.Définition – Principe

L'IHA est un test sérologique basé sur les propriétés hémagglutinantes du virus de la maladie de Newcastle vis à vis des globules rouges de poulets.

L'IHA consiste à inhiber l'hémagglutination en présence d'anticorps spécifiques contenus dans le sérum à tester.

Dans la pratique, l'IHA est couplée à la réaction d'hémagglutination (HA) qui permet de définir le titre hémagglutinant du virus.

La réaction de l'IHA est une technique classique du titrage quantitatif des anticorps. Le détail technique se trouve en annexe N°6.

b.2- Interprétation

Un échantillon de sérum est déclaré positif lorsque son titre en anticorps inhibant l'hémagglutination est supérieur ou égal à 16 (dilution inhibant l'hémagglutination $\geq 1/16$) (OIE, 1996).

Pour les poulets vaccinés avec seulement des vaccins vivants atténués (HB1 et / ou la SOTA) un titre de 1024 et plus signifie un passage viral. Par contre l'utilisation de vaccins adjuvés huileux ne permet pas de différencier un passage viral d'une vaccination car celle-ci peut induire des titres pouvant atteindre 4096. (ARBELOT et al, 1997).

I.2.4.4.L'épreuve virulente sur les bandes expérimentales

a. La maladie de Gumboro

Deux épreuves virulentes ont été réalisées avec des broyats de bourses de Fabricius de volailles mortes de la maladie de Gumboro. Ces broyats de bourses provenant des cas locaux de la maladie de Gumboro nous ont été fournis par le laboratoire de HANN – DAKAR.

La 1^{ère} épreuve a eu lieu sur un effectif de 18 sujets à raison de 2 sujets par lots de poulets de chair de la 1^{ère} bande expérimentale. Ces poulets de chair étaient âgés de 107 jours. Cette 1^{ère} épreuve a concerné également des poulettes âgées de 86 jours avec un effectif de 12 sujets à raison de 2 poulettes par lot vacciné et 4 poulettes pour le lot témoin.

La 2^e épreuve virulente a concerné un effectif de 24 poulets de chair à raison de 2 ou 3 poulets selon les lots de poulets vaccinés. Ces poulets issus de la 2^e bande expérimentale de poulets de chair étaient âgés de 39 jours. Le lot des témoins était constitué par 2 poulets non vaccinés âgés de 39 jours appartenant à

la 2^e bande expérimentale et d'un poulet non vacciné âgé de 24 semaines issu de la 1^{ere} bande expérimentale de poulets de chair.

Après inoculation du broyat des bourses par injection en intramusculaire au niveau du bréchet et par dépôt d'une goutte dans l'œil et dans le nez, les volailles ont été suivies pendant 2 semaines. Le comportement des volailles est noté par jour et les morts autopsiés.

b. La maladie de Newcastle

L'épreuve virulente de la maladie de Newcastle a été réalisée à l'aide d'un virus fourni par le service de Microbiologie Immunologie Pathologie infectieuse de l'Ecole Inter – Etat des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar. Avant son utilisation, ce virus lyophilisé et congelé depuis 1986 a été revivifié sur œufs embryonnés fournis par le couvoir de M'BAO. Le liquide allantoïdien recueilli après 3 jours d'incubation des œufs embryonnés (les embryons étaient morts), a servi après dilution au 1/20 à inoculer les volailles.

Cette épreuve virulente a concerné la 2^e bande expérimentale de poulets de chair et la bande expérimentale de poulettes. L'effectif des poulets de chair était de 22 sujets à raison de 2 poulets par lot (pour les lots 2,4,6,7,8) et de 3 poulets par lot (pour les lots 1,3,5 et le lot témoin). Ces poulets étaient âgés de 62 jours.

L'effectif des poulettes était de 8 sujets à raison d'une poulette par lot (lots 1,2,3,4) et de 4 poulettes pour le témoin. L'âge de ces poulettes était de 24 semaines.

Après inoculation par injection en intramusculaire et par dépôt d'une goutte dans l'œil et dans le nez du liquide allantoïdien, les oiseaux ont été suivis pendant 18 jours. Le comportement des oiseaux est noté chaque jour et les morts autopsiés.

Chapitre II : RESULTATS

Ce chapitre comporte :

- Les résultats de la sérologie
- Les résultats de l'épreuve virulente
- Les résultats de l'étude de la cinétique des anticorps en relation avec la protection vaccinale

II. 1. Résultats de la sérologie

II. 1. 1. Sérologie de Gumboro

a. Chez les poulets de chair

a.1. Les bandes expérimentales

- **Résultat d'ensemble**

Les tableaux N° 8 et N° 9 donnent les résultats de la sérologie respectivement chez la 1^{ère} et la 2^{ème} bandes expérimentales de poulets de chair.

Les figures N° 4 et N° 5 qui récapitulent les résultats des tableaux N° 8 et N° 9 sous forme d'histogramme montrent que les lots 1,3,5 et le lot témoin qui n'ont pas reçu de vaccin contre la maladie de Gumboro lors des séances de vaccination ont un profil sérologique similaire aux lots qui ont reçu le vaccin contre la maladie Gumboro (lot 2, 4, 6, 7, 8) : Chute du taux d'anticorps de J 21 à J 30 avec une reprise à J 55 (1^{ère} bande) et J 62 (2^e bande).

Le titre en anticorps maternels obtenus à partir des poussins « d'1 jour » est de 6480 pour la 1^{ère} bande expérimentale et de 6020 pour la 2^e bande expérimentale. Ces titres en anticorps maternels sont largement au-dessus du seuil de positivité qui est fixé à 495.

- Résultats selon l'association Gumboro – Newcastle ou pas.

- La figure N° 4 (1^{ère} bande expérimentale poulets de chair) montrent que les lots 2 et 4 vaccinés contre la maladie de Newcastle et la maladie de Gumboro ont des profils sérologiques similaires aux lots 7 et vaccinés contre la maladie de Gumboro seulement.

La figure N° 5 (2^e bande expérimentale de poulets de chair) montre aussi que les lots 2 et 4 vaccinés contre la maladie de Newcastle et la maladie de Gumboro ont des profils sérologiques similaires aux lots 7 et 8 vaccinés contre la maladie de Gumboro seulement.

- **Résultat selon le vaccin Gumboro utilisé**

La fig. N° 4 montre que le lot 8 chez lequel on a utilisé le vaccin N° 9107611 a une réponse sérologique relativement meilleure que le lot 7 chez lequel on a utilisé le vaccin N° LI 71410. Par contre la fig. N° 5 montre plutôt le contraire où le lot 7 donne une réponse sérologique relativement meilleure que le lot 8.

Tableau N°8: Résultats globaux de la sérologie

**Chez la première bande expérimentale de poulet de chair, Test ELISA
HIPRA- Maladie de GUMBORO**

LOT	VACCINATION IBD	RESULTAT		Interprétation	Période de prélèvement
		Titre Moyen	Ecart type		
LOT1 ND		1349,83	1230,35	POSITIF	1er Prélév J21
		587,38	372,53	POSITIF	2ème Prélév J30
		5131,91	1533,24	POSITIF	3ème Prélév J55
LOT2 ND +JBD	L71410 (ON)/J10	1252,53	569,48	POSITIF	1er Prélév J21
	L71410 (ON)/J21	659,54	318,06	POSITIF	2ème Prélév J30
		4229,71	710,12	POSITIF	3ème Prélév J55
LOT 3 ND		962,30	751,05	POSITIF	1er Prélév J21
		671,06	415,08	POSITIF	2ème Prélév J30
		4456,32	524,35	POSITIF	3ème Prélév J55
LOT 4 ND+IBD	L71410 (ON)/J10	823,51	652,22	POSITIF	1er Prélév J21
	L71410 (ON)/J21	928,15	1326,23	POSITIF	2ème Prélév J30
		4512,161	1413,97	POSITIF	3ème Prélév J55
LOT5 ND		993,38	448,03	POSITIF	1er Prélév J21
		553,39	449,98	POSITIF	2ème Prélév J30
		3909,83	1040,18	POSITIF	3ème Prélév J55
LOT6 ND +IBD	9107611(ON)/J10	1185,65	653,85	POSITIF	1er Prélév J21
	9107611(ON)/J21	736,94	459,46	POSITIF	2ème Prélév J30
		4217,01	880,35	POSITIF	3ème Prélév J55
LOT 7 IBD	L71410 (ON)/J10	884,99	756,58	POSITIF	1er Prélév J21
	L71410 (ON)/J21	666,19	401,68	POSITIF	2ème Prélév J30
		4411,03	881,65	POSITIF	3ème Prélév J55
LOT 8 IBD	9107611(ON)/J10	934,62	619,26	POSITIF	1er Prélév J21
	9107611(ON)/J21	717,02	612,79	POSITIF	2ème Prélév J30
		4542,66	1260,65	POSITIF	3ème Prélév J55
LOT TEMOIN		1089,84	633,59	POSITIF	1er Prélév J21
		652,79	409,21	POSITIF	2ème Prélév J30
		4604,52	2164,90	POSITIF	3ème Prélév J55
ACS MATERNELS		6480		POSITIF	"JO"

Tableau N°9: Résultats globaux de la sérologie**Chez la deuxième bande expérimentale de poulet de chair, Test ELISA
HIPRA- Maladie de GUMBORO**

LOT	VACCINATION IBD	RESULTAT		Interprétation	Périodes de prélèvement
		Titre Moyen	Ecart type		
LOT1 ND		113,01	82,87	NEGATIF	1er Prélév J21
		293,95	448,78	NEGATIF	2ème Prélév J30
		2457,62	873,99	POSITIF	3ème PrélévJ55
LOT2 ND +JBD	L71410 (ON)/J10	201,45	146,23	NEGATIF	1er Prélév J21
	L71410 (ON)/J21	35,91	16,16	NEGATIF	2ème Prélév J30
		1479,56	1060,45	POSITIF	3ème PrélévJ55
LOT 3 ND		315,30	319,95	NEGATIF	1er Prélév J21
		14,42	15,01	NEGATIF	2ème Prélév J30
		3139,47	583,78	POSITIF	3ème PrélévJ55
LOT 4 ND+IBD	L71410 (ON)/J10	545,76	992,68	POSITIF	1er Prélév J21
	L71410 (ON)/J21	572,65	832,03	POSITIF	2ème Prélév J30
		2898,39	2722,82	POSITIF	3ème PrélévJ55
LOT5 ND		240,89	261,66	NEGATIF	1er Prélév J21
		355,91	610,62	NEGATIF	2ème Prélév J30
		1649,42	1038,87	POSITIF	3ème PrélévJ55
LOT6 ND +IBD	9107611(ON)/J10	206,65	216,03	NEGATIF	1er Prélév J21
	9107611(ON)/J21	721,84	957,51	POSITIF	2ème Prélév J30
		1591,26	1013,54	POSITIF	3ème PrélévJ55
LOT 7 IBD	L71410 (ON)/J10	139,58	97,03	NEGATIF	1er Prélév J21
	L71410 (ON)/J21	872,93	1155,22	POSITIF	2ème Prélév J30
		2745,72	861,48	POSITIF	3ème PrélévJ55
LOT 8 IBD	9107611(ON)/J10	221,89	351,50	NEGATIF	1er Prélév J21
	9107611(ON)/J21	23,81	19,14	NEGATIF	2ème Prélév J30
		2331,67	581,55	POSITIF	3ème PrélévJ55
LOT TEMOIN		359,83	275,99	NEGATIF	1er Prélév J21
		104,52	82,09	NEGATIF	2ème Prélév J30
		3918,25	577,99	POSITIF	3ème PrélévJ55
ACS MATERNELS		6020		POSITIF	"JO"

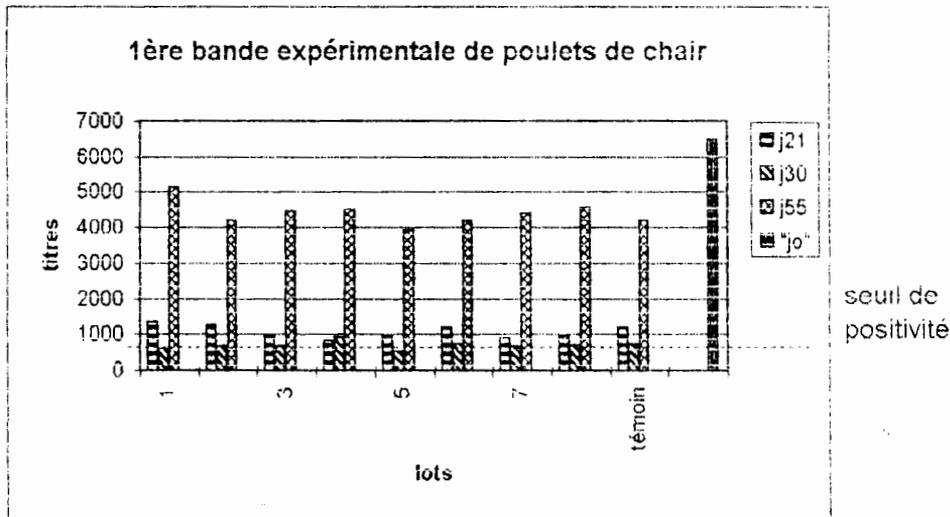


Figure N°4: Profils sérologiques des différents lots de la première bande expérimentale de poulets de chair test ELISA HIPPRA- Maladie de Gumboro

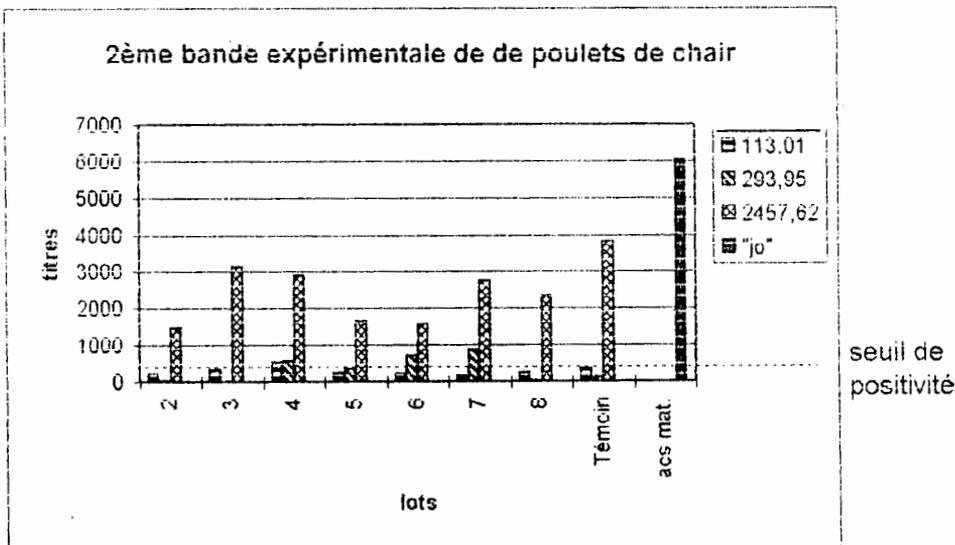


Figure N°5: Profils sérologiques des différents lots de la deuxième bande expérimentale de poulets de chair test ELISA HIPPRA- Maladie de Gumboro

a.2. Poulets de chair de terrain

Le tableau N° 10 qui présente les résultats de la sérologie chez les poulets de chair de terrain montre qu'à l'exception des poussins de l'élevage N° 2 les poussins des autres élevages (N° 1, N° 3, et N° 4) présentent des titres en anticorps au-dessus du seuil de positivité. Mais les taux observés dans les élevages N° 3 et N° 4 à J 25 et J 32 sont encore bas par rapport au taux à J 40 dans l'élevage N° 1.

Tableau N°10 : Résultats globaux de la sérologie

Chez des poulets de chair de terrain. Test ELISA- maladie de Gumboro

VAGE	VACCINATION IBD	RESULTAT		Interprétation	Date de prélèvement
		Titre Moyen	Ecart type		
N°1	Bur 706 (trempage bec) / J1			-	1 ^{er} prélèvement
	Tad Gumboro (eau boisson / J 11	2170,76	2283,35	Positif	2 ^e prélèvement J 40
	Tad Gumboro (eau boisson)/ J 23				
N°2	Ipra Gumboro (eau boisson)/ J9	-	-	-	1 ^{er} prélèvement
	Ipra Gumboro (eau boisson)/J 26	26,13	42,76	Négatif	2 ^e prélèvement J 30
N°3*	Tad Gumboro (eau boisson)/J 9	519,68	753,44	Positif	1 ^{er} prélèvement J 25
	Tad Gumboro (eau boisson)/J21	801,40	768,41	Positif	2 ^e prélèvement J 32
N°4*	Ipra Gumboro (eau boisson) / J9	1064,28	970,13	Positif	1 ^{er} prélèvement J25
	Ipra Gumboro (eau boisson) / J 21	485,78	533,96	Positif	2 ^e prélèvement J 32

* Equivalent de la 1^e bande expérimentale de poulets de chair. C'est à dire les poussins appartiennent au même lot que la 1^{er} bande expérimentale.

b. Chez les poulettes

b-1- La bande expérimentale de poulettes

- **Résultat d'ensemble**

Le tableau N° 11 et la fig. N° 6 montrent que les poussins du lot témoin qui n'ont pas reçu de vaccins ont un profil sérologique similaire aux poussins des lots vaccinés c'est-à-dire une montée graduelle du taux d'anticorps de J31 à 19 semaines.

Le titre en anticorps maternels obtenus à partir des poussins sacrifiés est de 939,91.

- **Résultat selon le vaccin Gumboro utilisé.**

La figure N° 6 montre que les lots 1 et 3 qui ont reçu le vaccin N° L 71410 n'ont pas un profil sérologique différent des lots 2 et 4 ce qui ont reçus le vaccin n° 9107611.

Tableau N°11: Résultats globaux de la sérologie**Chez les poulettes de la bande expérimentale Test ELISA HIPPRA-
Maladie de GUMBORO**

LOT	VACCINATION IBD	RESULTAT		Interprétation	Période de prélèvement
		Titre Moyen	Ecart type		
LOT1	L71410 (ON)/J10 L71410 (ON)/J20	2659,31	816,15	POSITIF	1er Prélév J31
		4041,41	512,06	POSITIF	2ème Prélév J46
		4470,99	939,33	POSITIF	3ème PrélévJ85
		4322,91	1957,90	POSITIF	4 ^{ème} Prélv19 semaines
LOT2	9107611 (ON)/J10 9107611(ON)/J20	3322,24	1000,39	POSITIF	1er Prélév J31
		3633,36	1001,87	POSITIF	2ème Prélév J46
		5055,14	952,06	POSITIF	3ème PrélévJ85
		5000,98	925,29	POSITIF	4 ^{ème} Prélv19 semaines
LOT 3	L71410 (ON)/J10 L71410 (ON)/J20	2953,84	1056,33	POSITIF	1er Prélév J31
		4027,79	<u>666,87</u>	POSITIF	2ème Prélév J46
		4684,03	1737,55	POSITIF	3ème PrélévJ85
		5187,52	989,29	POSITIF	4 ^{ème} Prélv19 semaines
LOT 4	9107611 (ON)/J10 9107611(ON)/J20	2598,35	940,95	POSITIF	1er Prélév J31
		2410,10	1186,58	POSITIF	2ème Prélév J46
		4375,23	1333,36	POSITIF	3ème PrélévJ85
		4546,73	1221,22	POSITIF	4 ^{ème} Prélv19 semaines
LOT TEMOIN	-	2384,89	1058,27	POSITIF	1er Prélév J31
		4041,87	903,92	POSITIF	2ème Prélév J46
		5596,38	6056,24	POSITIF	3ème PrélévJ85
		5550,45	510,68	POSITIF	4 ^{ème} Prélv19 semaines
ACS MATERNELS		939,91	-	POSITIF	"J0"

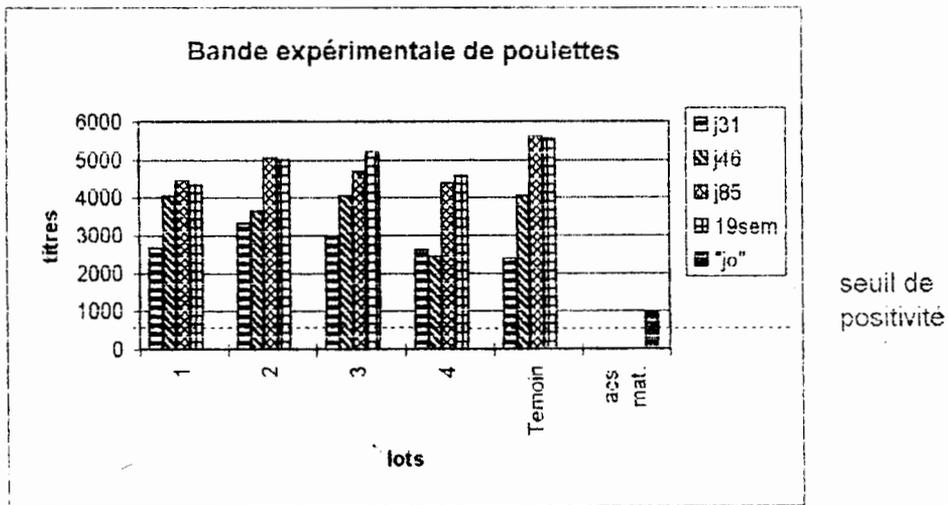


Figure N°6: Profils sérologiques des différents lots de la bande expérimentale de poulettes . Test ELISA HIPBRA- Maladie de Gumboro

b-2- Les poulettes de terrain

Le tableau N°12 montre que les poussins de tous les élevages présentent des titres en anticorps au-dessus du seuil de positivité. Mais le titre à J30 (671,58) dans l'élevage N° 5 est nettement inférieur aux titres à J 30 des élevages N° 3 et N° 4(1080,11 et 2246,37).

Tableau N°12: Résultats globaux de la sérologie**Chez des poulettes de terrain. Test ELISA HIPRA-Maladie de Gumboro**

ELEVAGE	VACCINATION IBD	RESULTAT		Interprétation	Dates de prélèvement
		Titre Moyen	Ecart type		
N°1	Bur 706(trempage bec)/J1	-	-	-	1 ^{er} Prélèvement
	Tad Gumboro(eauboisson)/J11	11662,97	4365,17	POSITIF	2 ^e Prélèvement J45
	Tad Gumboro(eau boisson J/23)				
N°2	Gumbopest (inj) /J1 Bur 706 (eau boisson)/J9	1435,69	1890,37	POSITIF	1 ^{er} Prélèvement J28
	Bur 706 (eau boisson)/J23	856,84	1262,20	POSITIF	2 ^e Prélèvement J48
N°3*	I.B.D.CEVA (eau boisson) /J17	1080,11	1035,80	POSITIF	1 ^{er} Prélèvement J30
	IBD CEVA(eau boisson)/J28	3089,02	556,22	POSITIF	2 ^e Prélèvement J50
N°4*	IBD CEVA (eau boisson)/J17	2246,37	946,20	POSITIF	1 ^{er} Prélèvement J30
	IBD CEVA (eau boisson)/J28	2401,85	806,97	POSITIF	2 ^e Prélèvement J50
N°5*	IBD CEVA (eau boisson)/J15	671,58	436,21	POSITIF	1 ^{er} Prélèvement J30
	IBD CEVA (eau boisson)/J28	2187,27	719,87	POSITIF	2 ^e Prélèvement J50

*Equivalents de la bande expérimentale de poulettes

II.1.2. Sérologie de Newcastle

a. Chez les poulets de chair

a.1. Les bandes expérimentales de poulets de chair.

- Résultats d'ensemble

Les tableaux N° 13 et N° 14 et les fig. N° 7 et N° 8 montrent que les lots non vaccinés contre la maladie de Newcastle (lot 7 et lot 8) présentent une réponse vaccinale de mêmes profils sérologiques que celles des lots vaccinés (lot 1,3,4).

Chez les lots témoins, le niveau des anticorps est faible au bout de 21 jours et est voisin de zéro à 30 jours.

Les titres en anticorps maternels sont de 1/40 pour la 1^{ère} bande expérimentale et de 1/80 pour la seconde bande expérimentale ; ces titres sont au-dessus du seuil de positivité (1/16).

- Résultats selon le protocole de vaccination

Les lots 1 et 2 dont le protocole comprend un vaccin inactivé huileux injectable présentent un profil sérologique plus élevé que les lots qui n'ont reçu que le vaccin vivant par voie occulo – nasale (lots 3,4,5,6).

En dehors des lots 1 et 2 où le niveau des anticorps est élevé et constant, les autres lots vaccinés ont un niveau plus faible et qui régresse dans le temps malgré une seconde inoculation à J21.

- Résultat selon le vaccin utilisé

Les figures. N° 7 et N° 8 montrent que les lots 1 et 2 qui ont reçu un vaccin inactivé présentent des réponses vaccinales plus élevées que les autres lots qui n'ont reçu que les vaccins vivants (lots 3,4,5,6).

Les mêmes figures montrent que les lots 3 et 4 qui ont reçu le vaccin vivant N°L 75723 ont les mêmes réponses vaccinales que les lots 5 et 6 qui ont reçu le vaccin vivant N°0006622.

- Résultat selon l'association Newcastle – Gumboro ou pas.

Dans les deux bandes expérimentales figures. N° 7 N° 8, les lots 4 et 6 qui ont reçu le vaccin Newcastle et le vaccin Gumboro ne présentent pas un profil sérologique différent des lots 3 et 5 qui n'ont reçu que le vaccin Newcastle.

Dans la 1^{ère} bande expérimentale, le lot 1 qui a reçu seulement le vaccin Newcastle présente un profil sérologique plus élevé que le lot 2 qui a reçu le vaccin Gumboro et le vaccin Newcastle. Dans la 2^e bande expérimentale c'est le lot 2 qui présente un profil sérologique plus élevé que le lot 1.

Tableau N°13: Résultats globaux de la sérologie

Chez la 1^{ère} bande expérimentale de poulet de chair. Test d'IHA- maladie de Newcastle

LOT	VACCINATION ND	Titre Moyen	Interprétation	Dates de prélèvement
LOT1 ND	L75723(INJ) / J3 L74818(ON) L74818 (ON)/J21	1/54	POSITIF	1er Prélév J21
		1/57	POSITIF	2ème Prélév J30
		1/52	POSITIF	3ème PrélévJ55
LOT2 ND + IBD	L75723(INJ) / J3 L74818(ON) L74818 (ON)/J21	1/32	POSITIF	1er Prélév J21
		1/50	POSITIF	2ème Prélév J30
		1/39	POSITIF	3ème PrélévJ55
LOT 3 ND	L74818(ON)/ J3 L74818 (ON)/J21	1/16	POSITIF	1er Prélév J21
		1/10	NEGATIF	2ème Prélév J30
		1/5	NEGATIF	3ème PrélévJ55
LOT 4 ND + IBD	L74818(ON)/ J3 L74818 (ON)/J21	1/28	POSITIF	1er Prélév J21
		1/21	POSITIF	2ème Prélév J30
		1/2	NEGATIF	3ème PrélévJ55
LOT5 ND	0006622(ON)/ J3 0006622(ON)/ J21	1/21	POSITIF	1er Prélév J21
		1/24	POSITIF	2ème Prélév J30
		1/3	NEGATIF	3ème PrélévJ55
LOT6 ND + IBD	0006622(ON)/ J3 0006622(ON)/ J21	1/19	POSITIF	1er Prélév J21
		1/31	POSITIF	2ème Prélév J30
		0	NEGATIF	3ème PrélévJ55
LOT 7 IBD	-	1/18	POSITIF	1er Prélév J21
		1/16	POSITIF	2ème Prélév J30
		0	NEGATIF	3ème PrélévJ55
LOT 8 ND + IBD	-	1/25	POSITIF	1er Prélév J21
		1/13	POSITIF	2ème Prélév J30
		0	NAGATIF	3ème PrélévJ55
LOT TEMOIN	-	1/1	NEGATIF	1er Prélév J21
		0	NEGATIF	2ème Prélév J30
		0	NEGATIF	3ème PrélévJ55
ACS MATERNELS		1/40	POSITIF	"J0"

Tableau N°14: Résultats globaux de la sérologie

Chez la 2^{ème} bande expérimentale de poulet de chair. Test d'IHA- maladie de Newcastle

LOT	VACCINATION ND	Titre Moyen	Interprétation	Dates de prélèvement
LOT1 ND	L75723(INJ) / J3 L74818(ON)	1/14	NEGATIF	1er Prélév J21
		1/44	POSITIF	2ème Prélév J30
	L74818 (ON)/J21	1/55	POSITIF	3ème Prélév62
LOT2 ND + IBD	L75723(INJ) / J3 L74818(ON) L74818 (ON)/J21	1/38	POSITIF	1er Prélév J21
		1/84	POSITIF	2ème Prélév J30
		1/60	POSITIF	3ème Prélév62
LOT 3 ND	L74818(ON)/ J3	1/10	NEGATIF	1er Prélév J21
		1/22	POSITIF	2ème Prélév J30
	L74818 (ON)/J21	1/6	NEGATIF	3ème Prélév62
LOT 4 ND + IBD	L74818(ON)/ J3	1/12	NEGATIF	1er Prélév J21
		1/28	POSITIF	2ème Prélév J30
	L74818 (ON)/J21	0	NEGATIF	3ème Prélév62
LOT5 ND	0006622(ON)/ J3	1/12	NEGATIF	1er Prélév J21
		1/28	POSITIF	2ème Prélév J30
	0006622(ON)/ J21	1/3	NEGATIF	3ème Prélév62
LOT6 ND + IBD	0006622(ON)/ J3 0006622(ON)/ J21	1/28	POSITIF	1er Prélév J21
		1/24	POSITIF	2ème Prélév J30
		1/25	POSITIF	3ème Prélév62
LOT 7 IBD	-	1/20	POSITIF	1er Prélév J21
		1/10	NEGATIF	2ème Prélév J30
		1/30	POSITIF	3ème Prélév62
LOT 8 ND + IBD	-	1/24	POSITIF	1er Prélév J21
		1/8	NEGATIF	2ème Prélév J30
		1/15	NEGATIF	3ème Prélév62
LOT TEMOIN	-	½	NEGATIF	1er Prélév J21
		0	NEGATIF	2ème Prélév J30
		0	NEGATIF	3ème Prélév62
ACS MATERNELS		1/80	POSITIF	"J0"

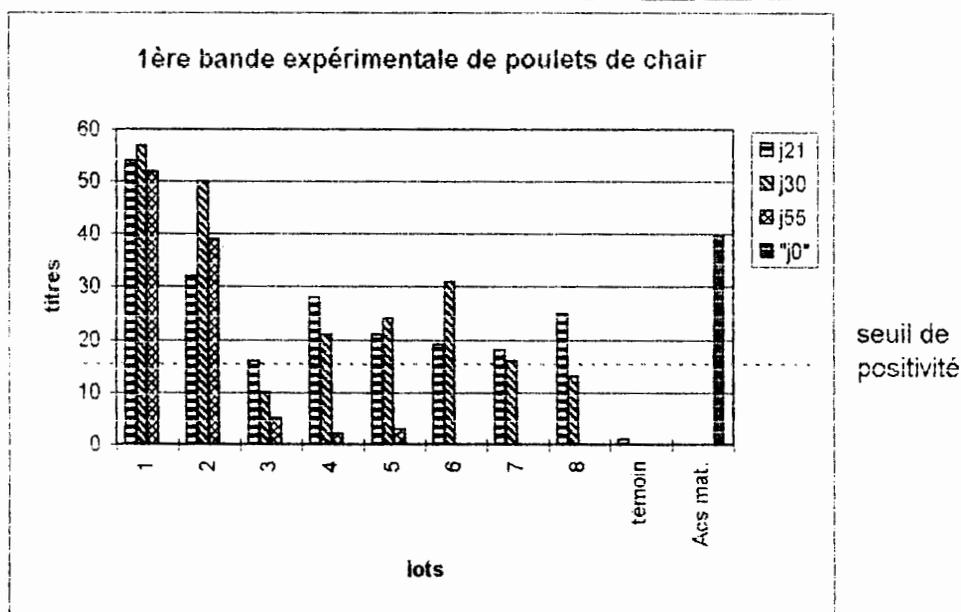


Figure N°7: Profils sérologiques des différents lots de la première bande expérimentale des poulets de chair. Test d'IHA Maladie de Newcastle

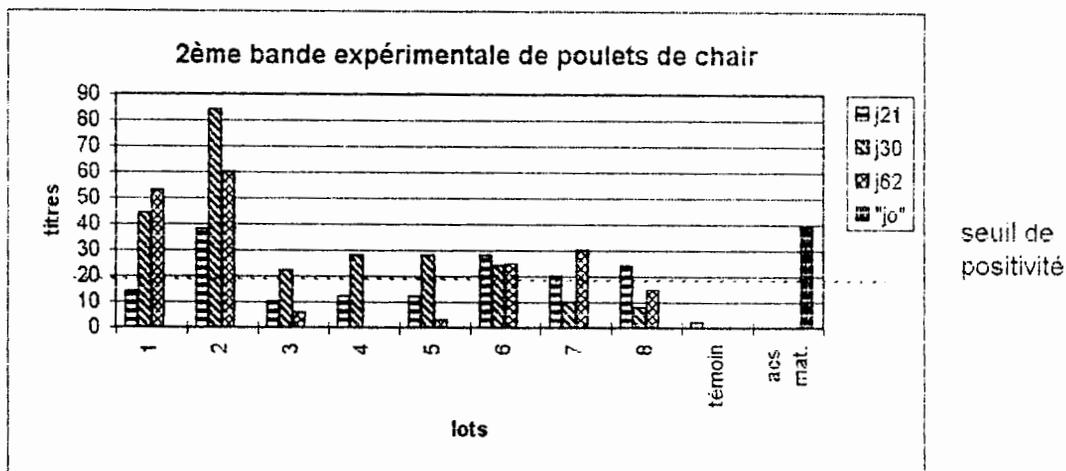


Figure N°8: Profils sérologiques des différents lots de la deuxième bande expérimentale des poulets de chair. Test d'IHA Maladie de Newcastle

a-2- Poulets de chair de terrain

Le tableau N° 15 montre que à partir de 30 jours d'âge, les poussins élevés N° 1 et N° 2 qui ont reçu des vaccins inactivés injectables associés au vaccin vivant ont un titre en anticorps supérieur aux poussins des élevages N° 3 et N° 4 qui n'ont reçu dans leurs protocoles que des vaccins vivants.

Tableau N°15 : Résultats globaux de la sérologie

Chez des poulets de chair de terrain. Test d'IHA- maladie de Newcastle

ELEVAGE	VACCINATION ND	RESULTAT	Interprétation	Date de prélèvement
		Titre Moyen		
N°1	Imopest (inj) / J 1 + HB1 (trempage bec) / J 23 Lasota boisson) / J 23	-	-	1 ^{er} prélèvement
		1/120	Positif	2 ^e prélèvement J 40
N°2	Imopest (inj) / J 1 + HB1 (trempage bec) / J 1	-	-	1 ^{er} prélèvement
		1/62	Positif	2 ^e prélèvement J 30
N°3*	HB 1(trempage bec / J4 Lasota (eau boisson) / J 19	1/73	Positif	1 ^{er} prélèvement J 25
		1/21	Positif	2 ^e prélèvement J 32
N°4*	HB 1 (trempage bec) / J 4 Lasota (eau boisson) / J 19	1/91	Positif	1 ^{er} prélèvement J25
		1/19	Positif	2 ^e prélèvement J 32

* Equivalent de la 1^{ère} bande expérimentale de poulets de chair

b. Chez les poulettes.

b.1. Bande expérimentale de poulettes

- **Résultat d'ensemble**

Les résultats consignés dans le tableau N° 16 et la fig. N° 9 montrent que chez les poussins du lot témoin les anticorps ont complètement disparu à 30 jours d'âge.

Le titre en anticorps maternel qui est de 1/80 est supérieur au seuil de positivité (1/16).

Le lot 1 a un niveau en anticorps très élevé dès J31 (1/264). Ce niveau monte progressivement avec le temps au cours des rappels. Pour les autres lots vaccinés (lots 3,4) la dernière vaccination par injection du vaccin inactivé fait faire une remontée spectaculaire aux anticorps.

- **Résultat selon le protocole de vaccination**

Les poussins du lot 1 dont le protocole de vaccination comprend 3 injections de vaccin inactivé à J 4, J 70 et 18 semaines, ont un profil sérologique plus élevé que les poussins des lots 2,3 4 qui n'ont reçu le vaccin inactivé injectable qu'à 18 semaines.

- **Résultat selon le type de vaccin utilisé.**

Le niveau d'anticorps chez les lots 2,3,4 à 19 semaines montrent que l'injection du vaccin inactivé a entraîné une remontée spectaculaire du taux d'anticorps qui était bas aux jours J 31, J 46 et J 85 suite aux inoculations avec les vaccins vivants (fig. N° 9).

Tableau N°16: Résultats globaux de la sérologie**Chez la bande expérimentale de poulettes Test d'IHA- Maladie de Newcastle**

LOT	VACCINATION ND	Titre Moyen	Interprétation	Dates de prélèvement
LOT1	L75723(INJ) /J4 L74818(ON) Pestavil (ON) / J20 L75 723(INJ) / J70 L75723 (INJ)/18 sem	1/264	POSITIF	1er Prélév J31
		1/376	POSITIF	2ème Prélév J46
		1/1152	POSITIF	3ème Prélév85
		1/1280	POSITIF	4 ^{ème} Prélév19 semaines
LOT2	006622 (ON) /J4 Pestavil (ON)/J20 Pestavil (INJ)/J70 L75723(INJ)/18 sem	1/54	POSITIF	1er Prélév J31
		1/23	POSITIF	2ème Prélév J46
		1/43	POSITIF	3ème Prélév85
		1/2080	POSITIF	4 ^{ème} Prélév19 semaines
LOT 3	H0200(ON)/ J4 Pestavil(ON)/J20 Pestavil(INJ)/J70 L75723(INJ)/18 sem	1/41	POSITIF	1er Prélév J31
		1/22	POSITIF	2ème Prélév J46
		1/84	POSITIF	3ème Prélév85
		1/1920	POSITIF	4 ^{ème} Prélév19 semaines
LOT 4	H0200(ON)/ J4 Pestavil(ON)/J20 Pestavil(ON)/J70 L75723(INJ)/18 sem	1/84	POSITIF	1er Prélév J31
		1/58	POSITIF	2ème Prélév J46
		1/48	POSITIF	3ème Prélév85
		1/1360	POSITIF	4 ^{ème} Prélév19 semaines
LOT TEMOIN	-	1/5	NEGATIF	1er Prélév J31
		0	NEGATIF	2ème Prélév J46
		0	NEGATIF	3ème Prélév85
		0	NEGATIF	4 ^{ème} Prélév19 semaines
ACS MATERNELS		1/80	POSITIF	"J0"

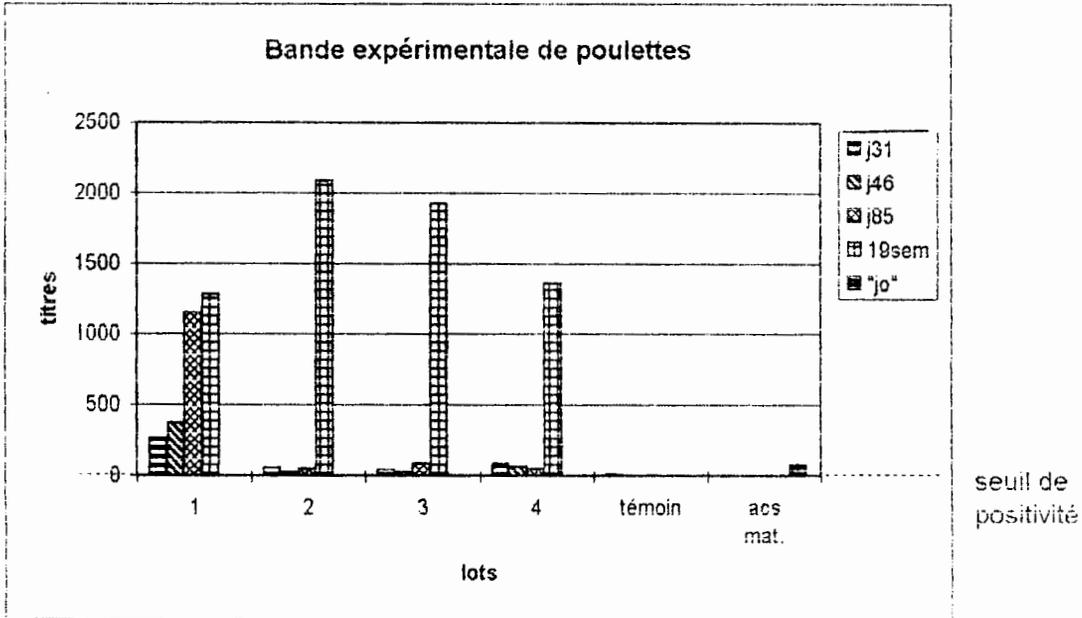


Figure N°9: Profils sérologiques des différents lots de la bande expérimentale de poulettes test d'IHA-Maladie de Newcastle

b-2- Poulettes de terrain

A l'exception de l'élevage N° 5 où les titres en anticorps sont inférieurs au seuil de positivité malgré l'utilisation de vaccin injectable, les autres élevages (N° 1, N°2, N° 3 et N° 4) ont des titres en anticorps largement supérieurs au seuil de positivité (tableau N° 17.)

Tableau N°17 : Résultats globaux de la sérologie**Chez des poulettes de terrain . Test d'IHA- maladie de Newcastle**

.EVAGE	VACCINATION ND	RESULTAT	Interprétation	Dates de prélèvement
		Titre Moyen		
N°1	Imopest (inj) + HB 1 (trempage bec) / J 1 Lasota (eau de boisson) J 25	-	-	1 ^{er} prélèvement
		1/272	Positif	2 ^e prélèvement J 45
N°2	Gumbopest (inj) / J 1 Lasota (eau boisson) J 23	1/432	Positif	1 ^{er} prélèvement J 28
		1/533	Positif	2 ^e prélèvement J 48
N°3*	Imopest (inj) + HB 1 (trempage bec) / J 1 Lasota (eau boisson) / 35	1/56	Positif	1 ^{er} prélèvement J 30
		1/140	Positif	2 ^e prélèvement J 50
N°4*	Imopest inj + HB 1 (trempage bec) / J 1 Lasota (eau boisson) J 35	1/60	Positif	1 ^{er} prélèvement J30
		1/67	Positif	2 ^e prélèvement J 50
N°5*	Imopest (inj) + HB 1 (trempage bec) / J 1 Lasota (eau boisson) / J 35	1/10	Négatif	1 ^{er} prélèvement J 30
		1/11	Négatif	2 ^e prélèvement J 50

* Equivalent de la bande expérimentale de poulettes.

II. 2 . Résultats de l'épreuve virulente**II.2.1. Résultats de l'inoculation du virus Gumboro****a. Chez les poulets de chair**

A la suite de la première épreuve virulente de la maladie de Gumboro sur la 1ere bande expérimentale, un poulet du lot témoin est mort au 6^e jour et un poulet du lot 1 est mort au 8^{ème} jour sans signes cliniques manifestes.

A l'autopsie, on n'a constaté aucune lésion macroscopique.

Les prélèvements de bourses de Fabricius envoyés au laboratoire d'histopathologie ont révélé pour le poulet du lot témoin une déplétion lymphoïde marquée au niveau de la bourse de Fabricius mais cette lésion n'est pas spécifique de la maladie de Gumboro. Pour le poulet du lot1 aucune lésion se rapportant à la maladie de Gumboro n'a été observée.

La deuxième épreuve virulente réalisée sur la 2^e bande expérimentale de poulets de chair a entraîné une mortalité chez un poulet de 24 semaines d'âge appartenant au lot témoin de la 1^{ere} bande. L'oiseau est mort brutalement sans signes cliniques. A l'autopsie nous n'avons constaté aucune lésion macroscopique. L'histologie de la rate et de la bourse de Fabricius a indiqué une absence de lésion sur les lobules bursiques, et une splénite subaiguë réaction non spécifique d'une maladie donnée.

Au cours de cette 2^e épreuve virulente un poulet du lot témoin en mauvais état général a été sacrifié au 4^e jour d'épreuve. A l'autopsie, il n'y avait pas de lésions macroscopiques. Les prélèvements de rate et de la bourse de Fabricius n'ont donné à l'histologie aucune lésion spécifique de la maladie de Gumboro.

Au total, les oiseaux semblent avoir résisté aux deux épreuves virulentes.

b. Chez les poulettes

L'épreuve virulente réalisée sur les poulettes n'a entraîné ni signe clinique, ni mortalité chez les oiseaux éprouvés. Les oiseaux ont donc résisté à l'épreuve.

II.2.2. Résultat de l'inoculation du virus Newcastle

a. Chez les poulets de Chair

a.1. Détermination du Seuil de Protection.

Le tableau N°18 donne les résultats de l'épreuve virulente Newcastle à j62.

Tous les témoins n'ayant pas de trace d'anticorps ont succombé à l'épreuve. On constate que tous les oiseaux ayant un titre supérieur ou égal à 1/20 ont résisté à l'épreuve virulente.

Nous pouvons donc prendre le titre de 1/20 en I.H.A comme seuil de protection.

a.2. Observations Cliniques

Les signes cliniques ont commencé le 3^e jour de l'épreuve virulente par une inappétence, une démarche lente. A partir du 4^e jour nous avons observé de la diarrhée verdâtre parfois blanc - jaunâtre.

Les oiseaux ont des contractions brèves au niveau des ailes et au cou. Il s'en est suivi une paralysie totale conduisant à la mort des oiseaux malades. Le taux de mortalité a été de 100 % chez les témoins non vaccinés.

Les oiseaux qui ont guéri ont gardé des séquelles de tremblement de la tête au repos et de démarche titubante lors du déplacement.

Tableau N° 18: Etat immunitaire des oiseaux le jour de l'épreuve virulente Newcastle chez les poulets de chair. 2^e bande expérimentale à J62. Résultat de l'épreuve virulente.

<u>Lot</u>	Effectif	Etat immunitaire		Epreuve virulente		
		<u>Titre indiv</u>	Interprétat°	Nombre de malade	Nombre de morts	Interprétat°
LOT 1 ND	3	1/40	POSITIF	0	0	Protection
		1/80	POSITIF			
		1/40	POSITIF			
LOT 2 ND + IBD	2	1/80	POSITIF	0	0	Protection
		1/40	POSITIF			
LOT 3 ND	3	1/20	POSITIF	2	1	Protection au 1/20 ^e
		-	NEGATIF			
		-	NEGATIF			
LOT 4 ND + IBD	2	-	NEGATIF	0	0	Résistance occulte
		-	NEGATIF			
		-	NEGATIF			
LOT 5 ND	3	1/10	NEGATIF	2	0	Résistance occulte
		-	NEGATIF			
		-	NEGATIF			
LOT 6 ND + IBD	2	1/40	POSITIF	1	1	Protection au 1/40 ^e
		1/10	NEGATIF			
LOT 7 IBD	2	1/20	POSITIF	0	0	Protection
		1/40	POSITIF			
LOT 8 JBD	2	1/10	NEGATIF	0	0	Protection au 1/20 ^e
		1/20	POSITIF			
Témoin	3	-	NEGATIF	3	3	Non protection
		-	NEGATIF			
		-	NEGATIF			

a. 3. Autopsie

L'autopsie a montré des lésions classiques de la maladie de Newcastle

b – Chez les poulettes.

Le tableau N°19 donne les résultats de l'épreuve virulente sur la bande expérimentale de poulettes.

Trois des 4 témoins ont succombé. Tous les survivants avaient un niveau d'anticorps de 1/1280 largement supérieur au seuil de 1/20.

Les signes cliniques ont débuté au 4^e jour par une démarche lente, une prostration, une inappétence et un arrêt de la ponte chez les poules du lot témoin. Puis il y a eu une mortalité par jour au 5^e, 6^e et 7^e jour. Au total 3 poules sur 4 du lot témoin sont mortes soit un taux de mortalité de 75 %. La poule du lot témoin qui a survécu à l'épreuve n'a pas repris la ponte jusqu'au 19^e jour de l'épreuve virulente où elle a été sacrifiée.

L'autopsie des poules mortes a montré les lésions classiques de la maladie de Newcastle.

Tableau N°19: Etat immunitaire des oiseaux le jour de l'épreuve virulente Newcastle chez les pondeuses à 24 semaines. Résultat de l'épreuve virulente.

Lot	Effectif	ETAT IMMUNITAIRE		EPREUVE VIRULENTE		
		Titre individuel	Interprétation	Nbre de malades	Nbre de morts	Interprétation
Lot 1	1	1/1280	Positif	0	0	Protection
Lot 2	1	1/1280	Positif	0	0	Protection
Lot 3	1	1/1280	Positif	0	0	Protection
Lot 4	1	1/1280	Positif	0	0	Protection
Témoin	4	(-)	Négatif	4	3	Non- Protection
		(-)	Négatif			
		(-)	Négatif			
		(-)	Négatif			

II.3. Relation réponse sérologique et seuil de protection.

II.3.1. cinétique des anticorps anti -Gumboro

a. Chez les poulets de Chair.

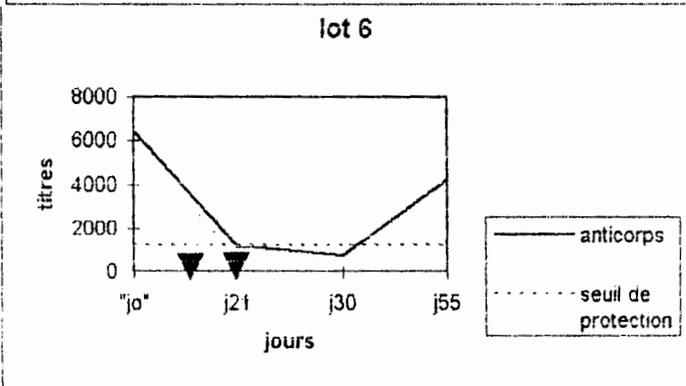
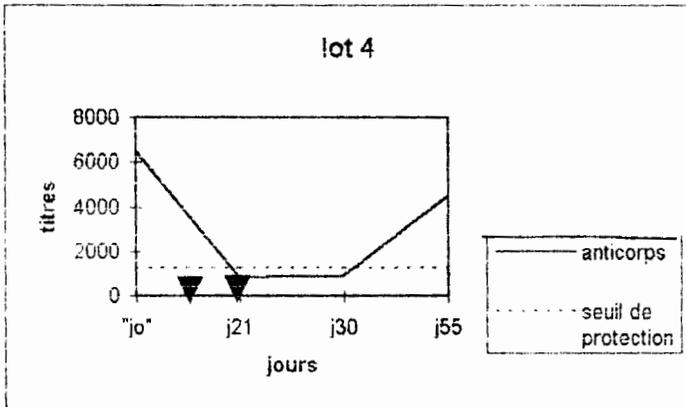
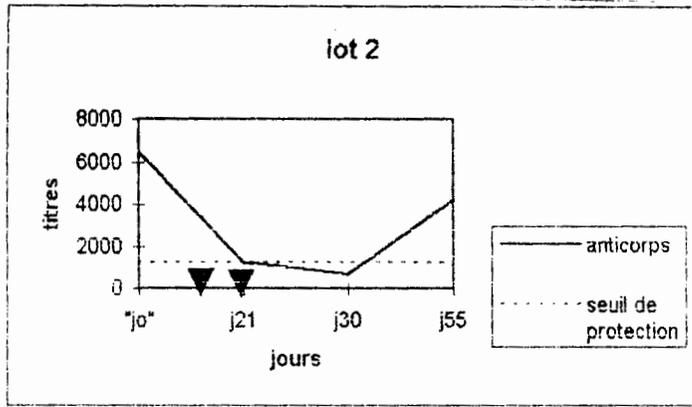
a.1. Les bandes expérimentales

La cinétique des anticorps montre une séroconversion tardive mais de bonne intensité chez les poulets de chair de la 1ere bande expérimentale.

Les poussins ne sont pas protégés entre le 21^ej et le 35^ej car leurs titres en anticorps pendant cette période sont inférieurs au seuil de protection qui est de 1250 selon GARDIN (1991). (figure N°10)

Chez la 2^e bande expérimentale de poulet de chair (figure N°11) la séroconversion est tardive et d'intensité moyenne chez le lot 4, tardive et de faible intensité chez les lots 2 et 6. Ici les poussins restent dépourvus de protection entre le 18^e et 58^e jour chez le lot2, entre le 18^e et 40^e jour chez le lot 4 et entre le 18^e et 50^e jour chez le lot 6.

Il y a un séroconversion chez les témoins des deux bandes expérimentales. Au total, malgré la vaccination les poussins restent sans protection pendant une période de 14 à 40 jours.



▼ vaccination
IBD

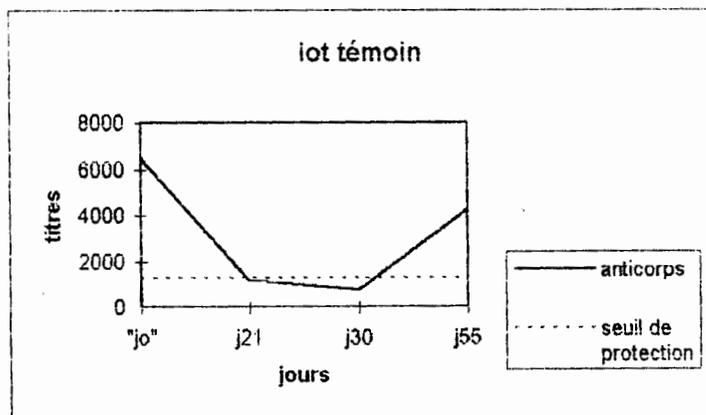


Figure N°10 : Cinétique des anticorps anti virus de la maladie Gumboro chez la 1^{ère} bande expérimentale de poulets de chair.

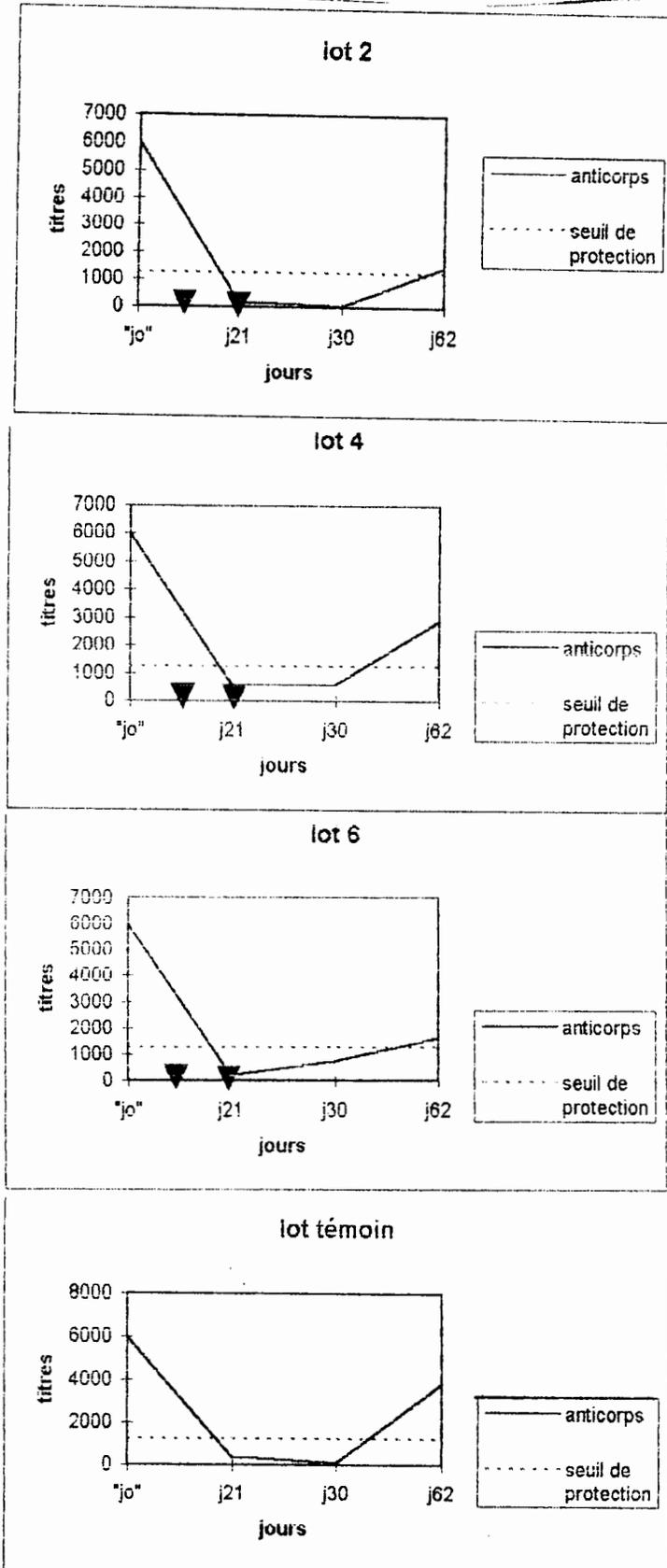


Figure N°11 : Cinétique des anticorps anti virus de la maladie de Gumboro chez la 2^{ème} bande expérimentale de poulets de chair.

a.2. Les poulets de chair de terrain.

La fig. N°12 montre que les poussins des élevages N°3 et N°4 présentent les mêmes réponses et restent sans protection pendant une période d'au moins 12 jours malgré les vaccinations aux jours J9 et J21.

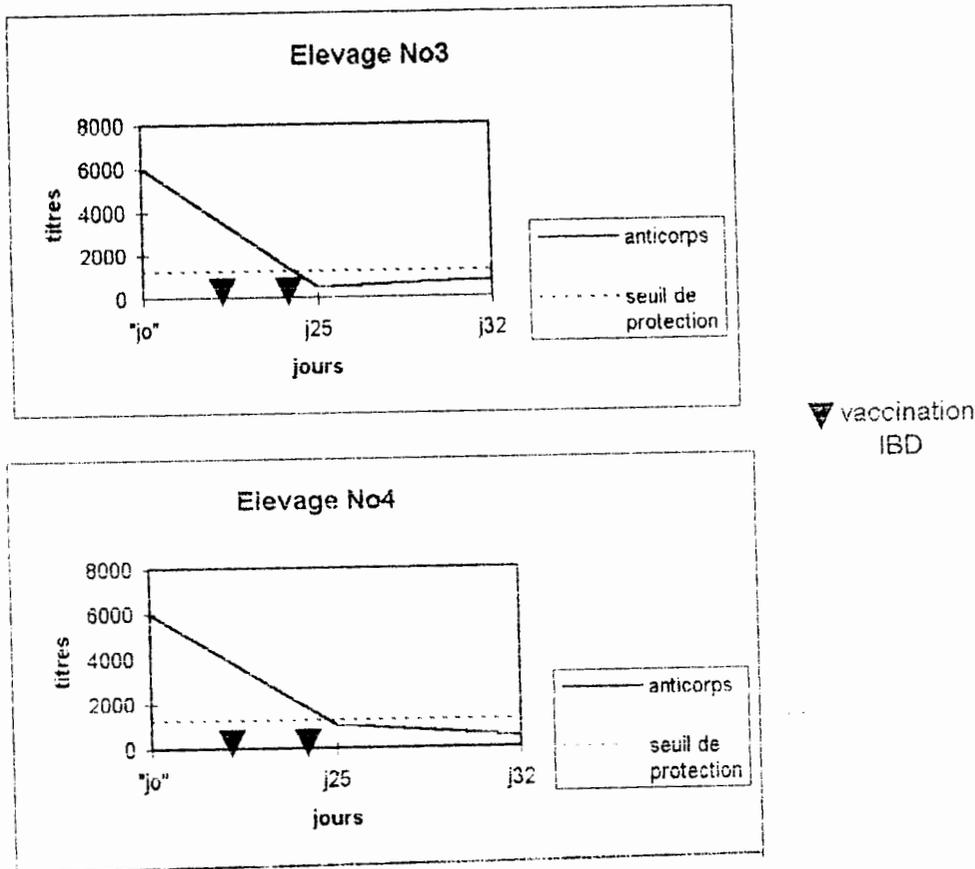


Figure N°12 : Cinétique des anticorps anti virus de la maladie de Gumboro chez les poulets de chair de terrain.

b. Chez les poulettes.

b. 1. Bande expérimentale.

Chez tous les lots (même le lot témoin) de la bande expérimentale, on observe une séroconversion précoce, durable et de très bonne intensité. (Fig. N°13).

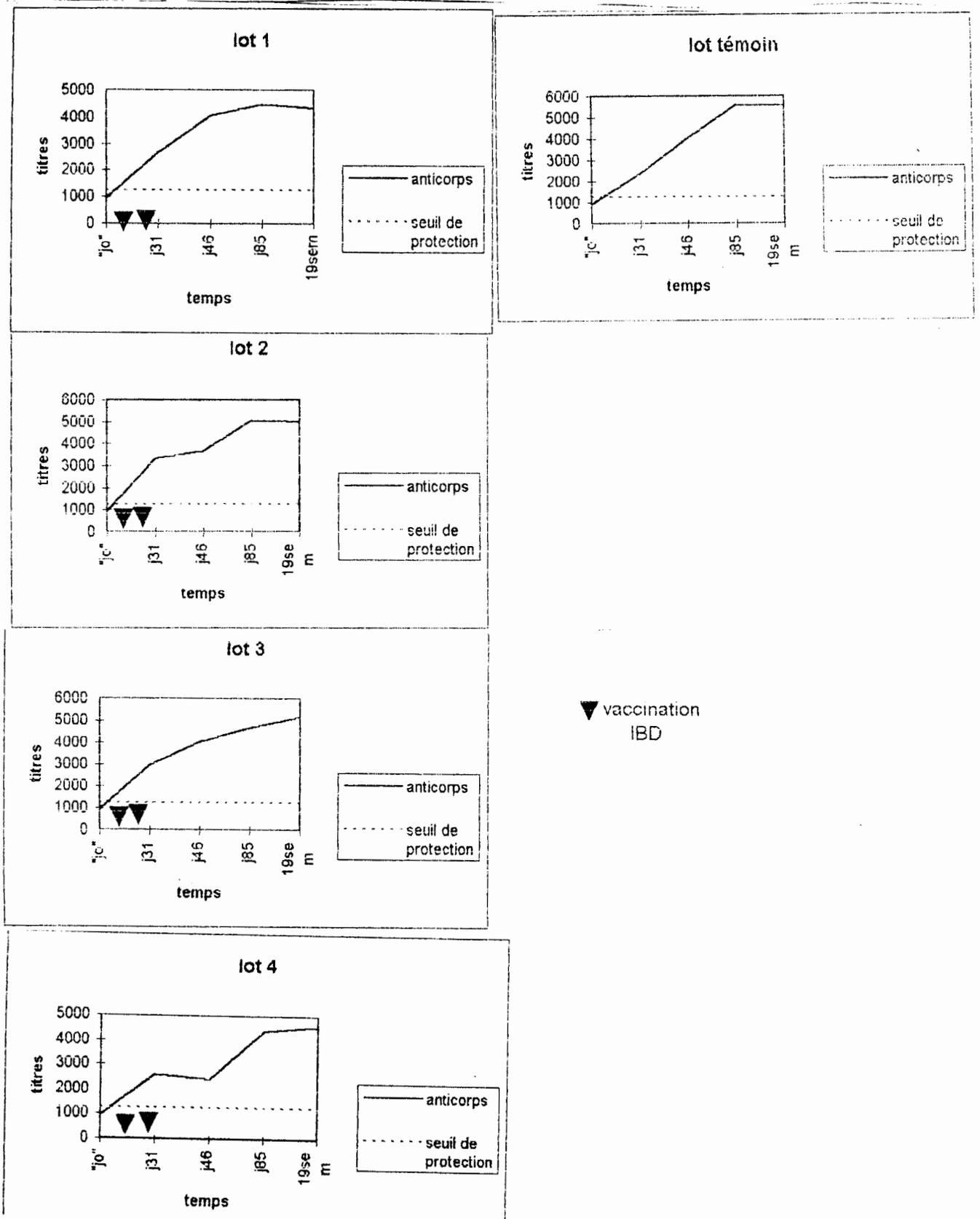


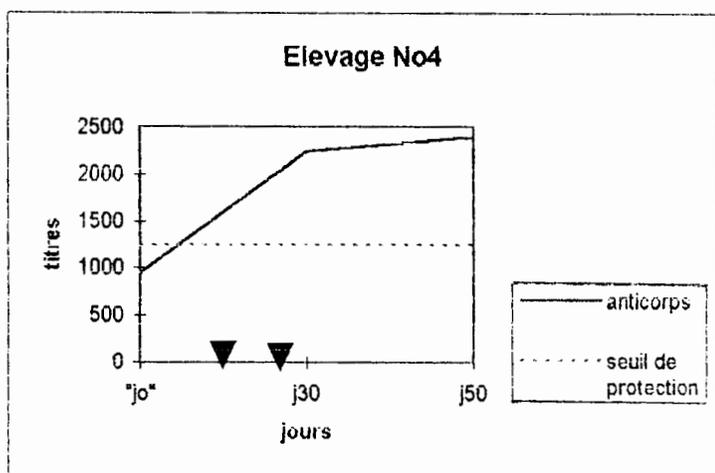
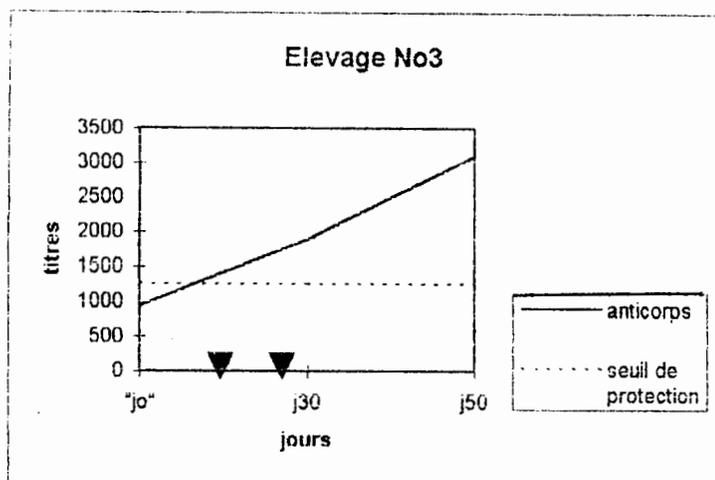
Figure N°13 : Cinétique des anticorps anti virus de la maladie de Gumboro chez la bande expérimentale de poulettes.

b. 2. Les poulettes de terrains

Les poulettes de l'élevage N°3 présentent une séroconversion précoce, durable et de bonne intensité.

Dans l'élevage N°4 la séroconversion est précoce, durable mais de moyenne intensité. Alors que chez les poulettes de l'élevage N°5 la séroconversion est tardive et de moyenne intensité.

Les poulettes des élevages N°3 et N°4 sont protégées dès le bas âge alors que les poulettes de l'élevage N°5 restent dépourvues de protection jusqu'au 40^e jour d'âge. (Fig. N°14).



▼ vaccination
IBD

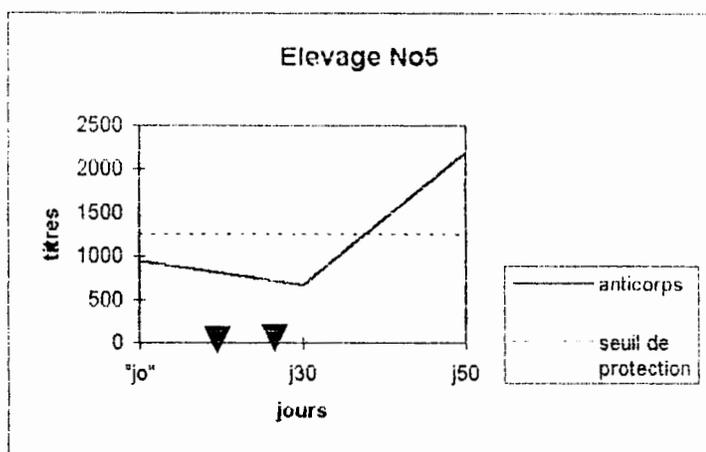


Figure N°14 : Cinétique des anticorps anti virus de la maladie de Gumboro chez les poulettes de terrain.

II. 3. 2. Cinétique des anticorps anti-Newcastle

a. Les poulets de chair

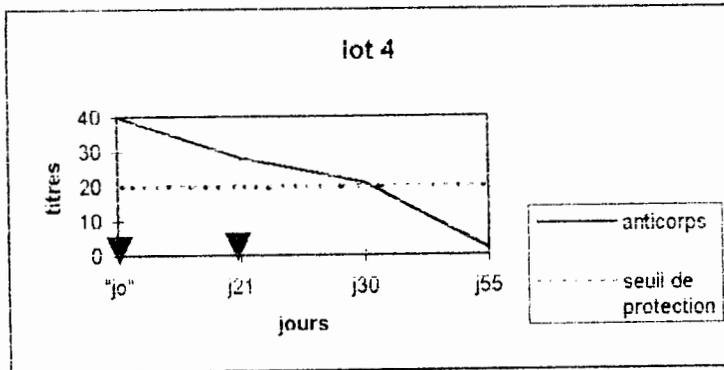
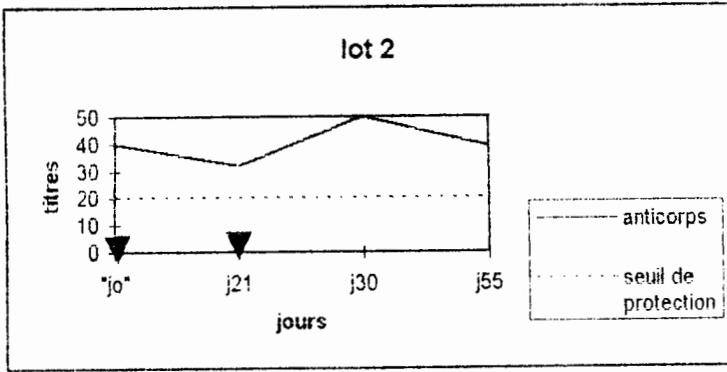
a. 1. Bandes expérimentales

La figure N°15 montre chez la 1^{ère} bande expérimentale que le lot2 qui a reçu le vaccin inactivé injectable associé aux vaccins vivants a une réponse vaccinale qui protège les poulets depuis l'éclosion jusqu'au -delà du 55^e jour d'âge.

Alors que chez les poulets des lots 4 et 6 qui n'ont reçu que les vaccins vivants par voie occulo-nasale, la protection est rompue avant le 40^e jour d'âge.

Chez la 2^e bande expérimentale, la réponse vaccinale protège les poulets du lot2 jusqu'au- delà du 62^e jour d'âge.

Le lot 6 présente une réponse à la limite de la protection alors que chez le lot 4 la protection vaccinale est rompue avant le 40^e jour d'âge (Fig.N°16).



▼ vaccination
ND

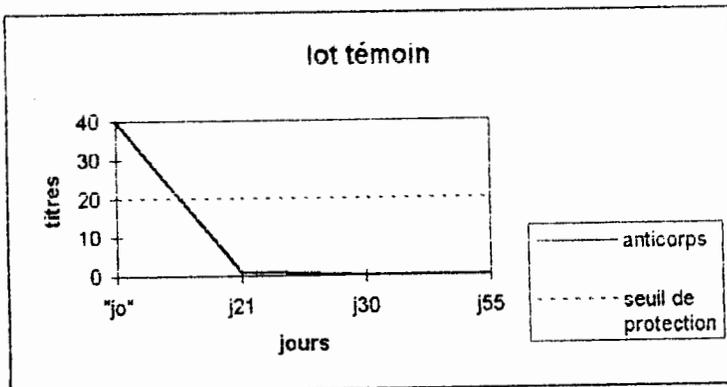
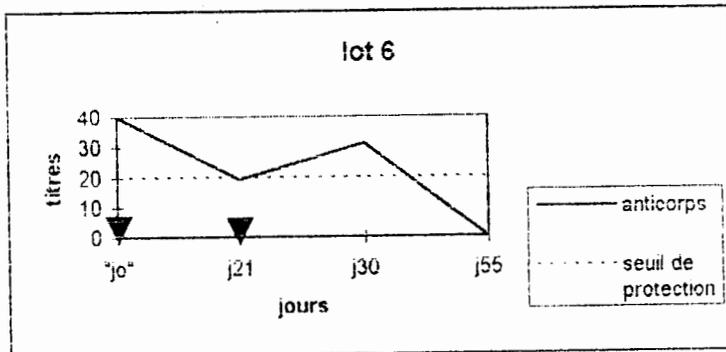
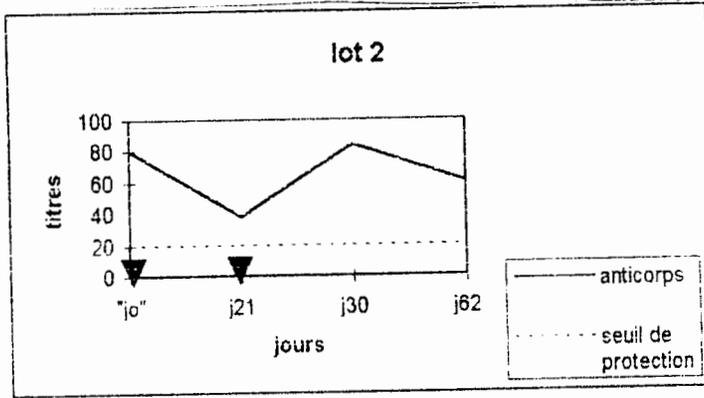


Figure N°15 : Cinétique des anticorps anti virus de la maladie de Newcastle chez la 1^{ère} bande expérimentale de poulets de chair.



▼ vaccination
ND

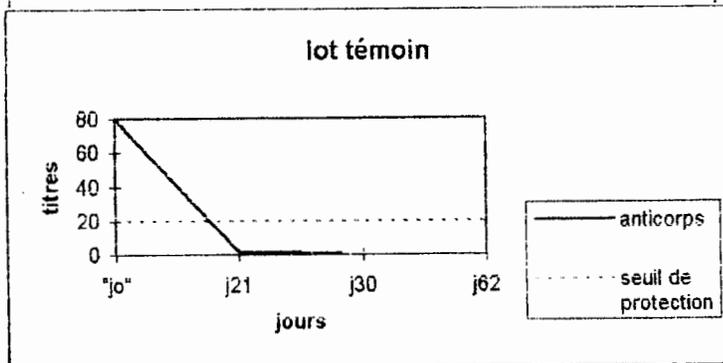
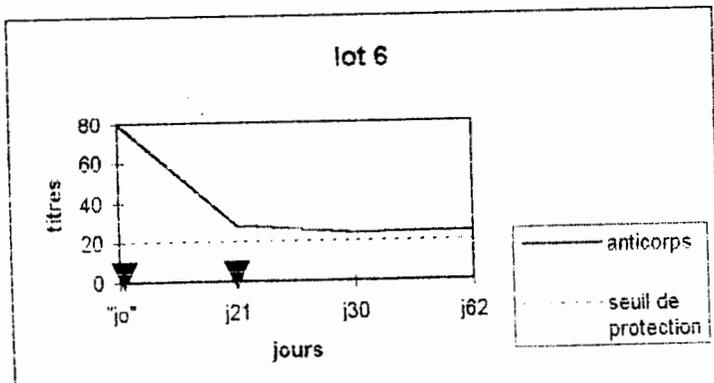
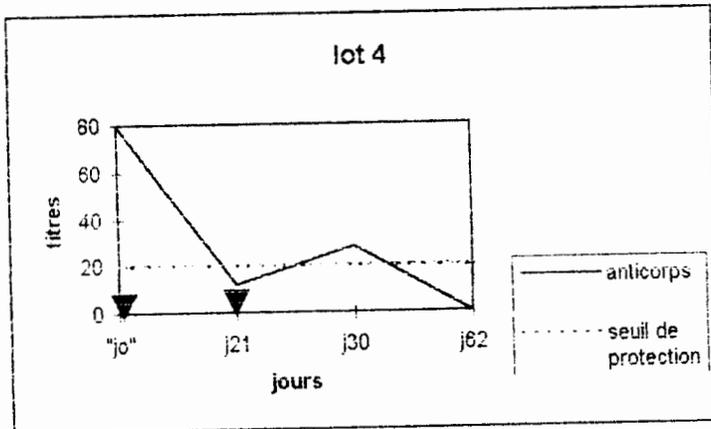


Figure N°16 : Cinétique des anticorps anti virus de la maladie de Newcastle chez la 2^e bande expérimentale de poulets de chair.

a. 2. Poulets de chair de terrain.

La cinétique des anticorps chez les élevages N°3 et N°4 (qui n'ont utilisé que les vaccins vivants en trempage puis en eau de boisson) montre que les oiseaux ne seront probablement plus protégés à partir du 35^e jour d'âge. (Fig. N°17).

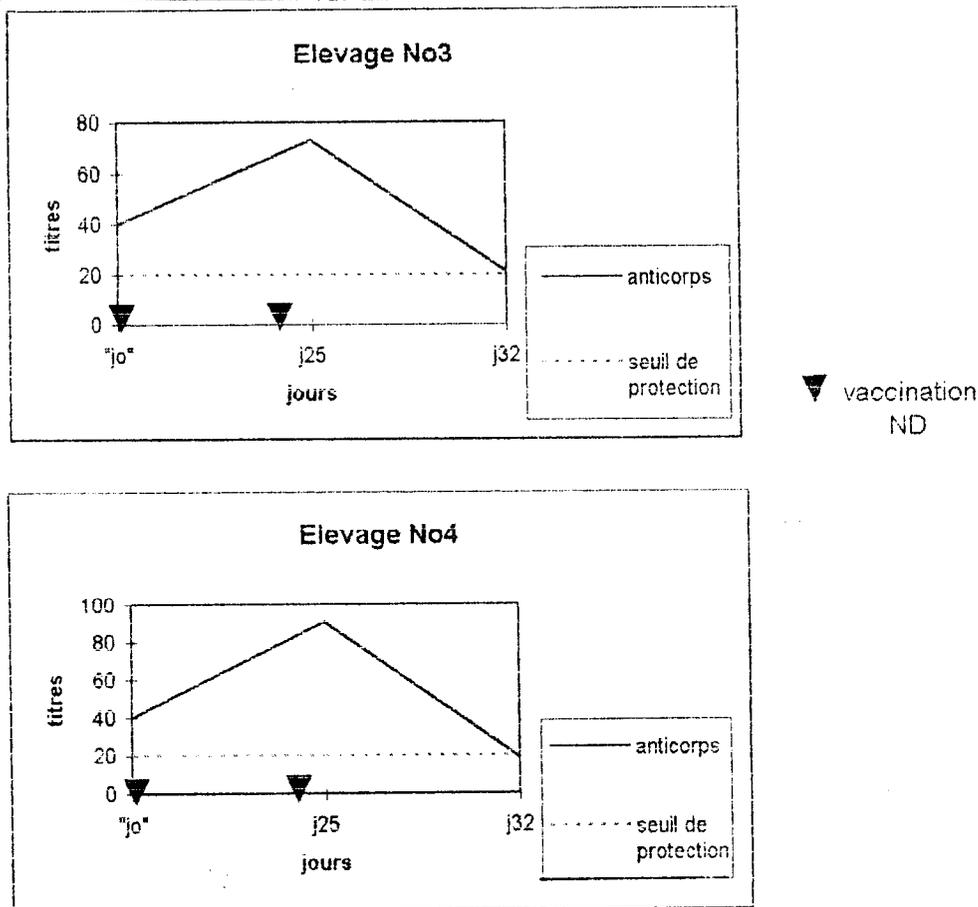


Figure N°17 : Cinétique des anticorps anti virus de la maladie de Newcastle chez les poulets de chair de terrain.

b. Les poulettes

b. 1. Bande expérimentale

La figure N°18 montre que tous les lots vaccinés sont protégés avec une meilleure réponse vaccinale chez le lot 1 qui a reçu le vaccin inactivé injectable dès les 1ers jours.

Pour les lots 2, 3 et 4 la réponse vaccinale reste à la limite du seuil de protection jusqu'au 85^e jour, d'âge avant d'augmenter considérablement après l'utilisation du vaccin inactivé injectable à 18 semaines d'âge.

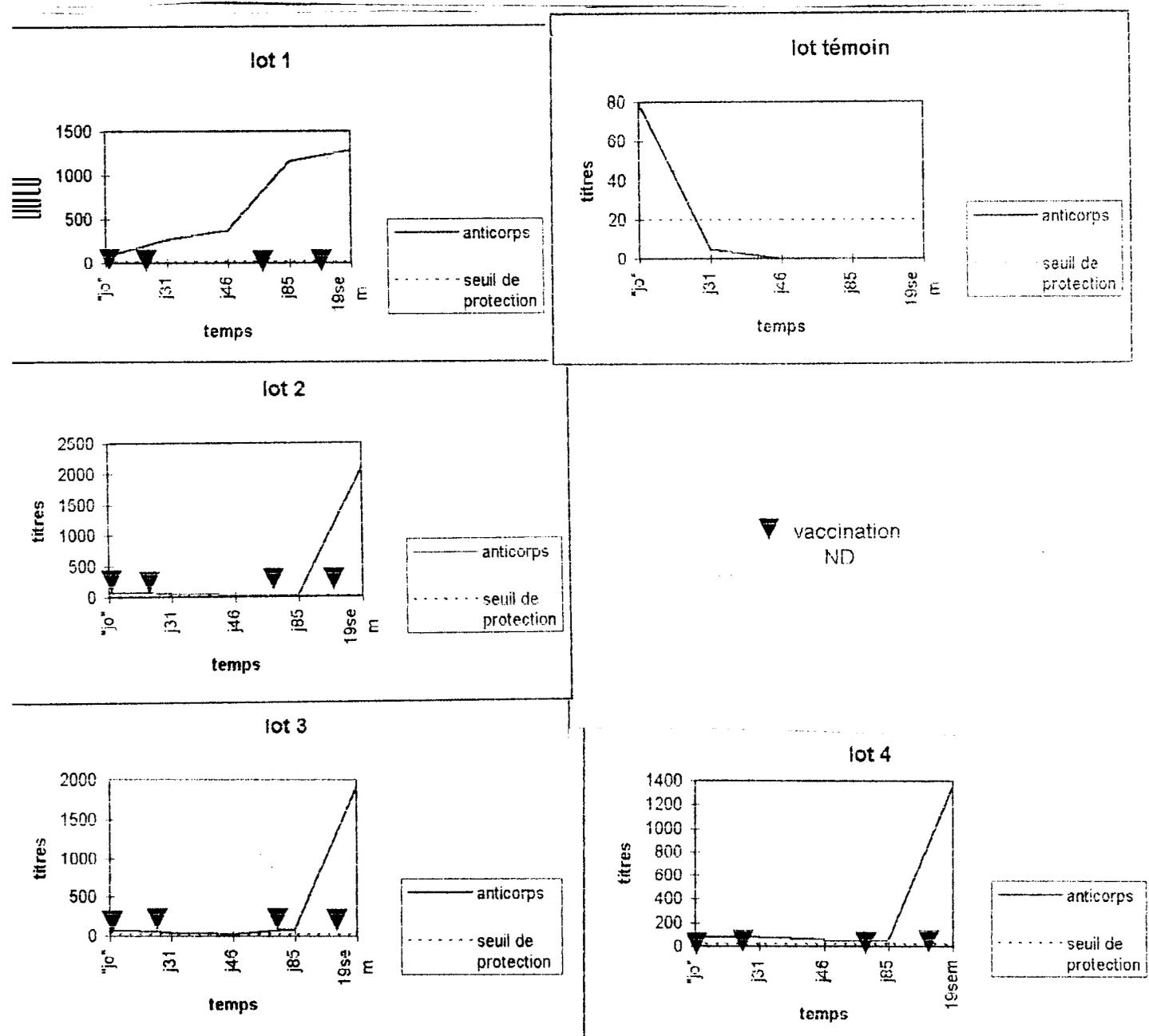


Figure N°18 : Cinétique des anticorps anti virus de la maladie de Newcastle chez la bande expérimentale de poulettes.

b – 2. Les poulettes de terrain

Les poulettes de l'élevage N°5 manquent de protection à partir du 28^e jour d'âge alors que les poussins des élevages N°3 et N°4 sont bien protégés jusqu'au 50^e jours d'âge et probablement au -delà selon l'évolution des anticorps. (fig.N°19)

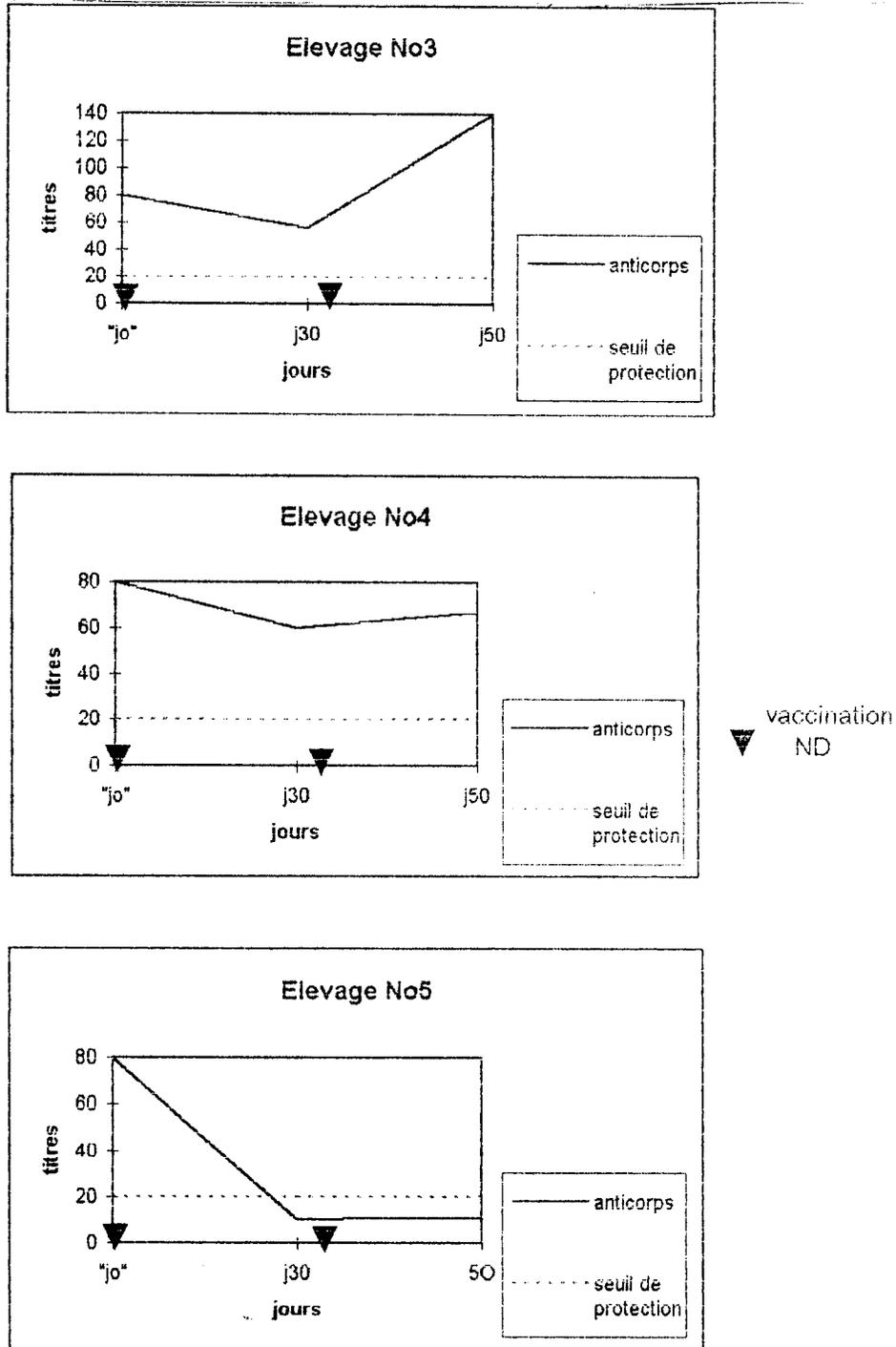


Fig. N°19 : Cinétique des anticorps anti virus de la maladie de Newcastle chez les poulettes de terrain.

Chapitre III : DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS

III.1. Discussion du matériel et des méthodes.

Pour permettre une comparaison des résultats expérimentaux et ceux du terrain, nous avons utilisé le plus souvent les mêmes vaccins et parfois les mêmes protocoles en expérimentation que sur le terrain. Signalons aussi que parfois les oiseaux élevés expérimentalement et certains oiseaux du terrain appartiennent au même couvoir et au même lot d'éclosion. Les vaccins ont été achetés chez les fournisseurs de la place et les protocoles de vaccination ont été établis en se référant aux protocoles recommandés aux éleveurs par les cabinets vétérinaires, les couvoirs ou les structures d'encadrement. La différence entre bandes expérimentales et les élevages de terrain réside donc dans le fait que pour les bandes expérimentales nous avons pratiqué les vaccinations individuelles (injection ou inoculation en occulo - nasale) afin d'être sûr que chaque oiseau a reçu la dose vaccinale. Par manque de locaux, les oiseaux vaccinés ont été gardés ensemble dans le même poulailler. Seul l'élevage des témoins a été isolé.

L'ELISA choisi pour l'analyse de sérums en maladie de Gumboro et l'IHA choisi en maladie de Newcastle sont des tests d'utilisation courante en laboratoire. Si pour les deux maladies, il n'y a pas d'épreuves prescrites, les épreuves de substitutions sont respectivement la précipitation en milieu gélifié (IDG) pour la maladie de Gumboro et l'Inhibition de l'hémagglutination (IHA) pour la maladie de Newcastle. L'ELISA indirect que nous avons utilisé en Gumboro est un test de mise au point récent, très sensible, reproductible et qui se prête mieux à l'automatisation que l'IDG.

Pour l'inoculation du virus Gumboro, nous avons eu des difficultés pour avoir la souche du virus d'épreuve et au moment où nous l'avons obtenu, nous n'étions pas sûrs de sa virulence. La première inoculation a été faite par voie intramusculaire sur les oiseaux âgés de plus de six semaines. L'échec de la première inoculation du virus Gumboro, et la séroconversion observée chez les témoins, nous ont emmenés à mettre en place une deuxième bande expérimentale de poulets de chair afin de refaire l'inoculation pendant la période de sensibilité des oiseaux.

III. Discussion des résultats

III. 2. 1 Résultats par rapport à la maladie de Gumboro

III. 2. 1. 1. Résultats de la sérologie

III. 2. 1. 1. 1. Résultats d'ensemble

Le résultat d'ensemble montre que les lots qui n'ont pas reçu de vaccins Gumboro lors des séances de vaccination (lots 1,3,5 et les lots témoins des bandes expérimentales de poulets de chair) ont présenté les mêmes profils sérologiques que les lots vaccinés: lots 2,4,6,7, et 8 (Tableaux 8 et 9 et Figures 5 et 5). Il en est de même pour le lot témoin de la bande expérimentale de poulettes qui a présenté le même profil sérologique que les lots de poulettes vaccinés: lots 1,2,3 et 4 (Tableau 11 et Figure 6). La séroconversion observée sur les lots non vaccinés contre la maladie de Gumboro montrent que ceci ont sans doute été contaminé par les vaccins puisqu'ils cohabitaient dans les mêmes salles. Quant aux lots de témoins chair et poulettes entretenus dans un autre endroit, ils ont été sans doute contaminés par le virus vaccinal ou une souche peu pathogène à la faveur de nos déplacements des vaccinés vers les témoins.

Chez les poulets de chair des bandes expérimentales: lots 1,2,3,4,5,6,7,8 (tableau 8 et 9 et figure 4 et 5) et des élevages de terrains: N° 2, N° 3, N° 4

(Tableau 10) les taux très bas des anticorps entre j 21 et j32 montrent que les poussins n'ont pas répondu à la première inoculation des vaccins vivants faite à J10 (bande expérimentale) et J9 (poulets de terrain).

Ceci s'explique selon ETERRADOSSI (1995) par le niveau très élevé d'anticorps maternels (6480 pour la 1^{ère} bande expérimentale et les poulets de chair de terrain et 6020 pour la 2^e bande expérimentale) qui aurait neutralisé le virus vaccinal.

Par contre chez les poulettes de la bande expérimentale (lots 1,2,3,4) et de terrain (élevages N° 3 et N°4) on observe une montée graduelle des anticorps depuis la première inoculation des vaccins vivants (J10 pour les poulettes de la bande expérimentale et J17 pour les élevages de terrain). Cette bonne prise vaccinale s'explique par le niveau bas des anticorps maternels (939,91 pour les poulettes de terrains et expérimentales).

Selon la loi de la décroissance des anticorps maternels basée sur leur demi-vie (qui est de 4 jours chez les poulets de chair standard), à J9 ou J10 le niveau en anticorps maternel est encore suffisamment élevé (> 500 d'après INTERVET (2001)) pour empêcher une prise vaccinale avec un vaccin vivant. Il ressort de cette observation que la vaccination faite à 9 jours (poulets de chair de terrain) et à 10 jours (poulets de chair des bandes expérimentales) a été trop précoce.

On aurait du vacciner à J22

III. 2. 1. 1.2. Les variations

Les différents vaccins vivants utilisés sur les bandes expérimentales de poulets de chair et la bande expérimentale de poulettes (N° L 711410 et N° 9107611) donnent des réponses sérologiques identiques. Bien qu'on observe des variations, ces variations ne dépendent pas du vaccin car un vaccin qui donne un

meilleur résultat sur un lot ou une bande, ne sera pas aussi bon par rapport à l'autre vaccin sur un autre lot ou une autre bande.

Les résultats observés chez les poulettes des bandes expérimentales à J46 par exemple (Tableau N°11) sont meilleurs que ceux observés à J50) chez les poulettes de terrain (Tableau N°12). Cette différence s'explique par la voie d'administration utilisée (voie occulo-nasale pour la bande expérimentale, et voie buccale en eau de boisson pour les poulettes de terrain). La voie occulo - nasale donne des réponses vaccinales meilleures par rapport à la voie buccale. Ceci confirme les résultats de KEMBI et al (1995) qui ont mené au Nigeria une étude sur l'effet de trois voies d'administration sur le pouvoir immunisant des vaccins contre la bursite infectieuse.

III. 2. 1. 2. Résultat des inoculations

Les résultats des épreuves virulentes réalisées au 39^e jour et à 101 jours chez les bandes expérimentales de poulets de chair et à 86 jours chez les poulettes montrent que les oiseaux possédaient une bonne immunité suite à la séroconversion observée après le rappel vaccinal de J21 chez les poulets de chair et dès J4 chez les poulettes.

Les témoins n'ont pas succombé à l'épreuve virulente pour avoir présenté une séroconversion suite sans doute à la diffusion du virus vaccinal. Par ailleurs, les oiseaux ayant été inoculés, en dehors ou à la limite de leur période de sensibilité (4 à 6 semaines) n'ont pas donner le résultat escompté. De même le pouvoir pathogène du virus aurait dû être vérifié.

III. 2. 1. 3. Réponse immunitaire et seuil de protection

Les résultats de terrain et des bandes expérimentales de poulets de chair montrent que malgré la vaccination les poulets de chair restent sans protection

pendant une période plus ou moins longue de 12 à 40 jours à partir de la 3^e semaine d'âge c'est à dire après la disparition des anticorps maternels. Ceci est un grand facteur de risque pour les oiseaux durant cette période en zone d'enzootie puisque le virus peut exister partout. La maladie de Gumboro s'est déclarée dans l'élevage N°3 des poulets de chair de terrain au 32^e jour d'âge, au moment où le niveau d'anticorps était très en dessous du seuil de protection (Tableau N°10).

Par rapport aux bandes expérimentales de poulets de chair: lots 2,4,6,7,8 (Tableau N°8) vaccinés et qui ne sont pas aussi protégés pendant la même période, l'apparition de la maladie de Gumboro dans l'élevage N° 3 s'explique par la pression virale plus élevée sur le terrain (où il y a une forte concentration des élevages) que dans les conditions expérimentales. Ce manque de protection immunitaire et les autres facteurs favorisant l'apparition de la maladie de Gumboro ont été signalés par BIAOU (1995) et CARDINALE et al (1998). Le manque de protection chez les oiseaux vaccinés (lot 2,4,6,7,8) serait dû à l'interférence des anticorps maternels avec de virus vaccinal empêchant ainsi la réponse immunitaire comme l'ont souligné plusieurs auteurs (INTERVET 2001; Merial 1998).

Chez les poulettes, la cinétique des anticorps chez la bande expérimentale et dans les élevages de terrain (Tableau N°11 et 12) montre qu'à l'exception de l'élevage N°5 de terrain, les poulettes ont bien répondu à la vaccination contre la maladie de Gumboro (tous les titres sont largement au-dessus du seuil de protection). L'observation de la cinétique des anticorps chez poulettes de l'élevage N°5 montre que les oiseaux ne sont pas protégés depuis le 4^e jour et jusqu'au 40^e jour d'âge. La maladie de Gumboro a par ailleurs été déclarée dans cet élevage à 30 jours d'âge.

Cet échec à la vaccination peut s'expliquer soit par une mauvaise administration du vaccin (eau de boisson), soit par une contamination précoce des oiseaux par une souche sauvage du virus Gumboro qui a entraîné une immunodépression chez ces derniers. La 2^e hypothèse est la plus vraisemblable car l'état d'immunodépression observée a retenti sur la vaccination contre la maladie de Newcastle dans cet élevage avec pour conséquence une mauvaise réponse immunitaire à la vaccination contre la maladie de Newcastle (titres moyens allant de 1/10 à J30 à 1/11 à J50 par rapport au seuil de protection de 1/20). Cet état d'immunodépression aux conséquences graves (mauvaises réponses immunitaires aux vaccinations) a été également décrit par MÈRIAL (1998) et BIAOU (1995).

III. 2. 2. Résultats par rapport à la maladie de Newcastle.

III. 2. 2. 1. Résultat de la sérologie

III. 2. 2. 1. 1 Résultat d'ensemble

La sérologie dans les bandes expérimentales de poulets de chair (Figure 7 et 8) montre que les lots qui n'ont pas reçu de vaccin Newcastle (lot 7 et 8) ont développé le même profil sérologique que les lots vaccinés (lots 1,2, 3,4,5,6). L'explication est qu'ils ont reçu de virus vaccinal par contact car ils ont été élevés ensemble avec les lots vaccinés les témoins élevés ailleurs n'ont pas présenté la séroconversion.

III. 2. 2. 1. 2. Les variations

Les résultats des bandes expérimentales de poulets de chair, des poulets de chair de terrain et de la bande expérimentale de poulettes (Tableaux N°15 et 15, Figures 7 et 8), montrent que le vaccin inactivé injectable donne des réponses sérologiques meilleures que les vaccins vivants (voie occulo-nasales). Ceci parce que les vaccins inactivés sont adjuvés et renferment une grande quantité d'antigène libéré progressivement dans le temps.

III.2. 2. 2. Résultat de l'inoculation

L'épreuve virulente de la maladie de Newcastle réalisée sur la 2^e bande expérimentale à J62 a permis d'obtenir un seuil de protection de 1/20 assez proche du seuil de 1/16 cité par CARDINALE (1999). Que ce soit chez les poulets de chair ou chez les poulettes aucun oiseau ayant reçu le vaccin inactivé injectable n'a succombé à l'épreuve virulente ! Ceci confirme la meilleure protection conférée par le vaccin inactivé.

III. 2. 2. 3. Réponse immunitaire et seuil de protection

Chez les poulets de chair les protocoles de vaccination comprenant un vaccin inactivé injectable au 1^{er} jour associé au vaccin vivant se sont révélés très bons car les réponses induites sont largement au-dessus du seuil de protection jusqu'au-delà de 62 jours. Les protocoles de vaccination n'utilisant que les vaccins vivants (par trempage du bec, en eau de boisson ou en occulo-nasale) sont moyennement bons car ne protègent les oiseaux que jusqu'au 40^e jour, ce qui est suffisant pour les poulets de chair réformés entre le 36^e et 45^e jour dès qu'ils ont un poids de 1,5 kg. Ces protocoles (à vaccins vivants seulement) semblent par contre inadaptés ou insuffisants pour l'élevage des poulets de chair Label ou "au grain" qui sont entretenus pendant au moins 80 jours. Pour ce type d'élevage une 3^e inoculation de vaccin vivant à J35 est indispensable.

Chez les poulettes à l'exception de l'élevage N°5 de terrain (Tableau N°17) tous les protocoles de vaccinations pratiquées ont donné des réponses supérieures au seuil de protection mais avec de meilleurs résultats lorsque les protocoles comprennent 3 injections de vaccins inactivés huileux associés aux vaccins vivants. Ceci confirme les résultats obtenus par CARDINALE (1999) après une étude comparative des protocoles de vaccination contre la maladie de Newcastle chez les poules pondeuses au Sénégal.

Par rapport aux autres élevages de poulettes, seul l'élevage N° 5 de poulettes de terrain présente à J 30 et J 50 des titres (de 1/10 et 1/11 inférieurs au seuil de protection) alors que le protocole de vaccination utilisé dans cet élevage est le même que celui utilisé dans les élevages N° 3 et N°4 (où les titres varient de 1/56 à 1/140 de J30 à J50). L'échec de la vaccination contre maladie de Newcastle observé dans l'élevage N°5 des poulettes de terrain, s'explique par l'état d'immunodépression provoquée par le virus de la maladie de Gumboro chez les mêmes poulettes. Les poussins auraient été contaminés très tôt par un virus sauvage de la maladie de Gumboro occasionnant une immunodépression à la base des échecs aux vaccinations (ici maladie de Newcastle et maladie de Gumboro).

III. 2. 3. Résultat de l'association Gumboro - Newcastle.

Les observations faites sur les bandes expérimentales de poulets de chair donnent des résultats très variables : aucun effet de synergie, d'antagonisme ou de neutralité n'a pu être observé. Ceci parce que les lots qui n'ont pas reçu de vaccins contre la maladie de Gumboro ou contre la maladie de Newcastle ont présenté des séroconversions comme les lots qui ont été initialement vaccinés. L'effet de l'association Gumboro - Newcastle aurait pu être apprécié si les sujets qui ont été vaccinés contre une seule maladie avaient été isolés complètement de ceux qui ont reçu les vaccins contre les deux maladies.

Du fait que lors de l'élevage des bandes expérimentales, les témoins ont été à la faveur de nos déplacements contaminés par la souche vaccinale (ou une souche peu pathogène) de la maladie du Gumboro sans l'être par une souche de la maladie de Newcastle, dénote la subtilité de la transmission du virus de la maladie de Gumboro.

III. 3. Recommandations

III. 3. 1. Par rapport à la méthode de travail.

La séroconversion observée chez les témoins suite à leur contamination par une souche de la maladie de Gumboro ne nous a pas permis de tirer des conclusions satisfaisantes après l'épreuve virulente Gumboro. C'est pourquoi nous recommandons pour ce type d'expérience que les lots vaccinés et les lots témoins soient très bien isolés avec des personnes différentes pour s'occuper de chaque lot.

Aussi est-il important dans l'avenir de refaire cette expérience pour juger du niveau de protection réelle des anticorps vaccinaux contre la maladie de Gumboro

III. 3. 2. Par rapport à la maladie de Gumboro

Les causes que nous avons identifiées comme étant à la base des échecs de vaccination contre la maladie de Gumboro sont : une vaccination trop précoce (des poussins possédant des anticorps maternels élevés), la pression virale et l'immunodépression. Les actions à mener doivent ainsi porter sur l'amélioration des protocoles de vaccinations et la lutte contre les facteurs de risque tels que la pression virale.

III. 3. 2. 1. La lutte contre la pression virale.

En nous inspirant des résultats obtenus dans l'élevage N°3 des poulets de chair de terrain et des lots 1,2,3,4,5,6,7,8 des bandes expérimentales de poulets de chair, l'absence de la maladie chez ces derniers est liée à une hygiène meilleure qui a diminué la pression virale. C'est pourquoi nous recommandons une hygiène rigoureuse dans les élevages pour prévenir la maladie de Gumboro.

Les mesures recommandées sont les suivantes :

- pratique de l'élevage en bande unique;

- lutte contre les insectes et les rongeurs;
- nettoyage rigoureux des bâtiments (circuits d'aération compris)ce qui évite les recontaminations par les effluents tels que les eaux de nettoyage contaminées;
- désinfection raisonnée avec un virucide efficace : formol liquide ou gazeux, les dérivés iodés ou chlorés, le crésyl.
- Pratique du vide sanitaire après désinfection;
- Aménagement pédiluves à l'entrée des bâtiments.

III. 3. 2. 2. Amélioration des protocoles de vaccination

L'utilisation des vaccins vivants peut interférer avec les anticorps maternels. Pour permettre une meilleure protection de la volaille contre la maladie de Gumboro, nous recommandons:

- La détermination de la date optimum de la vaccination avec les vaccins vivants en fonction du niveau des anticorps maternels des poussins d'"1 jour".
- L'association d'un vaccin vivant et d'un vaccin inactivé à l'image de ce que nous avons observé pour la maladie de Newcastle

III. 3. 3. 2. 1. La détermination de la date optimum de la vaccination.

L'âge à la vaccination contre la maladie de Gumboro dépend essentiellement:

- du niveau des anticorps maternels à la naissance
- de la vitesse d'élimination des anticorps maternels appréciée par leur demi-vie c'est à dire le temps (en jours) nécessaire pour que leur taux soit divisé par 2;
- de la souche vaccinale utilisée.

a- Chez les poulets de chair (Vaccination avec les souches intermédiaires potentialisées et souches chaudes)

Des approches dans la détermination de l'âge à la vaccination ont au début été faites par KOUWENHOVEN qui a mis au point une formule pour déterminer la date de la vaccination contre la maladie de Gumboro. Actuellement de nouvelles approches sont faites par le laboratoire MERIAL avec le vaccin GALLIVAC IBD contenant une souche intermédiaire potentialisée et le laboratoire INTERVET avec le vaccin GUMBORO NOBILIS contenant la souche 228 E qui est une souche forte ou invasive. (INTERVET, 2001 ; MERIAL, 1999).

La détermination de la date "théorique" à la vaccination fait appel à la loi de la demi - vie. Elle est de 4 jours pour le poulet de chair standard et de 6 jours pour le poulet Label.

On détermine la date de vaccination en partant du titre moyen ELISA Gumboro de 20 poussins au minimum et en le divisant par 2 jusqu'à atteindre une valeur voisine de 500. A chaque division, on ajoute à partir de l'âge auquel ont été prélevés les sérums, la demi - vie du poulet (+ 4 ou + 6 jours). Les prélèvements des sérums doivent être effectués à J1, J2 et J3. Il existe des abaques permettant de lire rapidement la date à la vaccination connaissant le titre moyen ELISA des poussins à J1, J2 et J3 et le coefficient de variation (CV (%) = Ecart type x 100/titre moyen).

Tableau N° 20 : Table de détermination de l'âge à la vaccination chez le poulet standard avec 4 jours de demi - vie pour les anticorps maternels. Approche MERIAL(1999)

Elisa titer between day 1 and day 3	Age in days																				
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
10000	5000	4204	3536	2973	2500	2102	1768	1487	1250	1051	884	743	625	526	442	372	313	263	221	186	156
9500	4750	3994	3359	2824	2375	1997	1679	1412	1188	999	840	706	594	499	420	353	297	250	210	177	148
9000	4500	3784	3182	2676	2250	1892	1591	1338	1125	946	795	669	563	473	398	334	281	237	199	167	141
8500	4250	3574	3005	2527	2125	1787	1503	1264	1063	893	751	632	531	447	376	316	266	223	188	158	133
8000	4000	3364	2828	2378	2000	1682	1414	1189	1000	841	707	595	500	420	354	297	250	210	177	149	125
7500	3750	3153	2652	2230	1875	1577	1326	1115	938	788	663	557	469	394	331	279	234	197	166	139	117
7000	3500	2943	2475	2081	1750	1472	1237	1041	875	736	619	520	438	368	309	260	219	184	155	130	109
6500	3250	2733	2298	1932	1625	1366	1149	966	813	683	575	483	406	342	287	242	203	171	144	121	102
6000	3000	2523	2121	1784	1500	1261	1061	892	750	631	530	446	375	315	265	223	188	158	133	111	94
5500	2750	2312	1945	1635	1375	1156	972	818	688	578	486	409	344	289	243	204	172	145	122	102	86
5000	2500	2102	1768	1487	1250	1051	884	743	625	526	442	372	313	263	221	186	156	131	110	93	78
4500	2250	1892	1591	1338	1125	946	795	669	563	473	398	334	281	237	199	167	141	118	99	84	70
4000	2000	1682	1414	1189	1000	841	707	595	500	420	354	297	250	210	177	149	125	105	88	74	63
3500	1750	1472	1237	1041	875	736	619	520	438	368	309	260	219	184	155	130	109	92	77	65	55
3000	1500	1261	1061	892	750	631	530	446	375	315	265	223	188	158	133	111	94	79	66	56	47
2500	1250	1051	884	743	625	526	442	372	313	263	221	186	156	131	110	93	78	66	55	46	39
2000	1000	841	707	595	500	420	354	297	250	210	177	149	125	105	88	74	63	53	44	37	31
1500	750	631	530	446	375	315	265	223	188	158	133	111	94	79	66	56	47	39	33	28	23
1000	500	420	354	297	250	210	177	149	125	105	88	74	63	53	44	37	31	26	22	19	16
500	250	210	177	149	125	105	88	74	63	53	44	37	31	26	22	19	16	13	11	9	8

Date de la vaccination pour les protocoles utilisant 2 vaccinations

- date de la 1^{ère} vaccination = date lue sur la table - 2 jours si CV < 30%
= date lue sur la table - 3 jours si CV ≥ 30 %
- date de la 2^e vaccination = date lue sur la table + 2 jours si CV < 30 %
= date lue sur la table + 3 jours si CV ≥ 30 %

* **Exemple :**

- Si le titre moyen en anticorps maternels est égal à 6000 avec CV < 30 %
- Dates de la vaccination = 14 et 18 jours d'âge c'est à dire 16 - 2 et 16 + 2

b- Chez les poulettes (vaccination avec les souches intermédiaires potentialisées et les souches chaudes).

La demi-vie des anticorps maternels est de 6 jours chez les poulettes. Le seuil d'anticorps maternels autorisant une réponse vaccinale est de 500. Les âges de prélèvements de sérum doivent être de 1 jours, 2 jours ou 3 jours d'âge.

Le tableau suivant donne les âges à la vaccination dits Age Central de la Vaccination (ACV). Les dates à la vaccination sont calculées à partir des ACV.

Tableau N° 21 : Age central de la vaccination. Approche INTERVET (2001)

Titre moyen en ACS à J1, J2 ou J3	Age central de la vaccination (ACV)
8000	25 jours
7000	24 jours
6000	22 jours
5000	20 jours
4000	18 jours
3000	15 jours
2000	11 jours

Dates des deux vaccinations : ACV - 3 jours et ACV + 3 jours

c- Approche avec les vaccins utilisant les souches intermédiaires

Il est à rappeler que les âges à la vaccination précédemment données ont été calculés avec les vaccins utilisant les souches intermédiaires potentialisées et les souches chaudes. Pour les vaccins utilisant les souches intermédiaires, la formule suivante peut être utilisée.

Ages de la vaccination	=	Age de la vaccination	+ 7 jours
Souche intermédiaire		souche intermédiaire potentialisée	
		ou	
		souche chaude	

Sur une bande de plusieurs milliers de poussins, le taux d'anticorps maternels est inévitablement hétérogène. Cette hétérogénéité résulte notamment du niveau hétérogène d'anticorps au sein d'un même troupeau de reproducteurs, de la variabilité de la transmission des anticorps pour une même reproductrice, et de l'origine des poussins (qui proviennent souvent de différents troupeaux de reproductrices). La détermination mathématique de l'âge à la vaccination des poussins est utile mais ne peut constituer qu'une date moyenne, à titre indicatif. un certain pourcentage de poussins seront sensibles bien avant cette date, d'autres continueront à neutraliser le virus vaccinal après cette date.

III.3. 1. 1. 2. L'association d'un vaccin vivant et d'un vaccin inactivé.

Cette approche est indiquée surtout pour les zones d'élevage où la pression virale est très forte.

Le rôle du virus vivant est d'engager "une course de vitesse" contre le virus sauvage, pour coloniser les cellules cibles de la bourse de Fabricius et de limiter ainsi l'invasion et la multiplication du virus sauvage au sein de la bande ("la place appartient au premier occupant !"). C'est le cas de la souche S 706. Le vaccin inactivé quant à lui, totalement insensible aux anticorps maternels, induit une protection progressive et durable exclusivement humorale.

Pour les vaccins à virus vivants il faudra privilégier l'inoculation par la voie oculo-nasale qui s'avère plus efficace pour l'installation de l'immunité locale par compétition.

Exemple de protocoles associant un vaccin vivant et un vaccin inactivé.

❖ Chez les poulets de chair

Vaccination initiale	- 1 vaccin vivant intermédiaire à la 1 ^{ère} semaine (1 à 7 jours) (BUR 706)
Vaccination définitive	- 1 vaccin inactivé à la 1 ^{ère} semaine (1 à 7 jours) (GUMBOPEST) - 1 vaccin vivant intermédiaire vers 18 + ou -3 jours (BUR 706)

❖ Chez les poulettes

Vaccination initiale	- 1 vaccin vivant intermédiaire à la 1 ^{ère} semaine (1 à 7 jours) (BUR 706)
Vaccination définitive	- 1 vaccin inactivé à la 1 ^{ère} semaine (1 à 7 jours) (GUMBOPEST) - 1 vaccin vivant intermédiaire vers 26 + ou - 4 jours (BUR 706)

Au total La vaccination efficace contre la maladie de Gumboro nécessite la maîtrise de nombreux paramètres relatifs au vaccin utilisé, à l'état immunitaire des oiseux et à l'environnement.

Dans la pratique, les couvoirs de la place doivent mettre à la disposition des éleveurs et des vétérinaires prescripteurs le niveau d'anticorps maternels des poussins à chaque éclosion pour que ceux - ci déterminent la date de la vaccination en conséquence. Les couvoirs doivent donc faire dans les laboratoires agréés des tests ELISA entre le 1^{er} et le 3^{ème} jour après éclosion et

accompagner ainsi la vente des poussins par une indication sur leur niveau en anticorps maternels. Il en va de même pour les structures qui importent les poussins d'un jour, qui sont tenues de mettre à la disposition du client le niveau en anticorps maternels des poussins.

Quant au protocole utilisant le vaccin vivant associé au vaccin inactivé, il doit être réservé pour les zones où la pression virale est forte et où il y a une menace permanente d'apparition de la maladie de Gumboro. Ceci en raison du coût élevé du vaccin inactivé.

L'hygiène de l'élevage doit être la hantise de tout technicien ou de tout éleveur de volailles.

III. 3.3. Par rapport à la maladie de Newcastle

Comme dans la maladie de Gumboro les actions à mener doivent porter sur l'amélioration des protocoles de vaccination et sur l'amélioration des conditions d'hygiène dans les élevages.

III. 3.3. 1 Les protocoles de vaccination

a. Chez les poulets de chair

Les protocoles suivants sont retenus pour la vaccination des poulets de chair contre la maladie de Newcastle.

Protocole N° 1	Protocole N° 2
<ul style="list-style-type: none"> • -Vaccin vivant (occulonasale)/J1 à J4 <li style="text-align: center;">+ -Vaccin inactivé (injection)/J1 à J4 • Vaccin vivant (occulonasale) à J 21 	<ul style="list-style-type: none"> • Vaccin vivant (occulonasale)/J1 à J4 • Vaccin vivant (occulonasale) à J21 • Vaccin vivant (occulonasale) à J35 (pour les poulets dont la durée d'élevage dépasse 50 jours d'âge)

b- Chez les poulettes

Le protocole suivant est retenu pour la vaccination des poulettes contre la maladie de Newcastle.

Types de vaccin	Voie	Période
Vaccin vivant + vaccin inactivé	Occulo - nasale Injection	J 1 à J 4
• Vaccin vivant	Occulo - nasale	J 20
• Vaccin inactivé	Injection	J 70
• Vaccin inactivé	Injection	18 semaines

III. 3. 3. 2. Amélioration des conditions d'hygiène dans les élevages.

Tout comme dans la maladie de Gumboro l'amélioration des conditions d'hygiène permet de réduire la pression virale dans les élevages et ainsi permettre la réussite de la vaccination.

CONCLUSION GENERALE

Depuis quelques années avec l'explosion de la démographie et de la demande accrue en protéine animale certaines grandes villes africaines ont vu se développer à leur périphérie une aviculture industrielle. Au Sénégal et plus précisément dans la Région de Dakar, ce secteur connaît un véritable essor avec la multiplication des élevages de volailles qui ont vu progresser leur production de 50 p. 100 en 10 ans. Malgré l'importance de ce développement, de nombreux facteurs limitants pèsent encore sur ce secteur. La maladie de Gumboro et la maladie de Newcastle demeurent les fléaux majeurs de l'aviculture au Sénégal. Malgré la mise en œuvre des mesures de prophylaxie médicale associées aux mesures sanitaires la maladie de Gumboro et la maladie de Newcastle continuent d'occasionner des pertes économiques importantes à l'aviculture sénégalaise.

Les redoutables répercussions économiques de ces deux maladies nous ont motivé à entreprendre une étude d'évaluation de la protection vaccinale contre la maladie de Gumboro et la maladie de Newcastle dans les élevages semi - industriels de la région de Dakar.

Notre travail a reposé sur le suivi sérologique de 9 élevages de terrain dont 4 élevages de poulets de chair et 5 élevages de poules pondeuses. Parallèlement nous avons mis en place deux bandes expérimentales de poulets de chair et une bande expérimentale de poules pondeuses pour permettre une meilleure analyse des échecs à la vaccination. Au total 588 sérums ont été analysés en ELISA et en Inhibition de l'hémagglutination pour le suivi des anticorps vaccinaux respectivement de la maladie de Gumboro et de la maladie de Newcastle. Les bandes expérimentales ont été par la suite éprouvées par les

virus de la maladie de Gumboro et de la maladie de Newcastle pour se rendre compte de la protection réelle après la vaccination.

Les résultats auxquels nous sommes parvenus montrent que dans la maladie de Gumboro les protocoles de vaccination pratiqués ne permettent pas de protéger les poussins de chair pourvus d'un taux élevé d'anticorps maternels entre la 3^e et la 7^e semaine. Pendant cette période les taux d'anticorps vaccinaux restent inférieurs au seuil de protection. Chez les poulettes où le taux en anticorps maternels était bas, la réponse vaccinale pouvait être compromise par la forme immunosuppressive de la maladie de Gumboro occasionnée par une infection précoce des poussins par le virus sauvage de la maladie de Gumboro.

Ainsi dans la maladie de Gumboro la vaccination trop précoce et la pression virale dans les élevages ont été identifiés comme causes à l'échec de la vaccination.

Dans la maladie de Newcastle, seul le protocole de vaccination comprenant une injection d'un vaccin inactivé au premier jour permettait de protéger les poulets de chair jusqu'à la fin de l'élevage de la bande. Les protocoles comprenant seulement 2 administrations de vaccins vivants ne protégeaient les poulets de chair que jusqu'aux environs de 40 jours. Au-delà de cette période le niveau d'anticorps vaccinaux chute en deçà du seuil de protection. Chez les poulettes tous les protocoles de vaccination donnent de bonnes réponses vaccinales mais les meilleurs résultats sont obtenus avec le protocole comprenant 3 injections du vaccin inactivé huileux. Cependant les bons résultats observés peuvent être compromis par la forme immunosuppressive de la maladie de Gumboro qui entraîne des échecs à la vaccination contre la maladie de Newcastle.

Ainsi dans la maladie de Newcastle la vaccination utilisant uniquement les vaccins vivants et la forme immunosuppressive de la maladie de Gumboro peuvent conduire à l'échec de la vaccination.

Des recommandations ont été faites pour contribuer à la lutte contre ces deux maladies. Ces recommandations ont trait à l'amélioration des conditions d'hygiène dans les élevages et à l'amélioration des protocoles de vaccination.

Concernant les protocoles de vaccination, nous recommandons aux couvoirs de la place et aux importateurs de poussins de mettre à la disposition des clients et des vétérinaires prescripteurs le niveau immunitaire des poussins en vue de la détermination de l'âge optimum de la vaccination contre la maladie de Gumboro. Une autre solution dans la vaccination contre la maladie de Gumboro consiste à pratiquer un protocole associant un vaccin vivant à un vaccin inactivé.

Dans la maladie de Newcastle nous recommandons pour le protocole n'utilisant que les vaccins vivants chez les poulets de chair une 3^e administration de vaccin vivant au 35^e jour d'âge pour protéger les poulets dont l'élevage dépasse 50 jours d'âge. Mais les protocoles comprenant une injection de vaccin inactivé chez les poulets de chair et 3 injections de vaccin inactivé chez les poulettes sont les seuls à garantir une protection efficace des oiseaux contre la maladie de Newcastle.

Nous espérons que les recommandations faites seront prises en compte dans la lutte engagée depuis quelques années pour réduire l'impact économique négatif de la maladie de Gumboro et de la maladie de Newcastle sur l'aviculture sénégalaise.

BIBLIOGRAPHIE

1- ALEXANDER D.J., 2000

La maladie de Newcastle et les autres paramyxovirus aviaires

Rév. sci. tech. Off. Int. Epiz., **19 (3)** : 456-457.

2- ALEXANDER D.J., 1997

Newcastle disease and other avian Paramyxoviridae infections

In : Diseases of poultry, 10th ed., Ames, IA, USA, Mosby-wolf, P.451-570.

3- ARBELOT B., DAYON J.F., MAMIS D., GUEYE J.C., TALL F., SAMB H., 1997

Enquêtes sur la prévalence sérologique des principales pathologies aviaires au Sénégal : mycoplasmoses, pullorose, typhose, maladie de Newcastle, maladie de Gumboro et bronchite infectieuse.

Rév. Elev. Méd. Vét. Pays trop., **50 (3)** : 197-203

4- BADA ALGOM O., 1994

Contribution à l'étude des dominantes pathologiques dans les élevages sémi-industriels de la région de Dakar : enquêtes anatomopathologiques.

Thèse Méd. Vét., Dakar, N°21

5- BENTON W.J., COVER M.S., ROSENBERG J.K., 1967

Study of the transmission of infectious bursal agent of chickens.

Avi.dis., vol 11 : P.430-438

6- BIAOU F.C., 1995

Contribution à l'étude des causes aggravantes de la maladie de Gumboro dans les élevages de poulets de chair de la région de Dakar.

Thèse Méd. Vét., Dakar, N°5

7- BOYE C., 1990

L'aviculture au Sénégal : caractéristiques, contraintes et perspectives de développement.

ISRA - LNERV, Dakar, Sénégal.

8- BRUGERE - PICOUX J.F., 1974

La maladie de Gumboro

Rec.Méd.vét., **150 (3)** : 883-889

9- BRUGERE - PICOUX J.F., SAVAD D., 1987

Environnement, stress et pathologie respiratoire chez les volailles. Note 1 :
Facteurs physiques.

Rév.Méd.vét., **138 (4)** : 339-340

10- BULDGEN A., PARENT R., STEYAERT P., LEGRAND D., 1996

Aviculture semi - industrielle en climat tropical : guide pratique.

Gembloux : les presses agronomiques de Gembloux, 112p.

11- CARDINALE E., 2000

Le Réseau Sénégalais d'Epidémiosurveillance Aviaire (RESESAV) :

Présentation et premiers résultats.

Epidémiol.et santé anim., Bull.AEMA, **37** : 105-116

12- CARDINALE E., ARBELOT B., KABORET Y., DAYON J.F., BIAOU C., BADA ALGOM O., 1998

La maladie de Gumboro dans les élevages semi-industriels de la région de
Dakar.

Rév. Elev. Méd. Vét. Pays trop., **51 (4)** : 293-296

13- CARDINALE E., TALL F., KANE P., MOISAN A., 1999

Etude comparative de protocoles de vaccination contre la maladie de Newcastle
dans les élevages modernes de poules pondeuses au Sénégal.

Rév. Elev. Méd. Vét. Pays trop., **52 (3-4)** : 189-193.

14- CHO Y., 1967

A study of infectious bursal disease and its control by immunization.

Thèse Méd.vét., Auburn, Alabama, N°17, 136p.

15- DAYON J.F. et ARBELOT B., 1997

Guide d'élevage de volaille au Sénégal.

Dakar, DIREL, LNERV, 112p.

16- DENNIS J.F., 1986

The effect of temperature and humidity on some animal diseases.

Brit.vét.J., **142 (6)** :472-485

17- DIALLO Y.H., 1978

Contribution à l'étude de la maladie de Gumboro au Sénégal

Thèse Méd. Vét., Dakar, N°5, 143p.

18- ETERRADOSSI N., 1995

Progrès dans le diagnostic et la prophylaxie de la maladie de Gumboro chez les volailles.

J.Vet.Med. B., **39** : 65-73

19- FARAGHER J.T., 1972

Infectious bursal disease of chickens

Vet. Bull., vol 42, p. 361-369

20- GARDIN Y., 1991

Monitoring infectious bursal disease vaccination using ELISA serology.

Zootechnica International, P. 68-76.

21- HABAMENSHI P. E., 1994

Contribution à l'étude des circuits de commercialisation du poulet de chair au Sénégal : cas de la région Dakar

Thèse Méd. Vét., Dakar, N°12.

22- HABYARIMANA F., 1994

Elevage de poulet de chair dans la région de Dakar : structure et productivité

Thèse Méd. Vét., Dakar, N°28.

23- HABYARIMANA W., 1998

Contribution à l'étude des contraintes au développement de l'aviculture moderne dans la région de Dakar : aspects techniques et institutionnels

Thèse Méd. Vét., Dakar, N°18

24- HANSON B.S., 1967

Post mortem lesions diagnostic of certain poultry diseases.

Vet.Rec., **80** : 109-119 et 122.

25- HIPRA, 2001

CIVTEST™ AVI IBD. Indirect ELISA for the detection of specific antibodies against Infections Bursal Disease Virus (IBDV) on chicken serum or egg yolk.

KIT ELISA GUMBORO, LABORATORIOS HIPRA S.A., Avda. La selva 135-17170 AMER (GIRONA) SPAIN.

26- IBRAHIMA H., 1991

Influence des facteurs climatiques sur l'état sanitaire et les performances zootechniques des poulets de chair dans la région de Dakar (Sénégal) : études bibliographiques et observation sur le terrain.

Thèse Méd. Vét., Dakar, N°25

27- INTERVET, 2001

Vaccin GUMBORO NOBILIS souche 228 E : à propos de la détermination de l'âge à la vaccination.

Note tech. INTERVET, France. 8p.

28- ISRA-LNERV, 1996

La maladie de Newcastle : tout savoir sur le virus et la vaccination.

Afrique Agriculture, 234 : 46-47

29- ITAVI, 1996

La production et la gestion d'un élevage de volailles fermières

ITAVI, Paris, 112p.

30- JEUNE AFRIQUE, 1983

Atlas du Sénégal.

Les éditions jeune afrique, Paris.

31-KEMBI F.A., DELANO O.O., OYEKUNLE M.A., 1995

Effet de trois voies d'administration sur le pouvoir immunisant des vaccins contre la bursite infectieuse (en Anglais)

Rév.Elev. et Méd.Vet. pays trop., 1 (3) : 33.

32- MERIAL, 1998

Maladie de Gumboro : comment construire un programme de vaccination adapté

Fiche tech. MERIAL. 8p.

33- MERIAL, 1999

GALLIVAC[®]IBD. Détermination de la date de vaccination

Fiche tech. MERIAL, Laboratoire MERIAL, France.

34- OIE, 1996

Newcastle disease

In : Manual of standard for Diagnostic Tests and Vaccines, Paris, France. P.161-168.

35- PARENT R., ALOGNINOUBA T., KABORET Y., 1989 (a)

Analyse de quelques stress fréquents en aviculture en Afrique intertropicale.

Communication aux journées de l'élevage : 25-26 novembre 1989 à Thiès, Sénégal.

36- PARENT R., BULGEN A., STEYAERT, LEGRAND D., 1989 (b)
 Guide pratique d'aviculture moderne en climat sahelo-soudanien de l'Afrique de l'Ouest.

E.I.S.M.V., I.N.D.R., Sénégal. 85p.

37- ROSENBERGER J.K., 1989

Infestious bursal disease

In : A laboratory manual for isolation and identification of avian pathogens : 3rd ed.

University of Pennsylvania : American Association of Avian Pathologist, p. 165-166.

38- SAINSBURY D., 1968

Le logement et la santé des animaux

Paris, technipel, 188p.

39- SCALA G., CORONA M., PELAGALLI G.V., GERMANA G., 1988

Sur l'évolution de la bourse de Fabricius chez le canard.

Anat.Histol.Embry., vol17, p.97-106.

40- SENEGAL. Ministère de l'Agriculture – Direction de l'Elevage, 1996

Statistique sur la filière avicole industrielle.

Dakar, DIREL., 9p.

41- SENEGAL. Ministère de l'Agriculture – Direction de l'Elevage, 1997

Statistique sur la filière avicole industrielle.

Dakar, DIREL., PRODEC, 16p.

42- SENEGAL. Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage – Direction de l'Elevage, 2001

Statistique de la filière avicole moderne.

Dakar, DIREL / CNA.

43- SENEGAL. Ministère de l'Economie et des Finances. Direction de la Prévision et de la Statistique, 2001.

Estimation de la population pour 1999, 2000 et projection pour 2001

Dakar, D.P.S., 4p.

44- TIAMA I., 1990

Contribution à l'étude à l'étude expérimentale de la maladie de Gumboro (souche Gradus du virus) sur les poulets de chair au Sénégal.

Thèse Méd. Vét., Dakar, N°20.

45- VANMARCKE J., 1992

Maladie de Gumboro : la vaccination précoce.
Afrique Agriculture, 197 : 59-61.

46- VILLATE D., 1992

La maladie de Gumboro. Pathologie des volailles : 3^{ème} partie : les maladies virales et bactériennes.

La dépêche technique (supplément technique N° 26 à la dépêche vétérinaire), p.16-18.

47- VINDEVOGEL H., 1992

La maladie de Gumboro.

In : Manuel de pathologie aviaire (BRUGERE – PICOUX J., SILIM A. éd.),
Maison Alford, France, Ecole Nationale Vétérinaire, chair de pathologie
médicale et du bétail et des animaux de basse cour, p. 155-163.

48- WINTERFIELD R.W., 1969

Immunity response to the bursal infectious agent
Avi. dis, vol. 13, p.548-557.

49- WINTERFIELD R.W., FALDLY A.M., BICKFORD A., 1972

Infectivity and distribution of infections bursal disease virus in the chicken.

Persistence of virus and lesions.

Avi. dis, vol. 16, p.622-632.

50- WYETH P.J., 1976

La dépression immunitaire

Bull tech. Avicole, nobilis, vol 1, p.10-11

ANNEXES

NETTOYAGE - DESINFECTION

1^{re} étape :

- 1^{re} désinfection
- Dépoussiérage
- Vidange et rinçage du circuit d'eau
- Retrait de la litière

2^e étape : Nettoyage du bâtiment

- Importance des surfaces
- Utilisation d'un nettoyeur haute pression

3^e étape : Nettoyage du matériel

4^e étape : Nettoyage et désinfection

- Bâtiment
- Matériel
- Circuit d'eau
- Désinfection et fumigation du silo ou bâtiment de stockage d'aliment.

5^e étape : période de vide sanitaire

- Pédiluve
- Traitement contre les rongeurs
- Désinsectisation

6^e étape : Deuxième désinfection

- 2 à 3 jours avant l'arrivée des poussins
- Bâtiment prêt à recevoir les poussins
- Thermonébulisation

ANNEXE 2

PROGRAMME DE PROPHYLAXIE MEDICALE POULETS DE CHAIR

(Clinique vétérinaire)

AGE	VACCINATION	TRAITEMENTS	PRODUITS
J ₀	Newcastle		HB 1 (Trempage) IMOPEST 1/2 dose
J ₀ - J ₃		Anti - stress	COLITERRAVET COMPAÏD ou FT 15
J ₁₂	Gumboro		GUMBORAL CT TAD GUMBORO ou BUR 706
J ₁₂ - J ₁₄		Anti - stress	COLITERAVET
J ₁₅ - J ₁₇		Anti - coccidien	AMPROL
J ₂₆	Gumboro		GUMBORAL CT TAD GUMBORO Ou BUR 706
J ₂₇ - J ₂₉		Anti - stress	VITAMINO VITAFLASH ou COVIT
J ₃₀ - J ₃₂		Anti - coccidien	BIAPRIM
J ₃₃ - J ₃₅		Vitamine	VITAMINO VITAFLASH

PROPHYLAXIE "POULET DE CHAIR"

PERIODE	INTERVENTIONS	EXEMPLES DE PRODUITS
15 JOURS AVANT	Nettoyage désinfection	Metaseptol
Arrivée	Vide sanitaire de 15 jours	Remanol
		Gresyl concentré
1° 2° 3° jour	Anti - stress dans L'eau de boisson au besoin	
4° jour	Primovaccination Newcastle	HB 1 (orale)
5° et 6° jour	Anti - stress dans L'eau de boisson	
9° jour	Vaccin Anti - Gumboro	TAD GUMBORO
10° et 11° jour	Anti - stress dans L'eau boisson	
		Vetacox
15° 16° 17° 18° jour	Anti - coccidien dans L'eau boisson	Avicid Diavicid
21° jour	Vaccin rappel newcastel	Lasota
22° 23° jour	Anti - stress dans L'eau de boisson	
26° jour	Rappel vaccin Gumboro	TAD GUMBORO
27° - 28° jour	Anti - stress	Nocox
29° . 30° 31° 32° jour	Anticoccidien	Avicoc Vetacox Diavicid
36° 37° jour	Anti - stress	

RECOMMANDATIONS

- Vacciner avec l'eau ne contenant pas d'antiseptique (eau minérale, eau de pluie)
- Vacciner tôt le matin avant 8 H
- Assoiffer les sujets 3H avant
- Toujours utiliser des abreuvoirs en plastique
- Respecter les quantités conseillées pour chaque vaccin

ANNEXE 4

PROGRAMME DE PROPHYLAXIE POULETTES

AGE	MALADIE	MEDICAMENTS OU VACCINS	ADMINISTRATION ET POSOLOGIE
1 jour	Newcastle	Inactivé huileux	Injection 1/2 dose
		Hichner B1	Trempage du bec
2 à 4 jours	Prévalence des infections du démarrage	Anti infectieux + vitamines	Eau de boisson
3 jours	Marek (Zones à risque)	Vaccin lyophilisé HVT	Injection 1 dose
4 à 12 jours	Gumboro (Zones à risque)	Vaccin inactivé injectable	Injection 1 dose
à 3 jours	Complexe de vitamines		
4 jours	Gumboro	Vaccin vivant	Eau de boisson ou Goutte dans l'œil
Entre 22 et 25 jours	Gumboro	Vaccin vivant	Eau de boisson
à 3 jours	Complexe de vitamines		Eau de boisson
5 jours	Newcastle	LaSota ou Clone 30	Eau de boisson ou goutte dans l'œil
à 3 jours	Complexe de vitamines		Eau de boisson
Entre 5 et 7 semaines	Picage	Débécquage	

42 jours	Vers ronds	Pipérazine ou	0,3 g / kg de poids vif eau de boisson
		Lévamisole	20 mg de matière active / kg de poids vif eau de boisson
8 semaines	Newcastle Variole		Injection 1 dose Transfixion à l'aile
2 à 3 jours	Complexe de vitamines		Eau de boisson
70 jours	Vers ronds	Pipérazine ou	0,3 g / kg de poids vif eau de boisson
2 à 3 jours			20 mg de matière active / kg de poids vif eau de boisson
18 semaines			Eau de boisson
			0,3 g / kg de poids vif eau de boisson
		Lévamisole	20 mg de matière active /kg de poids vif eau de boisson
	Newcastle	Inactivé huileux	Injection 11 doses
2 à 3 jours	Complexe de vitamines		Eau de boisson

Prévention coccidiose :

- Utiliser un aliment contenant un anticoccidien jusqu'à 14 semaines d'âge
- Effectuer des contrôles de laboratoire à 1 mois, 2 mois et 3 mois avant d'effectuer d'éventuels traitements dans l'eau de boisson

DETAIL TECHNIQUE DU TEST ELISA

1- Matériel

- Un Kit ELISA CIVTEST AVI IBD des laboratoires HIPRA
- Un lecteur ELISA muni d'un filtre à 405 nm
- Une étuve réglée à 37° c
- Des micropipettes simples et multicanaux avec des embouts chargeables
- De l'eau distillée ou désionisée
- Des échantillons de sérum à tester

2-Mode opératoire

- Mettre dans les cupules 50ml de sérums liés au 1/500° et 50ml des témoins positifs et négatifs non dilués (2 cupules par témoin)
- incuber pendant 30 mn à 37°c
- laver 3 fois (300 ml de solution de lavage par cupule)
- Ajouter 50 ml de conjugué dans les cupules
- Incuber pendant 30 mn à 37°c
- Laver 3 fois (300 ml de solution de lavage par cupule)
- Ajouter 50 ml de substrat
- Incuber pendant 30 mn à 37°c.
- Ajouter 50 ml de solution d'arrêt.
- Lire les plaques à 405 nm

Le test est validé si la moyenne des DO des témoins positifs (TP) est supérieure de 6 fois la moyenne des DO des témoins négatifs (TN) et que la moyenne des DO des témoins positifs est supérieure à 0,5.

Si MoyTP > 0,5
Et si MoyTP > 6 x TN

} Le test est valide

$$\text{Titre} = 10^{\log_{10} \text{ titre}}$$

$$\text{Avec } \log_{10} \text{ titre} = 1,35 \times \log_{10} \text{ S/P} + 3,425$$

$$\text{Et S/P} = (\text{DO Echantillon} - \text{MoyTN}) / (\text{MoyTP} - \text{MoyTN})$$

DETAIL TECHNIQUE DE L'IHA

1- Matériel

- Plaques à microcupules
- Antigène Viral constitué par la souche Lasota du vaccin pestavil de ISRA - DAKAR
- Des micropipettes (simples et multicanaux) avec des embouts changeables
- Une suspension d'hématie de poule à 0,5 % dans le sérum physiologique
- Des échantillons de sérums à tester.

2- Mode opératoire : réaction d'hémagglutination

Le mode opératoire de l'HA est porté dans le tableau suivant.

Hemagglutination virale: mode opératoire

N° des cupules	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Réactifs												TGR
		50µl	50 µl	50µl	50 µl	50µl	50 µl	50µl	50µl	50 µl	50µl	50 µl
Sérum Physiologique	50 µl	50µl										
virus au 1/20												
Passages												
Taux de dilution	1/20	1/40	1/50	1/60	1/320	1/640	1/1280	1/2560	1/5120	1/10240	1/20480	
G.R à 0,5 %	50 µl	50µl	50 µl	50µl	50 µl	50µl	50 µl	50µl	50µl	50 µl	50µl	50 µl

Agiter et laisser 30 mn à 1h à la tension du laboratoire

- Résultat : L'hémogglutination se traduit par la formation d'agglutination de globules rouges qui tapissent le fond des cupules.

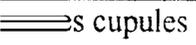
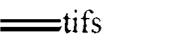
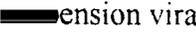
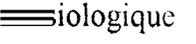
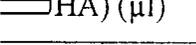
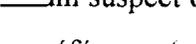
- La réaction est positive lors qu'il y a hémagglutination.

La plus forte dilution donnant l'hémagglutination complète constitue l'unité hémogglutinante sous un volume de 50 ml (1 UHA sous 50 ml).

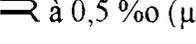
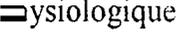
3- Mode opératoire : Réaction de l'IHA

Le mode opératoire de l'IHA est porté dans le tableau suivant.

Inhibition de l'hémagglutination : mode opératoire

 s cupules  tifs  ension virale eau  iologique  HA) (μl)  im suspect ou  référence (μl)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TEMOINS		
	90	50	50	50	50	50	50	50	50	50	Virus	Sérum	GR
	10	50	50	50	50	50	50	50	50	50	-	50	-
	1/10	1/20	1/40	1/80	1/160	1/320	1/640	1/1280	1/2560	1/5120			

Agiter et laisser agir pendant 20 mn

 à 0,5 ‰ (μl) eau  ysiologique (μl)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
												-	-	50

Résultats

L'inhibition de l'hémagglutination se traduit par une sédimentation des globules rouges comme chez le témoin globule rouge.

La dilution la plus forte où il y a inhibition de l'hémagglutination donne le titre du sérum en anticorps inhibant l'hémagglutination.

SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR



« Fidèlement attaché aux directives de Claude BOURGELAT, fondateur de l'Enseignement vétérinaire dans le monde, je promets et je jure devant mes Maîtres et mes Aînés :

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

QUE TOUTE CONFIANCE ME SOIT RETIREE
S'IL ADVIENT QUE JE ME PARJURE »

RESUME

Dans le but de connaître les raisons des échecs à la vaccination contre la maladie de Newcastle et la maladie de Gumboro chez les volailles dans la région de Dakar une étude expérimentale et de terrain a été menée de Novembre 2000 à Juin 2001 pour évaluer la protection vaccinale contre ces deux maladies

Les résultats obtenus indiquent que les protocoles de vaccination mal adaptés et la présence virale dans les élevages sont parmi les causes des échecs à la vaccination

Des propositions de protocoles de vaccination et des recommandations pour l'amélioration de l'hygiène dans les élevages ont été faites pour contribuer à la lutte contre ces deux maladies

Mots clés : Maladie de Gumboro maladie de Newcastle vaccination épreuve virulente poulets de chair poulettes

Adresse : Guy Eyaba TCHAMDJA

S/C Albert TCHAMDJA

B.P. 0130 Fan Milk

Lomé Togo

E Mail guyeyaba@yahoo.com