

17294

CIRAD-EMVT
10, rue Pierre Curie
94704 MAISONS-ALFORT Cedex

Ecole Nationale Vétérinaire
d'Alfort
7, avenue du Général de Gaulle
94704 MAISONS-ALFORT Cedex

Institut National Agronomique
Paris-Grignon
16, rue Claude Bernard
75005 PARIS

Muséum National d'Histoire Naturelle
57, rue Cuvier
75005 PARIS



**DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES
PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES**

MEMOIRE DE STAGE

**ENQUETE SEROLOGIQUE CONCERNANT LES PRINCIPALES MALADIES
INFECTIEUSES DES VOLAILLES (MALADIE DE NEWCASTLE, MALADIE DE
GUMBORO, BRONCHITE INFECTIEUSE, MYCOPLASMOSES,
SALMONELLOSE), DANS LA REGION DE DAKAR-SENEGAL.**

par

Didier MAMIS

année universitaire 1994-1995



DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES

**ENQUETE SEROLOGIQUE CONCERNANT LES PRINCIPALES MALADIES
INFECTIEUSES DES VOLAILLES (MALADIE DE NEWCASTLE, MALADIE DE
GUMBORO, BRONCHITE INFECTIEUSE, MYCOPLASMOSES,
SALMONELLOSE), DANS LA REGION DE DAKAR-SENEGAL.**

par

Didier MAMIS

Lieu de stage : DAKAR (Sénégal)

Organisme d'accueil : ISRA-LNERV

Période de stage : du 7 juillet au 30 septembre 1995

Rapport présenté oralement le : 10 novembre 1995

REMERCIEMENTS

*A Mlle ARBELOT de l'ISRA-LNERV notre maître de stage,
pour nous avoir permis d'effectuer ce travail dans de très bonnes conditions,
sincères remerciements.*

*A MM. GUERIN et TULASNE du CIRAD-EMVT,
pour nous avoir orienté sur ce stage.*

*A MM. BAVY et BONNET du CIRAD-EMVT,
pour toute leur aide technique et leurs conseils.*

*A M. LANCELOT de l'ISRA-LNERV,
pour son appui au traitement des données et sa grande disponibilité.*

*A M. DAYON du PRODEC,
pour ses conseils et pour nous avoir fait profiter de son expérience en aviculture.*

*Aux Techniciens du Laboratoire de pathologie aviaire de Dakar,
Fatou, Yacine et Jean-Claude,
pour leur bonne humeur et leur aide précieuse.*

*Aux Vétérinaires de la région de Dakar,
qui ont bien voulu nous apporter leur gracieux concours.*

*A tous les éleveurs sénégalais,
qui nous ont accueilli en toute confiance.*

A notre jury.

*A Emmanuelle ma femme,
pour ton aide précieuse!
Que ce travail ne me fasse pas oublier le plus important, Toi!*

RESUME

Une enquête sérologique, concernant les principales maladies infectieuses des volailles de la région de Dakar (Sénégal), a été menée entre début Juillet et fin septembre 1995, à l'ISRA-LNERV (Laboratoire National d'Etudes et Recherches Vétérinaires).

Les maladies recherchées ont été les maladies de Newcastle, de Gumboro, la Bronchite Infectieuse, les Mycoplasmoses et la Typhose-pullorose.

L'auteur rappelle d'abord, quels sont l'intérêt et les objectifs des enquêtes sérologiques dans le contexte avicole africain, notamment dans la région de Dakar. Cette approche de la pathologie aviaire est abordée par l'intermédiaire des protocoles d'échantillonnage et des résultats obtenus.

Dans une deuxième partie, est développé l'aspect matériel et méthodes. Les différents protocoles d'enquêtes appliqués à la fois, à l'estimation des prévalences sérologiques des différentes affections en élevages de brousse et en élevages améliorés, au suivi sérologique d'élevages vaccinés et à l'essai du vaccin La Sota / A300, sur des poulets de brousse, sont détaillés.

Au total, 194 volailles de brousse ont été prélevées dans 17 sites différents, des régions de Dakar, des Niayes et de Thies. En aviculture semi-intensive, ont été réalisées 790 prises de sang, dans 79 élevages des régions de Dakar essentiellement et de Thies (24 élevages de poulets de chair, 40 de poules pondeuses et 15 élevages mixtes).

Les suivis vaccinaux ont concerné 26 élevages (15 bandes de poulets et 11 de poulettes).

Enfin, l'essai du vaccin La Sota / A300 a été conduit dans un site de brousse, sur 34 sujets.

Dans une deuxième partie, sont développés les résultats obtenus et les commentaires qui en découlent :

- les infections Mycoplasmiques (*Mycoplasma gallisepticum* et *M. synoviae*) semblent très présentes dans les élevages de brousse (les 3/4 des sites sont positifs), ceux-ci constituent une source de contamination des volailles des élevages améliorés
- la Salmonellose (à *Salmonella gallinarum pullorum*) est moins fréquente, avec 7,3% des volailles infectées, à la fois en élevages villageois et en élevages semi-intensifs
- la maladie de Newcastle apparaît comme le principal risque pathologique encouru par les poulets de brousse (plus de 50% des volailles sont positives), la vaccination doit être encouragée.

Les volailles des élevages améliorés ne sont pas correctement vaccinées contre cette maladie, surtout les poulets de chair (pour la moitié des élevages). La vaccination des poussins au premier jour, par injection, doit être développée.

- la vaccination contre la maladie de Gumboro apparaît autant défailante, chez les poulets de chair, avec une technique de vaccination dans l'eau de boisson semblant non maîtrisée.
- la Bronchite Infectieuse pose de gros problèmes dans les élevages de pondeuses, qui sont insuffisamment vaccinés (57% des élevages de poulets et 80% des bandes de poulettes ont été en contact avec le virus sauvage)
- les suivis vaccinaux confirment les insuffisances de protection des élevages de poulets de chair, vis à vis des maladies de Newcastle et de Gumboro, les suivis en élevages de pondeuses devant être poursuivis
- le vaccin La Sota / A300 n'a pas entraîné de mortalité importante, après administration à des volailles de brousse, même sans antibioprévention.

L'auteur évoque enfin les améliorations envisageables en termes de technicité des éleveurs, de structuration de la filière et d'adaptation des techniques et programmes vaccinaux aux conditions sanitaires locales.

MOTS CLES : Aviculture, Enquête sérologique, Dakar, Sénégal, Newcastle, Gumboro, Bronchite Infectieuse, Mycoplasmoses, Salmonellose, Vaccinations.

SOMMAIRE

	<u>Pages</u>
Introduction	4
1ère Partie : Intérêt et objectifs des enquêtes sérologiques dans le contexte avicole africain, cas particulier de la région de Dakar (Sénégal)	
1) Une approche de la pathologie aviaire.....	6
1.1) Une aviculture à plusieurs vitesses	
1.1.1) L'aviculture traditionnelle	
1.1.2) L'aviculture semi-intensive moderne.....	7
1.2) Les dominantes pathologiques.....	9
1.2.1) Cas des élevages villageois	
1.2.2) Cas des élevages améliorés	
1.3) Les préventions mises en place.....	12
2) Les protocoles d'échantillonnage lors d'enquête sérologique aviaire	
2.1) Cas de l'aviculture africaine.....	14
2.2) Cas de l'aviculture intensive européenne : les Plans de Surveillance Permanents.....	15
3) Les résultats obtenus.....	16
3.1) Cas des enquêtes sérologiques africaines	
3.1.1) Maladie de Newcastle	
3.1.2) Maladie de Gumboro	
3.1.3) Bronchite Infectieuse	
3.1.4) Mycoplasmoses.....	17
3.1.5) Typhose-pullorose	
3.2) Cas des Plans de Surveillance Permanents	
2ième Partie : Matériel et Méthodes	19
1) Protocoles d'enquête	
1.1) Estimation des prévalences des principales maladies infectieuses	
1.1.1) En aviculture traditionnelle	
1.1.2) En aviculture semi-intensive.....	20
1.1.2.1) Importance quantitative de l'enquête.....	21
1.1.2.2) Sélection des élevages	
1.1.2.3) Caractéristiques des élevages enquêtés	
1.1.2.4) Localisation des élevages enquêtés.....	22

1.1.2.5) Couvoir d'origine des volailles prélevées	
1.1.2.6) Taille et type des bandes de volailles prélevées.....	23
1.1.2.7) Note sur la conduite des élevages enquêtés	
1.1.2.8) Note sur la technique vaccinale des éleveurs enquêtés.....	25
1.1.2.9) Les programmes vaccinaux appliqués.....	27
1.2) Essai de suivi vaccinal par sérologies.....	29
1.2.1) Importance quantitative de l'enquête	
1.2.2) Sélection des élevages	
1.2.3) Caractéristiques des élevages suivis.....	30
1.3) Essai du vaccin LaSota / A300	
1.3.1) Matériel utilisé	
1.3.2) Planning de l'expérimentation	
2) Modalités des prélèvements sanguins.....	31
2.1) Les prises de sang	
2.2) Devenir immédiat des prélèvements sanguins.....	32
3) Techniques sérologiques appliquées	
3.1) Techniques sérologiques quantitatives	
3.1.1) La technique d'inhibition de l'hémagglutination (IHA)	
3.1.1.1) Principe et réactions.....	33
3.1.1.2) Réactifs et autres produits utilisés	
3.1.1.3) Appareillage et verrerie.....	34
3.1.1.4) Echantillon de sérum	
3.1.1.5) Mode opératoire	
3.1.2) La technique ELISA en phase solide (Kits Immunocomb*trivalents).....	35
3.1.2.1) Principes du kit Immunocomb*	
3.1.2.2) Composition des kits.....	36
3.1.2.3) Précautions d'emploi	
3.1.2.4) Protocole opératoire	
3.1.2.5) Lecture des résultats	
3.2) Techniques sérologiques qualitatives (SARL)	
3.2.1) Principes de la SARL.....	37
3.2.2) Matériel utilisé	
3.2.3) Méthode opératoire	
3ième Partie : Résultats et commentaires.....	39

1) Résultats obtenus

1.1) Estimation des prévalences sérologiques des principales maladies infectieuses	
1.1.1) Infections dues à <i>Mycoplasma gallisepticum</i> , <i>Mycoplasma synoviae</i> et <i>Salmonella gallinarum pullorum</i>	
1.1.1.1) En aviculture traditionnelle	
1.1.1.2) En aviculture semi-intensive.....	40
1.1.2) Maladies de Newcastle, de Gumboro et Bronchite Infectieuse.....	44
1.1.2.1) Résultats en élevages villageois	
1.1.2.2) Résultats en élevages semi-industriels.....	46

- Cas des élevages de poulets de chair	
- Cas des élevages de poules pondeuses.....	52
1.2) Essai de suivi vaccinal par sérologies.....	55
1.2.1) Cas des élevages de poulets de chair	
1.2.2) Cas des élevages de poules pondeuses.....	57
1.3) Essai du vaccin La Sota / A300.....	60
1.3.1) Résultats cliniques	
1.3.2) Résultats sérologiques	
2) Commentaires et améliorations envisageables.....	61
2.1) Estimation des prévalences sérologiques	
2.1.1) Cas des Mycoplasmoses et de la Salmonellose	
2.1.1.1) Comparaison des résultats en élevages de brousse et en élevages semi-intensifs	
2.1.1.2) Caractéristiques des résultats en élevages améliorés	
2.1.2) Cas des maladies de Newcastle, de Gumboro et de la Bronchite Infectieuse	
2.1.2.1) En élevages traditionnels.....	62
2.1.2.2) En élevages améliorés.....	64
2.2) Essai de suivi vaccinal par sérologies.....	66
2.2.1) Cas des poulets de chair	
2.2.2) Cas des poules pondeuses	
2.3) Essai du vaccin La Sota / A300.....	67
2.4) Limites d'interprétation des résultats	
2.5) Solutions pour l'amélioration du niveau sanitaire des élevages.....	68
2.5.1) Technicité générale des éleveurs.....	69
2.5.2) Structuration de la filière	
2.5.3) Techniques et programmes vaccinaux	
Conclusion.....	71
BIBLIOGRAPHIE.....	72
ANNEXES.....	75

L'aviculture moderne au Sénégal, comme dans la plupart des pays d'Afrique, est en constant développement depuis une vingtaine d'années. Sa place tend à s'accroître par rapport aux autres productions animales (élevage des Ruminants), notamment dans les zones fortement urbanisées, où un élevage de type « hors-sol » s'implante plus facilement, puisqu'il ne nécessite qu'un espace limité. De plus, l'aviculture est un des axes prioritaires de la politique de développement de l'élevage, définie par le Ministère chargé des ressources animales (18).

La région de Dakar, avec un exode rural marqué (1/4 de la population du pays) et une croissance démographique élevée (3% par an) (cf. annexe n°2) se place comme la plus importante région avicole du Sénégal. L'élevage moderne des volailles, du fait de la faible durée des cycles de production, permet de répondre le mieux à une demande alimentaire en protéines animales, variable dans l'année, mais chaque année plus importante.

L'organisation de l'aviculture sénégalaise est cependant encore très faible. Le principal problème est représenté par l'inexpérimentation des éleveurs. Leur seul souci est souvent de produire avec le minimum de perte, sans s'attacher encore pour la plupart, ni à la qualité de leurs productions, ni à celle des intrants (poussins et aliments).

A côté de ces contraintes techniques, se pose le problème d'un environnement sanitaire difficile, analogue à celui rencontré dans les autres pays d'Afrique au sud du Sahara. Les maladies aviaires n'ont rien de spécifique, puisqu'elles sont mondialement répandues; elles sont cependant beaucoup plus fréquentes et graves, de par le non respect des règles élémentaires d'hygiène. De plus, la présence de « poulets de brousse » élevés à proximité des élevages améliorés, accentue ces risques sanitaires.

Devant le besoin impératif d'organiser une filière moderne, le projet PRODEC (Projet de Développement des Elevages à Cycles courts, coopération Franco-Sénégalaise), est chargé dans le domaine avicole, d'un appui au développement de l'aviculture périurbaine dans la région de Dakar, ainsi que de l'aviculture villageoise notamment dans la zone de Kaolack (cf. organigramme du PRODEC, annexe n°1) (20).

Pour la partie aviculture améliorée, le projet comprend un volet formation des éleveurs et appui à l'organisation de la filière avicole industrielle, et un volet « recherches d'accompagnement » comprenant une partie alimentation des volailles et une partie pathologie aviaire. Ce dernier domaine s'est matérialisé par l'implantation et le développement d'un laboratoire de pathologie aviaire (Février 94) dans les locaux de l'ISRA-LNERV (Institut Sénégalais de Recherche Agricole - Laboratoire National d'Elevage et de Recherches Vétérinaires) à Dakar Hann. Celui-ci essaie par un contact rapproché avec le terrain, de développer des activités de diagnostic (l'objectif principal est de générer la demande d'analyses payantes), ainsi que de recherche appliquée (20).

C'est à ce niveau, qu'est apparu l'intérêt d'une enquête sérologique concernant les principales maladies infectieuses des volailles, rencontrées dans la région de Dakar.

Cette étude se propose d'évaluer la prévalence des maladies de Newcastle, Gumboro, Bronchite Infectieuse, Typhose-Pullorose et Mycoplasmoses dans les élevages améliorés de poulets de chair et de poules pondeuses. Elle a pour but également, de tester l'efficacité des vaccinations effectuées sur les volailles, par la réalisation de suivis sérologiques simples. Par ailleurs, l'enquête s'adresse également à quelques volailles de brousse, afin d'évaluer le risque épidémiologique qu'elles représentent.

Le but principal de ce travail est d'apprécier la réelle efficacité des « pratiques vaccinales » des éleveurs, dans un contexte sanitaire précaire. Le coût des programmes vaccinaux est en effet relativement important, il apparaît essentiel d'en mesurer l'intérêt et de proposer ensuite d'éventuelles améliorations. L'étude se veut démonstrative pour les éleveurs et l'ensemble des intervenants de la filière.

D'autres enquêtes concernant la pathologie aviaire ont déjà été réalisées auparavant dans la région de Dakar (5, 19). Cependant, aucune étude basée sur des sérologies en élevages de poules pondeuses n'a été réalisée (une seule enquête sérologique en poulets de chair), ni aucun suivi vaccinal.

Dans un premier temps, nous rappellerons l'intérêt et les objectifs des enquêtes sérologiques en aviculture. Dans une deuxième partie, nous détaillerons les protocoles d'enquête choisis, ainsi que les techniques de laboratoire que nous avons appliquées. Enfin, nous rendrons compte des résultats obtenus et des commentaires qui en découlent.

1ère Partie : Intérêt et objectifs des enquêtes sérologiques dans le contexte avicole africain, cas particulier de la région de Dakar (Sénégal)

1) Une approche de la pathologie aviaire au Sénégal

Mise en garde : Il est nécessaire de bien avoir à l'esprit, qu'une sérologie prise isolément, ne peut pas constituer un diagnostic d'une affection, quelle qu'elle soit. Il faut toujours la confronter à des commémoratifs précis et à un tableau clinique et lésionnel. Une enquête sérologique ne peut donc être qu'une approche de l'environnement infectieux d'animaux, capables de réagir à la présence d'agents pathogènes par la synthèse d'anticorps spécifiques. On comprend donc que l'intérêt d'une telle étude augmente avec la taille de l'échantillon prélevé.

1.1) Une aviculture à plusieurs vitesses

L'aviculture africaine peut être séparée sur le plan géographique, en une zone d'élevage réellement intensif, représentant 50% de la production et située au Maghreb, en Libye, en Egypte et en Afrique du sud (9) et en une zone où l'intensification est moins avancée, située en Afrique sub-saharienne.

Ici, on distingue classiquement, deux grands types d'avicultures :

- l'une traditionnelle en stagnation
- l'autre semi-intensive, améliorée, en développement.

Cette dichotomie se retrouve au Sénégal, et notamment dans la région de Dakar. Le pays est présenté dans le tableau signalétique en annexe n°2.

1.1.1) L'aviculture traditionnelle

Elle s'adresse à des volailles élevées en liberté, au moins le jour, auxquelles on ne distribue de l'aliment qu'accessoirement. L'effectif estimé pour le Sénégal est d'environ 8 à 9 millions d'individus (18).

Ces « poulets de brousse » sont de race locale, rustique (petite taille) pour la plupart, bien qu'on assiste à des essais de croisement plus ou moins anciens, avec des coqs de races industrielles. Ces animaux circulent donc librement dans les villages et sont fréquemment présents directement au contact des élevages améliorés.

Cette aviculture est encore fortement implantée dans les villages de brousse; dans la région de Dakar elle a tendance à être délaissée au profit d'un élevage plus rationnel. Il faut cependant noter que les éleveurs attachent beaucoup d'importance à cet élevage (souvent sous la responsabilité des femmes.). L'abreuvement et la distribution quotidienne de mil sont assez fréquents. De plus, le consommateur africain a tendance à préférer le goût du poulet local à celui du poulet industriel. Par ailleurs, les oeufs ne sont consommés pratiquement que dans les grandes villes; en campagne, ils restent souvent tabou et ils sont mis à couver.

Les facteurs qui limitent cette production sont multiples. Il s'agit d'abord de l'alimentation, qui n'est que partiellement assurée par l'éleveur. Les potentialités zootechniques de ces animaux sont de plus, faibles (du fait de leur rusticité), avec une croissance lente (900g à 6, 8 mois) et une ponte très modeste (60 oeufs par an). Enfin, les contraintes pathologiques sont fortes et représentent un réel facteur de sous-production (18).

Ce type d'élevage est très peu suivi, donc mal connu, surtout dans la région de Dakar. Il fait l'objet de quelques investigations de Vétérinaires Sans Frontières dans la région de Kolda en Casamance et du PRODEC dans la région de Kaolack.

1.1.2) L'aviculture semi-intensive, moderne

On peut définir ce type d'aviculture, par rapport au précédent, comme un élevage de volailles en claustration, à partir de poussins de races améliorées, les animaux recevant un aliment complet. Ces élevages adoptent progressivement un certain nombre d'améliorations techniques.

Dans la région de Dakar (dite aussi région du Cap-vert), on compte environ 500 exploitations, dont à peu près 200 seraient des élevages réguliers (2). Il faut en effet noter le nombre important de faillites touchant ces élevages, faillites dues à des problèmes de crises passagères de surproduction, ainsi qu'à des attitudes spéculatives de quelques éleveurs (16). Ils sont situés en zone périurbaine. A côté de ceux-là, un certain nombre (estimé à 300) de petits élevages (50 à 200 volailles) dits urbains, se localisent directement dans la ville de Dakar.

La taille des élevages périurbains est également assez faible, plus de la moitié des éleveurs (56 %) exploitant moins de 2 000 poulets ou poules pondeuses par an (4). Les élevages de poulets de chair sont prépondérants, avec environ 55% des productions, contre 18% pour les élevages de pondeuses et 26% pour les élevages mixtes (4).

Les éleveurs ont d'une manière générale une faible technicité; pour 80% d'entre eux l'aviculture n'est qu'une activité secondaire (4).

L'approvisionnement en intrants se fait auprès de différentes sociétés de la région de Dakar. Les poussins sont achetés à des couvoirs, qui possèdent des reproducteurs élevés localement, ou bien qui importent des oeufs à couvrir ou directement des poussins de un jour d'Europe (cf. tableau n°1) (2).

Tableau n°1: Les couvoirs de la région de Dakar (2)

Couvoirs	CAM*	Sédima*	Camaf*	Sendis*	Importations directes
« Repros » Chair	non	non	non	non	-
Importations Chair	oui OAC*	oui OAC	oui OAC + P1j*	oui P1j	oui P1j
« Repros » Ponte	oui (Hyline)	oui (Shaver)	non	non	-
Importations Ponte	non	oui OAC	oui OAC + P1j	oui P1j	oui P1j
Part de marché	39%	34%	19%	7%	1%

*CAM : Complexe Avicole de M'Bao

SEDIMA : Sénégalaise de Distribution de Matériel Avicole

CAMAF : Compagnie Africaine de Maraîchage, d'Aviculture et d'Arboriculture

Fruitière

SENDIS : Sénégalaise de Distribution avicole

OAC : Oeufs à couver

PIj : Poussins de 1 jour

Les souches utilisées sont :

- pour les poulets de chair, des souches à croissance rapide (poulets "blancs")
- pour les poules pondeuses, des souches à plumage blanc (Hyline) ou rouge

(Rhode Island Red) ...

L'aliment est fabriqué localement par des sociétés spécialisées, par les couvoirs, ainsi que de manière artisanale « à la ferme », par quelques éleveurs.

Les bâtiments en zone tropicale, sont théoriquement de type « Californien », c'est-à-dire largement ouverts, les côtés devant être entièrement grillagés, mis à part un petit muret d'environ 30 cm au sol. Dans la région de Dakar, ils s'avèrent souvent mal ventilés, les murs en briques étant insuffisamment fenêtrés. De plus, l'implantation initiale du bâtiment n'est pas faite par rapport aux vents dominants. Ces bâtiments de type ouvert, sont bien sûr incompatibles avec l'application de programmes lumineux efficaces.

Le matériel d'élevage utilisé est de qualité variable, allant de l'artisanal (bassines en plastic pour abreuvoirs), à un matériel satisfaisant (abreuvoirs siphoides en plastic ou en acier, mangeoires linéaires ou trémies). Cependant, il est très peu entretenu et souvent mal utilisé (pas de réglage de la hauteur par rapport à la taille des animaux). Les poules pondeuses sont élevées au sol, seulement deux élevages utilisent des « cages batterie » dans la région de Dakar. Les nids de ponte sont souvent mal conçus, ou en nombre insuffisant, ou même absents! Les pontes au sol sont donc très fréquentes.

Enfin, la litière quand elle est présente, se compose de copeaux de bois, de coques d'arachides, parfois de papier haché. Elle n'est souvent pas assez renouvelée et donc d'épaisseur insuffisante.

L'encadrement des éleveurs est faible, bien qu'il existe une structure nationale sensée assurée leur formation technique, à savoir le CNA (Complexe National Avicole de M'Bao). Cette structure manque de moyens financiers et humains. Elle est maintenant reprise dans le cadre du PRODEC, et doit devenir un véritable centre de formation avicole, offrant des stages de formation aux éleveurs (« Maison des Aviculteurs ») (18). Dans les faits, leur niveau technique reste très limité.

Sur le terrain, les aviculteurs reçoivent également les conseils des vétérinaires praticiens de la région de Dakar, ainsi que des vétérinaires salariés des couvoirs et marchands d'aliments.

1.2) Les dominantes pathologiques

1.2.1) Cas des élevages villageois

Les pertes par mortalité sont très marquées en aviculture traditionnelle africaine. Aucune étude précise, n'a jusqu'à présent été menée à ce sujet au Sénégal. Cependant, ce type d'élevage est très semblable à celui pratiqué dans toute l'Afrique subsaharienne, notamment au Burkina Fasso, où le PDAV (Projet de Développement de l'Aviculture Villageoise) a permis d'obtenir des précisions à ce sujet (31).

Les mortalités sont dues à la fois aux accidents et prédatons (rapaces, serpents, carnivores), les volailles circulant librement sans surveillance; mais aussi à des épidémies très violentes, emportant périodiquement 60 à 80% des effectifs (31). C'est essentiellement le cas de la maladie de Newcastle (dite pseudopeste aviaire, paramyxovirose). Au Burkina Fasso, la population avicole est ainsi estimée à 30 millions de volailles en fin de saison chaude et à 15 millions en fin de saison sèche (31), la maladie de Newcastle sévissant en saison sèche froide (Octobre à Novembre), à cause de l'influence des alizés. Au Sénégal, les vétérinaires praticiens signalent aussi des cas de Newcastle, frappant périodiquement les volailles de brousse.

D'autres affections sont également rencontrées, avec des mortalités plus faibles (5 à 30%), comme la variole, la typhose-pullorose (salmonellose), la spirochétose, le choléra (pasteurellose) (17). Des études sont actuellement menées au Sénégal, concernant la spirochétose et les maladies parasitaires des volailles de brousse (ayant également une incidence en élevages améliorés).

Cette aviculture, très fragile, du fait d'un niveau sanitaire très bas, est cependant encore fortement implantée dans les villages africains, notamment au Sénégal. Dans la région de Dakar, l'intensification de l'aviculture se fait en parallèle avec cet élevage, ce qui pose de graves problèmes sanitaires. Les poulets de brousse sont beaucoup plus résistants aux agents pathogènes, qu'ils hébergent souvent sans symptômes, par rapport aux volailles de races améliorées, qui y sont, elles, très sensibles.

1.2.2) Cas des élevages améliorés

Une des composantes de l'intensification de l'aviculture, outre l'amélioration de la technique d'élevage, est la maîtrise de l'environnement sanitaire des volailles. La concentration animale, l'utilisation de souches sélectionnées augmentent les risques d'apparition d'affections, surtout dans un climat de type tropical. Il est donc primordial d'éviter et de prévenir les pathologies de groupe.

Les principales affections rencontrées en Afrique au sud du Sahara, ne diffèrent pas de celles sévissant partout ailleurs. Pour les viroses, on rencontre principalement les maladies de Newcastle, de Gumboro (Bursite infectieuse), ainsi que la bronchite infectieuse, la maladie de Marek... En ce qui concerne les maladies bactériennes, la typhose-pullorose (*Salmonella gallinarum pullorum*), les Mycoplasmoses (*Mycoplasma gallisepticum* et *synoviae*), les colibacillose, pasteurellose et haemophilose, sont fréquemment décrites (9).

Au Sénégal, un certain nombre de travaux ont déjà apporté des données précises sur la pathologie aviaire des élevages améliorés, de la zone de Dakar. C'est d'abord, les résultats du laboratoire de pathologie aviaire de l'ISRA, à l'occasion des autopsies-diagnostic demandés par les éleveurs (3) (bactériologie, sérologie, parasitologie). C'est aussi, les résultats d'études effectuées dans le cadre de la réalisation de Thèses de Doctorat Vétérinaire à l'EISMV de Dakar (Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaire) (5, 19), les étudiants disposant de l'équipement des laboratoires de l'école (bactériologie, sérologie, parasitologie et histologie).

Tableau comparatif n°2 : pathologie aviaire à Dakar (en %) (3)

Agents bactériens isolés	Résultats ISRA			Résultats EISMV		
	Chair	Ponte	Total	Chair	Ponte	Total
Colibacilles	38.3	28.2	33.3	12.8	15.4	14.1
Protéus	8.5	12.8	10.7	-	-	-
Salmonelles	17.0	0	8.5	5.8	0	2.9
Pseudomonas	2.1	5.1	3.6	-	-	-
Haemophilus	0	0	0	5.1	7.7	6.4
Streptocoques	2.1	0	1.1	-	-	-
Total agents bactériens	68.0	46.1	57.2	23.7	23.1	23.4
Maladies virales diagnostiquées	Résultats ISRA			Résultats EISMV		
	Chair	Ponte	Total	Chair	Ponte	Total
Maladie de Marek	0	30.8	15.4	0	38.5	19.3
Gumboro	12.8	10.2	11.5	25.6	7.8	16.7
Bronchite Infect.	0	10.2	5.1	0	7.7	3.9
Varirole	4.2	2.5	3.4	0	0	0
Newcastle	2.1	2.5	2.3	0	0	0
Total agents viraux	19.1	56.2	37.7	25.6	54.0	39.9

Agents parasitaires isolés	Résultats ISRA			Résultats EISMV		
	Chair	Ponte	Total	Chair	Ponte	Total
Coccidies	8.5	17.9	13.2	33.3	15.4	24.4
Ascaridia	0	10.2	5.1	0	0	0
Taenia	2.1	7.7	4.9	0	0	0
Spirochètes	0	5.1	2.6	0	0	0
Total agents parasitaires	10.6	40.9	25.8	33.3	15.4	24.4

Mycoplasmoses suspectées	Résultats ISRA			Résultats EISMV		
	Chair	Ponte	Total	Chair	Ponte	Total
<i>Mycoplasma gallisepticum</i>	0	2.5	1.3	16.0	0	8.0
<i>Mycoplasma synoviae</i>	0	5.1	2.6	18.0	0	9.0
Total Mycoplasmoses	0	7.6	3.9	34.0	0	17.0

Remarque : Le total des agents pathogènes isolés, ou des maladies diagnostiquées sur le plan lésionnel, dépasse les 100%, du fait d'associations assez fréquentes entre virus, bactéries et parasites. On considère ici, qu'au moins 10% des maladies bactériennes, sont des complications d'affections virales.

Autres causes de mortalité suspectées	Résultats ISRA			Résultats EISMV		
	Chair	Ponte	Total	Chair	Ponte	Total
Réactions vaccinales (vaccin Gumboro)	4.2	10.2	7.2	0	0	0
Carences alimentaires	4.2	0	2.1	0	0	0
Accidents d'élevage	2.1	0	1.1	0	0	0
Syndromes hémorragiques digestifs	2.1	0	1.1	0	0	0
Pérose	0	0	0	10.2	0	10.2
Ambiance très mauvaise	4.2	0	2.1	-	-	-
Total	16.8	10.2	13.6	10.2	0	10.2

Les résultats de l'EISMV correspondent à 52 analyses effectuées d'Octobre 1993 à Mai 1994, ceux de l'ISRA à 86 analyses de Janvier à Décembre 1994.

Les affections des poulets de chair les plus fréquemment diagnostiquées sont dans l'ordre décroissant :

- les coccidioses, la maladie de Gumboro et la colibacillose pour l'étude réalisée à l'EISMV

- la colibacillose, la typhose-pullorose, la maladie de Gumboro et les coccidioses d'après les résultats obtenus à l'ISRA.

En ce qui concerne les poules pondeuses, la maladie de Marek, les colibacillose et coccidioses apparaissent comme les affections les plus fréquentes. En outre, le résultat donné pour les maladies de Marek et de Gumboro par l'EISMV, est plus fiable que celui obtenu à l'ISRA, car basé sur des analyses histologiques et pas seulement sur des lésions macroscopiques.

L'importance de la Bronchite Infectieuse, dans les élevages de pondeuses, est certainement sous-estimée, les résultats se basant uniquement sur des commémoratifs et sur un tableau clinique et lésionnel (chutes de ponte, oeufs cerclés avec liquéfaction de l'albumen ...), aucun des laboratoires ne pouvant isoler les coronavirus responsables.

La maladie de Newcastle apparaît rarement cliniquement dans les élevages améliorés, étant donnée l'application de programmes vaccinaux. Cependant, la présence à l'état endémique de cette affection (poulets de brousse non vaccinés à proximité), permet son expression à la moindre chute de l'immunité vaccinale des volailles.

Les chiffres donnés en matière de Mycoplasmoses sont issus d'analyses sérologiques uniquement; celles-ci ne représentent pas des diagnostics fiables, mais seulement de fortes suspicions, face à un tableau clinique et lésionnel évoquant par

exemple une Maladie Respiratoire Chronique. Les laboratoires concernés ne peuvent pas en effet, isoler de Mycoplasmes, seul diagnostic de certitude.

Après cet aperçu des dominantes pathologiques concernant les volailles de la région de Dakar, voyons quelles sont les préventions mises en place.

1.3) Les préventions mises en place

En ce qui concerne les volailles de brousse, aucune prévention n'est effectuée à l'échelle du pays. La composante 3 du PRODEC a cependant mené une campagne de vaccination contre la maladie de Newcastle, dans la région de Kaolack. C'est ainsi, qu'en 1994, 24 000 volailles ont été vaccinées dans 124 villages (24). Le vaccin utilisé était inactivé en excipient huileux et injectable (vaccin IMOPEST*). De même, dans la région de Thies (70 km de Dakar), environ 5 000 volailles ont été vaccinées de la même manière, en 1995.

C'est maintenant un vétérinaire privé qui est chargé, d'une part d'assurer l'approvisionnement en vaccins sur la zone de Kaolack, et d'autre part de former des agents vaccinateurs, tout cela à partir de vacations financées par le PRODEC (24).

En élevages améliorés, la première prévention devrait être la maîtrise d'un environnement sanitaire des volailles satisfaisant, c'est à dire l'application de règles d'hygiène strictes (21). En effet, la plupart des éleveurs n'appliquent pas les règles les plus élémentaires, notamment le respect d'une technique d'élevage en bande unique, avec vide sanitaire entre chaque bande. La part des éleveurs travaillant en bandes multiples (multi-ages) serait de l'ordre de 74% (4). Le nettoyage et la désinfection réalisés ne concernent que le bâtiment vidé, alors qu'à proximité, d'autres volailles sont encore présentes. Ainsi, du fait du vent et d'allers et venues de l'éleveur, il n'y a pas de véritable vide sanitaire. Les poussins de la bande suivante arrivent donc dans un environnement contaminé par des volailles plus âgées. De plus, dans la majorité des cas, la litière souillée, les cadavres et les déchets d'abattage sont laissés dans la cours de la ferme, à côté des bâtiments d'élevage. Au bilan, bien que certains commencent à s'améliorer, le niveau d'hygiène est faible.

En ce qui concerne les programmes de prophylaxie médicale, ils sont proposés essentiellement par les vétérinaires salariés des fournisseurs d'intrants, ainsi que par des vétérinaires privés. Ils sont assez nombreux et manquent d'homogénéité (21).

Les vaccinations prescrites sont globalement, les suivantes :

- vaccin Marek aux couvoirs, à 1 jour, par injection
- vaccins Newcastle :
 - souche HB1, en général à 4 et 21 jours, dans l'eau de boisson (chair + ponte)
 - souche La Sota, en général à 45 et 75 jours, dans l'eau de boisson (ponte)
 - vaccin inactivé en excipient huileux, avant l'entrée en ponte, par injection

La vaccination à 1 jour par injection d'une demi-dose de vaccin inactivé, est faiblement pratiquée, alors qu'elle est fortement recommandée dans les zones à endémies de maladie de Newcastle. De même, l'injection vaccinale avant l'entrée en ponte n'est pas toujours effectuée (refus de manipulation des volailles) et est remplacée par des administrations répétées du vaccin La Sota, dans l'eau de boisson, en cours de ponte. Ceci est beaucoup moins efficace, et entraîne des chutes de ponte.

Il faut noter enfin que les vaccins Newcastle utilisés sont essentiellement importés d'Europe, mais qu'une partie est également produite par l'ISRA-LNERV.

- vaccins Gumboro :

- vaccins Rhône Mérieux : Gumboral*, à 7 et 21 jours, dans l'eau de boisson
ou BUR 706*, à 1, 11 et 21 jours, dans l'eau de boisson, chez les poulets de chair, et à 1, 10 jours chez les poulettes. L'injection de Gumboriffa* (vaccin inactivé), recommandée par le fabricant, dans les zones où la maladie s'exprime sous la forme aiguë, n'est pas appliquée (injection à 10 jours chez les poulettes), alors que l'on observe de fortes mortalités dues à ce virus.

- vaccin Laprovect : Tad Gumboro-Vac*, une seule administration à 7 jours, ou entre 9 et 14 jours (parents vaccinés avec un vaccin vivant), ou entre 14 et 24 jours (parents vaccinés avec un vaccin inactivé), dans l'eau de boisson.

- vaccin Pitman-Moore : Bursa Vac*, une seule administration à 12 jours, dans l'eau de boisson.

- vaccin Variole, à 90 jours, par transfixion alaire.

- vaccins Bronchite Infectieuse :

- souche H120, en général à 4, 21 jours et 8 semaines (ponte)

- souche H52, en général à 18 semaines (parfois à 21 jours)

Le vaccin Bronchite est très peu administré. Il n'est conseillé que par un couvoir (SENDIS) et par un cabinet vétérinaire privé (SOSEDEL). La situation sanitaire exacte face à cette maladie n'étant pas connue, de plus le risque d'apparition de maladie vaccinale avec la souche H52 n'étant pas négligeable, beaucoup de Vétérinaires préfèrent ne pas vacciner.

D'une manière générale, les modalités d'administration des vaccins dans l'eau de boisson sont mal respectées (assoiffement préalable des animaux, lavage des abreuvoirs, qualité de l'eau ...). Il existe donc un risque d'inactivation du virus vaccinal avant même qu'il soit absorbé par les volailles.

A côté des vaccinations, les éleveurs donnent souvent préventivement, des vitamines, des antibiotiques et anticoccidiens, mais leur administration est fréquemment abusive et anarchique.

Il existe donc un décalage entre la forte médicalisation des volailles et le niveau d'hygiène des élevages améliorés.

En cas d'incident pathologique, les interventions vétérinaires dépendent surtout du secteur privé, mais elles ne sont pas systématiques et les informations recueillies ne sont pas suffisamment exploitées et regroupées, pour éventuellement permettre un réajustement des préventions. De plus, le recours au laboratoire de diagnostic de Dakar est faible, ce qui limite les diagnostics précis, à une centaine de cas par an (86 en 1994). Cependant, les efforts du PRODEC en matière de formation, d'information (organisation de réunions avec les éleveurs et les vétérinaires de la filière), ainsi que le travail de terrain des agents du laboratoire, font progresser le niveau de gestion de la pathologie aviaire, dans la région de Dakar.

Un dernier problème concernant les aspects sanitaires se situe au niveau des médicaments disponibles pour les volailles, qui sont parfois en rupture de stock, ou même totalement absents du marché (comme certains antibiotiques (macrolides), ou les

diurétiques...). La SOPELA (Société pour la Promotion de l'Élevage en Afrique), firme vétérinaire privé, fournit la majeure partie des médicaments.

2) Les protocoles d'échantillonnage lors d'enquête sérologique aviaire

2.1) Cas de l'aviculture africaine

Les enquêtes sérologiques recensées dans la littérature, ont pour but général d'estimer la prévalence sérologique des grandes infections sévissant dans les élevages avicoles, de manière instantanée, sur des volailles non vaccinées. Aucune des enquêtes répertoriées ne s'intéresse à une cinétique d'anticorps sur animaux vaccinés.

Ces travaux représentent une première approche de l'importance épidémiologique des grandes maladies des volailles, rencontrées dans ces pays, et des risques encourus par les oiseaux. Souvent, elles ont pour but de justifier ou de mettre en place des vaccinations.

Les sondages sérologiques considérés, s'adressent soit aux volailles de brousse, soit à celles des élevages améliorés, soit aux deux, voire même aux oiseaux sauvages.

En aviculture villageoise, les infections recherchées sont essentiellement la maladie de Newcastle, puis la maladie de Gumboro, ensuite la typhose-pullorose et la pasteurellose. Le nombre d'animaux prélevés se situe autour de 200, 250, sans justification de la représentativité de ces échantillons, du fait d'une population aviaire mal connue et des difficultés de prélèvement des oiseaux de brousse.

Les régions choisies pour ces enquêtes le sont d'une manière générale, par volonté délibérée des enquêteurs, devant l'absence d'information concernant le niveau d'infection des volailles de ces régions. Celles-ci sont représentatives de l'aviculture villageoise du pays, d'après l'expérience de terrain des enquêteurs.

Les villages concernés par ces études, sont choisis soit au hasard ou par la méthode des itinéraires (1,8,15), soit pour leur accessibilité et leur contact avec les services de l'élevage du pays (6,29).

Les oiseaux prélevés sont de race locale, d'âge variable, non vaccinés (en général). Ils sont choisis au hasard, à raison de 5 individus maximum par propriétaire et selon le hasard des captures (1,6,8). Parfois les volailles sont prélevées au moment de leur abattage ou de leur vente sur les marchés (29).

Au Sénégal, aucune étude n'a encore publié de résultats sérologiques sur les volailles pays.

En aviculture semi-intensive, les maladies ayant fait l'objet d'enquêtes sérologiques, sont essentiellement la maladie de Gumboro (10,13), parfois la Bronchite Infectieuse. Il s'agit d'infections contre lesquelles les animaux ne sont pas encore vaccinés dans les régions considérées. La maladie de Newcastle n'est en général pas recherchée, les oiseaux étant vaccinés.

Le nombre d'animaux prélevés est plus important que dans le cas des enquêtes en milieu villageois, avec environ 400 prises de sang. Les volailles étant rassemblées au sein d'élevages en claustration, cela facilite leur capture.

Les élevages sont choisis au hasard dans les régions à fort développement de l'aviculture semi-intensive (zones périurbaines).

Au Sénégal, une seule enquête sérologique a pour l'instant émis des résultats. Il s'agit d'un travail de Thèse de Doctorat Vétérinaire, effectué à l'EISMV de Dakar (19).

Les infections recherchées ont été les maladies de Newcastle, de Gumboro, la Bronchite Infectieuse, ainsi que les Mycoplasmoses. L'étude a été basée sur l'analyse de pools de sérums, à raison de 2 à 5 volailles par bande homogène, uniquement dans des élevages de poulets de chair. Elle s'est déroulée entre Octobre 1993 et Avril 1994, dans les élevages de la région de Dakar et surtout autour des villes de Malika, de Keur Massar et de Sangalkam, où la concentration en élevages est la plus forte (cf. carte en annexe n°4). C'est ainsi que 282 poulets dans 65 élevages ont été prélevés, permettant l'analyse de 100 pools de sérums. Le choix de techniques sérologiques quantitatives (IHA, ELISA) a permis une étude sur volailles vaccinées (Newcastle et Gumboro), en essayant de différencier les vaccinés, des infectés.

2.2) Cas de l'aviculture intensive européenne : les Plans de Surveillance Permanents

En France, les Plans de Surveillance Permanents des troupeaux de reproducteurs (et même de certains élevages de poules pondeuses) s'accompagnent de recherches sérologiques régulières, très standardisées, en relation avec les programmes de vaccination (26). Etant données la grande contagiosité des maladies, l'homogénéité très forte des animaux élevés et la maîtrise des conditions sanitaires, les échantillons ont une taille faible : 12 à 20 volailles par troupeau.

Cependant, les analyses sérologiques sont effectuées sous forme de cinétique : prélèvements à 4 semaines, 10, 18, 25, 42, et 55 semaines d'âge. Cela permet une approche plus fine de l'efficacité des vaccinations et l'observation de la cinétique d'apparition, d'une éventuelle pathologie. Les sérologies sont quantitatives, elles permettent d'obtenir un taux d'anticorps et son évolution, par des techniques ELISA ou IHA (Inhibition de l'Hémagglutination).

Les recherches systématiques concernent la Bronchite Infectieuse, la Réovirose, la maladie de Gumboro, la SIGT (Syndrome Infectieux du Gonflement de la tête), avec éventuellement l'encéphalomyélite, la Laryngotrachéite, l'EDS 76 (Syndrome chute de ponte) et la maladie de Newcastle.

Les travaux de Goddard et al., de 1988 (14), ont montré que les tests d'efficacité vaccinale en matière de Newcastle, souvent basés antérieurement sur des épreuves virulentes d'oiseaux vaccinés, 3 semaines après la prise du vaccin (inactivé, injectable), pouvaient être remplacés par des recherches sérologiques d'anticorps anti-Newcastle, 20 jours après le vaccin.

On voit donc, que les buts recherchés par les deux types d'enquêtes décrites, sont différents :

- la première s'intéresse à l'évaluation de prévalences sérologiques
- la deuxième, au suivi de l'efficacité vaccinale, par troupeau.

3) Les résultats obtenus

3.1) Cas des enquêtes sérologiques africaines

3.1.1) Maladie de Newcastle

D'une manière générale, en Afrique sub-saharienne, les enquêtes enregistrent 34 à 57 % de volailles marquées sérologiquement en anticorps anti-Newcastle, dans les élevages villageois, ceci traduisant le passage d'un virus sauvage. Cela montre que l'infection est très présente et que des souches peu virulentes permettent aux volailles de survivre à la maladie, voire de développer des formes asymptomatiques. Il ne faut pas non plus sous-estimer la rusticité de ces volailles, leur permettant de survivre dans un milieu très défavorable.

Sous des climats plus secs, comme en Mauritanie, seulement 4.6 % des poulets ont été reconnus positifs (6), avec une prévalence plus élevée de l'infection au sud du pays, en bordure du fleuve Sénégal.

En ce qui concerne les élevages améliorés de poulets de chair, enquêtés au Sénégal dans la région de Dakar par M'BAO (19), 61 % étaient positifs par la méthode ELISA et 38 % par l'IHA (titre seuil choisi à 1/40). Les oiseaux étant vaccinés contre cette maladie, seulement 10 % des élevages ont été considérés infectés (titres élevés). L'infection se localisait surtout à Malika et Keur Massar.

3.1.2) Maladie de Gumboro

Elle a été recherchée à la fois dans les élevages de brousse et dans les élevages intensifs, sur des animaux non vaccinés. En effet, dans certains pays africains, la vaccination des volailles des élevages améliorés contre cette affection, n'est pas encore de règle.

En élevages villageois, 27 à 58 % des volailles sont sérologiquement positives.

En élevages intensifs non vaccinés, la part d'animaux positifs est sensiblement la même (34 à 48 %).

L'enquête réalisée au Sénégal a montré que 55 % des élevages de poulets de chair étaient marqués sérologiquement en anticorps anti-Gumboro (technique ELISA), avec 12% des lots certainement infectés (titres élevés) et 43 % bien vaccinés.

3.1.3) Bronchite Infectieuse

Elle a été recherchée sur des poulets de chair non vaccinés, en élevages intensifs, au Nigeria et au Sénégal (19). Dans le premier cas, 3.3 % des animaux se sont révélés positifs et dans le deuxième 51 % des élevages.

Au Sénégal, les prélèvements ont été faits à tout âge, et notamment avant 30 jours, il est donc très probable qu'il y ait aussi détection d'anticorps maternels résiduels

(parents vaccinés contre la BI). Il n'est pas possible ici de distinguer les volailles réellement infectées par le virus sauvage, de celles porteuses d'anticorps maternels.

Il est donc nécessaire d'obtenir d'autres résultats et notamment sur la prévalence de l'infection en élevages de poules pondeuses, où le virus cause habituellement les plus grosses pertes (chutes de ponte essentiellement), pour estimer l'intérêt d'une vaccination.

3.1.4) Mycoplasmoses

La prévalence sérologique des Mycoplasmoses (*Mycoplasma gallisepticum* et *M. synoviae*) des volailles, a été enregistrée à environ 43 %, à la fois en élevages de brousse et en élevages intensifiés, dans une étude réalisée au Soudan (12). Le maximum a été observé dans certains élevages intensifs, avec jusqu'à 85,5 % des animaux marqués pour *M. gallisepticum*!

Au Burkina Fasso (7), une étude a montré, qu'en élevages traditionnels la part de volailles positives était de 28,3 % en *M.g.* et de 37,1 % en *M.s.*, contre 66,6 % et 77,2 % respectivement en élevages améliorés.

Au Sénégal, l'enquête de M'BAO (19) a révélé un taux d'infection des élevages de poulets de chair de 16 % pour *M. gallisepticum* et de 18 % pour *M. synoviae*. Autour des villes de Malika et de Keur Massar, ce taux dépassait 30 %.

3.1.5) Typhose-pullorose

En matière de salmonellose, les résultats des différentes enquêtes sérologiques sont hétérogènes. Les volailles des élevages traditionnels sont en général plus infectées (47 % au Niger, 17,5 % au sud de la Mauritanie, 9,3 % au Burkina, 3,7 % au Togo), que celles des élevages améliorés (0,8 % au Soudan) (11). Ceci confirme encore la rusticité des poulets de brousse et donc leur adaptation à la pathologie.

3.2) Cas des Plans de Surveillance Permanents

Les données de suivi sérologique des élevages reproducteurs (ou de poules pondeuses) sont traités par informatique et permettent un suivi des cinétiques des taux d'anticorps recherchés, troupeau par troupeau. Sur les 12 sérums testés (en général), un titre moyen en anticorps est calculé avec un coefficient de variation (écart-type / moyenne). Celui-ci est très important, car il permet :

- de tester l'homogénéité de la réponse vaccinale, qui est la condition d'une bonne protection à l'échelle du troupeau
- de suspecter un éventuel passage d'un virus sauvage : la variation du taux d'anticorps est alors très faible, la réponse sérologique étant à peu près identique pour tous les animaux (26).

Lors de suivis sérologiques quantitatifs, de volailles vaccinées, se pose toujours le problème de différentiation entre virus sauvage et virus vaccinal. Suivant les titres en anticorps et leur variation au sein du troupeau, on peut souvent trancher (25, 26), mais la différence n'est jamais totalement objective; elle doit intégrer tous les événements

survenus dans l'élevage, pendant la période considérée (pathologies exprimées, résultats de production). La comparaison des profils sérologiques obtenus, avec des profils type (pour une infection et un type de production donnés) permet de tester l'efficacité des vaccinations.

En matière, par exemple, de Bronchite Infectieuse, les titres sérologiques après vaccin, sont faibles; le passage d'un virus sauvage est ainsi facile à détecter en période d'élevage, surtout en intégrant l'examen de la courbe de ponte (26).

En ce qui concerne la maladie de Gumboro, le suivi sérologique ne permet pas à lui seul de différencier vaccination et infection, l'homogénéité des titres en anticorps dans l'élevage, étant plus démonstrative que les taux eux-mêmes (26). Pour le poussin de un jour, issu de reproducteurs vaccinés Gumboro, le titre en anticorps (ELISA), permet de déterminer la date optimale de primo-vaccination (disparition des anticorps maternels), afin d'éviter la neutralisation des anticorps maternels par les antigènes vaccinaux.

La protection conférée aux volailles par la vaccination Newcastle, est par ailleurs, très bien corrélée avec le taux d'anticorps obtenu par sérologies ELISA ou IHA (la protection a été évaluée par infection provoquée) (14).

Ceci renforce l'intérêt du suivi des titres sérologiques des volailles, dans l'appréciation de l'efficacité vaccinale.

2ième Partie : Matériel et Méthodes

Nous présentons ici le détail d'un travail réalisé à l'ISRA-LNERV de Dakar, entre le mois de Juillet et le mois de Septembre 1995 (saison des pluies). Il s'agit d'une enquête sérologique effectuée dans la région du Cap-vert, concernant essentiellement les élevages avicoles améliorés, mais aussi les élevages de brousse. L'enquête se divise en plusieurs parties plus ou moins liées :

- volailles de brousse :
 - estimation des prévalences sérologiques des maladies infectieuses majeures
 - essai du vaccin La Sota / A300 dans les conditions réelles de terrain
- volailles des élevages améliorés :
 - estimation des prévalences sérologiques des maladies infectieuses majeures
 - essai de suivi vaccinal simple en élevage.

Les personnes ayant participé directement à ce travail, outre le stagiaire, auteur du présent rapport, sont :

- le responsable du laboratoire de pathologie aviaire de l'ISRA, Mlle Arbelot B.
- le responsable du volet organisation de la filière avicole du PRODEC, M. Dayon J.F.
- le technicien avicole du PRODEC, M. Gueye J.C., pour la partie prélèvements
- les techniciennes de laboratoire, Mlles Tall F. et Yacine, pour la partie analyses.

Voyons quels ont été les protocoles d'enquête appliqués, les modalités des prélèvements et enfin les techniques sérologiques utilisées.

1) Protocoles d'enquête

1.1) Estimation des prévalences sérologiques des principales maladies infectieuses

Les pathologies recherchées ont été les maladies de Newcastle, de Gumboro, la Bronchite Infectieuse, les Mycoplasmoses et la Typhose-pullorose.

1.1.1) En aviculture traditionnelle

Les volailles de brousse ont été prélevées dans plusieurs villages, essentiellement dans la région de Thies (ville située à 70 km de Dakar), mais aussi dans celle de Dakar, pendant la saison des pluies.

C'est à l'occasion des prélèvements effectués dans les élevages améliorés, que des "volailles pays" ont également été attrapées. Ceci permet de tester des oiseaux directement en contact avec les volailles de souches sélectionnées.

Les villages ont donc été choisis dans la région de Thies suivant la présence d'élevages améliorés. L'élevage traditionnel est encore fortement implanté dans cette région, ce qui a facilité la capture des animaux.

Dans la région de Dakar, les villages concernés par l'enquête ont été choisis de la même manière, sauf un élevage qui a été retenu, parce qu'il faisait l'objet de l'essai du vaccin La Sota / A300 (cf. plus loin). Quelques villages ont été également enquêtés dans la région des Niayes (environ 100 km au nord de Dakar).

Les volailles ont simplement subi pour la plupart une prise de sang, quelques unes ont été achetées vivantes, pour être utilisées également dans le cadre d'une enquête parasitologique (qui est encore en cours).

Au total, l'enquête a été conduite dans 12 villages et a concernée 194 volailles, comme cela est détaillé dans le tableau suivant (cf. cartes en annexe) :

Tableau n°3 : Détail des lieux de prélèvements en élevages traditionnels

Région	Village	Nb de sites	Nb de volailles prélevées
Dakar	Keur Guilaye	1	34
	M'Baouane	1	4
Niayes	M'Boro	4	45
	Sao	1	9
Thies	Thies	3	41
	Nafar	1	10
	Naba Khabar	1	4
	N'Golar	1	8
	Tatene Serere	1	8
	Dakhar M'Baye	1	8
	Keur Birane	1	10
	Dioumgane	1	13
Total	12 villages	17 sites	194 volailles

L'échantillonnage n'a pas été très rigoureux, comme le montre le nombre variable de volailles prélevées dans les différents villages. Cela peut être expliqué par plusieurs raisons. Il apparaît d'abord très difficile de faire admettre aux villageois, l'intérêt d'une étude sur leurs volailles et l'absence de danger de la prise de sang. Ensuite, la capture des volailles n'est elle-même pas toujours facile.

L'intérêt d'une telle enquête se justifie quand même, car la population aviaire traditionnelle est mal connue et aucune étude n'a été conduite jusqu'à présent en rapport avec la pathologie de ces animaux.

Sur les 194 prélèvements de sang collectés, 165 ont pu être analysés par séro-agglutination (cf. plus loin) pour détecter la présence éventuelle d'anticorps anti-mycoplasmes et anti-salmonelles et 186 par les techniques d'IHA et ELISA (cf. plus loin) pour les sérologies Newcastle, Gumboro et Bronchite Infectieuse.

1.1.2) En aviculture semi-intensive

L'enquête avait pour but, comme pour les « poulets de brousse » d'estimer les prévalences sérologiques des infections majeures, sévissant dans la région du Cap-vert.

L'approche était la même en ce qui concerne les infections mycoplasmiques et salmonellique. Cependant, la problématique était différente pour les autres affections, à savoir les maladies de Newcastle et de Gumboro, contre lesquelles les volailles sont quasiment toujours vaccinées. La Bronchite Infectieuse apparaît comme un cas particulier, puisque la vaccination contre cette maladie existe, mais est très peu répandue.

En ce qui concerne les affections contre lesquelles les volailles sont susceptibles de posséder des anticorps vaccinaux, l'application de techniques sérologiques quantitatives est apparue obligatoire (cf. Techniques sérologiques utilisées), ainsi que la prise en compte des programmes de vaccination.

1.1.2.1) Importance quantitative de l'enquête

Le nombre de volailles prélevées a été beaucoup plus important, que pour l'enquête "poulets de brousse", avec 790 prises de sang. Le simple fait que les volailles soient rassemblées au sein d'élevages en claustration, permet une capture plus facile et une plus grande rigueur dans le nombre et le choix des animaux attrapés.

Dans chacun des 79 élevages concernés par l'enquête, 10 volailles ont été prélevées au sein d'une seule bande homogène par élevage, notamment dans le cas d'élevages en bandes multiples. Ces oiseaux ont été choisis au hasard parmi le lot.

1.1.2.2) Sélection des élevages

Les élevages enquêtés ont été choisis dès qu'ils remplissaient les exigences minimales suivantes :

- être des élevages dits améliorés (cf. première partie)
- appartenir à la région du Cap-vert, ou à celle de Thies (70 km de Dakar)
- posséder des volailles de souches améliorées, des classes d'âge « type » suivantes :
 - poulets de chair : environ 45 jours, c'est à dire à l'abattage
 - poules pondeuses : au minimum 16 semaines, c'est à dire à l'entrée en ponte, sans âge limite.

Ces classes d'âge étaient indispensables à l'homogénéité de l'échantillonnage.

Les élevages ont été trouvés parmi ceux connus ou suivis par le laboratoire de pathologie aviaire de Dakar, ainsi que ceux régulièrement visités par des praticiens vétérinaires, qui ont eu l'amabilité de nous les indiquer (cabinets vétérinaires de Keur Massar, de Malika). Enfin, une partie des élevages enquêtés l'a été grâce aux adresses fournies par le couvoir de M'Bao (Complexe Avicole de M'Bao) et celui de Sangalkam (CAMAF).

Il n'a pas été facile de les trouver, étant donné que la saison choisie pour l'enquête correspondait à une période creuse sur le plan commercial. Ainsi, de nombreux élevages connus ou indiqués étaient vides.

Ils apparaissent représentatifs des élevages avicoles de la région du Cap-vert. Si l'on considère, qu'il existe 200 élevages réguliers dans cette zone, ils représentent près de 40 % de l'ensemble des producteurs.

1.1.2.3) Caractéristiques générales des élevages enquêtés

Sur les 79 élevages concernés, 24 étaient des élevages de poulets de chair uniquement, 40 de poules pondeuses exclusivement et 15 des élevages mixtes « chair-ponte ». Pour ces derniers, ont été prélevés les volailles qui correspondaient à la classe d'âge imposée pour l'enquête, à savoir : 4 bandes de poules pondeuses et 11 bandes de poulets de chair.

Au bilan, 35 bandes de poulets de chair en âge d'abattage et 44 bandes de poules pondeuses constituent l'ensemble de l'échantillonnage.

Au moment de la visite de l'élevage et en même temps que les prises de sang, l'éleveur a dû répondre à un questionnaire (cf. annexe n°5). Celui-ci a permis d'obtenir les renseignements minimums concernant l'élevage (localité, âge de l'exploitation, couvoir d'origine des oiseaux élevés ... etc.). Il a également été noté par les enquêteurs des critères concernant la conduite de l'élevage, critères observés au moment de la visite de l'exploitation. L'éleveur a dû ensuite décrire précisément, par l'intermédiaire d'un questionnaire, la technique de vaccination dans l'eau de boisson, qu'il applique. Enfin, il lui a été demandé le protocole vaccinal employé pour la bande prélevée. On peut noter la bonne volonté des éleveurs dans les réponses accordées, et l'intérêt qu'ils ont porté à l'enquête.

1.1.2.4) Localisation des élevages enquêtés

Sur les 79 élevages concernés par l'enquête, 69 sont localisés dans la région administrative de Dakar et 10 dans la région de Thies. Les localités les plus enquêtées sont celles qui possèdent les plus fortes concentrations en élevages avicoles de la zone (par commodité, nous regrouperons les deux régions, en une seule et même « zone d'enquête »). Cette sélection s'est faite d'elle-même, vu les difficultés rencontrées pour trouver les élevages. Ainsi, l'échantillonnage respecte bien la répartition des exploitations.

Au bilan, plus de 45 % des élevages choisis, appartiennent à 4 localités de la région de Dakar : Malika, Sangalkam, puis Bambilor et Keur Massar (cf. carte en annexe n°4).

Tableau n° 4 : Répartition géographique des élevages enquêtés

Région adm.	Localité	Nb d'élevages	Pourcentage
Dakar	Malika	11	13,9 %
	Sangalkam	10	12,7 %
	Bambilor	8	10,1 %
	Keur Massar	7	8,9 %
	autres (17)	33	41,8 %
Thies	toutes (10)	10	12,7 %
Total	31	79	100 %

Remarque : En ce qui concerne l'âge des exploitations enquêtées, il apparaît un nombre important de très jeunes élevages, de moins d'un an d'activité (plus de 40 %). Cela confirme le fait déjà avancé par d'autres, que la filière avicole de la région, est en

même temps très dynamique, mais aussi très fragile, la pérennité des élevages étant faible. 37 % des élevages visités, ont entre 1 et 5 ans d'ancienneté.

1.1.2.5) Couvoir d'origine des volailles prélevées

Les oiseaux prélevés provenaient tous des couvoirs de la région de Dakar, déjà évoqués dans la première partie. La répartition est la suivante :

Tableau n°5 : Répartition des prélèvements par couvoir d'origine

Couvoir d'origine des volailles	Pourcentage / Total
Complexe Avicole de M'Bao	44,7 %
SEDIMA	28,9 %
CAMAF	25,0 %
SENDIS	1,3 %
Total	100 %

Cette répartition reflète à peu près, les parts de marché des différents couvoirs de la région, comme cela avait déjà été évoqué (4) : CAM = 39 %, SEDIMA = 34 %, CAMAF = 19 %, SENDIS = 7 %.

L'importance donnée aux couvoirs CAM et CAMAF, légèrement excessive par rapport à la réalité, est due au fait que ce sont les seuls couvoirs qui nous ont réellement indiqué des élevages (mis à part les quelques exploitations indiquées par la SEDIMA).

Globalement, cette répartition respecte bien la réalité de l'importance des différents couvoirs de la région (sauf pour la SENDIS).

1.1.2.6) Taille et type des bandes de volailles prélevées

La répartition des tailles et des types des bandes de volailles prélevées est la suivante :

Tableau n°6 : Répartition des bandes de volailles enquêtées par taille et par type

Taille de la bande	% par type d'élevage			Pourcentage / Total
	Chair	Mixte	Ponte	
≤100	16,7	7,1	0	6,7 %
100 < ≤500	45,8	35,7	29,7	36,0 %
500 < ≤1 000	29,2	28,6	24,3	26,7 %
1 000 < ≤5 000	8,3	28,6	40,5	28,0 %
5 000 < ≤10 000	0	0	5,5	2,6 %
Total	100	100	100	100 %
Type de bande				
unique	54,2	0	55,0	44,3 %
multiple	45,8	100	45,0	55,7 %
Total	100	100	100	100 %

La répartition des élevages prélevés est assez homogène entre 100 et 5 000 volailles par bande. La bande la plus petite a été une bande de poulets de chair (15 volailles), qui correspondait à une fin d'élevage, au moment de l'abattage. La bande la plus importante était dans un élevage de poules pondeuses, avec 10 000 volailles.

La taille des bandes de poulets de chair prélevés, s'avère plus faible que celle des poules pondeuses, avec environ 500 volailles par bande, contre 1 500. La taille des bandes est intermédiaire dans les élevages mixtes.

En ce qui concerne le type de bande enquêtée, il apparaît une répartition à peu près équivalente entre bandes uniques (un seul âge) et bandes multiples (plusieurs âges dans le même élevage). Ce critère est intéressant, car lié à la réalisation possible d'un vide sanitaire entre chaque bande, seules les bandes uniques pouvant raisonnablement l'appliquer.

1.1.2.7) Note sur la conduite des élevages enquêtés

Les enquêteurs ont pu noter, au cours de leur visite de l'élevage, un certain nombre de critères concernant la conduite de la bande de volailles prélevées. L'ensemble de ces critères a abouti à une note globale, affectée à l'élevage et sensée représenter le niveau technique de l'éleveur, notamment en termes d'hygiène de l'élevage.

Les critères retenus et les notes attribuées sont les suivantes :

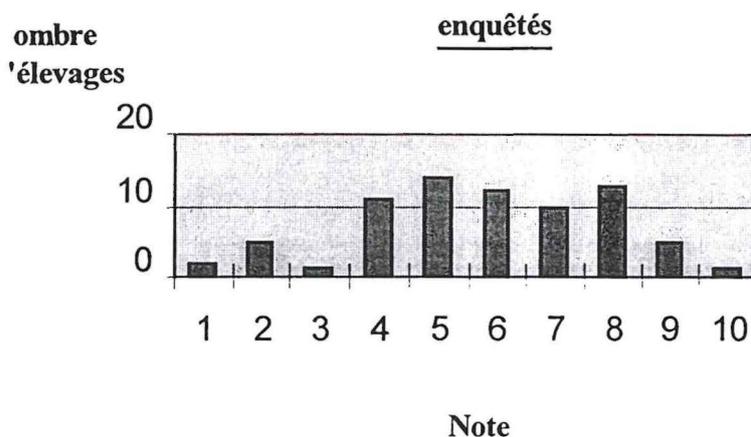
Tableau n°7 : Critères pour la notation technique des élevages

Thème	Critère	Norme adoptée	Note
Bâtiment	Densité volailles	≤ 10 poulets/m ² ou ≤ 6 poules/m ²	1
	Aération	> à la moitié surface des murs	1
Abords	Propreté	sans ordures, litières ou plumes	1
	Autres volailles	sans poulets de brousse ou autres	1
Matériel	Nombre et réglage	\geq aux normes techniques*	1
	Propreté	satisfaisante	1
Litière	Humidité	sèche	1
	Profondeur	>10 cm	1
Aliment	Quantité	satisfaisante	1
Abreuvement	Quantité	satisfaisante	1
Total : note technique de l'élevage			10

* les normes techniques retenues sont celles communément admises par les techniciens de l'aviculture tropicale (cf. Guide de l'aviculture tropicale de Sanofi).

Les notes globales obtenues par les élevages enquêtés sont les suivantes :

Notes techniques des élevages



La note moyenne obtenue par les élevages est de 5,8 (± 2). Etant donné que les critères et les normes retenues, sont minimums, les élevages enquêtés sont en moyenne mal conduits. Le détail des notations attribuées est le suivant :

- les bâtiments apparaissent en général de taille suffisante, mais l'aération est nettement trop faible (note moyenne de 0,8 ($\pm 0,5$) /2)
- les abords sont assez bien entretenus, mais les poulets de brousse y circulent fréquemment (note moyenne de 1,3 ($\pm 0,7$) /2)
- le matériel d'élevage est souvent en nombre suffisant, mais il est mal réglé et d'une propreté insuffisante (note moyenne de 1 ($\pm 0,7$) /2)
- la litière est assez bien entretenue, mais souvent trop humide, surtout au moment des pluies (note moyenne de 1,2 ($\pm 0,9$) /2)
- l'aliment est en général distribué en quantités suffisantes (note moyenne de 0,7 ($\pm 0,4$) /1)
- l'eau est donnée de manière satisfaisante en général (note moyenne de 0,7 ($\pm 0,4$) /1)

1.1.2.8) Note sur la technique vaccinale des éleveurs enquêtés

Au moment des prises de sang, les enquêteurs ont pu poser des questions concernant la technique de vaccination dans l'eau de boisson appliquée par l'éleveur. Cela a permis de donner une note globale, sensée juger la qualité des pratiques vaccinales effectuées sur les volailles prélevées.

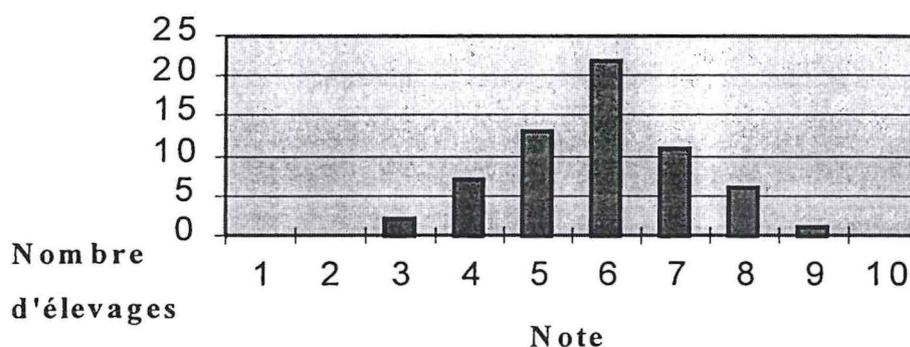
Les critères retenus et les notes attribuées sont les suivantes :

Tableau n°8 : Critères pour la notation de la technique de vaccination dans l'eau de boisson

Critère	Norme adoptée	Note
Eau utilisée pour la vaccination	eau de réseau	0
	eau de puits	1
	eau minérale	2
Abreuvoirs utilisés pour la vaccination	en matière plastique	1
	nombre suffisant / taille de la bande*	1
	lavage préalable	1
Durée d'assoiffement initiale	≤ à 2 heures	1
Durée de la prise totale du vaccin	≤ à 1 heure	1
Utilisation de poudre de lait	oui	1
Mode de conservation du vaccin	aucun	1
Délai d'utilisation du vaccin après achat	immédiatement	1
Total : note globale technique vaccinale		10

Les notes globales obtenues par les élevages enquêtés sont les suivantes :

Note de technique vaccinale des élevages



La note moyenne obtenue par les élevages est la suivante (seulement 62 éleveurs sur les 79 ont pu répondre au questionnaire) : 5,9 ($\pm 1,2$) /10. Cela correspond à une technique vaccinale, qui présente des défauts, donc d'une efficacité globale incertaine.

Le détail des notations obtenues par critère est le suivant :

- l'eau utilisée pour la vaccination est très fréquemment (90 % des cas) de l'eau de puits, dont la qualité n'est pas contrôlée (note moyenne de 1 ($\pm 0,3$) /2)
- les abreuvoirs utilisés pour la vaccination sont en général en nombre insuffisant, pour que l'ensemble des oiseaux puissent boire en même temps, ils sont par contre souvent lavés préalablement et en matière plastique (interaction possible entre le métal et le vaccin) (note moyenne de 2 ($\pm 0,6$) /3)
- l'assoiffement d'environ 2 heures, avant distribution de la solution vaccinale est assez bien appliqué (note moyenne de 0,7 ($\pm 0,4$) /1)
- la durée de prise vaccinale est par contre trop longue (note moyenne de 0,3 ($\pm 0,4$) /1)

- la plupart des éleveurs (90 %) n'emploie pas de poudre de lait comme stabilisant de la solution vaccinale (note moyenne de 0,1 (\pm 0,2) /1)
- la grande majorité des éleveurs achète leurs vaccins le matin même de leur utilisation et ne les conserve pas (note moyenne de 1,6 (\pm 0,5) /2).

Il faut noter que ces données ont été obtenues directement à partir des informations données par l'éleveur, elles sont donc à prendre avec précautions. Les éleveurs connaissent en général bien la théorie des techniques vaccinales; il aurait donc été plus pertinent de suivre de visu les vaccinations.

1.1.2.9) Les programmes vaccinaux appliqués

Pour chaque élevage enquêté, le programme vaccinal appliqué à la bande prélevée, a été demandé. Seulement 67 élevages sur les 79 ont pu nous renseigner. Ces programmes ont été classés selon leur efficacité présumée, en fonction des types de vaccins employés (recommandations des laboratoires fournisseurs) et des dates et fréquences des vaccinations effectuées.

Les modalités choisies pour cette notation, sont les suivantes :

Tableau n°9 : Critères de notation des programmes vaccinaux

Vaccination	Critères de notation (poulets de chair)	Note
Newcastle	vaccination insuffisante	1
	vaccination à 1 jour par injection d'un vaccin inactivé	+1
	au moins 2 adm. de vaccin vivant dans l'EDB*	+1
	Total : note maximum n°1	3
Gumboro	vaccination insuffisante	1
	1 adm. de vaccin vivant dans l'EDB	+1
	2 adm. de vaccin vivant dans l'EDB	+1
	Total : note maximum n°2	3
Bronchite	absence de vaccination	1
	vaccination insuffisante	+1
	vaccination satisfaisante	+2
	Total : note maximum n°3	3
Programme vaccinal - Poulets	Total des 3 notes obtenues, nombre à 3 chiffres exemple : programme optimum	333
Vaccination	Critères de notation (poulettes)	Note
Newcastle	vaccination insuffisante	1
	vaccination à 1 jour par injection d'un vaccin inactivé	+1
	injection d'un vaccin inactivé avant l'entrée en ponte	+1
	Total : note maximum n°1	3
Gumboro	vaccination insuffisante	1
	2 adm. de vaccin vivant dans l'EDB	+1
	injection d'un vaccin inactivé	+1
	Total : note maximum n°2	3

cf suite page suivante

Bronchite	absence de vaccination	1
	vaccination insuffisante	+1
	vaccination satisfaisante	+1
	Total : note maximum n°3	3
Prog. vaccinal Poulettes	Total des 3 notes obtenues, nombre à 3 chiffres exemple : programme optimum	333

* EDB : Eau de boisson

Les notes obtenues par les élevages enquêtés, sont les suivantes :

Tableau n°10 : Notation des programmes vaccinaux des élevages enquêtés

Vaccination	Pourcentage par note et par type									Pourcentage global par note		
	Chair			Mixte			Ponte			1	2	3
	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Newcastle	14,3	71,4	14,3	21,4	78,6	0	6,3	75,0	18,7	12,0	74,6	13,4
Gumboro	9,5	57,2	33,3	14,3	78,6	7,1	18,8	65,6	15,6	14,9	65,7	19,4
Bronchite	100	0	0	100	0	0	71,9	15,6	12,5	86,6	7,4	6,0

Ces résultats montrent que :

- la majeure partie des élevages appliquent un programme vaccinal moyen (note de 2) en matière de maladie de Newcastle. En effet, dans la plupart des cas, il n'y a pas d'injection de vaccin inactivé à 1 jour. Par contre, l'injection vaccinale effectuée avant l'entrée en ponte est beaucoup mieux maîtrisée.
- en matière de vaccination contre la maladie de Gumboro, les poulettes sont apparues moins bien protégées que les poulets. En effet, les injections de vaccin inactivé aux poulettes sont extrêmement rares. Or, étant donnée la durée d'élevage de ces animaux et la gravité des formes de maladie de Gumboro rencontrées au Sénégal, cette vaccination apparaît nécessaire. La vaccination nous est apparue convenable pour les poulets de chair, dès qu'ils recevaient deux administrations de vaccin vivant dans l'eau de boisson, quel que soit le vaccin et bien que certains fabricants conseillent une seule intervention. En effet, étant donnée l'incertitude concernant les taux d'anticorps des poussins à 1 jour, il est préférable de les vacciner deux fois à une semaine ou deux d'intervalle (interférence entre anticorps vaccinaux et maternels).
- aucun élevage de poulets de chair enquêté, ni aucun élevage mixte, ne vaccine contre la Bronchite Infectieuse. La part des élevages de poules pondeuses vaccinant contre cette affection reste faible, moins de 30 %, dont la moitié présente un programme insuffisant.
- près de la moitié des élevages (chair, ponte ou mixte) ont obtenu une note globale de 2,1, c'est à dire moyenne pour les vaccinations Newcastle et Gumboro, avec absence de vaccination contre la Bronchite.

1.2) Essai de suivi vaccinal par sérologies

A coté de cette enquête destinée à évaluer les prévalences sérologiques des affections énumérées, un essai de suivi vaccinal par analyses sérologiques a été conduit. Le but initial était de réaliser des cinétiques d'anticorps sériques, avec des prélèvements étalés dans le temps, en fonction des interventions vaccinales et d'évaluer les variations des taux sérologiques. Le temps disponible dans la période du stage, ne nous a pas permis de terminer le suivi, notamment pour les élevages de poules pondeuses. Ainsi, nous avons pu réaliser seulement deux séries de prises de sang par bande suivie.

1.2.1) Importance quantitative de l'enquête

Au total, 26 élevages ont pu faire partie des lots suivis, dont 15 bandes de poulets de chair et 11 bandes de poulettes. Dans chaque bande ont été effectuées deux séries de 20 prises de sang, sur des oiseaux pris au hasard.

Il n'a pas été possible d'effectuer les prises de sang sur des animaux identifiés, ce qui aurait permis comme lors de suivis vaccinaux des troupeaux de reproducteurs en Europe, d'observer d'éventuelles variations de taux d'anticorps sur les mêmes animaux. Cela aurait permis également d'éliminer le problème de la variabilité de la prise vaccinale au sein même de la bande.

Dans les conditions de terrain rencontrées, où les volailles sont élevées au sol, les éleveurs n'auraient pas accepté que l'on recherche les volailles identifiées à la deuxième visite, car cela aurait trop dérangé les oiseaux.

1.2.2) Sélection des élevages

Les élevages ayant fait l'objet de ce suivi, ont été choisis comme les précédents, dès lors qu'ils remplissaient les conditions supplémentaires suivantes :

- une première visite a été possible à l'âge de 30 jours pour les poulets de chair et une deuxième à environ 45 jours, au moment de l'abattage
- première visite à l'âge de 30 jours pour les poulettes, puis à 10 semaines et à 18 semaines d'âge (c'est à dire au moment de l'entrée en ponte et après l'éventuelle injection de vaccin inactivé)
- aucun critère de conduite d'élevage, ou de programme vaccinal n'a été retenu, pour se placer dans les conditions réelles de terrain de la région de Dakar.

Il a également été entrepris des prélèvements de poussins issus des couvoirs de la région, afin d'effectuer des dosages d'anticorps à 1 jour d'âge. Ces analyses étaient sensées estimer le niveau de protection initial des oiseaux par transmission des anticorps maternels.

1.2.3) Caractéristiques des élevages suivis

Ce sont les mêmes que celles des élevages précédents. La même fiche de renseignements concernant l'éleveur, a été remplie.

Les critères d'appréciation de la conduite de la bande suivie, ainsi que le programme vaccinal appliqué et la technique vaccinale utilisée ont été notés de la même manière.

1.3) Essai du vaccin La Sota / A300

Il s'agit d'un travail réalisé à la demande de M. BAVY du CIRAD-EMVT de Montpellier (Service de Pathotrop), qui s'inscrit dans le cadre des essais concernant la souche thermotolérante A300, du virus La Sota (vaccin contre la maladie de Newcastle). Ce vaccin s'administre par mélange avec des grains, qui sont distribués aux oiseaux (20). Cette expérience a consisté en une utilisation du vaccin dans les conditions réelles de l'élevage de brousse africain.

L'objectif était d'évaluer les effets de ce vaccin sur l'apparition des infections opportunistes chez les volailles de race locale et de mesurer l'intérêt d'une antibioprévention accompagnant la prise vaccinale.

1.3.1) Matériel utilisé

L'essai a duré un mois et demi. Il a été conduit dans un élevage de « volailles pays » localisé dans la région de Dakar, à Keur Guilaye à coté du village de Bayakh (cf. carte). Ces volailles étaient élevées en liberté autour de la maison du propriétaire et n'avaient jamais reçues de vaccin, ni d'autres traitements préventifs.

L'élevage se composait d'une quarantaine d'individus de race locale, d'âge et de sexe variables (coqs, poules, poussins). Seulement 34 sujets ont participé à l'essai.

Le matériel nécessaire à l'étude s'est composé de :

- grains de mil pour l'administration du vaccin (300g)
- peinture blanche et ficelle pour identification
- matériel pour prélèvements de sang et réactions sérologiques (IHA Newcastle)
- 3 flacons de vaccin La Sota / A300 et 15 ml de sérum physiologique
- 1 petite boîte de lait écrémé en poudre
- antibiotiques : sachets de Rovamycine* (Spécia) (15 000 UI), sachets d'Amin'Stress* (Laprovét), un sachet de sulfate de colistine pur (le tout est sensé remplacé le Cospiravit* de Rhône Mérieux, introuvable à Dakar).

1.3.2) Planning de l'expérimentation

J-1 : Les oiseaux ont été tous rassemblés dans un poulailler et mis à la diète hydrique (boisson à volonté seulement).

J 0 : 34 volailles ont été identifiées à l'aide des ficelles, qui ont été attachées à la base de l'aile droite. Le nombre de noeuds effectué sur ces ficelles était égal au

numéro d'identification. Chaque volaille a été de plus identifiée par un signalement complet (sexe, classe d'âge, coloration des plumes, des pattes).

Ces volailles n'ont été par avance, ni déparasitées, ni mieux nourries, pour ne pas être dans des conditions différentes de l'élevage villageois.

Des prises de sang ont été effectuées sur chaque volaille, afin de titrer les anticorps anti-Newcastle par IHA.

Ensuite, 3 flacons de vaccin lyophilisé La Sota / A300 ont été reconstitués en mettant dans chacun 5 ml d'eau physiologique. Après dissolution complète de la pastille virale, les flacons ont été remplis avec une solution de lait écrémé à 0.25 %.

Le contenu de chaque flacon a été utilisé pour mouiller 100 g. de mil, qui ont été étalés en une longue traînée sur une planche en bois, à l'ombre. Les grains ont été enfin présentés à 10 ou 12 sujets. Le mil a été mangé en 10 minutes.

Les volailles ont été ensuite divisées en deux lots, logées séparément dans le poulailler. Un des lots (19 sujets) a reçu une antibioprévention dans l'eau de boisson :

1 sachet de Rovamycine* (15 000 UI)		dans 5 litres d'eau/jour.
1 cuillère à café d'Amin'Stress*		
1 pointe de couteau de sulfate de colistine pur		

Le lot sans antibiotique (15 individus) a reçu en plus une marque de peinture blanche (plumage coloré) sur le dos.

Les deux lots ont été composés comme suit :

- lot n°1 (sans antibiotique) : 7 coqs, 3 poules et 5 poussins
- lot n°2 (avec antibiotique) : 4 coqs, 11 poules et 4 poussins

Il a été difficile d'équilibrer parfaitement les nombres de mâles et femelles dans chaque lot, car les poussins devaient obligatoirement être avec leur mère.

J+1 : L'antibioprévention décrite précédemment a été poursuivie, les volailles ont été observées pour détecter l'apparition de signes pathologiques éventuels.

J+2, +3, +4 : Idem

J+5 à J+30 : L'observation clinique a été poursuivie, les taux de morbidité et de mortalité ont été notés dans chaque lot.

J+30 : Des prises de sang ont été effectuées sur les survivants, pour un titrage des anticorps IHA.

J+45 : Idem.

2) Modalités des prélèvements sanguins

2.1) Les prises de sang

Les prises de sang effectuées sur les volailles, qu'elles soient de brousse ou d'élevage amélioré, l'ont été à la veine alaire (veine brachiale), située à la face médiale de l'aile. Le matériel utilisé a été le système vacutainer Venoject*, avec des tubes secs sous-vide de 5 millilitres, des aiguilles (0.8 x 40 mm) et des porte-tubes.

C'est la voie la plus aisée, du moins sur des oiseaux d'une taille minimale. Sur les quelques poussins prélevés, on a préféré la scarification de la même veine, à l'aiguille, avec prélèvement de sang au goutte à goutte.

Il n'a pas été signalé de mortalité suite à ces interventions. Pour éviter le picage, les oiseaux prélevés ont été pulvérisés avec un aérosol répulsif, spécial (P.B.H. spray* d'Intervet), avant d'être réintroduits dans les locaux d'élevage.

Les quelques poulets de brousse achetés vivants dans les villages (cf. protocoles d'enquêtes) ont été prélevés au laboratoire par saignée, au moment de leur sacrifice.

2.2) Devenir immédiat des prélèvements sanguins

Les échantillons de sang prélevés individuellement sur tubes secs, étaient immédiatement posés horizontalement, le temps nécessaire à la coagulation et à l'exsudation du sérum à la température ambiante. Ils étaient ensuite conservés une nuit à +4°, afin d'éviter toute hémolyse. Le lendemain, les tubes étaient centrifugés au laboratoire (1 000 trs / min. pendant 10 minutes), pour séparer correctement le sérum des globules.

Cette manipulation était suivie d'un recueil des sérums avec mise en tubes Eppendorf*. Chaque tube était identifié du numéro de lot d'analyses (un numéro par élevage), les tubes provenant d'oiseaux prélevés dans le même élevage, étaient rassemblés dans des sacs plastic séparés.

Les réactions de SARL (séroagglutination rapide sur lame) ont été réalisées immédiatement après la mise en aliquotes, sur sérums frais. Les tubes étaient ensuite immédiatement congelés à - 18°, jusqu'aux analyses suivantes.

Nous nous sommes attachés à la qualité des prélèvements sanguins et notamment à l'absence de souillures du sang, ainsi qu'au respect des températures de conservation et de l'identification individuelle des tubes.

3) Techniques sérologiques utilisées

3.1) Techniques quantitatives

Ces techniques ont pour intérêt, non seulement de détecter la présence d'anticorps dirigés contre tel ou tel agent pathogène, dans le sérum des oiseaux prélevés, mais aussi de définir un taux d'anticorps. Elles ont été mises à profit, surtout dans le cadre des suivis vaccinaux, mais aussi dans une certaine mesure lors d'analyses ponctuelles, permettant un essai de différenciation entre anticorps post-vaccinaux et post-infectieux.

3.1.1) La technique d'inhibition de l'hémagglutination : IHA

Cette technique a été appliquée dans le cadre de la détection des anticorps sériques dirigés contre le paramyxovirus de la maladie de Newcastle. Elle a été mise au point par Allan et Gough en 1974.

Elle a été menée suivant les instructions de la Station Expérimentale d'Aviculture de Ploufragan (France) (22, 23).

3.1.1.1) Principe et réactions

Cette technique met à profit la présence d'hémagglutinines à la surface des Paramyxovirus de type I, ces antigènes ayant la propriété d'agglutiner les érythrocytes. Il s'ensuit qu'en présence d'un excès de virus, une suspension de globules rouges de volailles (par exemple) ne sédimente pas pendant un certain temps. Cette propriété hémagglutinante est inhibée spécifiquement par des anticorps produits par l'hôte, dits anticorps inhibant l'hémagglutination (22).

Le titrage de ces anticorps a comporté plusieurs étapes successives :

- le titrage de l'activité hémagglutinante du virus utilisé comme antigène, dit test HA
- l'ajustement de la solution virale à 4 UH (Unité Hémagglutinante), sous le volume considéré et le contrôle de cet ajustement : test HA de contrôle
- le titrage proprement dit des anticorps IHA en présence des 4 UH du virus : test IHA.

3.1.1.2) Réactifs et autres produits utilisés

Les diluants nécessaires à la réalisation de cette analyse ont été préparés au laboratoire. Il s'agit des produits suivants :

- eau physiologique :

chlorure de sodium (NaCl).....	8,5 g
eau distillée.....	q.s.p.1000ml

- solution tamponnée au phosphate (STP) :

dihydrogénophosphate de potassium (KH ₂ PO ₄).....	0,21 g
hydrogénophosphate de di-sodium dihydraté (Na ₂ HPO ₄ , 2H ₂ O).....	0,80 g
Chlorure de sodium (NaCl).....	8,12 g
eau distillée.....	q.s.p.1000ml

Le pH a été ajusté à $7,15 \pm 0,10$

- solution d'Alsever (anticoagulant) :

glucose (C ₆ H ₁₂ O ₆).....	20 g
tri-sodium citrate dihydraté (C ₆ H ₅ Na ₃ O ₇ , 2H ₂ O).....	6,6 g
chlorure de sodium (NaCl).....	4,2 g
acide citrique monohydraté (C ₆ H ₈ O ₇ , H ₂ O).....	0,35 g
eau distillée.....	q.s.p.1000ml

Le pH a été ajusté à $6,1 \pm 0,1$ par addition d'acide citrique 0,2 M.

Ces diluants ont été stérilisés par autoclavage à 105° pendant 10 minutes et conservés à +4° à l'abri de la lumière, jusqu'au moment de l'analyse.

Les réactifs utilisés sont au nombre de trois :

- suspension d'érythrocytes de volaille :

Elle a été obtenue à partir de deux coqs élevés au laboratoire. Ces oiseaux étaient cliniquement sains, leur origine était connue (ils provenaient d'un des couvoirs de Dakar) et n'avaient jamais été malades. Ils ont été vaccinés contre la maladie de Newcastle, mais depuis plusieurs mois; enfin leurs globules rouges ont été lavés en eau

physiologique, afin d'éliminer la quasi-totalité des anticorps de la suspension globulaire. Ces critères sont ceux admis par la Station de Recherches Avicoles de Ploufragan (22).

La préparation de la suspension globulaire a été menée comme suit :

- prélèvement de sang sur un coq au vacutainer et transfert immédiat dans un volume égal de solution d'Alsever (anticoagulant). Mélange.
- lavage des cellules trois fois en eau physiologique, avec centrifugation (800 trs/min., pendant 10 min., à la température de 5°) et rejet du surnageant entre chaque lavage.
- préparation de la suspension globulaire à partir du dernier culot de centrifugation et ajustement à 10^6 cellules par ml.. La vérification de la concentration en érythrocytes, ainsi que de leur bonne qualité, a été effectuée par passage sur cellule hématimétrique (cellule de Thoma), après dilution au 1/20.
- ajout de 50 000 UI de pénicilline et de 0,5 g. de streptomycine et conservation à +4°.
- avant chaque utilisation, la suspension ainsi obtenue a été recontrôlée par passage sur cellule de Thoma. Sa conservation n'a pas excédé 3 jours.

- antigène hémagglutinant :

Il a été fourni gracieusement par le laboratoire de Pathotrop du CIRAD-EMVT. Il s'agissait d'une souche lentogène La Sota du virus de la maladie de Newcastle, sans propriété d'éluion rapide (sédimentation des globules rouges malgré un excès de virus). Il a été conservé à +4°, sous forme lyophilisée, jusqu'à son utilisation.

- sérum témoin positif de contrôle :

Il a été également donné par le CIRAD-EMVT. Son titre IHA avait été préalablement déterminé par ce même laboratoire. Il a été conservé à +4°, sous forme lyophilisée, jusqu'à son utilisation.

3.1.1.3) Appareillage et verrerie

Le matériel du laboratoire de pathologie aviaire de l'ISRA-LNERV, ainsi que d'autres laboratoires de l'ISRA (service de virologie notamment) a été utilisé et en particulier :

- un autoclave permettant d'obtenir une température de 105° pendant 10 minutes
- une centrifugeuse réfrigérée
- un congélateur assurant une température de - 18°, pour les échantillons de sérum
- un réfrigérateur pour les réactifs et les diluants
- une balance de sensibilité 0,01 g.
- un pH-mètre
- micropipettes et pointes correspondantes : une multicanaux (8 canaux) et une pipette simple, permettant de prélever entre 10 et 50 μ l.
- microplaques en plastique, à usage unique de 96 puits à fond en U
- cellule de comptage hématimétrique, de type cellule de Thoma

3.1.1.4) Echantillon de sérum

L'échantillon analysé était le sérum des volailles prélevées. L'analyse a toujours été différée, pour des raisons d'organisation du travail, le sérum étant congelé à - 18°.

La décongélation des tubes Eppendorf* précède immédiatement la mise en oeuvre du test IHA.

Les sérums n'ont pas été décomplémentés préalablement.

3.1.1.5) Mode opératoire

Le détail du mode opératoire est présenté dans la note du Laboratoire de Pathologie Aviaire de Ploufragan de Juin 1993 (22).

Il a d'abord été procédé au titrage de l'activité hémagglutinante de l'antigène (test HA), selon les prescriptions de Ploufragan (22), avant chaque utilisation d'un nouveau flacon d'antigène. La solution virale a été ajustée ensuite à 4 UH sous 25 µl et contrôlée (test HA de contrôle) avant chaque journée d'analyse.

Le test IHA proprement dit était ensuite mis en oeuvre. Le temps de contact choisi entre le virus et les éventuels anticorps des sérums à tester était de 30 minutes, à la température du laboratoire, qui était climatisé à environ 20°. Le titre IHA retenu pour le sérum testé, correspondait à la plus forte dilution entraînant une inhibition totale de l'hémagglutination. Les dilutions testées étaient les suivantes : 1/4 à 1/4096. Les sérums positifs à la dernière dilution n'ont pas été testés à des dilutions encore plus fortes, pour des questions de temps. Le seuil de positivité est de 1/16 (22).

Le test IHA a été interprété seulement quand :

- les cupules témoins-hématies présentaient une sédimentation totale
- les cupules témoins-sérums à tester, ne présentaient pas d'images d'altération ou d'agglutination des globules
- le titre annoncé du sérum positif de contrôle était retrouvé à une dilution près.

3.1.2) Technique ELISA en phase solide : Kit Immunocomb*

Il s'agit d'une gamme de kits ELISA (Enzym Linked Immunosorbent Assay) en phase solide, commercialisée par le laboratoire LSI (Laboratoire Service International). Le kit Immunocomb* trivalent utilisé, permet la détection et le titrage des anticorps sériques spécifiques, dirigés contre les virus des maladies de Gumboro, de Newcastle et de la Bronchite Infectieuse (souche Massachusetts).

Ce test permet l'établissement de profils sérologiques simples, lors de suivis de programmes de vaccination contre ces trois maladies.

3.1.2.1) Principes du kit Immunocomb*

Ce kit ELISA est basé sur l'utilisation d'une carte en matière plastique (appelée « Comb »), qui est sensibilisée par les antigènes viraux inactivés suivants : antigène Gumboro (souche X-15), Newcastle (souche La Sota) et Bronchite (souche Massachusetts 41). Il peut être utilisé pour la détection d'anticorps, à partir de prélèvements variés : buvards, sérums ou jaunes d'œufs. Nous l'avons appliqué aux sérums prélevés, après décongélation préalable.

Ceux-ci sont dilués dans les cellules des « plaques de développement », contenant le tampon de dilution des anticorps. Si des anticorps sont présents, ils se

fixent spécifiquement sur le Comb. Ensuite, la carte est transférée dans une solution contenant un conjugué anti-poulet, qui se fixe sur les anticorps préalablement fixés au Comb. Enfin, la carte est placée dans un compartiment contenant un chromogène spécifique de l'enzyme du conjugué.

L'intensité de la coloration produite sur les spots antigènes du Comb est proportionnelle à la concentration en anticorps de l'échantillon analysé. Les titres des anticorps spécifiques sont évalués visuellement par lecture de l'intensité de la coloration de chaque spot, grâce à un abaque de lecture.

3.1.2.2) Composition des kits

Chaque boîte contient le matériel nécessaire à l'analyse de 30 sérums.

Les cartes sont constituées de 12 « dents », sensibilisées avec les trois antigènes (cf. annexe) et numérotées de 1 à 10, chaque numéro correspondant à un échantillon de sérum à tester, plus deux dents pour les témoins positif et négatif, fournis avec le kit.

Les plaques de développement sont divisées en 6 compartiments (A à F) remplis avec les réactifs correspondant à chaque étape de la réaction. Le compartiment A est lui-même divisé en 12 cellules séparées, recueillant individuellement échantillons et contrôles.

Une pince permet le percement des feuilles d'aluminium obturant les compartiments de la plaque de développement.

Une pipette réglable, pouvant distribuer 5 μ l a été utilisée pour répartir les sérums dans chaque cellule de la plaque de développement.

3.1.2.3) Précautions d'emploi

Les kits ont été manipulés avec précaution, car les réactifs sont potentiellement infectieux et même toxiques en cas d'ingestion, d'inhalation ou de contact accidentels.

Ils ont été conservés au réfrigérateur, à +4°, jusqu'au moment de leur utilisation, où ils étaient placés à la température du laboratoire environ 1 heure avant l'analyse (20 à 25°).

Les feuilles d'aluminium de la plaque de développement ont été percées au fur et à mesure, selon les indications de la notice opératoire. Elles n'ont jamais été déchirées en une seule fois, comme le déconseille le distributeur du Kit.

3.1.2.4) Protocole opératoire (cf. Notice d'emploi du kit)

3.1.2.5) Lecture des résultats

Elle a été réalisée en deux étapes. D'abord, il a été procédé à l'ajustement de l'abaque sur le témoin contrôle positif, auquel était attribué la note 3. Ensuite, pour chaque spot échantillon, la coloration obtenue a été comparée au témoin positif, permettant la lecture du titre correspondant (0 à 6). Chaque spot échantillon présentant une coloration identique ou inférieure à celle du contrôle négatif, était considéré sans anticorps spécifiques correspondants (absence d'anticorps détectables).

3.2) Techniques sérologiques qualitatives : SARL (Séro-agglutination rapide sur lame)

Elles permettent seulement de détecter la présence d'anticorps spécifiques dans le sérum des volailles, sans détermination d'un titre sérologique.

La méthode de séro-agglutination rapide sur lame a été utilisée pour la détection des anticorps dirigés contre *Mycoplasma gallisepticum*, *M. synoviae* et *Salmonella gallinarum pullorum*, à partir des sérums prélevés, selon la technique standardisée par la Laboratoire National de Pathologie Aviaire de Ploufragan (27,28).

3.2.1) Principe de la SARL

Le but est la recherche dans le sérum des volailles, des anticorps agglutinant les antigènes inactivés et colorés de *Mycoplasma gallisepticum*, *Mycoplasma synoviae* et *Salmonella gallinarum pullorum*, agents respectifs des Mycoplasmoses et de la Typhose-pullorose.

3.2.2) Matériel utilisé

Les sérums ont été testés le lendemain du prélèvement sanguin, avant leur congélation.

Les antigènes utilisés étaient ceux distribués par les laboratoires Intervet, pour les Mycoplasmes et par Solvay, pour les Salmonelles. Il s'agissait de suspensions de germes (mycoplasmes et salmonelles souche standard et variant) tués et colorés, conservées au réfrigérateur, à +4°, à l'obscurité.

La solution tampon utilisée pour rincer les pipettes et effectuer les dilutions des sérums, a été la même que celle préparée pour l'IHA.

Le reste du matériel ayant servi à la réalisation des analyses, est le suivant :

- compte-gouttes de 25 µl pour distribuer les différents antigènes
- micro-pipette avec pointes correspondantes, de 25 µl, pour la distribution des sérums
- une plaque en plastique Manumatic* à 60 cupules plates (6 rangées de 10 cupules)
- un mélangeur en plastique, avec pointes, adapté à la plaque de verre
- un mélangeur à plateau, électrique
- une lampe.

3.2.3) Méthode opératoire

La plaque en plastique a été lavée à l'eau savonneuse, rincée et séchée avant chaque utilisation.

Les antigènes étaient sortis du réfrigérateur suffisamment tôt, afin d'être remis à la température du laboratoire, au moment de l'analyse. Ils étaient testés avant chaque utilisation, pour vérifier qu'ils n'auto-agglutinaient pas (mise en contact avec du tampon).

Dans chaque cupule de la plaque était d'abord déposée une goutte de 25 µl de chaque sérum à tester, à l'aide de la micro-pipette, dont la pointe était changée à chaque fois. Ensuite, une goutte de 25 µl d'antigène était déposée dans toutes les cupules, à l'aide du compte-gouttes. Les deux gouttes étaient alors mélangées à l'aide de

l'agitateur à pointes, qui était adapté sur la plaque. La plaque était ensuite agitée sur le mélangeur à plateau, durant 2 minutes.

La réaction était lue dès l'arrêt de l'agitation. Elle a été considérée négative, lorsqu'aucun agglutinât n'apparaissait immédiatement et positive dans le cas opposé, quelle que soit la taille de l'agglutinât.

Quand des sérums apparaissaient positifs, ils étaient retestés de la même manière après dilutions dans du tampon : dilution au 1/5 pour la recherche des anticorps anti-mycoplasmes et au 1/4 pour les anticorps anti-salmonelles.

3ième Partie : Résultats et commentaires

1) Résultats obtenus

NB : L'ensemble des résultats des différentes enquêtes, a été analysé à l'aide du logiciel Epi Info*, grâce au concours de MM. Lancelot R. et Bonnet P. du CIRAD-EMVT.

Les résultats des sérologies ont été au préalable consignés sur des fiches de résultats, dont un modèle est présenté en annexe (cf. annexe n°4).

1.1) Estimation des prévalences sérologiques des principales maladies infectieuses

1.1.1) Infections dues à *Mycoplasma gallisepticum*, *Mycoplasma synoviae* et *Salmonella gallinarum pullorum*

Les prévalences sérologiques pour ces trois infections, ont été estimées par détection d'anticorps agglutinants (technique de SARL) dans le sérum des volailles prélevées. Les échantillons ont été considérés positifs dès lors qu'un agglutinât était observé après dilution des sérums au 1/5 pour *M.g.* et *M.s.*, et au 1/4 pour *S.g.p.*.

1.1.1.1) En aviculture traditionnelle

Les résultats obtenus sur les 16 sites ayant fait l'objet de la recherche de ces infections, sont les suivants :

Tableau n°11 : Nombre de sites infectés en *M.g.*, *M.s.*, *S.g.p.*

Infection recherchée	Nb de sites où des volailles ont été reconnues positives	Pourcentage / Total des sites
<i>Mycoplasma gallisepticum</i>	12 / 16	75%
<i>Mycoplasma synoviae</i>	11 / 16	68,7%
<i>Salmonella g.p.</i>	07 / 16	43,7%

Le détail des résultats par village et site est présenté ci-après :

Tableau n° 12 : Résultats des sérologies *M.g.*, *M.s.*, *S.g.p.* par région, village et site

Région	Village	Site	Séro <i>M.g.</i>	Séro <i>M.s.</i>	Séro <i>S.g.p.</i>
Dakar	Keur Guilaye	1	-	+	+
	M'Baouane	1	+	-	+
Niayes	M'Boro	1	+	+	-
		2	+	+	+
		3	+	+	+
	Sao	1	+	+	+
Thies	Thies	1	+	+	-
		2	-	-	-
		3	+	+	-
	Nafar	1	+	+	+
	Naba Khabar	1	+	+	-
	N'Golar	1	+	+	-
	Tatene serere	1	+	-	-
	Dakhar M'Baye	1	-	-	-
	Keur Birane	1	-	-	-
	Dioumgane	1	+	+	+

Les prévalences sérologiques individuelles obtenues par infection, sont les suivantes :

Tableau n°13 : Prévalences individuelles des infections à *M.g.*, *M.s.*, *S.g.p.* (volailles de brousse)

Infections	<i>M.g.</i>	<i>M.s.</i>	<i>S.g.p.</i>
Prévalences sérologiques individuelles	43,6%*	38,2%	7,3%
Intervalle de confiance avec risque = 5%	± 8%	± 8%	± 3%

* : des anticorps anti-*M.g.* ont été détectés par SARL chez 43,6% des volailles prélevées.

1.1.1.2) En aviculture semi-intensive

Sur les 79 élevages concernés par l'enquête, la part de ceux dont les volailles ont été reconnues positives, est détaillée dans le tableau suivant :

Tableau n° 14 : Prévalences des infections à *M.g.*, *M.s.*, *S.g.p.* dans les élevages semi-intensifs

Type d'élevage	Elevages + en <i>M.g.</i>		Elevages + en <i>M.s.</i>		Elevages + en <i>S.g.p.</i>	
	Nb	%	Nb	%	Nb	%
Chair	1 / 24	4,2	0	0	2 / 24	8,3
Mixte	0	0	0	0	1 / 15	6,6
Ponte	0	0	5 / 40	12,5	17 / 40	42,5
Total	1 / 79	1,3	5 / 79	6,3	20 / 79	25,3

Un seul élevage de type chair s'est avéré positif vis à vis de l'infection à *Mycoplasma gallisepticum*. C'est seulement dans des élevages de poules pondeuses que l'infection à *Mycoplasma synoviae* a pu être détectée. Enfin, le portage d'anticorps anti-*Salmonella gallinarum pullorum* a été révélé dans tous les types d'élevages, avec une prédominance des élevages de pondeuses (85% des élevages reconnus infectés). On peut noter que l'élevage positif en *S.g.p.* pour le type mixte, correspond à une bande de poulets de chair.

Aucune relation entre la taille des bandes de volailles enquêtées et l'importance des différentes infections n'a pu être détectée. Le seul élevage positif vis à vis de *M.g.* correspond à une bande de 600 poulets de chair. Les élevages positifs en *M.s.* ont une taille variant de 300 à 2000 individus. Enfin, les élevages positifs vis à vis de *S.g.p.* comptent un nombre très variable de volailles, mais dont la moitié se situent entre 500 et 1000 sujets. Ceci représente une proportion plus importante, par rapport à la part de ce type d'élevage au sein de l'ensemble des élevages enquêtés (qui est de 26,7%).

Le critère "Type de bande" (unique ou multiple) a également été testé, pour savoir s'il pouvait être relié aux résultats sérologiques obtenus. Le seul élevage positif en *M.g.* correspond à un élevage en bandes multiples, donc sans vide sanitaire réel entre chaque bande. Quatre élevages sur les cinq positifs en *M.s.* sont également des élevages en bandes multiples, comme 12 élevages sur les 20 positifs en *S.g.p.*. Le test du Chi 2, appliqué à ces résultats, indique qu'il n'y a pas de différences significatives entre les deux types d'élevages.

En ce qui concerne l'âge de l'exploitation d'origine, confronté aux résultats sérologiques, nous obtenons les indications suivantes :

- le seul élevage positif vis à vis de *M.g.* a 3 ans d'existence
- les élevages positifs en *M.s.* sont d'âge variable (1 à 15 ans)
- les élevages positifs en *S.g.p.* se répartissent comme suit (le critère a été obtenu pour seulement 18 des 20 élevages concernés) :

Tableau n° 15 : Répartition des élevages infectés par *Salmonella g.p.*, en fonction de l'âge de l'exploitation

Age de l'exploitation	Nb d'élevage + en <i>S.g.p.</i>	Pourcentage / total de la classe d'âge
entre 0 et 5 ans	14	29,8
entre 6 et 10 ans	3	37,5
plus de 10 ans	1	14,3
Total	18	

Les différences entre classes d'âge ne sont pas significatives.

Les prévalences sérologiques individuelles sont les suivantes :

Tableau n° 16 : Prévalences des infections à *M.g.*, *M.s.*, *S.g.p.* chez les volailles des élevages semi-intensifs

	Infection à <i>M.g.</i>	Infection à <i>M.s.</i>	Infection à <i>S.g.p.</i>
Nb de volailles + / Nb de volailles prélevées (par élevage +)	8 / 10 80%	37 / 50 74%	58 / 200 29%
Nb de volailles + / Total de volailles prélevées	8 / 790 1%	37 / 790 4,7%	58 / 790 7,3%

L'infection semblant la plus fréquente est celle due à *S.g.p.*. Cependant, au sein d'un élevage positif, la part d'animaux porteurs d'anticorps contre l'agent pathogène considéré, est beaucoup plus importante pour les infections à *M.g.* et *M.s.*, que pour celle à *S.g.p.*.

La répartition géographique des élevages infectés est très large sur toute la zone d'enquête. Le nombre d'élevages choisis dans chaque village est trop faible pour détecter une éventuelle influence du site d'élevage, sur l'importance des infections recherchées. Il semble cependant, que les élevages situés dans la commune de Malika, soient plus atteints par *S.g.p.*, que les autres, avec 5 élevages positifs sur 11 (ce qui correspond à 1/4 des élevages positifs sur toute la zone d'enquête).

Nous avons essayé de comparer la note d'élevage attribuée lors des visites (tenant compte de la technique et de l'hygiène appliquées à la bande de volailles) aux résultats sérologiques obtenus. Pour cela, nous avons créé deux classes d'élevages. Ceux ayant obtenu une note supérieure ou égale à 5 ont été regroupés dans la première classe, et ceux une note inférieure à 5 dans la deuxième.

La répartition des élevages positifs suivant la note d'élevage est la suivante :

Tableau n° 17 : Répartition des élevages positifs en *M.g.*, *M.s.*, *S.g.p.* suivant la note d'élevage

Note des élevages +	Infection à <i>M.g.</i>	Infection à <i>M.s.</i>	Infection à <i>S.g.p.</i>
< 5	0	3	12
>= 5	1	2	8

Le seul élevage de poulets de chair infecté par *M.g.* a obtenu une note supérieure à 5 (hygiène et conduite correctes). Les différences obtenues entre les élevages pour les autres infections, ne sont pas significatives. La note d'élevage attribuée ne semble donc pas corrélée aux infections recherchées.

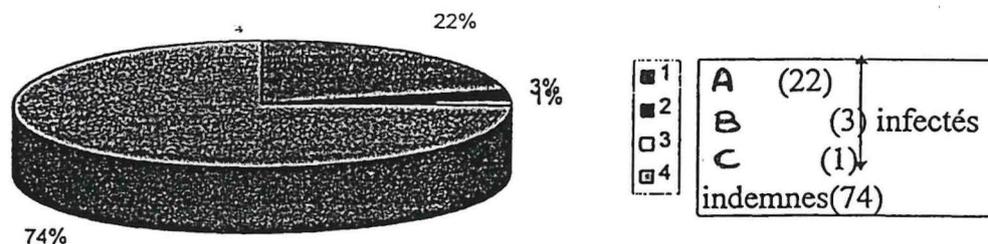
Nous avons également pu comparer les résultats sérologiques obtenus pour les trois infections, avec le couvoir d'origine des volailles; les résultats sont les suivants :

Tableau n° 18 : Répartition des élevages positifs en *M.g.*, *M.s.*, *S.g.p.* suivant le couvoir d'origine des volailles

Couvoir d'origine	Infection à <i>M.g.</i>	Infection à <i>M.s.</i>	Infection à <i>S.g.p.</i>
A	1 / 35	3 / 35	17 / 35 soit 48,6%
B	0	1 / 23	2 / 23 soit 8,7%
C	0	0	1 / 20 soit 5%
D	0	1 / 1	0
Total	1 / 79	5 / 79	20 / 79

Graphique n° 3 :

Prévalence sérologique des élevages infectés par *Salmonella g.p.* en fonction du couvoir



Il apparaît de manière très significative, que les volailles issues du couvoir A sont nettement plus infectées par *Salmonella gallinarum pullorum*, que celles issues des autres couvoirs de la région de Dakar. Il semble donc que le couvoir ait une influence sur la répartition de l'infection salmonellique (les volailles atteintes étant essentiellement des poules pondeuses).

1.1.2) Maladies de Newcastle, de Gumboro et Bronchite Infectieuse

1.1.2.1) Résultats en élevages villageois

Nous avons analysé des sérums de volailles non vaccinées, contre ces trois infections. Les marquages sérologiques observés sont donc obligatoirement liés au passage de virus sauvages.

- Cas de la maladie de Newcastle :

Deux types d'analyses sérologiques ont été menées, concernant la recherche des volailles porteuses d'anticorps dirigés contre le virus de la maladie de Newcastle : la technique d'IHA et le kit Immunocomb*.

Pour l'IHA, le seuil de positivité des sérums a été fixé à 16 (inverse de la plus forte dilution, où la sédimentation des globules rouges a été totale), comme le laboratoire du CNEVA de Ploufragan l'indique (22).

Les résultats obtenus sont les suivants :

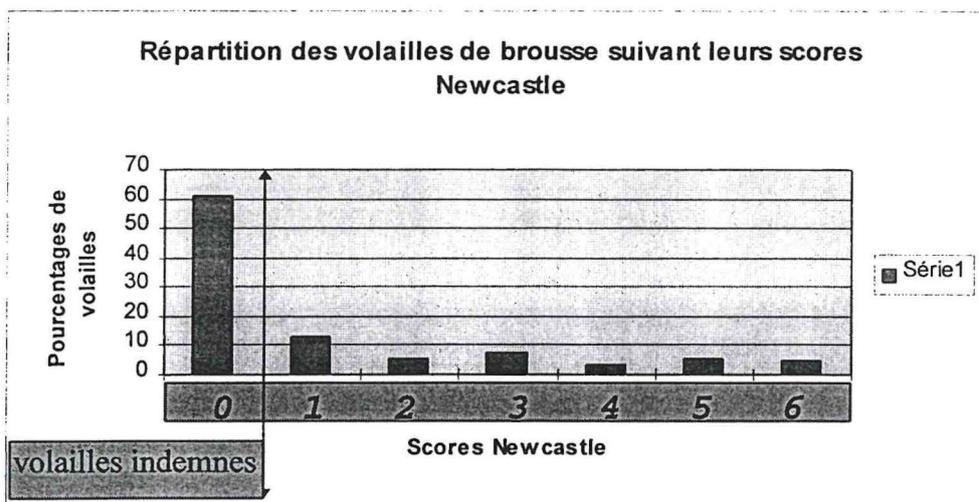
Tableau n° 19 : Prévalence sérologique de la maladie de Newcastle par IHA, dans les élevages de brousse

Titre IHA des sérums	Nb de sérums	Pourcentage	Interprétation
< 16	85	45,7	volailles indemnes
>= 16 (16>=titre>=64)	101 (72)	54,3 (38,7)	volailles porteuses d'anticorps
Total	186	100	

Les titres en anticorps IHA restent faibles (70% des sérums positifs sont inférieurs ou égaux à un titre de 64).

Sur les 12 villages enquêtés, 10 paraissent héberger des volailles porteuses d'anticorps. Seuls les villages de Dakhar M'Baye et Tatene Serere semblent indemnes (sur seulement 8 volailles prélevées dans chacun).

L'analyse des sérums avec le kit Immunocomb* donne les résultats suivants, en ce qui concerne la maladie de Newcastle :

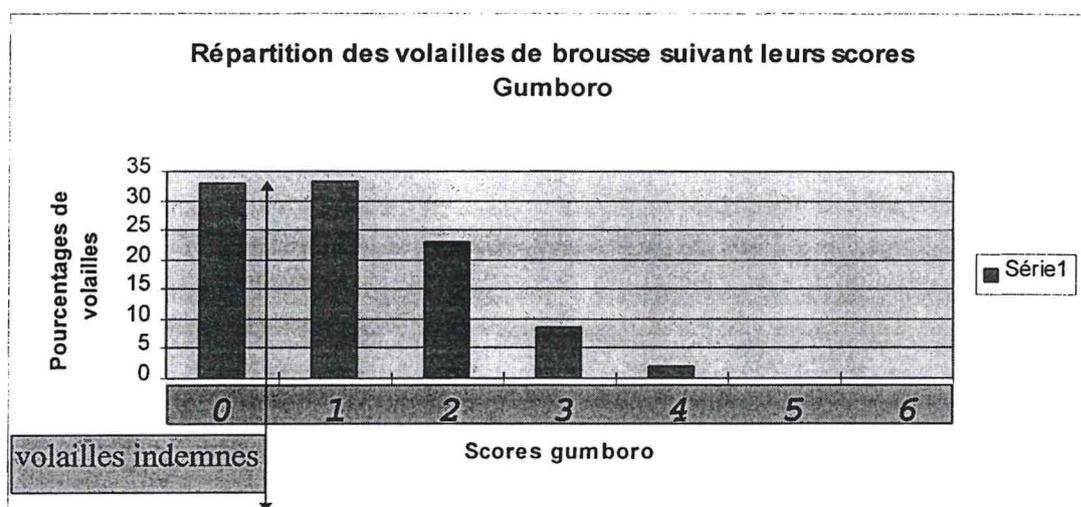
Graphique n° 4 :

Avec cette analyse, plus de la moitié des volailles prélevées apparaissent indemnes (60,8%). On compte donc 39,2% de poulets de brousse, qui ont été en contact avec un paramyxovirus sauvage. Les titres anticorps obtenus sont très variés.

Tous les villages apparaissent ici infectés, sans différences significatives entre eux.

- Cas de la maladie de Gumboro :

Un seul type d'analyse a été entrepris, il s'agit du kit Immunocomb* pour la détection des anticorps dirigés contre le virus de la Bursite infectieuse.

Graphique n° 5 :

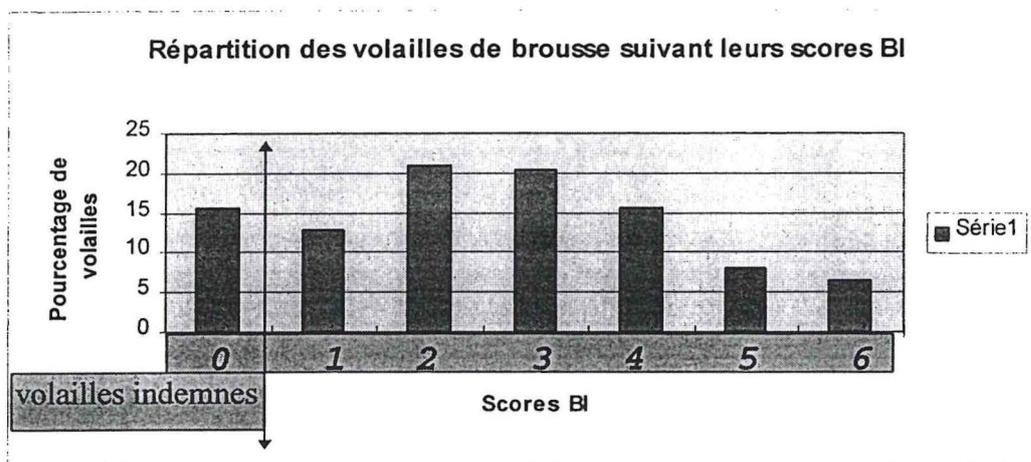
A peine un tiers des volailles prélevées apparaissent indemnes de tout contact récent avec le virus de la maladie de Gumboro. Une grande majorité d'entre elles, soit 67,2%, se révèle infectée. Les titres anticorps (scores) restent cependant assez faibles (inférieurs ou égaux à 4).

Tous les villages sont concernés, sans différence notable.

- Cas de la Bronchite Infectieuse :

La détection d'éventuels anticorps dirigés contre ce virus, dans le sérum des volailles de brousse, a été réalisée grâce au kit Immunocomb*.

Graphique n° 6 :



Une très faible part des volailles prélevées est indemne d'anticorps. On compte près de 85% de sujets atteints, ou ayant été en contact avec le virus. Les scores sont assez variés.

Tous les villages sont concernés, sans différence significative.

1.1.2.1) Résultats en élevages semi-industriels

Les volailles de ces élevages étant vaccinées de manière systématique contre les maladies de Newcastle et de Gumboro et parfois également contre la Bronchite Infectieuse, l'interprétation des résultats des sérologies, a été faite en rapport avec des valeurs seuils.

Concernant la technique IHA pour les sérologies Newcastle, la grille d'interprétation appliquée a été la suivante :

Tableau n° 20 : Interprétation des résultats des sérologies Newcastle par IHA (25)

Après vaccination	souche Hitchner B1	1/20 au 1/40
	souche La Sota	1/40 au 1/80
	vaccin inactivé	1/320 au 1/640
Après passage d'un virus sauvage		> 1/640

Les valeurs des titres seuils choisis par l'auteur, obtenus avec une technique IHA "macrométhode", sont différents de ceux obtenus dans notre étude par "microméthode".

Il a quand même été possible d'appliquer cette grille pour l'interprétation de nos résultats, par extrapolation.

Concernant le kit Immunocomb* trivalent, pour les sérologies Gumboro, Newcastle et Bronchite, l'interprétation des résultats a été faite selon la notice d'utilisation :

Tableau n° 21 : Interprétation des résultats des sérologies par le kit Immunocomb* trivalent (24)

Titre Immunocomb*	Interprétation
S0	Animaux non protégés
S1	
S2	Protection limite
S3	Animaux protégés après vaccination
S4	
S5	
S6	

Les résultats sérologiques ont été divisés en plusieurs groupes, en fonction du type de volailles concerné (chair ou ponte) et en respectant l'âge type choisi pour les prélèvements.

- Cas des élevages de poulets de chair :

- Maladie de Newcastle

Pour chaque bande de poulets de chair, en âge d'abattage, a été établi un titre sérologique moyen. Il correspond à la médiane des titres individuels obtenus par IHA et à la moyenne des scores obtenus par Immunocomb*. La médiane a été préférée à la moyenne des titres pour l'IHA, car les résultats par bande, doivent correspondre obligatoirement à des dilutions utilisées dans la technique.

- Résultats obtenus par la technique d'IHA

Les résultats obtenus pour les poulets de chair, sont les suivants :

Tableau n° 22 : Titres en anticorps IHA anti-Newcastle des élevages de poulets de chair, en âge d'abattage

Titre IHA (médiane)	Nb d'élevages de poulets	Pourcentage	Pourcentage par groupe	Interprétation
0	6	17,1	42,8	Elevages non protégés
4	1	2,9		
8	8	22,9		
16	10	28,6	40,0	Protection limite
32	4	11,4		
64	3	8,6	17,2	Elevages protégés
128	1	2,9		
256	2	5,7		
Total	35	100	100	

Plus de 40% des élevages de poulets de chair en âge d'abattage, ne sont pas protégés vis à vis du virus de la maladie de Newcastle.

La médiane des titres de toutes les bandes de poulets est de 16, ce qui correspond à une protection limite.

Nous avons essayé, par ailleurs, de savoir si le couvoir d'origine des volailles pouvait avoir une influence sur le niveau de protection vaccinale de la bande, contre la maladie de Newcastle. Les résultats sont les suivants :

Tableau n° 23 : Titres IHA anti-Newcastle des élevages de poulets de chair, en fonction du couvoir d'origine

Couvoir d'origine des poulets	Titre IHA des élevages (médiane)	Nb d'élevages non protégés / Nb total	Pourcentage d'élev. non protégés
A	32	2 / 12	16,6
B	8	9 / 14	64,3
C	16	2 / 7	28,6

On peut noter que les poulets de chair issus du couvoir **B**, semblent moins bien protégés contre la maladie de Newcastle, que ceux issus des autres couvoirs de la région de Dakar (différence significative).

Les résultats obtenus en IHA ont été également confrontés aux notes de technique vaccinale, attribuées à chaque éleveur. Aucune corrélation n'a pu être notée entre ces deux variables.

Les résultats ont été ensuite comparés à la note attribuée à chaque programme vaccinal :

Tableau n° 24 : Titres IHA anti-Newcastle des élevages de poulets de chair, en fonction du programme vaccinal

Note programme vaccinal : Newcastle	1	2	3
Titre IHA des élevages (médiane)	8	16	32

On note une corrélation positive entre la valeur du programme vaccinal choisi par l'éleveur et les titres sérologiques des poulets, en matière de maladie de Newcastle.

Enfin, aucune relation n'a pu être établie entre la taille des bandes de poulets prélevés et les résultats obtenus par IHA.

*- Résultats obtenus avec le kit Immunocomb**

Les résultats obtenus pour les poulets de chair sont les suivants :

Tableau n° 25 : Scores moyens en anticorps anti-Newcastle des élevages de poulets de chair, en âge d'abattage

Score moyen Newcastle	Nb d'élevages de poulets	Poucentage	Pourcentage par groupe	Interprétation
0 >= S > 1	12	34,3	65,7	Elevages non protégés
1 >= S > 2	11	31,4		
2 >= S > 3	5	14,3	14,3	Protection limite
3 >= S > 4	3	8,6	20,0	Elevages protégés
4 >= S > 5	2	5,7		
5 >= S > 6	2	5,7		
Total	35	100	100	

Par cette technique, la part des élevages de poulets de chair non protégés apparaît plus importante, avec 65,7%.

Le couvoir d'origine ne semble pas être relié aux résultats obtenus par Immunocomb*, à l'inverse des titres IHA.

Par contre, la note attribuée au programme vaccinal en matière de maladie de Newcastle, semble encore une fois corrélée aux résultats sérologiques obtenus, comme cela est détaillé dans le tableau suivant :

Tableau n° 26 : Scores moyens en anticorps anti-Newcastle des élevages de poulets de chair, en fonction du programme vaccinal

Note programme vaccinal : Newcastle	1	2	3
Score moyen des élevages	0,7	1,6	4,1

- Maladie de Gumboro

Les résultats obtenus dans les élevages de poulets de chair sont les suivants :

Tableau n° 27 : Scores moyens en anticorps anti-Gumboro des élevages de poulets de chair, en âge d'abattage

Score moyen Gumboro	Nb d'élevages de poulets	Poucentage	Pourcentage par groupe	Interprétation
0 >= S > 1	4	11,4	51,4	Elevages non protégés
1 >= S > 2	14	40,0		
2 >= S > 3	12	34,3	34,3	Protection limite
3 >= S > 4	2	5,7	14,3	Elevages protégés
4 >= S > 5	1	2,9		
5 >= S > 6	2	5,7		
Total	35	100	100	

La part d'élevages de poulets non protégés contre la maladie de Gumboro est également assez forte, avec plus de la moitié des élevages. De plus, les élevages protégés le sont souvent de façon limite.

Aucune relation n'a pu être établie entre le couvoir d'origine des volailles et les résultats sérologiques obtenus. C'est également le cas pour la note de technique vaccinale et la note concernant le programme vaccinal adopté vis à vis de la maladie de Gumboro.

- Bronchite Infectieuse

Les élevages de poulets de chair enquêtés présentent la caractéristique de ne pas vacciner contre cette maladie. Ainsi tout score sérologique supérieur à 0, peut être interprété comme un contact des poulets avec le virus sauvage (si l'on considère que les anticorps d'origine maternelle ont tous disparus à l'abattage).

Les résultats obtenus sont les suivants :

Tableau n° 28 : Scores moyens en anticorps anti-BI des élevages de poulets de chair, en âge d'abattage

Score moyen BI	Nb d'élevages de poulets	Poucentage	Pourcentage par groupe	Interprétation
0	15	42,9	42,9	Elevages indemnes
0 > S > 1	3	8,6	57,1	Elevages atteints
1 >= S > 2	8	22,9		
2 >= S > 3	6	17,1		
3 >= S > 4	2	5,7		
4 >= S > 5	1	2,9		
Total	35	100	100	

On note une part très importante (plus de la moitié) d'élevages de poulets de chair positifs sérologiquement, vis à vis de la Bronchite Infectieuse.

Le type de bande de poulets (unique ou multiple) a été comparé aux résultats énoncés; le bilan en est détaillé dans le tableau ci-dessous :

Tableau n° 29 : Scores moyens en anticorps anti-BI des élevages de poulets de chair, en fonction du type de bande rencontré

Score moyen en anticorps anti-BI	Nb d'élevages en bande unique	Nb d'élevages en bandes multiples
0	10	4
> 0	14	19
Pourcentage d'élevages atteints	58,3%	82,6%

Il existe une différence significative entre les élevages en bandes multiples et en bande unique, les premiers étant plus fréquemment infectés par le virus de la Bronchite.

Nous avons essayé ensuite, de comparer ces résultats sérologiques avec le caractère mixte ou non mixte (chair, ponte) des élevages de poulets enquêtés. Les résultats sont les suivants :

Tableau n° 30 : Scores moyens en anticorps anti-BI des élevages de poulets de chair, en fonction du type d'élevage rencontré (mixte ou non)

Score moyen en anticorps anti-BI	Nb d'élevages mixtes (chair, ponte)	Nb d'élevages uniquement "chair"
0	1	13
> 0	9	11
Pourcentage d'élevages atteints	90%	45,8%

Il existe une différence significative entre ces deux types d'élevages de poulets. Les élevages mixtes apparaissent nettement plus infectés par le virus de la Bronchite Infectieuse que les autres.

- Cas des élevages de poules pondeuses :

- Maladie de Newcastle

Pour chaque bande de poules pondeuses, à l'entrée en ponte, a été établi un titre sérologique moyen. Il correspond comme précédemment à la médiane des titres individuels obtenus par IHA et à la moyenne des scores obtenus par Immunocomb*.

- Résultats obtenus par la technique IHA

Les résultats obtenus pour les poules pondeuses sont les suivants :

Tableau n° 31 : Titres en anticorps IHA anti-Newcastle des élevages de poules pondeuses, à l'entrée en ponte

Titre IHA (médiane)	Nb d'élevages de poules	Poucentage	Pourcentage par groupe	Interprétation
8	2	6,9	6,9	Elevages non protégés
16	1	3,4	13,8	Protection limite
32	3	10,3		
64	4	13,8	31,0	Elevages protégés
128	2	6,9		
256	0	0		
512	3	10,3		
1024	7	24,1	48,3	Elevages potentiellement atteints par le virus sauvage
2048	2	6,9		
4096	5	17,2		
Total	29	100	100	

Très peu d'élevages de poules pondeuses apparaissent non protégés contre la maladie de Newcastle, à l'entrée en ponte (6,9%). Les élevages semblent bien protégés pour une grande majorité. Cependant, les réponses sérologiques des volailles, vis à vis des vaccins, pourraient être mêlées à l'intervention de virus sauvages (titres élevés).

Le couvoir d'origine des volailles, les notes de technique vaccinale et de programme vaccinal appliqué à la maladie de Newcastle, ne semblent pas influencer les résultats sérologiques.

*- Résultats obtenus avec le kit Immunocomb**

Les résultats obtenus pour les poules pondeuses sont les suivants :

Tableau n° 32 : Scores moyens en anticorps anti-Newcastle des élevages de poules pondeuses, à l'entrée en ponte

Score moyen Newcastle	Nb d'élevages de poules	Poucentage	Pourcentage par groupe	Interprétation
0 >= S > 1	4	13,8	27,6	Elevages non protégés
1 >= S > 2	4	13,8		
2 >= S > 3	3	10,3	10,3	Protection limite
3 >= S > 4	5	17,2	62,1	Elevages protégés
4 >= S > 5	9	31,1		
5 >= S > 6	4	13,8		
Total	29	100	100	

Par cette technique la part des élevages non protégés apparaît plus importante avec 27,6%. Une grande majorité des élevages reste bien protégée.

Le couvoir d'origine ne semble pas non plus relié aux résultats obtenus par Immunocomb*, l'essentiel des élevages travaillant avec le **A** (66%).

La note attribuée au programme vaccinal semble reliée aux résultats, mais les différences ne sont pas significatives, la majorité des programmes ayant eu une note de 2 (83%).

- Maladie de Gumboro

Les résultats obtenus sont les suivants :

Tableau n° 33 : Scores moyens en anticorps anti-Gumboro des élevages de poules pondeuses, à l'entrée en ponte

Score moyen Gumboro	Nb d'élevages de poules	Poucentage	Pourcentage par groupe	Interprétation
0 >= S > 1	2	6,9	27,6	Elevages non protégés
1 >= S > 2	6	20,7		
2 >= S > 3	13	44,8	44,8	Protection limite
3 >= S > 4	7	24,1	27,6	Elevages protégés
4 >= S > 5	1	3,5		
5 >= S > 6	0	0		
Total	29	100	100	

La part des élevages non protégés, vis à vis du virus de la maladie de Gumboro est égale à celle concernant la maladie de Newcastle, selon les résultats des kits Immunocomb*. De plus, les bandes de poules apparaissant immunisées le sont de manière limite.

Une certaine corrélation a pu être établie entre les résultats concernant la maladie de Newcastle et ceux concernant la maladie de Gumboro. On a pu montrer que 37,5% des élevages non protégés contre l'une des maladies, ne l'étaient pas non plus contre l'autre (et vice versa).

Aucune relation n'a pu être établie entre ces résultats et le couvoir d'origine des volailles et les notes vaccinales.

- Bronchite Infectieuse

Les élevages de poules pondeuses de notre étude sont vaccinés contre la Bronchite, dans la proportion de 15 / 23 (seulement 23 des 29 élevages nous ont renseigné sur leurs programmes vaccinaux). Les résultats obtenus pour chacun de ces deux types d'élevages sont les suivants :

Tableau n° 34 : Scores moyens en anticorps anti-BI des élevages de poules pondeuses, "ne vaccinant pas", à l'entrée en ponte

Score moyen BI	Nb d'élevages de poules	Pourcentage	Pourcentage par groupe	Interprétation
0	3	20,0	20,0	Elevages indemnes
0 > S > 1	2	13,2	80,0	Elevages atteints
1 >= S > 2	1	6,7		
2 >= S > 3	4	26,7		
3 >= S > 4	1	6,7		
4 >= S > 5	4	26,7		
Total	15	100	100	

On note une part très importante (80%) d'élevages de poules pondeuses positifs sérologiquement, vis à vis de la BI.

Aucune corrélation n'a pu être établie avec le type de bande concerné (unique ou multiple).

Tableau n° 35 : Scores moyens en anticorps anti-BI des élevages de poules pondeuses, "vaccinant", à l'entrée en ponte

Score moyen BI	Nb d'élevages de poules	Pourcentage par groupe	Interprétation
0 >= S > 1	0	12,5	Elevages non protégés
1 >= S > 2	1		
2 >= S > 3	2	25,0	Protection limite
3 >= S > 4	4	62,5	Elevages protégés
4 >= S > 5	1		
Total	8	100	

La part des élevages protégés contre la BI est forte, la vaccination semblant efficace (cf commentaires).

1.2) Essai de suivi vaccinal par sérologies

1.2.1) Cas des élevages de poulets de chair

L'analyse individuelle des titres sérologiques de chaque bande de poulets de chair suivi donne des résultats très hétérogènes. En effet, quelle que soit l'affection recherchée, l'évolution du titre sérologique moyen ou de la dispersion des titres au sein de la bande, n'évolue pas de manière homogène. Il semble que la variabilité intra-bande des réponses sérologiques aux vaccinations, soit supérieure à l'éventuelle évolution des titres dans le temps. Ceci est lié au fait que les animaux prélevés n'ont pas été identifiés, de manière à choisir les mêmes animaux à la deuxième visite.

Il est apparu plus intéressant d'analyser globalement les résultats, afin d'atténuer ceux qui semblent aberrants.

Les prélèvements effectués à l'âge de 1 jour sur des poussins de souches "chair" des trois principaux couvoirs de la région de Dakar, fournissent les résultats suivants : (prises de sang sur 20 poussins par couvoir)

Tableau n° 36 : Titres sérologiques des poussins de 1 jour de souches "chair" des différents couvoirs

Couvoir	Titre IHA Newcastle (médiane)	Score moyen Newcastle	Score moyen Gumboro	Score moyen BI
A	512	5,2	3,2	5,3
B	512	6,0	4,9	6,0
C	256	5,6	1,7	5,0
Moyennes	512	5,6	3,3	5,4

Les prélèvements effectués sur des poulets d'environ 30 jours, dans les 15 élevages suivis, donnent les résultats suivants :

Tableau n° 37 : Titres sérologiques moyens des poulets de chair de 30 jours des élevages suivis

Titre IHA Newcastle (médiane)	Score moyen Newcastle	Score moyen Gumboro	Score moyen BI
8	1,4	1,7	0,4

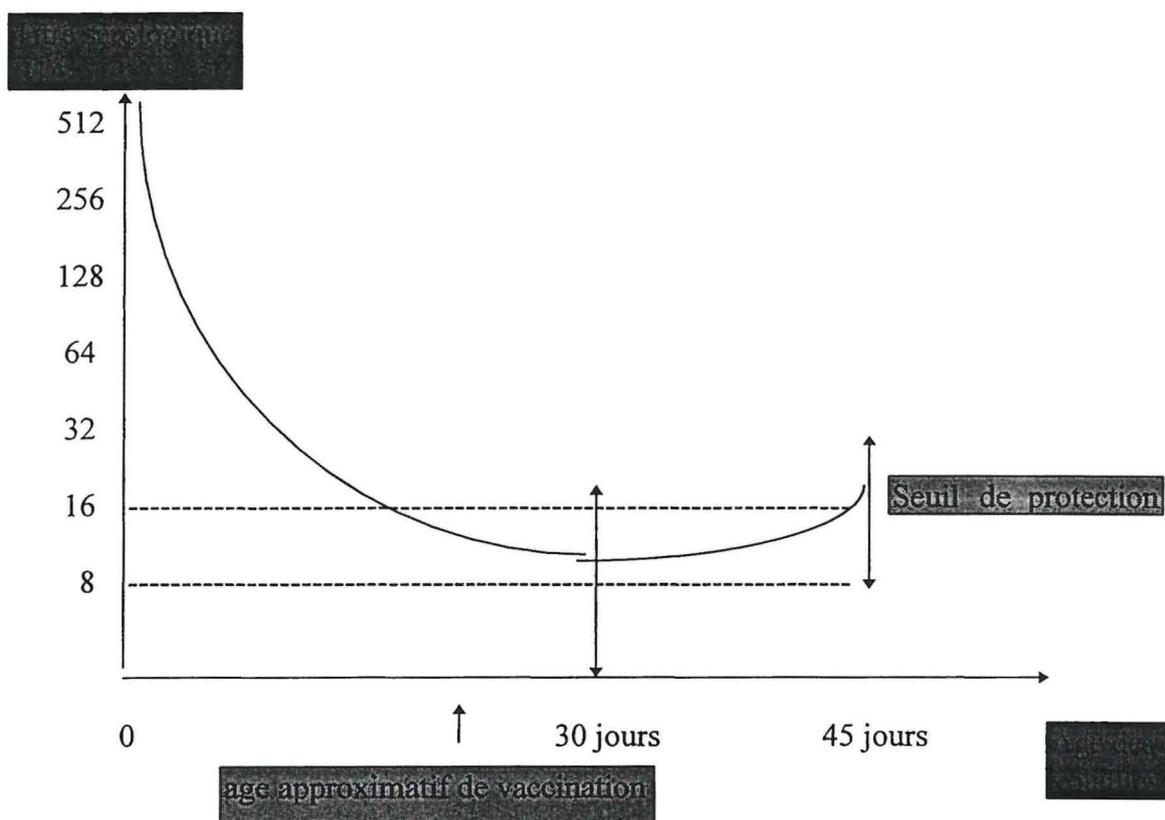
Enfin, les prises de sang effectuées dans les mêmes élevages 15 jours plus tard, soit à environ 45 jours d'âge, fournissent les résultats suivants :

Tableau n° 38 : Titres sérologiques moyens des poulets de chair de 45 jours des élevages suivis

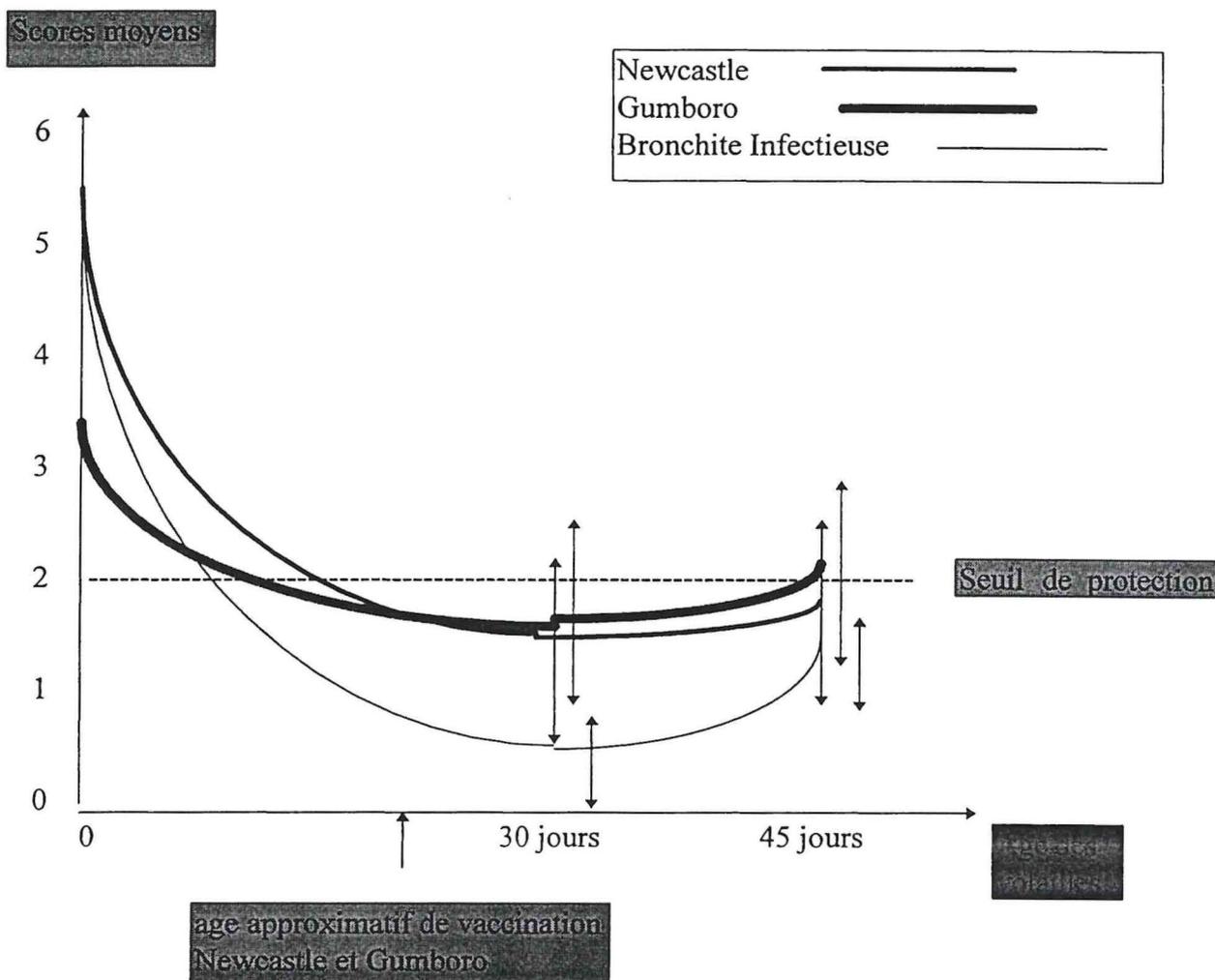
Titre IHA Newcastle (médiane)	Score moyen Newcastle	Score moyen Gumboro	Score moyen BI
16	1,7	2,0	1,2

Il a été possible grâce à ces résultats globaux de tracer des courbes synthétiques, correspondant à l'évolution des titres sérologiques pour les différentes maladies.

Graphique n° 7 : Evolution moyenne des titres IHA anti-Newcastle dans les élevages de poulets de chair suivis



Graphique n° 8 : Evolution moyenne des scores en anticorps anti-Newcastle, anti-Gumboro et anti-BI, dans les élevages de poulets de chair suivis



1.2.2) Cas des élevages de poules pondeuses

Le temps nous a manqué pour terminer le suivi des 11 bandes de poules pondeuses concernées. Il semble que le même problème de variabilité de la réponse sérologique à la vaccination, au sein même de la bande se soit posé. Cette variabilité apparaît plus forte que l'évolution des titres dans le temps.

Il nous a quand même été possible d'analyser les résultats dans leur globalité, comme cela a été le cas pour les élevages de poulets de chair.

Les titres sérologiques des poussins de souche « ponte » n'ont pas pu être obtenus, les couvoirs ne nous ayant pas fourni ce type de poussins pendant la période d'étude (éclosions de poussins de type « chair » essentiellement). En considérant ces

titres sensiblement égaux aux précédents, on peut estimer quand même l'évolution de ces titres sérologiques.

Les prélèvements effectués sur des poulettes d'environ 30 jours, dans les 15 élevages suivis, donnent les résultats suivants :

Tableau n° 39 : Titres sérologiques moyens des poulettes de 30 jours des élevages suivis

Titre IHA Newcastle (médiane)	Score moyen Newcastle	Score moyen Gumboro	Score moyen BI
256	3,6 ± 1,9	2,6 ± 0,3	0,1 ± 0,1

On peut noter que les élevages suivis ne vaccinaient pas contre la Bronchite.

Des prises de sang effectuées dans les mêmes élevages environ 45 jours plus tard, soit à un âge compris entre 68 et 84 jours, fournissent les résultats suivants :

Tableau n° 40 : Titres sérologiques moyens des poulettes de 68 à 84 jours des élevages suivis

Titre IHA Newcastle (médiane)	Score moyen Newcastle	Score moyen Gumboro	Score moyen BI
64	2,9 ± 1,5	2,3 ± 0,6	0,5 ± 0,8

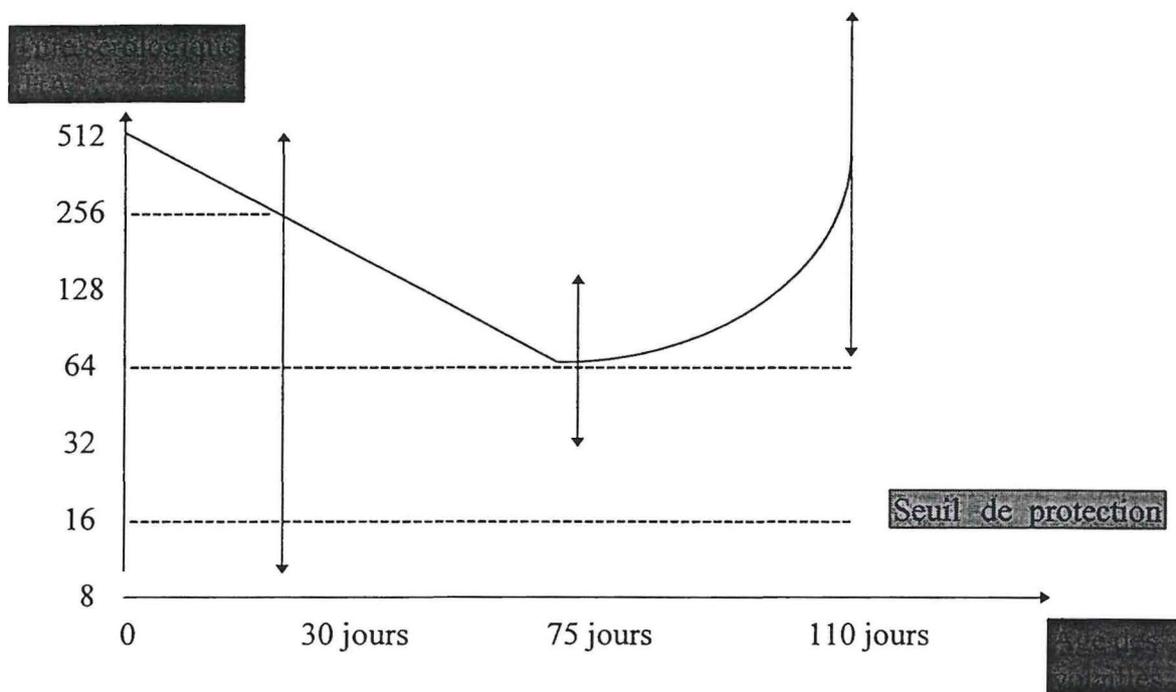
Enfin, les prises de sang effectuées dans les mêmes élevages environ 35 jours plus tard, soit à un âge d'environ 110 jours (début de ponte), fournissent les résultats suivants:

Tableau n° 41 : Titres sérologiques moyens des poulettes de 110 jours des élevages suivis

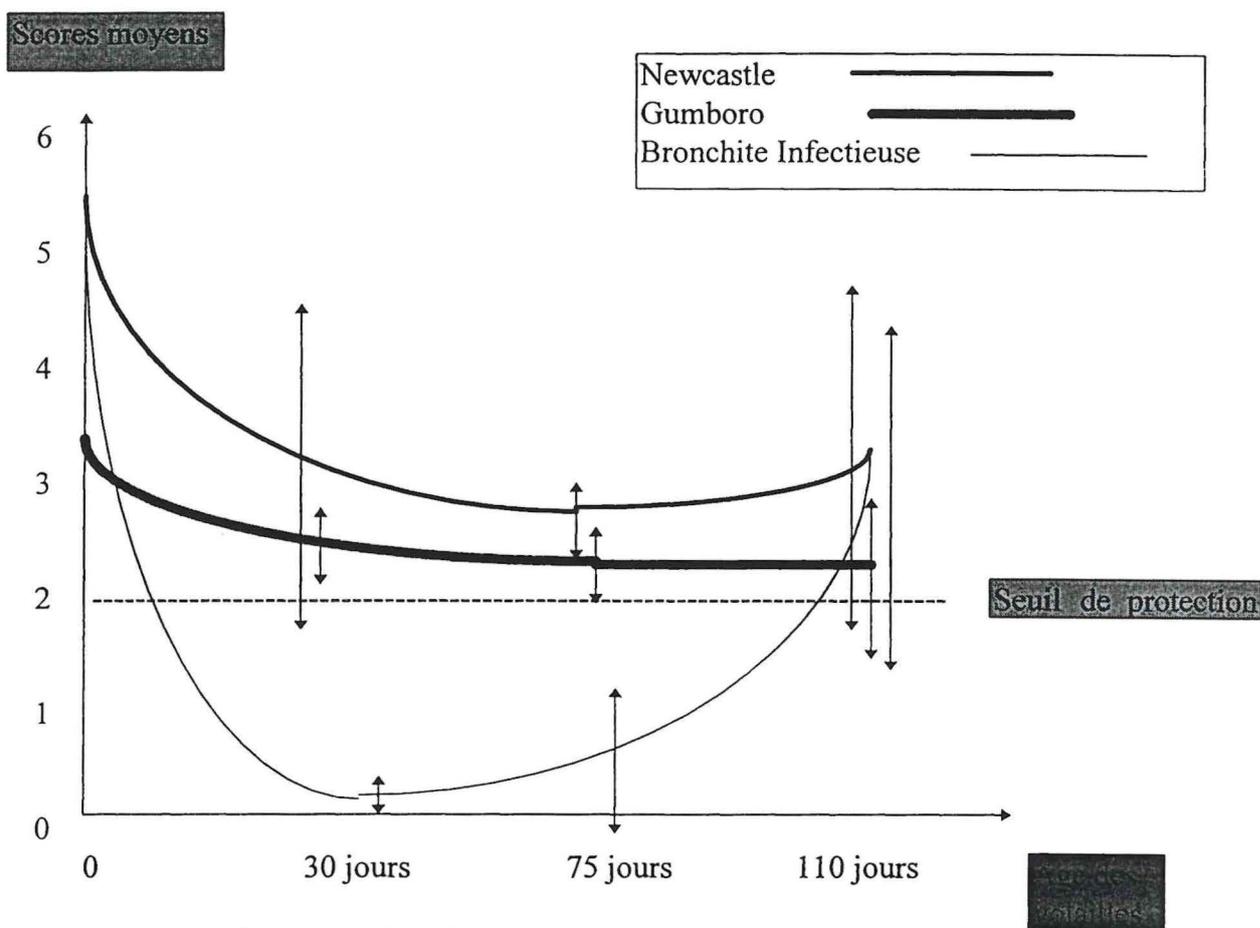
Titre IHA Newcastle (médiane)	Score moyen Newcastle	Score moyen Gumboro	Score moyen BI
512	3,3 ± 1,6	2,3 ± 0,9	3,1 ± 1,5

Il a été possible grâce à ces résultats globaux de tracer des courbes synthétiques, correspondant à l'évolution des titres sérologiques pour les différentes maladies.

Graphique n° 9 : Evolution moyenne des titres IHA anti-Newcastle dans les élevages de poulettes suivis



Graphique n° 10 : Evolution moyenne des scores en anticorps anti-Newcastle, anti-Gumboro et anti-BI, dans les élevages de poulettes suivis



1.3) Essai du vaccin La Sota / A300

1.3.1) Résultats cliniques

Le suivi clinique réalisé sur les deux bandes de poulets de brousse vaccinés, n'a pas révélé de différences notables entre les individus ayant reçu un antibiotique et les autres.

A J+1, aucun oiseau ne présentait de signe anormal.

A J+2, un poussin du lot sans antibiotique a manifesté des baillements (pouvant être évocateurs d'un début d'affection respiratoire).

A J+3, deux autres poussins du même lot ont été retrouvés morts, sans qu'une autopsie n'ait pu être réalisée.

A J+6, le premier poussin malade a disparu.

A J+30, on a enregistré la disparition de 4 autres individus (3 du lot avec antibiotique et 1 de l'autre lot).

A J+45, une volaille du lot sans antibiotique était à nouveau perdue.

Les oiseaux étant entretenus libres, la cause de leur disparition n'a pas pu être élucidée. Au bilan, 5 volailles du lot sans antibiotique et 3 du lot avec antibiotique, ont disparu.

1.3.2) Résultats sérologiques

Les titres IHA des anticorps anti-Newcastle des volailles suivies, sont les suivants:

Tableau n° 42 : Evolution des titres en anticorps IHA anti-Newcastle des volailles de l'essai

Titre IHA anti-Newcastle	Nombre de volailles à :		
	J 0	J 30	J 45
0	25	8	2
4	1	2	0
8	5	5	0
16	2	7	7
32	0	3	14
64	1	2	3
128	0	0	0
Nb total de volailles	34	27	26
Titre IHA moyen	4,1	14,2	28,9

On assiste bien à une conversion sérologique des volailles ayant ingéré le vaccin, bien que les titres IHA restent assez faibles.

2) Commentaires et améliorations envisageables

2.1) Estimation des prévalences sérologiques

2.1.1) Cas des Mycoplasmoses et de la Salmonellose

2.1.1.1) Comparaison des résultats en élevages de brousse et en élevages semi-intensifs

En aviculture traditionnelle, les villages ayant fait l'objet de prises de sang, apparaissent très fréquemment infectés par *M.g.* et *M.s.*, avec près des 3/4 des sites reconnus positifs. La présence de *S.g.p.* semble plus faible (moins de la moitié des sites sont infectés), notamment dans la région de Thies.

En aviculture semi-intensive, les proportions d'élevages atteints par *M.g.* et *M.s.* restent faibles (1,3 et 6,3% respectivement). Ces chiffres sont nettement inférieurs à ceux établis par M'Bao dans la même région, avec 16 et 18% d'élevages atteints. Par contre, c'est l'infection à *S.g.p.*, qui semble la plus répandue, avec 1/4 des élevages atteints.

Les prévalences sérologiques individuelles observées sur les volailles de brousse, sont importantes pour *M.g.* et *M.s.*, avec un peu moins de la moitié des volailles apparaissant porteuses d'anticorps. Ces chiffres sont très proches de ceux établis au Soudan en 1989 (12) et au Burkina en 1987 (7). Ils montrent que le portage

asymptomatique de ces germes est fréquent. Ceci peut être expliqué par la rusticité des volailles et les facilités de transmission des germes (élevage en liberté).

Pour *S.g.p.*, la part de volailles sérologiquement positives apparaît faible (7,3%), mais est proche des observations déjà effectuées en Mauritanie en 1990 (5,8%) (6) et au Togo en 1988 (3,7%) (15).

Les volailles des élevages améliorés sont faiblement atteintes par *M.g.* (1%) et un peu plus par *M.s.* (4,7%) et *S.g.p.* (7,3%). Encore une fois, ces prévalences sérologiques sont inférieures à celles annoncées par Berthe au Burkina (7), pour *M.g.* et *M.s.*, avec 66,6 et 77,2% respectivement.

Au bilan, les volailles de brousse constituent un réel danger pour celles des élevages intensifs, vis-à-vis des infections à *M.g.* et *M.s.*, étant donnée la forte différence de prévalences de ces infections.

En ce qui concerne *S.g.p.*, les prévalences sérologiques individuelles sont similaires entre les deux types de volailles, celles des élevages améliorés étant atteintes de manière inquiétante. Les volailles de brousse constituent aussi un danger réel d'infection pour les autres, qui sont beaucoup plus fragiles, du fait des densités d'élevage et de la présence de souches sélectionnées.

2.1.1.2) Caractéristiques des résultats en élevages améliorés

On peut noter, qu'au sein des bandes infectées en élevages améliorés, la part des volailles atteintes est nettement plus importante pour les infections mycoplasmiques, que pour la salmonellose (74 et 80% contre 29%) La transmission des mycoplasmes entre volailles, semble donc plus aisée que celle des salmonelles.

Les caractéristiques des différents élevages semi-intensifs enquêtés n'ont pas pu être reliées aux résultats énoncés, mis à part le couvoir d'origine des volailles. Il apparaît nettement que les volailles issues du couvoir **A** sont plus infectées que les autres par *S.g.p.*. Etant données les possibilités de transmission verticale de l'agent pathogène (par l'oeuf) aux poussins, on peut émettre des doutes quant à la qualité bactériologique des poussins issus de ce couvoir, du moins pendant la période de l'étude.

Le type d'élevage essentiellement atteint par *S.g.p.* correspond à des bandes de poules pondeuses (85% des élevages infectés). Les animaux les plus âgés ont en effet plus de chance de s'infecter que les autres (les poulets ont une durée de vie plus faible). On aurait pu fixer un âge à la prise de sang plus avancé que l'âge à l'entrée en ponte, mais cela n'était pas idéal pour la recherche des autres infections (Newcastle, Gumboro, BI).

2.1.2) Cas des maladies de Newcastle, de Gumboro et de la Bronchite Infectieuse

2.1.2.1) En élevages traditionnels

Dans ce type d'élevage, ce sont réellement des prévalences sérologiques qui ont pu être calculées, étant donné que les poulets ne sont pas vaccinés. Les volailles des élevages améliorés étant elles vaccinées (au moins contre Newcastle et Gumboro), les

anticorps sériques détectés peuvent être les témoins d'une infection, comme d'une vaccination.

- Maladie de Newcastle

Le virus de la maladie de Newcastle apparaît très présent dans les élevages traditionnels. La prévalence sérologique individuelle s'élève à plus de 50% en IHA et à 40% en Immunocomb*. Ces chiffres sont très voisins de ceux obtenus dans d'autres pays d'Afrique sub-saharienne (34 à 57%) (1, 8,15).

Les titres en anticorps restent souvent faibles (70% des sérums positifs ont un titre IHA inférieur ou égal à 64 et un score Immunocomb inférieur ou égal à 4). Ceci peut correspondre à des volailles anciennement infectées par un virus sauvage. En effet, la période d'enquête se situe juste avant la saison sèche froide, propice à l'infection Newcastle; les marquages sérologiques observés pouvant correspondre à l'infection de l'année précédente.

Cependant, des titres IHA de 40, pourraient suffire à la circulation du virus, qui est lui-même très résistant dans le milieu extérieur. Tant que les "volailles pays" continueront à être élevées en liberté, sans vaccination, elles assureront toujours la transmission du virus et seront encore victimes de graves épizooties. De plus, ces poulets sont un danger pour les élevages intensifiés, qui bien que vaccinés, restent sensibles à d'éventuels virus sauvages.

- Maladie de Gumboro

Une grande majorité de volailles de brousse se révèle sérologiquement positive vis-à-vis du virus de la Bursite Infectieuse (67,2%). Cela correspond à une prévalence légèrement supérieure à ce qui a été observé précédemment en Afrique (27 à 58%) (8, 10).

Ces volailles ne semblent pas exprimer de symptômes de la maladie, mais représentent un éventuel réservoir de germes pour les élevages améliorés, dont les volailles sont beaucoup plus sensibles au virus (fortes mortalités et immunodépressions).

- Bronchite Infectieuse

La prévalence sérologique observée en élevages traditionnels est très forte, avec 85% de volailles positives. Cette maladie apparaît sans incidence pour les poulets de brousse, mais elle prend toute son importance avec l'intensification. Les sujets des élevages améliorés sont donc exposés à un risque de transmission du virus, dès qu'ils rentrent en contact avec les volailles villageoises.

Les volailles de brousse apparaissent globalement très infectées par ces trois virus et constituent un réel "réservoir infectieux" pour les volailles des élevages améliorés de proximité.

2.1.2.2) En élevages améliorés

Nous avons séparé les résultats obtenus dans les élevages de poulets de chair, de ceux obtenus dans les élevages de poules pondeuses, étant donné que les programmes vaccinaux et l'âge des volailles prélevées étaient très différents.

- Elevages de poulets de chair

En ce qui concerne la maladie de Newcastle, environ 50% des élevages (42,8% en IHA et 65,7% en Immunocomb*) apparaissent non protégés contre le virus sauvage et 40% des bandes n'ont qu'une protection limite (en IHA).

Au bilan, les poulets de chair sont insuffisamment vaccinés ou mal vaccinés contre cette maladie. Ces résultats sont un peu plus pessimistes que ceux obtenus par M'Bao en 1994 (19), avec 39% des élevages non protégés (résultats Immunocomb*) (62% en IHA, mais avec un seuil de positivité différent (1/40)).

Les volailles issues du couvoir **B**, semblent moins bien protégées que les autres (médianes des titres IHA à 8).

Enfin, une bonne corrélation a été observée entre la note attribuée au programme vaccinal (concernant la maladie de Newcastle) et les résultats sérologiques obtenus (en IHA comme en Immunocomb*). La vaccination par injection d'un vaccin inactivé au premier jour d'âge des poussins, permet d'obtenir une meilleure protection vaccinale des futurs poulets. Ceci est fondamental, vu l'environnement sanitaire difficile des volailles.

Nous n'avons pas détecté d'élevages à très forts titres en anticorps IHA, donc éventuellement en contact avec un virus sauvage (sauf peut-être les 5,7% d'élevages à score Immunocomb* de 5 à 6). Ceci peut être dû au fait, que la période d'enquête était hors période à grands risques et que les poulets sont très sensibles au virus, donc meurent rapidement.

Concernant la maladie de Gumboro, on observe sensiblement les mêmes résultats, avec plus de la moitié des bandes de poulets, qui ne sont pas protégées contre une éventuelle infection et une forte proportion de protections limites (34,3%). Les résultats de M'Bao sont semblables avec 45% des bandes non protégées (19).

La technique de vaccination dans l'eau de boisson semble donc défailante. Le type de programme vaccinal adopté par l'éleveur, n'a pas pu être corrélé aux résultats sérologiques. En effet, la nature des vaccins utilisés, ainsi que les dates d'administration dans l'eau de boisson étaient très variables. Nous n'avons pas su trouver une notation pertinente, qui aurait pu éventuellement permettre de déceler une influence du programme vaccinal anti-Gumboro sur les résultats.

Dans tous les cas, deux administrations du vaccin valent mieux qu'une, étant donné les risques d'inactivation du vaccin par les anticorps d'origine maternelle.

La part d'élevages éventuellement en contact avec le virus sauvage semble faible (5,7% dont le score est compris entre 5 et 6), contre 12% pour M'Bao (19).

En ce qui concerne la Bronchite Infectieuse, les bandes enquêtées ne vaccinaient pas contre cette maladie. A l'âge d'abattage, on peut admettre que les anticorps d'origine maternelle ont disparu. Ainsi les 57% d'élevages positifs, ont été en contact avec le virus sauvage. Ce chiffre est très proche de celui obtenu par M'Bao (51%) (19). Les volailles

prélevées étaient apparemment saines, le virus semble circuler au sein des bandes de poulets de chair.

Une différence significative a été observée entre les élevages mixtes ("chair" + "ponte") et les élevages uniquement "chair". Les premiers sont notablement plus infectés par le virus BI, que les seconds.

Cela semble montrer que les poulets ne sont que les révélateurs de la circulation du virus, qui entraîne des troubles pathologiques essentiellement chez les poules pondeuses.

- Elevages de poules pondeuses

En ce qui concerne la maladie de Newcastle, la part d'élevages mal vaccinés est beaucoup plus faible, que pour les poulets de chair (6,9% d'élevages non protégés par IHA et 27,6% par Immunocomb*).

Les programmes vaccinaux appliqués aux poulettes sont donc plus efficaces, que ceux appliqués aux poulets de chair. A l'entrée en ponte, ces volailles ont en effet subi beaucoup plus d'interventions vaccinales que des poulets. De plus, la période de ponte, peu propice aux vaccinations (chutes de ponte) nécessite des titres sérologiques élevés chez les poulettes, à l'entrée en ponte. La différence la plus notable au niveau du programme vaccinal appliqué (par rapport aux poulets de chair), en matière de maladie de Newcastle, est l'injection de vaccin inactivé juste avant l'entrée en ponte, qui explique les forts titres observés.

Les bandes de poulettes ayant une protection vaccinale "limite" (soit 13,8% en IHA et 10,3% en Immunocomb*) seront pendant la période de ponte, assez vite en dessous du seuil de protection. Ainsi, cela augmente la part d'élevages à risque, face à l'infection Newcastle.

Au bilan, les bandes de poulettes ne sont donc pas très bien protégées.

On peut noter une part importante d'élevages (près de la moitié), dont les titres sérologiques IHA sont très forts (supérieurs ou égaux à 1024). Ces bandes de poulettes ont pu être en contact avec un virus sauvage, leur installation correspondant à la fin de la saison sèche précédente. De plus, 17,2% des élevages ont un titre de 4096, ce qui peut signifier qu'ils ont eu un contact récent avec un virus non vaccinal.

Concernant la maladie de Gumboro, la part d'élevages non protégés (technique Immunocomb*) est la même que celle obtenue avec la maladie de Newcastle (27,6%). On a pu noter d'ailleurs, une certaine relation entre les élevages non protégés, à la fois contre l'une et l'autre des affections. Ceci peut signifier, que c'est bien la technique vaccinale appliquée par l'éleveur, qui peut être remise en cause.

Les résultats apparaissent pour cette maladie meilleurs que ceux obtenus pour les poulets de chair, ce qui est souhaitable, étant donnée la carrière de ponte suivant la période vaccinale. A ce sujet, les titres sérologiques anti-Gumboro apparaissent globalement insuffisants, pour conférer une protection efficace aux poules, durant toute la période de ponte (44,8% des élevages ont une protection limite).

La vaccination par injection d'un vaccin inactivé aux poulettes, bien qu'onéreuse, pourrait être une solution pour conférer une meilleure protection aux volailles, dans un environnement à risques.

En ce qui concerne la Bronchite Infectieuse, les élevages ne vaccinant pas contre cette affection, apparaissent très fréquemment positifs (80%). La proportion est encore supérieure à celle obtenue chez les poulets de chair. Le milieu semble donc très infecté par ce virus, sa circulation au sein des bandes de pondeuses est certaine. Ceci peut expliquer les troubles de ponte observés, bien que d'autres facteurs d'ordre zootechnique interviennent également. La vaccination des poulettes contre cette affection apparaît nécessaire.

Les élevages appliquant un programme vaccinal, apparaissent correctement protégés, pour près de 90% des bandes, à l'entrée en ponte.

La coexistence d'élevages vaccinant contre la BI et d'élevages ne vaccinant pas, peut expliquer la large diffusion du virus dans les bandes de pondeuses non vaccinées. Le virus vaccinal peut être à l'origine d'un marquage sérologique de poules non vaccinées.

2.2) Essai de suivi vaccinal par sérologies

Les courbes synthétiques de l'évolution des titres sérologiques en anticorps anti-Newcastle, Gumboro et BI, confirment les résultats obtenus dans l'enquête précédente.

2.2.1) Cas des poulets de chair

Pour les maladies de Newcastle et de Gumboro, les poussins installés dans les élevages par les couvoirs, semblent correctement immunisés. Cependant, leurs titres sérologiques baissent apparemment rapidement, pour passer au dessous du seuil de protection vaccinale, en environ 15 jours. Ensuite et jusqu'à l'abattage, la protection moyenne des poulets apparaît insuffisante, sauf pour quelques rares élevages.

L'exposition des poulets à d'éventuels virus sauvages est donc très importante et très longue.

En ce qui concerne la Bronchite Infectieuse, les anticorps d'origine maternelle disparaissent assez lentement, en une trentaine de jours. La remontée ultérieure des titres sérologiques ne peut être due qu'à l'exposition des poulets à des virus sauvages, ou à des poules pondeuses vaccinées.

2.2.2) Cas des poules pondeuses

La protection vaccinale contre la maladie de Newcastle semble correcte durant toute la période d'élevage des poulettes, avec une augmentation des titres sérologiques juste avant l'entrée en ponte, liée à l'injection de vaccin inactivé.

Cette protection est moins bonne pour la maladie de Gumboro, car très proche de la limite minimale.

Il serait intéressant de continuer le suivi pendant la période de ponte, pour vérifier que la protection est suffisante pour entretenir une bonne couverture vaccinale, jusqu'à la réforme des volailles.

Concernant la BI, les élevages de poulettes suivis ne vaccinaient pas contre cette affection. Les anticorps d'origine maternelle disparaissent lentement comme chez les poulets de chair, en une trentaine de jours. La remontée ultérieure des titres sérologiques est due à l'exposition des poulettes à des virus sauvages, ou à des poules vaccinées à proximité. Les titres atteints à l'entrée en ponte sont élevés et peuvent expliquer l'apparition de troubles pathologiques pendant la ponte.

2.3) Essai du vaccin La Sota / A300

L'intérêt d'une souche thermotolérante de vaccin anti-Newcastle, pour une utilisation dans les élevages avicoles villageois en Afrique, n'est plus à démontrer. On a pu vérifier l'aspect très pratique de la distribution de ce vaccin, après l'avoir mélangé à des grains de mil. La chaîne du froid étant très difficile à respecter, l'utilisation d'un tel vaccin apparaît très judicieuse.

Au Sénégal, étant donné le très faible impact de la vaccination contre cette maladie dans les villages, il apparaît d'autant plus intéressant de développer l'utilisation de cette souche.

Les résultats de l'étude montrent qu'il n'y a pas de différence notable entre les individus du lot avec antibiotique et les autres. Le vaccin semble donc bien supporté par les volailles de souche locale, sans qu'il soit nécessaire de leur administrer un antibiotique en prévention. L'intérêt du vaccin aurait en effet diminué, s'il avait fallu traiter les volailles.

La souche vaccinale ne semble donc pas favoriser l'apparition ou la "sortie" d'infections opportunistes, comme les mycoplasmoses ou la colibacillose, sur les volailles pays. Le "stress vaccinal" ne semble pas avoir eu d'incidence sur les poulets, malgré un environnement sanitaire hostile.

Concernant l'efficacité du vaccin La Sota / A300, une certaine immunogénicité a été observée, puisqu'on a assisté à une conversion sérologique en anticorps IHA. Cependant, les titres restent faibles (entre 16 et 32) et certaines volailles n'ont pas eu du tout de conversion sérologique. Il semble donc nécessaire d'effectuer des rappels réguliers, environ tous les 2 à 3 mois.

Le but de l'essai n'était pas de redémontrer l'efficacité du vaccin ou sa thermotolérance, qui ont déjà donné lieu à des travaux (20), et qui exigent de soumettre les oiseaux vaccinés à des épreuves virulentes.

L'objectif véritable était bien de montrer que le vaccin n'entraînait pas irrémédiablement l'apparition d'infections opportunistes, sans antibioprévention, sur les "volailles pays".

2.4) Limites d'interprétation des résultats

Tout d'abord, les enquêtes sérologiques permettent l'estimation de la prévalence d'infections, c'est à dire de passages de virus ou de bactéries au contact des volailles, sans précision sur le rôle réel de ces agents pathogènes dans le déclenchement des maladies ou de mortalités. La détermination, aussi précise soit elle, d'une prévalence sérologique ne peut pas rendre réellement compte de l'incidence économique d'une

maladie. Pour cela, il est préférable d'étudier la fréquence relative des causes de mortalité ou de morbidité des volailles, par sérologies, mais aussi par des techniques virologiques, bactériologiques et histologiques. Ce type d'étude est bien évidemment plus lourd à mettre en place et plus onéreux.

Ces enquêtes se sont adressées à des volailles apparemment saines, un résultat positif ponctuel ne renseignant pas sur l'ancienneté de l'infection et la dynamique de dissémination du germe dans l'élevage.

Les essais de suivi sérologique sont apparus plus difficiles à mener, que la simple enquête ponctuelle. En effet, le besoin d'implication des éleveurs était plus important, et l'impossibilité d'identification des volailles représente la plus grande limite à l'interprétation des résultats. Le fait de prélever 20 volailles, au lieu de 10 par élevage (enquête "prévalences") devait diminuer l'influence de la variabilité intra-bande, mais en fait cette mesure s'est avérée insuffisante.

L'intérêt de ces études est quand même de définir des niveaux différents d'infection ou de protection des volailles, et donc d'apprécier des risques, permettant d'établir ou de modifier les prophylaxies médicales. D'une manière générale, elles ont permis aussi de confirmer le danger sanitaire, que représentent les volailles de brousse.

La réalisation pratique des techniques sérologiques ne semble pas avoir posé de problèmes de validité des résultats, la température ambiante du laboratoire ayant été maintenue aux alentours de 20° par climatisation. Les temps de contact antigène/anticorps, fixés avec précision dans les laboratoires européens, ont donc pu être appliqués sans réétalonnage à Dakar. Les sérums témoins positifs ont vus leurs titres confirmés par les techniques appliquées.

Il a été porté un grand soin, au respect des températures de stockage des antigènes et des temps de remise à température ambiante.

Il s'avère important de confirmer la précision des résultats des kits Immunocomb* dans chaque laboratoire qui les utilise, étant donné la grande sensibilité de ces tests aux températures ambiantes (30). Le fait de mener de front, deux techniques sérologiques pour la détection des anticorps dirigés contre le virus Newcastle (IHA et Immunocomb*), nous a permis de comparer les résultats obtenus. Nous avons pu montrer une corrélation très forte entre ces deux types de résultats, en les comparant individuellement. Le coefficient de corrélation "r", obtenu, a été le suivant :

$r = 0,47$, avec un intervalle de confiance compris entre 0,43 et 0,51 (risque d'erreur de 5%).

La technique ELISA semble donc tout à fait fiable dans les conditions du laboratoire de Dakar. Cependant, le coût des kits Immunocomb* doit faire préférer la technique IHA, plus longue à mettre en oeuvre, mais beaucoup moins onéreuse, surtout dans l'optique d'une gestion autonome du laboratoire, avec analyses payantes.

2.5) Solutions pour l'amélioration du niveau sanitaire des élevages

La présence d'un environnement viral et bactérien important dans cette région, avec la présence d'agents pathogènes extrêmement contagieux, de réservoirs animaux nombreux, rend plus difficile l'intensification de l'élevage, qu'en pays tempérés. Cependant, les maladies rencontrées sont aussi présentes en Europe, celles-ci étant maintenues à un niveau beaucoup plus bas, par les programmes vaccinaux, mais surtout

par l'hygiène générale appliquée à l'ensemble de la filière (sélection, multiplication, production) et le niveau de technicité des éleveurs.

2.5.1) Technicité générale des éleveurs

L'intensification de l'aviculture doit passer obligatoirement par l'acquisition de compétences techniques. La pathologie n'est souvent que la sanction d'erreurs techniques. Les améliorations souhaitables à ce niveau sont :

- le passage progressif à un élevage en bande unique, la présence de volailles d'âges différents augmentant les risques d'apparition des maladies, par différence de sensibilité des animaux
- l'incontournable vide sanitaire, permettant d'assainir le bâtiment d'élevage quand il est correctement réalisé et facilitant le démarrage des poussins, moment le plus difficile de l'élevage
- le suivi rapproché pendant toute la durée de l'élevage, de l'ambiance à l'intérieur des bâtiments (hygiène générale)

Les "qualités d'éleveurs" sont la meilleure prophylaxie. La réalisation des enquêtes a permis de confirmer les lacunes techniques des éleveurs, leur formation et leur information constantes par les techniciens avicoles locaux est fondamentale. Le travail effectué par le volet formation du PRODEC va dans ce sens. Les praticiens vétérinaires locaux doivent s'associer pleinement à cette formation technique.

2.5.2) Structuration de la filière

Cet aspect du développement de l'aviculture dans la région de Dakar, est également du ressort du PRODEC, mais également de tous les intervenants de la filière et notamment des couvoirs et fournisseurs d'aliments.

Les deux principaux intrants des élevages avicoles améliorés, à savoir le poussin de 1 jour et l'aliment, doivent être de qualité sanitaire parfaite, afin de minimiser les risques d'apparition de maladies, durant la période d'élevage.

Il est évident que les sélectionneurs et multiplicateurs, par le niveau sanitaire de leurs élevages reproducteurs et de leurs couvoirs, influent directement sur la pathologie ultérieure en élevage. Tout germe pouvant se transmettre verticalement (notamment les mycoplasmes, *Salmonella gallinarum pullorum* ou le coronavirus de la BI) est susceptible de contaminer les poussins de 1 jour, livrés aux éleveurs.

Etant donné que la multiplication, ou au moins l'incubation des oeufs à couver est faite par les couvoirs de la région de Dakar, ceux-ci peuvent avoir une part de responsabilité dans l'apparition de certaines affections, comme nous l'avons confirmé pour la salmonellose.

La qualité sanitaire du poussin est donc fondamentale; le début de contrôles officiels bactériologiques et sérologiques par sondages (ordonnés par la Direction de l'Élevage), des poussins issus des couvoirs est donc à encourager. Ces analyses sont confiées au laboratoire de pathologie aviaire.

Le facteur aliment, apparaît aussi extrêmement important, dans la réussite de l'élevage et notamment pour éviter de gros problèmes sanitaires. Les fabricants doivent

garantir non seulement sa composition, mais également ses qualités microbiologiques (absence de moisissures, de zones putréfiées ...).

2.5.3) Techniques et programmes vaccinaux

En élevages villageois, la lutte contre la maladie de Newcastle doit passer par une vaccination massive des volailles, comme cela a déjà été initié par VSF, dans la région de Kaolack. Les injections de vaccins inactivés aux poulets de brousse posent cependant des problèmes de conservation des doses (chaîne du froid) et de captures fastidieuses des volailles. Le vaccin La Sota / A300, administrable directement dans des grains de mil et thermostable, pourrait être une solution à la systématisation de cette vaccination surtout dans la région de Dakar, vu la proximité des élevages améliorés. L'inocuité et l'efficacité réelle du vaccin, sur le terrain, devront être au préalable confirmées sur un plus grand nombre d'animaux.

De plus, il apparaît fondamentale d'essayer de sensibiliser les éleveurs de volailles sélectionnées, sur l'importance d'un éloignement véritable des volailles de brousse, de la périphérie des élevages améliorés.

En élevages semi-intensifs, on ne peut pas se passer d'une prophylaxie médicale, la seule prévention sanitaire étant encore illusoire. Il est fondamental de multiplier les prises vaccinales à différents moments de la vie des oiseaux. Les plans de vaccination sont cependant trop variés dans la région de Dakar, leur efficacité réelle a souvent été mise en défaut par les résultats de notre travail.

Au bilan, nous avons pu prouver l'intérêt de :

- la vaccination à 1 jour des poussins par injection d'une demi-dose de vaccin inactivé et adjuvé contre la maladie de Newcastle.
- le respect effectif des règles de vaccination dans l'eau de boisson (formation technique)
- l'importance de la vaccination par injection d'un vaccin inactivé chez les poulettes futures pondeuses, pour la maladie de Newcastle, mais aussi pour la maladie de Gumboro
- la mise en place d'une vaccination généralisée contre la Bronchite Infectieuse

La constitution d'un "tapis vaccinal" suffisant, permettrait d'éviter la diffusion des infections ou du moins leur expression clinique (cf annexe n°7).

Conclusion

Les enquêtes sérologiques réalisées dans la région de Dakar, ont permis de préciser l'importance de grandes infections, affectant les volailles, à la fois en élevages villageois et en élevages semi-intensifs.

Les infections mycoplasmiques et salmonelliques semblent très présentes dans les élevages de brousse, qui constituent une source de contamination des volailles des élevages améliorés.

La maladie de Newcastle apparaît comme le principal risque pathologique encouru par les poulets de brousse, la vaccination systématique doit être stimulée, éventuellement à l'aide du vaccin La Sota / A300.

Les volailles des élevages semi-intensifs ne sont pas correctement vaccinés contre cette maladie, surtout les poulets de chair. La vaccination par injection au premier jour d'âge des poussins doit être développée.

La technique de vaccination dans l'eau de boisson doit être améliorée, pour rendre la protection contre la maladie de Gumboro efficace.

La Bronchite Infectieuse apparaît très répandue dans les élevages de pondeuses, la vaccination doit être généralisée.

La séparation totale des deux types d'élevages, villageois et semi-intensif s'impose.

Il serait par ailleurs, intéressant d'organiser des séminaires adressés aux éleveurs, concernant les techniques vaccinales, avec démonstrations pratiques.

Le suivi vaccinal par sérologies devrait être encouragé dans les élevages reproducteurs, sur volailles identifiées. Pour cela, il est bien sûr nécessaire de développer une collaboration entre le laboratoire de pathologie aviaire et les couvoirs de la région.

BIBLIOGRAPHIE

- 1- **AGBEDE G., DEMEY F., VERHULST A., BELL J.G.** : Prévalence de la maladie de Newcastle dans les élevages traditionnels de poulets au Cameroun.
Revue Sci. Tech. Off. Int. Epiz., 1992, 11 (3) : 805-811.
- 2- **ARBELOT B.** : Organisation de la filière avicole semi-intensive à Dakar.
Rapport PRODEC-volet 5, Pathologie aviaire, ISRA/LNERV, Dakar, Sénégal, 1994.
- 3- **ARBELOT B.** : Situation sur la pathologie aviaire en élevages industriels au Sénégal.
in Rapport d'activité ISRA/PRODEC, Dakar, Sénégal, 1994, 4ième trimestre.
- 4- **ARBELOT B.** : Typologie des aviculteurs dans la zone du Cap-vert.
Rapport PRODEC-volet 5, Pathologie aviaire, ISRA/LNERV, Dakar, Sénégal, 1994.
- 5- **BADA ALGOM O.** : Contribution à l'étude des dominantes pathologiques dans les élevages avicoles semi-industriels de la région de Dakar : enquêtes anatomopathologiques.
Thèse Doct. Vet., EISMV, Dakar, Sénégal, 1994, 110p.
- 6- **BELL J.G., KANE M., LEJAN C.** : An investigation of the disease status of village poultry in Mauritania.
Prev. Vet. Med., 1990, 8 : 291-294.
- 7- **BERTHE D.** : Epidémiologie et prophylaxie des maladies infectieuses majeures : bilan et perspectives.
Thèse Doct. Vet., EISMV, Dakar, Sénégal, 1987, n°4.
- 8- **COURTECUISSÉ C., JAPIOT F., BLOCH N., DIALLO I.** : Enquête sérologique sur les maladies de Newcastle et de Gumboro, la Pasteurellose et la Pullorose chez les poules de race locale au Niger.
Revue Elev. Med. Vet. Pays Trop., 1990, 43 (1) : 27-29.
- 9- Développement de l'aviculture traditionnelle en Afrique tropicale.
Fiches Techn. Elev. Trop., CIRAD-EMVT, France, 1989, 2, 8p..
- 10- **DUROJAIYE O.A., KWENKAM P.** : A preliminary note on the prevalence of infectious bursal disease of poultry in Cameroon.
Revue Elev. Med. Vet. Pays Trop., 1990, 43 (4) : 439-440.
- 11- **EL HASSAN S.M., KHEIR S.A.M.** : Serological investigations of *Salmonella pullorum* infection in chicken in the Sudan.
Bull. Anim. Hlth. Prod. Afr., 1989, 37 : 99-101.
- 12- **EL HASSAN S.M., KHEIR S.A.M., ELMUBARAK A.K.** : Serological survey of *Mycoplasma gallisepticum* and *Mycoplasma synoviae* infection in chickens in the Sudan.
Bull. Anim. Hlth. Prod. Afr., 1989, 37 : 21-24.
- 13- **ELMUBARAK A.K., ABUELGASIM A.I.** : The occurrence of infectious bursal disease in the major poultry producing area in Sudan.
Bull. Anim. Hlth. Prod. Afr., 1990, 38 : 293-296.
- 14- **GODDARD R.D., NICHOLAS R.A.J., LUFF P.R.** : Serology-based potency test for inactivated Newcastle disease vaccines.
Vaccine, 1988, 6 : 530-532.
- 15- **GRUNDLER G., SCHMIDT M., DJABAKOU K.** : Sérologie de la maladie de Newcastle et de la Salmonellose (*S. gallinarum pullorum*) chez les volailles des petites exploitations paysannes au Togo.
Revue Elev. Med. Vet. Pays Trop., 1988, 41 (4) : 327-328.

- 16- HABYARIMANA F.** : Elevage de poulets de chair dans la région de Dakar : structure et productivité.
Thèse Doct. Vet., EISMV, Dakar, Sénégal, 1994, n°28.
- 17- KOUNTA A.O.S** : La réalité de l'aviculture villageoise au Mali.
Tropicultura, 1991, 9 (2) : 86-89.
- 18- LAURENT J., MSELLATI L.** : Développement de l'aviculture au Sénégal. Etude préparatoire.
Rapport de mission, CIRAD-EMVT, Oct. 1990.
- 19- M'BAO B.** : Séroépidémiologie des maladies infectieuses majeures des poulets de chair (maladie de Gumboro, maladie de Newcastle, Bronchite Infectieuse et Mycoplasmoses) dans la région de Dakar.
Thèse Doct. Vet., EISMV, Dakar, Sénégal, 1994, 110p..
- 20- NGUYEN BAVY** : Essai de vaccination des poussins EOPS contre la maladie de Newcastle par la méthode des grains de mil enrobés d'une variante thermotolérante du virus La Sota.
Revue Elev. Med. Vét. Pays Trop., 1994, 47 (4) : 357-360.
- 21- PICARD M., GUERIN H.** : Recherches d'Accompagnement de projet PRODEC en Aviculture.
Mission d'appui à la définition et à l'organisation des actions de l'ISRA (Rép. du Sénégal).
CIRAD-EMVT, Oct. 1994.
- 22- PICAUD J.P.** : Technique d'Inhibition de l'Hémagglutination (IHA) appliquée au titrage des anticorps inhibant l'hémagglutination du virus de la maladie de Newcastle.
Laboratoire National de Pathologie Aviaire, France, Juin 1993, 12p..
- 23- PICAULT J.P., GUITTET M., BENNEJEAN G.** : Le diagnostic de la maladie de Newcastle : étude d'une microméthode appliquée à la réaction d'inhibition de l'hémagglutination.
Bulletin d'information, Station expérimentale d'aviculture de Ploufragan, France, 1975, 15 (3) : 115-122.
- 24- Rapport d'activités n° 4 (Oct. Déc. 94).**
Projet de Développement des Espèces à cycle Court (PRODEC).
Rép. Sénégal, Ministère de l'Agriculture, Direction de l'Elevage.
- 25- RENAULT L.** : Affections respiratoires des oiseaux. Le laboratoire de diagnostic.
Rec. Med. Vet., 1984, 160 (11) : 1045-1053.
- 26- ROBINEAU B., ROSSIGNEUX R., DUDOUYT J.** : Plans de surveillance permanents des troupeaux reproducteurs.
in Manuel de Pathologie Aviaire, BRUGERE-PICOUX J., France, 1992, 97-102.
- 27- Technique standardisée de l'agglutination rapide sur lame (A.R.L.) pour le séro-diagnostic de la pullorose (Laboratoire National de Pathologie Aviaire).**
Bull. Lab. Vet., 1983, 12 : 39-42.
- 28- Technique standardisée de l'agglutination rapide sur lame (A.R.L.) pour le séro-diagnostic des Mycoplasmoses aviaires (Laboratoire National de Pathologie Aviaire).**
Bull. Lab. Vet., 1983, 12 : 43-45.
- 29- TEWARI S.C., ALOBA E.A., NAWATHE D.R.** : Detection of haemagglutination inhibition antibodies against Newcastle disease virus in unvaccinated indigenous chickens in Maiduguri, Borno state, Nigeria.
Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz., 1992, 11 (3) : 813-817.

30- THAYER S.G., NERSESSIAN B.N., RIVEIZ B., FLETCHER O.J. : Comparison of serological tests for antibodies against Newcastle disease virus and Infectious Bronchitis virus using Immunocomb solid-phase Immuno-Assay, a commercial Enzym-Linked Immunosorbent Assay and the Haemagglutination Inhibition Assay.

Av. Dis., 1987, 31 : 459-463.

31- VERGER M. : La prophylaxie de la maladie de Newcastle dans les élevages villageois en Afrique.

L'aviculteur, 1986, 465 : 44-48.

ANNEXES

ANNEXE n°1 : Organigramme du PRODEC (20)

Directeur du PRODEC
Dr DIOUF
Assistant technique
Dr ROUILLE

Volet 1 : Aviculture Industrielle

Maison des Aviculteurs (Centre de formation) à M'Bao

Directeur : *L. Faye*
Assistant technique : *J.F. Dayon*

Volet 2 : Coopérative d'éleveurs de petits ruminants
AGROPOV à Kaolack

Volontaire du Progrès : *M. Lemoine*

Volet 3 : Elevage villageois de volailles et petits ruminants
Projet villageois à Kaolack

Assistant technique : *F. Békiarian*

Volet 4 : Appui à la Direction de l'Elevage

MM. Diouf et Rouillé

Volet 5 : Recherche d'accompagnement (ISRA-LNERV)

Sous composantes :

====> Pathologie et productivité des petits ruminants, PPR

R. Lancelot

====> Alimentation nutrition

M. Cissé et C. Boye

====> Pathologie aviaire

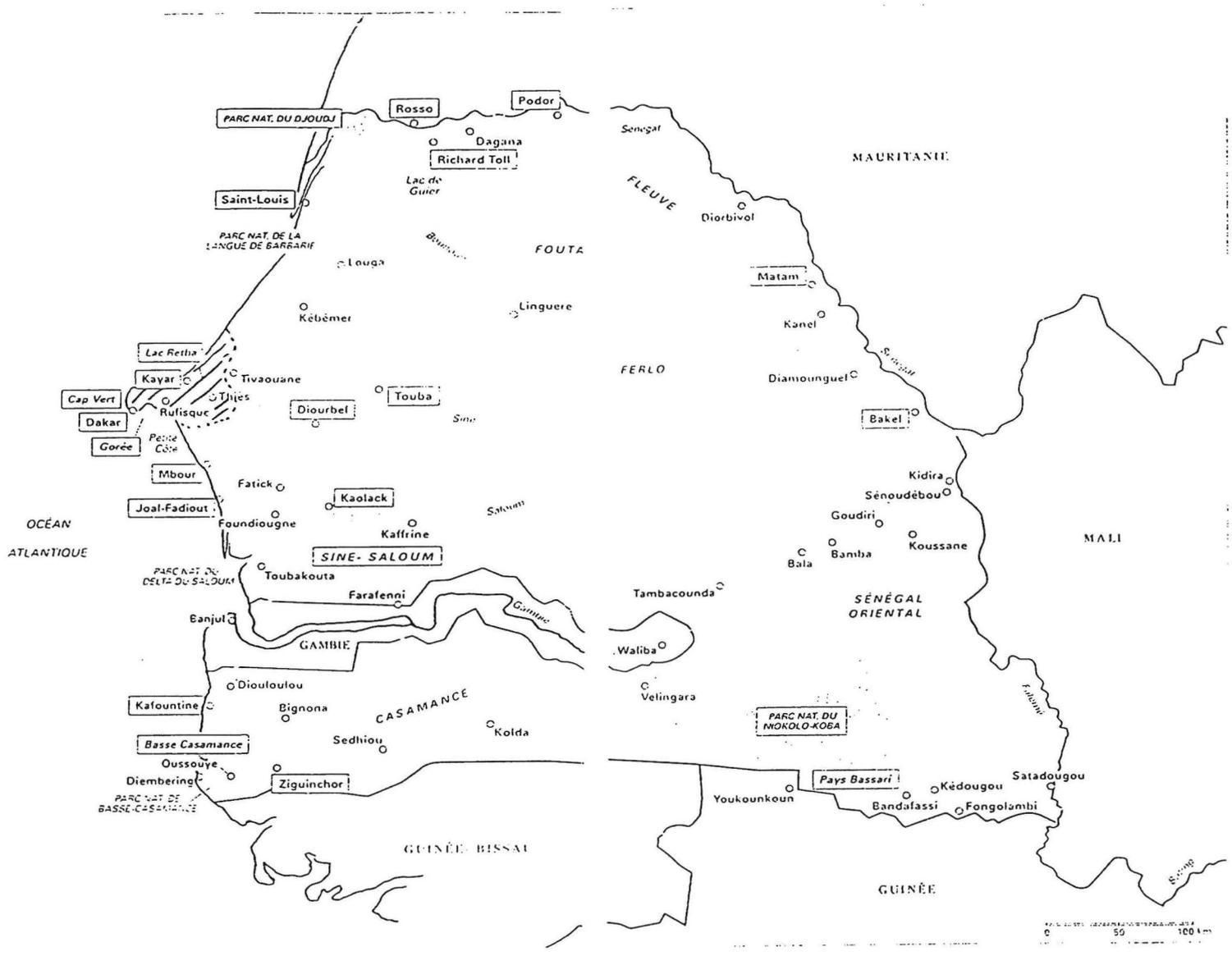
B. Arbelot

**ANNEXE n°2 : Fiche signalétique du Sénégal
et de la région du Cap-Vert (18)**

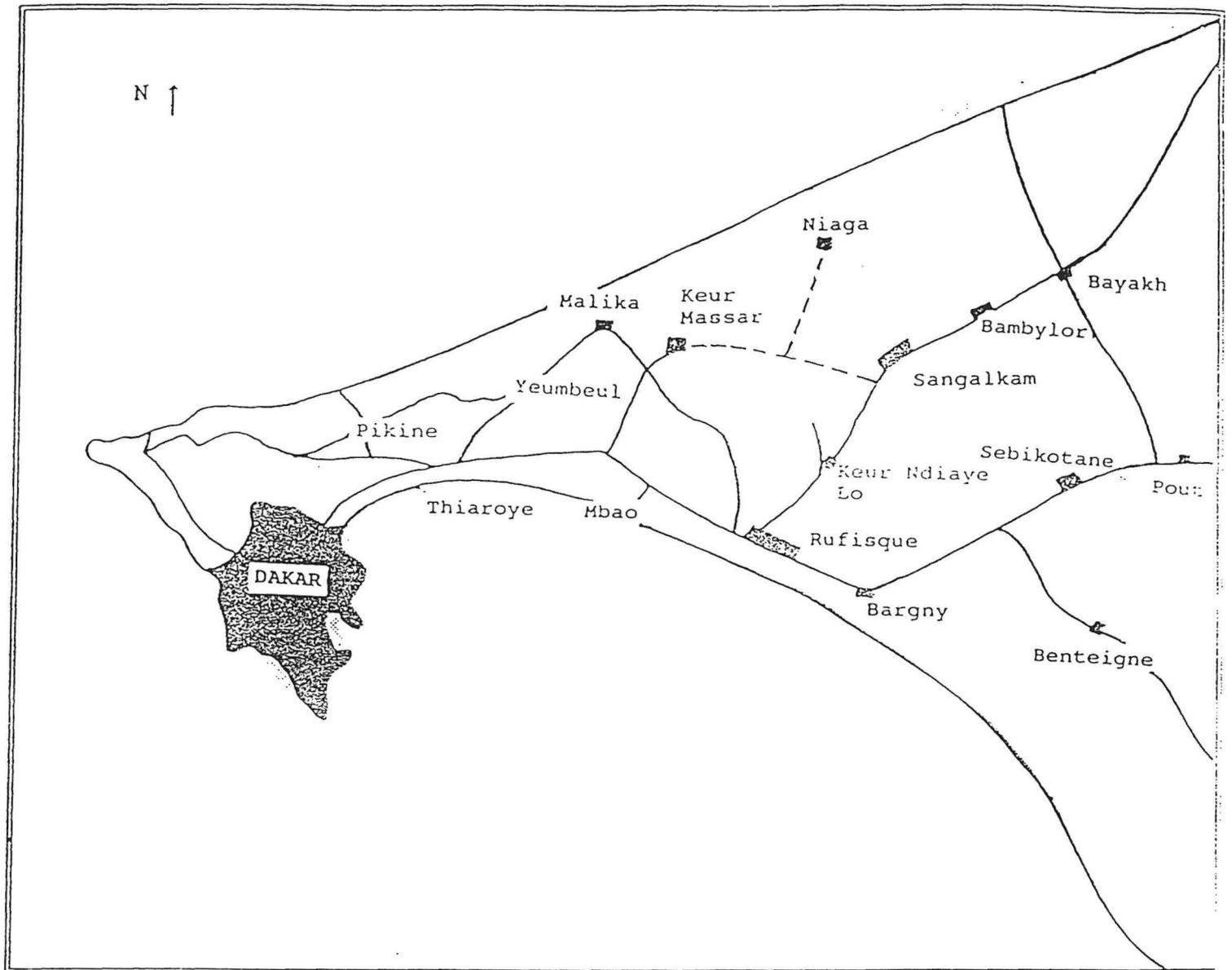
Situation géographique du Sénégal	12°30 - 16°30 de latitude nord 11°30 - 17°30 de longitude ouest
Superficie du Sénégal	197 161 km²
Population du Sénégal	7 200 000 hab

Région de Dakar	
Superficie	550 km²
Population	1,428 millions d'habitants
Saison sèche à Dakar	Octobre à Juin (9 mois)
Saison des pluies	Juillet à Septembre (3 mois)
Précipitations à Dakar	500 à 800 mm / an
Température minimum	20.4° (Déc., Jan.)
Température maximum	27.5° (Août)
Hygrométrie à Dakar	92% à 61 %
Vents	Alizé (Harmattan)

ANNEXE n°3 : Carte du Sénégal



ANNEXE n°4 : Carte de la presqu'île du Cap-vert



Echelle 1 : 250 000

—— Principaux axes routiers

- - - Pistes

Malika: villes et villages

ANNEXE n°5 : Fiche d'enquête

DATE:..... REFERENCE LABORATOIRE:.....

ANALYSES SEROLOGIQUES MG/MS/SPG/ND/BI/IBVD

ELEVEUR:..... TEL:.....

ADRESSE:.....

DATE DEBUT ACTIVITE:.....PRESENCE (nb jours/semaine):.....

PRELEVEMENTS: 10-20 sérums: Chair Ponte

DATES: 1ers prélèvements:..... 2ièmes:..... 3ièmes:.....

ELEVAGE

SUCHE PRELEVEE (provenance): Chair:..... Ponte:.....

DATE DE MISE EN PLACE:..... NOMBRE MIS EN PLACE:.....

TYPE D'ELEVAGE: bandes multiples chair mixte
bandes uniques VS ponte **ENVIRONNEMENT / AMBIANCE**

Bâtiment: densité volailles:.....

aération: >1/2 <1/2 =1/2

Abords: propres / ordures / litières / plumes

présence poulets de brousse, autres volailles, cadavres

Matériel: nombre: suffisant / insuffisant

réglage: correct / incorrect

propreté: satisfaisante / insuffisante

Litière: correcte / incorrecte

Aliment: origine:.....

quantité: suffisante / insuffisante

Abreuvement: correct / incorrect

INCIDENTS

Mortalité observée:.....
 Chutes de ponte:.....
 Qualité des oeufs:.....
 Pathologies observées:.....
 Autres observations:.....

Technique vaccinale

Eau utilisée: puits / pluie / réseau / minérale / distillée

Type d'abreuvoirs: métallique / plastique

Nombre d'abreuvoirs utilisés:.....

Lavage préalable des abreuvoirs:.....

Durée d'assoiffement initiale:.....

Durée prise totale du vaccin:.....

Concentration vaccinale: bonne / mauvaise

Utilisation de poudre de lait: oui / non

Modalités d'approvisionnement en vaccin:.....

Délai d'utilisation:.....

Mode de conservation:.....

VACCINATIONS	Date	mode d'administration	Provenance et nom
HB1			
La Sota			
ND inactivé			
Gumboro			
Bronchite			

ANNEXE n°6 : Fiche de résultats sérologiques

DATE:..... SUIVI / PREVALENCE REFERENCE

LABORATOIRE:.....

ANALYSES SEROLOGIQUES MG/MS/SGP/ND/BI/IBVD

ELEVEUR:.....	TEL:.....
ADRESSE:.....	

TYPE D'ELEVAGE:	Chair <input type="checkbox"/>	Ponte <input type="checkbox"/>
Prélèvements à :	jours	

RESULTATS DES SEROLOGIES	Nombre de sérums:
--------------------------	-------------------

Sérologies *Mycoplasma gallisepticum* (MG) / *Mycoplasma synoviae* (MS) (SARL)

	Pur	dilué 1/5	dilué 1/10	dilué 1/20
MG				
MS				

Sérologies *Salmonella gallinarum pullorum* (SGP) (SARL)

	Pur	dilué 1/4	dilué 1/8	dilué 1/16
SGP				

Sérologies Newcastle (IHA)

Titre	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096
Nb sérums											

Médiane des titres des sérums :

Commentaires **BILAN**

	<u>Elevages villageois</u>	<u>Elevages semi-intensifs</u>	
<i>Mycoplasma g.</i>	++++	----->	+
<i>Mycoplasma s.</i>	++++	----->	+
<i>Salmonella g.p.</i>	++	---->	++
<i>Maladie de Newcastle</i>	++++	----->	mal protégés
<i>Maladie de Gumboro</i>	++++	----->	mal protégés
<i>Bronchite infectieuse</i>	++++	----->	++++

Améliorations envisageables

Technicité générale des éleveurs

- élevage en bande unique
- vide sanitaire réel
- hygiène générale

Structuration de la filière

- contrôle sanitaire des couvoirs
- contrôle des aliments

Améliorations des techniques et programmes vaccinaux

Volailles de brousse

- vaccination massive des volailles de brousse contre la maladie de Newcastle
- éloignement des poulets de brousse de la périphérie des élevages améliorés

Volailles des élevages semi-intensifs

- vaccination à 1 jour des poussins contre la maladie de Newcastle par injection
- vaccination des poulettes contre la maladie de Gumboro par injection
- mise en place d'une vaccination généralisée contre la Bronchite infectieuse

Respect des règles de vaccination par l'eau de boisson