

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR  
\*\*\*\*\*  
ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES  
(EISMV)



ANNEE 2013

N° 06

**SEROPREVALENCE DE LA NEOSPOROSE DANS LES  
TROUPEAUX BOVINS DE LA CAMPAGNE D'INSEMINATION  
ARTIFICIELLE 2011/2012 DANS LE DEPARTEMENT DE THIES.**

**MEMOIRE DE MASTER EN PRODUCTIONS ANIMALES ET DEVELOPEMENT  
DURABLE**

**Spécialité : Ingénierie des productions animales**

Présentée et soutenue publiquement le 4 Mars 2013 à l'Ecole Inter-états des Sciences et médecine vétérinaires de Dakar à 16 h00.

Par  
**Jean de Dieu AYABAGABO**  
Née le 09 Mai 1987 à Muhanga (RWANDA)

**JURY**

**Président :**

**M. Louis Joseph PANGUI**  
Professeur à l'EISMV de Dakar

**Membres**

**M. Bhen Sikina TOGUEBAYE**  
Professeur à la FST à l'UCAD

**M. Germain Jérôme SAWADOGO**  
Professeur à l'EISMV de Dakar

**M. Serge Niangoran BAKOU**  
Professeur à l'EISMV de Dakar

**M. Papa El Hassane DIOP**  
Professeur à l'EISMV de Dakar

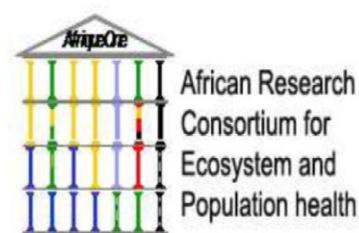
**Directeur de recherche : Dr. KAMGA WALADJO Alain Richi, Maître - Assistant à l'EISMV de Dakar**

**Co-directeur de recherche : Dr THIAM Omar, Directeur Général de la SOPRODEL**

## LES INSTITUTIONS COLLABORATRICES

- ★ Consortium Africain de Recherche sur l'Ecosystème et la Santé de la Population

“One Health Initiative – African Research Consortium for Ecosystem and Population Health” de l' EISMV



- ★ Agence Universitaire de la Francophonie (AUF) :



- ★ Ecole Inter Etats des Sciences et Médecine vétérinaires (EISMV) :



- ★ Société pour la Promotions et le Développement de l'Elevage (SOPRODEL) :



# **DEDICACES**

A Dieu le père Tout-puissant ;

A mes parents BIZIMANA JMV et MUREKATETE Verdienne ;

A mes Frères et Sœurs ;

A DKMF ;

A la famille DUFOUR ;

A mes promotionnaires rwandais ;

A mes Amis de la chorale *pueri cantores* ;

A tous mes compatriotes de l'Ecole Vétérinaire de Dakar ;

A tous mes camarades de master PADD ;

A tous les enseignants de master de l'EISMV ;

A mes amis de Dakar ;

Au personnel de l'ambassade du Rwanda au Sénégal ;

A ma chère patrie le Rwanda pays de mille collines ;

Au Sénégal pays de la Téranga ;

# **REMERCIEMENTS**

Au terme de ce travail, nous adressons nos sincères remerciements :

- Au consortium AfriqueOne pour la fourniture de matériel de terrain et de laboratoire et pour l'encadrement scientifique de ce travail ;
- A l'AUF pour son aide financière pour la réalisation de nos travaux de terrain ;
- Au Directeur Général de l'EISMV de Dakar Professeur Louis Joseph PANGUI;
- Au Docteur KAMGA Waladjo A.R. pour avoir dirigé ce travail avec rigueur scientifique ;
- Au Dr THIAM Omar Directeur Général de la SOPRODEL ; pour son soutien financier et son encadrement ;
- Au Professeur Germain Jérôme SAWADOGO ; pour ses conseils, soutien et disponibilité ;
- A l'équipe de la GOANA Thiès : Dr NDOUR Alphonse, Mr SECK et Daouda ;
- A Mlle Fausta DUTUZE ;
- A Mr Célestin MUNYANEZA ;
- A Mr Bosco HARELIMANA ;
- A la famille DUFOUR : « merci pour tout » ;
- A tous les enseignants de master PADD de l'EISMV ;
- A tout le personnel de l'EISMV de Dakar ;
- A Madame DIOUF ; bibliothécaire à l'EISMV de Dakar ;
- A tous ceux que nous n'avons pas cités et qui, de près ou de loin, ont rendu ce travail possible.

## **A NOS MAITRES ET JUGES**

✠ **A notre Maitre et Président de jury, Monsieur Louis Joseph PANGUI Professeur à l'EISMV de Dakar**

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider ce jury malgré vos multiples occupations. Vos qualités scientifiques vous ont valu toute l'estime. Trouvez ici l'expression de nos sincères remerciements.

✠ **A notre Maitre et juge, Monsieur Germain SAWADOGO Professeur à l'EISMV de Dakar**

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de siéger dans ce jury. Votre rigueur scientifique et votre sens aigu des relations humaines suscitent le respect et l'admiration. Sincères remerciements et profonde reconnaissance.

✠ **A notre Maitre et juges, Monsieur Bhen Sikina TOGUEBAYE Professeur à la FST à l'UCAD**

Vous avez accepté de siéger dans notre jury de thèse, malgré vos nombreuses occupations. Votre simplicité et vos très grandes qualités scientifiques nous inspirent. Veuillez accepter nos hommages respectueux.

✠ **A notre Maitre et juge, Monsieur Papa El Hassane DIOP Professeur à l'EISMV de Dakar**

Nous avons été fascinés par votre abord facile et votre simplicité. Vos qualités scientifiques et humaines nous ont profondément marqué. Veuillez trouver ici, l'assurance de notre profonde gratitude.

✠ **A notre Maitre et juge, Monsieur M. Serge Niangoran BAKOU Professeur à l'EISMV de Dakar**

La simplicité avec laquelle vous avez accepté de siéger dans ce jury nous a beaucoup touchés. Votre simplicité et vos très grandes qualités scientifiques nous inspirent. Veuillez accepter nos hommages respectueux.

✠ **A notre Maitre, Directeur de recherche, KAMGA WALADJO Alain Richi, Maître-assistant à l'EISMV de DAKAR**

Vous avez accepté d'encadrer et de diriger ce travail avec rigueur scientifique, malgré vos multiples occupations. Votre modestie, votre sens de responsabilité et vos qualités d'homme de science suscitent respect et admiration. Soyez rassuré de notre sincère reconnaissance et recevez nos sincères remerciements.

## RESUME

L'objectif de cette étude était de déterminer la séroprévalence de la néosporose chez les vaches laitières, puis d'évaluer son influence sur l'échec de l'insémination artificielle lors de la campagne d'insémination artificielle 2011/2012 dans le département de Thiès. Elle a été réalisée de novembre 2011 à août 2012 sur 92 vaches inséminées lors de la campagne d'insémination artificielle 2011/2012. Les vaches étaient âgées de 2 à 12 ans dont 88 de races locales (62 de race Gobra, 26 de race Djakoré) et 4 de races exotiques/métisses. Les vaches étaient élevées en mode semi-intensif. Leur note d'état corporel variait de 2 à 4 et le numéro de lactation de 0 à 5. Les sérums ont été analysés pour la recherche des anticorps anti *N. caninum* avec le coffret ELISA compétitif multi – espèces (VMRD Inc : REF : 5- VETNEO-001). La séroprévalence obtenue a été de 63,04%. L'étude a montré que le statut sérologique n'influence pas le taux de réussite de l'insémination. Nous avons trouvé un taux de gestation de 50% et de 46% respectivement chez les vaches séronégatives et séropositives ( $p > 0,05$ ). L'étude a montré aussi qu'il n'y avait pas de variation de la séroprévalence avec la race, l'âge, le numéro de lactation, la note d'état corporel et le système d'élevage.

Mots clé : *N. caninum*, néosporose, Thiès, séroprévalence, insémination et vaches laitières

## ABSTRACT

The purpose of this study was to appraise the serologic prevalence of neosporosis in daily cattle, then to evaluate its influence on the failure of the artificial insemination during the artificial insemination campaign 2011/2012 in the department of Thiès. It was conducted from November 2011 to August 2012 on 92 cows inseminated during the artificial insemination campaign 2011/2012. The cows were aged 2 to 12 years, including 88 local breeds (62 of Gobra, 26 of Djakoré) and 4 of exotic breed /cross breed. The cows were in semi- intensive mode. Their body condition score ranged from 2 to 4 from 2 to 4 and lactation number from 0 to 5. The sera were analyzed for the detection of antibodies against *N. caninum* by competitive ELISA multi - species kit (VMRD Inc: REF : 5- VETNEO-001). serologic prevalence obtained was 63.04%. The study showed that the statute serologic does not influence the success rate of insemination. We found pregnancy rate of 50% and 46% respectively in the seronegatives and seropositives cows ( $p > 0.05$ ). The study also showed that there was no variation of serologic prevalence with the race, age, number of lactation, body condition score and farming system.

**Key words:** *N. caninum*, neosporosis, Thiès, serologic prevalence, insemination and daily cattle.

## LISTE DES ABREVIATIONS

°C: Degré Celsius

µl : microlitre

Ac : Anticorps

ADN : Acide désoxyribonucléique

Ag: Antigène

ANOVA: Analyse de la variance

ANSD : Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie

c-Elisa : Elisa Compétitive

cm : Centimètre

DG : Diagnostic de Gestation

DO : Densité optique

DOm CN : Densité optique moyenne du contrôle négatif

EISMV : Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaire

ELISA: Enzyme Linked Immuno- Sorbant Assay

g: Gramme

IA: Insémination artificielle

IFI: Immunofluorescence Indirecte

IHC: Immuno histochimie

Inh: Inhibiteur

J: Jour

JPP: Jours post partum

MINEL : Ministère de l'élevage

ml : millilitres

NEC: note d'état corporel

nm : nanomètres

PCR: Polymerase chain reaction

PGF2α : Prostaglandine F2α

PMSG : Pregnant Mare Serum Gonadotropin

PRID: Progesterone Release Intra-vaginal Device

SNC : Système Nerveux Central

VMRD: Veterinary Medical Research and Development

## **LISTE DES TABLEAUX**

<b>Tableau I</b> : Position systématique de <i>Neospora caninum</i> .	2
<b>Tableau II</b> : Principes, avantages et inconvénients de principales méthodes directes de mise en évidence de <i>N. caninum</i> .	8
<b>Tableau III</b> : Principes, avantages et inconvénients des principaux méthodes de mise en évidence indirecte de <i>N. caninum</i> .	9
<b>Tableau IV</b> : Présentation de l'échantillon d'étude	19
<b>Tableau V</b> : Variation de la séroprévalence avec l'âge	20
<b>Tableau VI</b> : Variation de la séroprévalence avec la race	20
<b>Tableau VII</b> : Variation de la séroprévalence avec le nombre de lactation	21
<b>Tableau VIII</b> : Séroprévalence avec la note de l'état corporel et la réussite de l'insémination	21
<b>Tableau IX</b> : Variation de la séroprévalence avec le système d'élevage	22

## **FIGURE**

<b>Figure 1</b> : Cycle évolutif de <i>N. caninum</i> .	4
---	---

## **TABLE DES MATIERES**

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>I<sup>ere</sup> PARTIE : ETAT DES CONNAISSANCES ACTUELLES SUR LA NEOSPOROSE</b> ....	<b>2</b>
<b>I. GENERALITES SUR LA NEOSPOROSE</b> .....	<b>2</b>
I.1. Définition, Historique et Importance .....	2
I.2 .Classification.....	2
I.3. Formes parasitaires et cycle de développement.....	3
I.3.1. Formes parasitaires .....	3
I.3.1.1.Tachyzoïtes .....	3
I.3.1.2. Kystes à bradyzoïtes .....	3
I.3.1.3. Ookystes .....	3
I.3.2. Cycle de développement.....	3
I.4. Mode de contamination .....	4
I.4.1. Contamination horizontale.....	5
I.4.2. Transmission verticale .....	5
I.5. Manifestations cliniques chez l'espèce bovine.....	5
I.5.1. Symptômes.....	5
I.5.1.1. Chez les adultes .....	5
I.5.1.2. Chez les jeunes.....	6
I.5.2. Lésions .....	6
<b>II. DIAGNOSTIC DE LA NEOSPOROSE CHEZ LES BOVINS</b> .....	<b>7</b>
II.1. Clinique et épidémiologique.....	7
II.2.Expérimental.....	7
II.2.1. Méthodes directes .....	7
II.2.2.Méthodes indirectes.....	7
<b>III. PREVALENCE DE LA NEOSPOROSE BOVINE, IMPACT ECONOMIQUE ET MOYENS DE LUTTE</b> .....	<b>10</b>
III.1. Prévalence de la néosporose bovine.....	10
III.2. Impact économique de la maladie.....	10
III.3. Moyens de lutte .....	10
III.3.1. Prophylaxie .....	10
III.3.1.1. Médicale.....	10
III.3.1.2. Sanitaire .....	11
III.3.1.2.1. Mesures de prophylaxie défensive .....	11
III.3.1.2.2. Mesures de prophylaxie offensive.....	11

III.3.2. Traitement .....	12
<b>II<sup>ème</sup> PARTIE : SEROPREVALENCE De LA NEOSPOROSE BOVINE DANS LE DEPARTEMENT DE THIES .....</b>	<b>13</b>
<b>I. MATERIEL ET METHODES.....</b>	<b>13</b>
I.1. Cadre, Milieu et Période d'étude .....	13
I.1.1. Cadre d'étude.....	13
I.1.2. Milieu d'étude.....	13
I.1.3. Période d'étude .....	13
I.2. Matériel.....	14
I.2.1. Sur le terrain.....	14
I.2.1.1. Matériel animal.....	14
I.2.1.2. Matériel d'identification.....	14
I.2.1.3. Produits et matériel utilisés pour la synchronisation des chaleurs.....	14
I.2.1.4. Matériel utilisé pour le déparasitage.....	15
I.2.1.5. Matériel pour l'insémination artificielle.....	15
I.2.1.6. Fiches d'enquêtes .....	15
I.2.1.7. Matériel pour le prélèvement du sang .....	15
I.2.2. Au laboratoire .....	15
I.3. Méthodes.....	15
I.3.1. Sur le terrain.....	15
I.3.1.1. Sélection, identification et déparasitage.....	15
I.3.1.2. Synchronisation des chaleurs .....	16
I.3.1.3. Insémination artificielle.....	16
I.3.1.4. Diagnostic de gestation.....	16
I.3.1.5. Prélèvement de sang .....	16
I.3.2. Au laboratoire .....	16
I.3.2.1. Traitement du sang .....	16
I.3.2.2. Analyse sérologique .....	17
I.3.2.2.1. Test utilisé .....	17
I.3.2.2.2. Présentation du kit de VMRD <i>N. caninum</i> .....	17
I.3.2.2.2. Principe du test. ....	17
I.3.2.2.3. Mode opératoire .....	18
I.3.2.2.4. Calcul des résultats.....	18
I.3.2.2.5. Validation du test.....	18
I.3.2.2.6. Interprétation .....	18

I.3.3. Analyse Statistique .....	19
<b>II. RESULTATS, DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>19</b>
II.1. Résultats.....	19
II.1.1. Caractéristiques de l'échantillon d'étude .....	19
II.1.2. Séroprévalence la néosporose et facteurs de variation.....	19
II.1.2.1. Séroprévalence de la néosporose dans la population d'étude .....	19
II.1.2.2. Variation de la séroprévalence de la néosporose .....	20
II.1.2.2.1. Néosporose et réussite de l'insémination artificielle .....	20
II.1.2.2.2. Variation de la séroprévalence avec l'âge .....	20
II.1.2.2.3. Variation de la séroprévalence avec la race.....	20
II.1.2.2.4. Variation de la séroprévalence avec le nombre de lactation.....	21
II.1.2.2.5. Variation de la séroprévalence avec la note d'état corporel .....	21
II.1.2.2.4. Variation de la séroprévalence avec le système d'élevage.....	21
II.2. Discussion.....	22
II.2.1. Séroprévalence de la néosporose.....	22
II.2.2. Néosporose et réussite de l'IA.....	22
II.2.3. Variation de la séroprévalence avec l'âge et le numéro de lactation .....	22
II.2.4. Variation de la séroprévalence avec la race .....	23
II.2.5. Variation de la séroprévalence avec la NEC et la réussite de d'IA .....	23
II.2.6. Variation de la séroprévalence avec le système d'élevage .....	23
II.3. Recommandations .....	24
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>25</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>26</b>
<b>WEBOGRAPHIE .....</b>	<b>30</b>

## INTRODUCTION

Pour subvenir aux besoins de sa population, l'état du Sénégal a recours à l'importation de lait et produits laitiers et à l'amélioration du potentiel génétique des races locales. C'est ainsi que, l'insémination artificielle a été choisie comme un outil pour une meilleure productivité du cheptel bovin sénégalais. Malheureusement, l'analyse de résultats des campagnes d'insémination artificielle montre un taux de réussite peu satisfaisant comparativement au taux de référence de l'IA qui est de 60-70% (**Kouamo, 2006**). Il varie de 37,11% à 46,1% (**Hakou, 2006 ; Badji, 2007 et Rukundo, 2009**). Par ailleurs, un taux de mise bas très faible a été constaté. Il a été de 24,31 % dans les régions de Kolda, Kedougou et Tambacounda (**Munyanzeza, 2012**). Ce taux pourrait être justifié par des troubles de reproduction tels que les avortements et les mortalités embryonnaires qui surviennent aux différentes phases de la gestation. Ces troubles de reproduction sont dûs à l'alimentation, à la conduite d'élevage et aux maladies telles que la chlamydie, la fièvre Q et la néosporose qui suscite un intérêt de plus en plus grandissant en production animale, en raison de ses conséquences abortives.

La néosporose est une protozoose due à *N. caninum* qui est un protozoaire intracellulaire identifié pour la première fois à la fin des années 1980 chez des chiots présentant des troubles neurologiques (**Dubey et al., 1988**). Son implication dans les avortements chez les bovins date de 1989 (**Thilsted et Dubey, 1989**). Au Sénégal, il a été démontré que les vaches séropositives à la *N. caninum* nécessitent plus d'inséminations par gestation (**Kamga Waladjo et al., 2012**). Cela peut s'expliquer par une augmentation du taux de mortalité embryonnaire.

Face aux pertes économiques que cause ce parasite, il est judicieux de mieux le connaître pour mieux le combattre. Cependant, aucune information n'est disponible sur la prévalence de la néosporose chez les vaches laitières dans le département de Thiès. C'est dans ce cadre que nous avons effectué cette étude dont l'objectif général est de déterminer le statut sérologique de la néosporose chez les vaches laitières de la campagne d'insemination artificielle 2011/2012 et son effet sur le taux de réussite de l'insémination artificielle. D'une façon spécifique il s'agissait de présenter les caractéristiques de l'échantillon d'étude, de déterminer la séroprévalence de la néosporose et l'effet des facteurs de variation et d'évaluer l'influence de la néosporose sur la réussite de l'insémination artificielle.

Le travail sera présenté en 2 parties. La première partie présente l'état des connaissances actuelles sur la néosporose alors que la deuxième partie est consacrée à la méthodologie, à l'analyse des résultats, à la discussion et aux recommandations.

# I<sup>ère</sup> PARTIE : ETAT DES CONNAISSANCES ACTUELLES SUR LA NEOSPOROSE

## I. GENERALITES SUR LA NEOSPOROSE

### I.1. Définition, Historique et Importance

La néosporose est une pathologie cosmopolite (Dubey et al., 2007) abortive due à un protozoaire *Neospora caninum* atteignant les mammifères et les volailles. La néosporose est principalement une maladie bovine, les chiens et les canidés sauvages sont des hôtes définitifs (Wooda, 2000 ; Dubey, 2003 et Dubey et al., 1988). Isolé pour la première fois chez un jeune chiot en 1984 par Bjerkas, *Neospora caninum* a été formellement nommé et différencié en 1988 (Dubey et Lindsay 1996 ; Brugère-Picoux et al., 1998). La néosporose est caractérisée sur le plan clinique par des avortements surtout chez les bovins (Shivaprasad et al., 1989) et des troubles neurologiques chez les chiots (Fontbonne, 2010).

L'importance de cette maladie se situe au plan médical, économique et sanitaire. Au plan médical, *Neospora caninum* est responsable entre 10 à 25% des cas d'avortements chez les bovins (Bowman et al., 2003). Elle est responsable des troubles de reproduction chez ces derniers. Au plan économique, Les conséquences sont surtout les pertes de production de lait induites par les avortements. Sur le plan sanitaire, actuellement, il n'existe aucune preuve solide et scientifique qui prouve que *N. caninum* infecte l'espèce humaine et particulièrement les femmes, même si des anticorps ont été rapportés dans certains pays (Dubey, 2007). Donc le caractère zoonotique de la néosporose reste à démontrer.

### I.2 .Classification

Tableau I : Position systématique de *Neospora caninum* (Hemphill, 1999).

Règne	Protozoaires
Embranchement	Apicomplexa
Classe	Sporozoea
Sous classe	Coccidia
Ordre	Eucoccida
Famille	Sarcocystidae
Espèce	<i>N. caninum</i> ,

### **I.3. Formes parasitaires et cycle de développement**

#### **I.3.1. Formes parasitaires**

Le parasite existe sous trois formes différentes : deux formes asexuées chez l'hôte intermédiaire, les tachyzoïtes et les bradyzoïtes et une forme sexuée chez l'hôte définitif, l'ookyste.

##### **I.3.1.1. Tachyzoïtes**

Ils représentent la forme pathogène de *N. caninum*. Ce sont les formes de dissémination du parasite à l'intérieur de l'organisme parasité. En microscopie électronique, ils apparaissent sous forme ovoïde, globuleuse ou en croissant, et mesurent 3 à 7 µm de long sur 1 à 5 µm de large en fonction du stade de division (**Dubey et Lindsay, 1996**). Les tachyzoïtes envahissent de nombreux types cellulaires tels que les cellules nerveuses, les macrophages, les fibroblastes, les cellules vasculaires endothéliales, les myocytes, les cellules épithéliales des tubules rénaux et les hépatocytes (**Dubey et Lindsay, 1996**). Ces tachyzoïtes s'enkystent pour donner des kystes intracellulaires à bradyzoïtes.

##### **I.3.1.2. Kystes à bradyzoïtes**

Les bradyzoïtes constituent la forme quiescente de la phase asexuée. Ils mesurent 6 à 8 µm sur 1 à 2 µm. La localisation des kystes de bradyzoïtes est limitée au tissu nerveux (encéphale, moelle épinière, nerfs et rétine) (**Dubey et Lindsay, 1996**). Cependant, un kyste a été détecté dans un muscle oculaire de poulain (**Dubey, 1999**).

##### **I.3.1.3. Ookystes**

Les ookystes sont les formes excrétées par un hôte définitif, qui permettent la dissémination dans le milieu extérieur (**Lindsay et al., 1999**). Ils sont de forme sphérique à subsphérique, mesurent 10 à 11 µm, leur paroi est lisse, non colorée et mesure 0,6 à 0,8 µm d'épaisseur. 3 jours après leur excrétion, les ookystes sporulent et vont constituer la forme de résistance de *N. caninum*.

#### **I.3.2. Cycle de développement**

*N. caninum* est une coccidie qui a un cycle hétéroxène faisant intervenir un carnivore comme hôte définitif. Le cycle de type coccidien comprend donc trois grandes étapes :

- Une première phase chez un hôte définitif permet la reproduction sexuée de *N. caninum* ainsi que le rejet dans le milieu extérieur d'ookystes coccidiens non sporulés, par l'intermédiaire des fèces. Le chien représente le principal hôte définitif (**Chermette et Marquer, 2000**). L'excrétion commence cinq à dix jours après l'ingestion de kystes à bradyzoïtes et dure environ dix jours (**McAllister et al., 1998 ; Lindsay et al., 1999**).
- Une deuxième phase concerne les ookystes qui après avoir été excrétés dans le milieu extérieur vont devoir sporuler pour devenir infectants. La sporulation se produit dans les 24 heures suivant l'émission des ookystes (**Lindsay et al., 1999**).
- Une troisième phase fait intervenir les hôtes intermédiaires qui se contaminent en ingérant des ookystes infectants présents dans le milieu extérieur à travers l'alimentation et l'eau (**Dubey, 1999 ; Dijkstra et al., 2002**). De nombreuses espèces d'hôtes intermédiaires peuvent intervenir (**Chermette et Marquer, 2000**). Il s'agit de bovins, ovins, caprins, chevaux, etc. Après l'infection de ces hôtes intermédiaires, la

reproduction de *N. caninum* se fait de façon asexuée, dans un premier temps très rapidement pour la forme tachyzoïte que l'on retrouve dans de nombreuses cellules de l'organisme et qui est susceptible d'être transmise à travers le placenta pendant la gestation.

L'hôte définitif se contamine en ingérant les liquides fœtaux, le placenta ou le fœtus provenant de vaches infectées (Dijkstra et al., 2002) et contenant des tachyzoïtes.(voir figure 1).

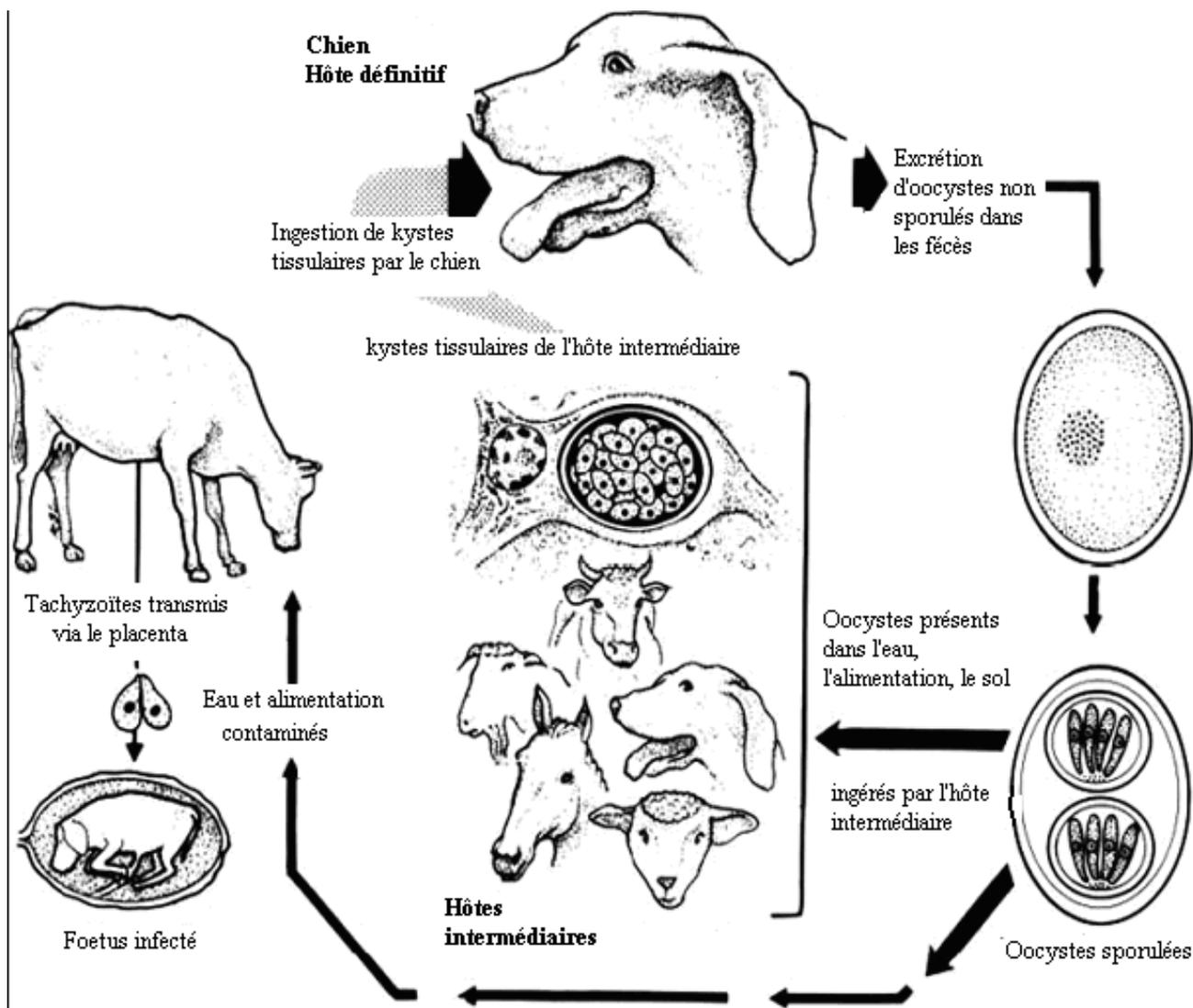


Figure 1 : Cycle évolutif de *N. caninum* (Dubey, 1999).

#### I.4. Mode de contamination

Il est désormais admis qu'il existe chez les bovins 2 modes de transmission de *N. caninum* : verticale (Dubey et al., 1992 ; Barr et al., 1993) et horizontale (par les oocystes) (McAllister et al. 1998 ; Hietala et Thurmond 1999).

### **I.4.1. Contamination horizontale**

Les animaux ingèrent sur le pâturage les ookystes sporulés et libèrent dans le tube digestif les formes infectieuses du parasite (les tachyzoïtes) (**De Marez et al., 1999**). De lors le taux d'anticorps de type IgG1 et 2 augmente dans les 2 à 4 semaines suivant l'ingestion comme après une réponse humorale normale. Deux mois et demi après, les tachyzoïtes sont retrouvés dans les organes habituellement atteints. Des foyers de nécrose sont observés dans le cœur, le système nerveux central (SNC), le foie, les reins. Les animaux sont alors séropositifs.

Il est important de noter qu'aucun cas de transmission horizontale chez l'adulte n'a, à ce jour, été prouvé malgré sa forte suspicion dans les cas d'avortements épidémiques. Des contaminations post natales par consommation du colostrum contaminé ont été mises en évidence chez les veaux (**Uggla et al., 1998**).

### **I.4.2. Transmission verticale**

Elle a été prouvée pour la première fois chez les bovins en 1992 par reproduction expérimentale de cette transmission (**Dubey et al., 1992**). Au cours de la gestation, les concentrations en anticorps varient. **Stenlund et al. (1999)** mettent en évidence de fortes concentrations d'anticorps au 4<sup>ème</sup> et au 8<sup>ème</sup> mois. Elles correspondent à des baisses de l'immunité chez la vache. Ainsi il peut y avoir une réactivation du parasite à ces périodes de la gestation.

Les tachyzoïtes, alors de nouveau en dispersion, vont se diriger notamment vers le placenta et passer la barrière qu'il constitue pour contaminer le fœtus. En 1996 ces variations de concentration en anticorps étaient corrélées au risque d'avortement (**Pare et al., 1997**). Ainsi, le pic à 4 mois est préférentiellement associé à des avortements et celui observé à 8 mois entraînera plus d'animaux positifs sains. Une vache séropositive aura 3 fois plus de risque d'avorter qu'une vache saine. Toutefois il semble que la vache développe une immunité et qu'ainsi une vache positive a moins de risque d'avorter lors d'une réinfestation (et non une réactivation) (**McAllister et al., 2000**).

Cette transmission verticale est très efficace car dans près de 95 % des cas, la descendance d'une vache infestée est contaminée par *Neospora* (**Bjorkman et al., 1996 ; Pare et al., 1997 ; Brugère-Picoux et al., 1998**).

## **I.5. Manifestations cliniques chez l'espèce bovine**

### **I.5.1. Symptômes**

#### **I.5.1.1. Chez les adultes**

L'infection par *N. caninum* est asymptomatique chez les bovins adultes en dehors des périodes de gestation. L'infection exogène en période de gestation est susceptible de provoquer des avortements apyrétiques, sans rétention placentaire ni complication infectieuse avec un retour en chaleur rapide (**Björkman et al., 1996**). Ainsi, la fertilité pour le cycle qui suit n'est pas modifiée et le taux de réussite à l'insémination suivante est bon. Des glaires translucides, liées à un œstrus peuvent être observées dans certains cas le jour de l'expulsion du fœtus (**Journel et Pitel, 2001**). Le fœtus peut mourir *in utero*, il est parfois résorbé ou autolysé et plus fréquemment momifié. Le veau peut être

mort-né, naître vivant malade ou infecté chronique (**Björkman et al., 1996 ; Dubey et Lindsay, 1996**). L'avortement survient à partir du troisième mois de gestation jusqu'au terme (**Dubey et Lindsay, 1996**). Cependant deux pics d'avortements sont fréquemment rapportés à 5,5 mois et à 7 mois.

Les variations semblent nombreuses. Par ailleurs, une mortalité embryonnaire ou fœtale précoce peut passer inaperçue avec un retour en œstrus de l'animal (**Losson et Bourdoiseau, 2000**).

#### **I.5.1.2. Chez les jeunes**

Chez certains jeunes veaux infectés *in utero*, sont observés des symptômes de méningoencéphalomyélite avec une ataxie marquée. Par contre, d'autres présentent des symptômes nerveux comme l'ataxie des postérieurs qui est progressivement ascendante (**Barr et al., 1993 ; Dubey et Lindsay, 1996 ; Anderson et al., 2000**). Cependant, ils sont rares et sont plus fréquemment observés dans les élevages à forte séroprévalence.

#### **I.5.2. Lésions**

Les tachyzoïtes se développent dans les cellules de l'animal puis sont libérés à la faveur d'une destruction de celles-ci (**Dubey et Lindsay, 1996**). Ainsi les lésions constatées sont des foyers de nécrose non suppurative dans le tissu nerveux, le myocarde, les reins puis de manière moins fréquente dans le foie et les poumons (**Barr et al., 1994**). Les lésions non pathognomoniques sont aussi décrites ; il s'agit de myocardite, de pneumonie interstitielle et d'hépatite (**Anderson et al., 2000**).

Les mortalités embryonnaires et les momifications fœtales sont parfois observées (**Anderson et al., 2000 ; Waldner et al., 2001 ; Kamga Waladjo et al., 2012**). Le placenta des vaches positives ayant ou non avorté présente aussi des lésions de nécrose et parfois des tachyzoïtes sont mis en évidence dans ce tissu. Même si leur concentration semble faible (**Bergeron et al., 2000**), leur nombre semble suffisant pour induire une contamination du chiot *in utero* (**Dijkstra et al., 2001**).

## II. DIAGNOSTIC DE LA NEOSPOROSE CHEZ LES BOVINS

Le diagnostic de la néosporose bovine est clinique, épidémiologique et expérimental.

### II.1. Clinique et épidémiologique

Deux situations doivent amener à suspecter la maladie dans un élevage.

Les avortements sont le signe d'appel le plus fréquent. Ils ont lieu plutôt en milieu et fin de gestation (entre le troisième et le neuvième mois), sont apyrétiques et sans prodrome. Aucune rétention placentaire ni infection utérine ou retour en œstrus décalé n'est observé (**Journel et Pitel, 2001**). Le nombre d'avortements ne constitue pas un élément de suspicion (**Journel et Pitel, 2001**).

Les affections nerveuses néonatales imputables à la néosporose sont beaucoup plus rares que les avortements. Des troubles locomoteurs associés à des signes nerveux (ataxie, raideur des membres, paralysie) ou à des déficits pondéraux doivent faire penser à la néosporose (**Journel et Pitel, 2001**). Néanmoins, seul le diagnostic expérimental permet de confirmer une infection à *N. caninum* (**Anderson et al., 2000**).

### II.2. Expérimental

#### II.2.1. Méthodes directes

Les méthodes directes de diagnostic du *N. caninum* reposent sur l'identification de stades parasites ou de lésions évocatrices d'infection. Le tableau II présente le principe, les avantages et les inconvénients des principales méthodes directes de mise en évidence de *N. caninum*.

#### II.2.2. Méthodes indirectes

Il s'agit de mettre en évidence la présence d'anticorps anti-*Neospora*. L'inconvénient des méthodes indirectes repose sur la possibilité de réactions croisées qui existaient entre les anticorps (Ac) anti *T. gondii* et ceux anti *N. caninum*. En effet les antigènes (Ag) pariétaux de *T. gondii* et de *N. caninum* présentaient une homologie de près de 50 % (**Howe et Sibley, 1999**). La purification des antigènes et l'utilisation d'anticorps monoclonaux ont amélioré la précision du diagnostic (**Atkinson et al., 2000 ; Kamga Waladjo et al., 2008**). Le tableau III présente le principe, avantages et inconvénients des principales méthodes de mise en évidence indirecte de *N. caninum* (**Atkinson et al., 2000**).

**Tableau II : Principes, avantages et inconvénients de principales méthodes directes de mise en évidence de *N. caninum* (Marquer et al., 2000 ).**

<b>Méthodes</b>	<b>Principe</b>	<b>Avantage intérêts</b>	<b>Inconvénient limites</b>
<b>Histologie</b>	Observation des lésions tissulaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Technique de référence</li> <li>-Visualisation des foyers de nécrose entourés de cellules inflammatoires mononuclées</li> <li>-Eventuellement observation de tachyzoïtes ou kystes tissulaires</li> <li>- Coût modéré</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Très difficile si autolyse</li> <li>-Demande une habitude de lecture</li> <li>- Nécessité de plusieurs coupes,</li> <li>- jamais exhaustives</li> </ul>
<b>Immuno histochimie (IHC)</b>	Observation des réactions immunohistochimiques positives ;	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Distinction de <i>Neospora</i> des autres Apicomplexa</li> <li>-Visualisation de kyste tissulaire et de tachyzoïtes surtout dans le cerveau, le foie et le cœur.</li> <li>- Utilisables chez les fœtus momifiés</li> <li>-Bonne sensibilité et bonne spécificité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Difficile si autolyse</li> <li>- Qualité de l'anticorps</li> <li>- Demande une habitude de lecture</li> <li>- Nécessité de plusieurs coupes,</li> <li>-Jamais exhaustives</li> </ul>
<b>PCR</b>	Utilisation de la génétique moléculaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Détection d'ADN à partir de nombreux tissus</li> <li>- Grande sensibilité et spécificité</li> <li>- Possible même si début d'autolyse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nécessite un matériel spécifique en laboratoire</li> <li>- Pas de visualisation des lésions</li> <li>-Coût élevé</li> </ul>

**Tableau III: Principes, avantages et inconvénients des principaux méthodes de mise en évidence indirecte de *N. caninum* (Atkinson et al. 2000 ; Pare et al., 1995).**

Méthodes	Principe	Avantage intérêts	Inconvénients limites
<b>Immunofluorescence Indirecte (IFI)</b>	Révélation des anticorps spécifiques fixés sur les antigènes du parasite, avec des anticorps de l'espèce d'origine marqués à la fluorescéine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Méthode Sérologique de référence.</li> <li>- Relativement rapide et peu couteuse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existence de réactions croisées avec d'autre Apicomplexa dans certains tests</li> <li>- Lecteur non standardisé de la fluorescence.</li> <li>- Choix du seuil non standardisé.</li> <li>- Variation du seuil en fonction du stade physiologique de l'animal et du prélèvement.</li> </ul>
<b>ELISA</b>	Mise en évidence, des anticorps de <i>N. caninum</i> contenus dans un échantillon de sérum à l'aide des antigènes et d'enzymes capable de révéler en présence de substrat, le complexe antigène - anticorps.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilisable sur le lait</li> <li>-Automatisation, réalisable sur un grand nombre d'échantillon.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Choix des seuils non standardisés entre les différents kits.</li> <li>- Multiples antigènes (interprétation des résultats difficiles)</li> </ul>
<b>Agglutination directe</b>	Observation d'une agglutination lorsque des tachyzoïtes traités au formol sont mis en contact avec des anticorps spécifiques.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Test spécifique et très sensible</li> <li>- Utilisable chez différentes espèces animales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demande une habitude de lecture.</li> <li>- Seuils à établir pour chaque espèce</li> <li>- Echantillon réduit</li> </ul>

### **III. PREVALENCE DE LA NEOSPOROSE BOVINE, IMPACT ECONOMIQUE ET MOYENS DE LUTTE**

#### **III.1. Prévalence de la néosporose bovine**

La néosporose bovine est une maladie mondialement répandue car elle a été mise en évidence sur tous les continents où elle a été recherchée (**Anderson et al., 1995 ; Jenkins et al., 2000 ; Yaeger et al., 1994 ; Dubey et Lindsay, 1996 ; Marquer 1999 ; Keefe et VanLeeuwen, 2000 ; Kamga Waladjo et al., 2012 ; Mougang, 2009**). La prévalence de la néosporose varie énormément d'un continent à l'autre en fonction du mode d'élevage bovin. En Amérique du sud, elle est de 3,9 % à 62,1 % alors qu'elle est d'environ 27,51 % en Amérique du nord (**Anderson et al., 2000**). Des prévalences de 26,36 % et 15,7% ont été enregistrées respectivement en Europe et en Asie (**Marquer, 1999 ; Keefe et VanLeeuwen, 2000**).

Au Sénégal, des études menées par **Kamga Waladjo et al (2006 à 2011)** et **Mougang, 2009** ont mis en évidence des prévalences de la néosporose qui varient de 13 à 72 %. Les élevages extensifs sont toujours plus infestés que les semi-intensifs et les intensifs.

#### **III.2. Impact économique de la maladie**

Les conséquences économiques de la néosporose ont été évaluées par plusieurs auteurs (**Dubey et al., 2007**). Elles prennent en compte les frais vétérinaires, les pertes de production de lait induites par les avortements, le coût du diagnostic, les périodes improductives, les frais d'insémination artificielle, l'achat d'animaux pour le renouvellement du cheptel (**Dubey, 2003**). L'âge de réforme des animaux séropositifs est inférieur de six mois à celui des animaux séronégatifs (**Thurmond et Hietala, 1996**). Les pertes des productions et l'impact de la stratégie de contrôle de la néosporose bovine ont été évalués à : 35 millions de dollars US par an en Californie (**Barr et al., 1998**), 100 millions de dollars australiens par an en Australie et en Nouvelle Zélande, 9,7 millions d'euros par an en Suisse (**Häsler et al., 2006**) et de 2304 dollars canadien dans un troupeau de 50 vaches laitières au Canada (**Kamga Waladjo et al., 2008**). En général, le coût des soins a toujours été significativement plus élevé chez des animaux séropositifs.

#### **III.3. Moyens de lutte**

##### **III.3.1. Prophylaxie**

###### **III.3.1.1. Médicale**

La prophylaxie médicale repose essentiellement sur la vaccination. Le coût du traitement ainsi que la faculté des protozoaires à développer des résistances aux molécules thérapeutiques ont incité les chercheurs à proposer des protocoles vaccinaux (**Dubey et al., 2007**). Pour mettre en évidence le mécanisme de protection du fœtus au cours de la gestation, plusieurs modèles ont été proposés notamment l'injection de tachyzoïtes vivants, des lysats de tachyzoïtes ou de vecteurs viraux porteurs de séquences recombinantes de *N. caninum* (vaccins à ADN) (**Ritter et al., 2002**).

### III.3.1.2. Sanitaire

Les mesures de prophylaxie sanitaire sont en général fondées sur la connaissance des cycles parasitaires et des données épidémiologiques. Elles se décomposent en mesures de prophylaxie défensive et de prophylaxie offensive.

#### III.3.1.2.1. Mesures de prophylaxie défensive

Les mesures de prophylaxie défensive visent à éviter qu'un cheptel ou un animal ne s'infecte ou ne se réinfecte. Actuellement, sont conseillées quelques mesures simples et peu onéreuses : limiter l'accès des chiens et de tous animaux autres que les bovins aux aires de stockage et de distribution des aliments, éviter l'ingestion de produits de mise bas ou d'avortement par les chiens ou les coyotes, éliminer systématiquement les avortons et les placentas même en cas de vêlage à terme d'un veau vivant (**Wouda et al., 2000**). Il est aussi conseillé de lutter contre les rongeurs et d'éviter la présence d'oiseaux sauvages et d'oiseaux d'élevage dans les locaux d'élevage et de stockage des aliments (**Anderson, 2000; Dijkstra et al., 2002**). Ces mesures sont aussi recommandées pour le contrôle d'autres maladies infectieuses comme la brucellose, la chlamydie et la fièvre Q. Il est encore préférable de se séparer des chiens sérologiquement positifs car ils peuvent intervenir en tant qu'hôtes définitifs et une re-excrétion sans recontamination n'est pas impossible.

Ces mesures s'avèrent efficaces. Néanmoins, la présence des ookystes sporulés de *N. caninum* dans le sol, l'aliment et l'eau de boisson rendent cette approche difficile. Ainsi, les mesures offensives semblent plus réalistes.

#### III.3.1.2.2. Mesures de prophylaxie offensive

Les mesures de prophylaxie offensive consistent à éliminer l'agent infectieux d'un troupeau ou les animaux qui en sont porteurs. Elles consistent aussi à empêcher la transmission verticale et horizontale du parasite au sein d'un élevage.

Concernant la transmission verticale, l'élimination de tous les animaux séropositifs présents sur l'exploitation dans les élevages où la prévalence est faible, est préconisée. Dans les troupeaux où la prévalence est moyenne voire élevée, la réforme précoce avant la période de reproduction, des animaux issus de mères séropositives, semble plus raisonnable économiquement (**Journel et Pitel, 2001 ; Wouda, 2000**) ; cette mesure est d'autant plus intéressante que les génisses infectées ont des risques accrus d'avorter ou de transmettre le parasite à leur descendance durant leur première gestation (**Dubey et Lindsay, 1996**). Le transfert d'embryon de donneuses séropositives en receveuses séronégatives est un moyen de reproduction dans les fermes bovines séropositives de bonne génétique. Ces stratégies doivent impérativement être associées aux mesures de prévention contre la contamination horizontale.

### **III.3.2. Traitement**

À ce jour, il n'existe aucun traitement systématiquement efficace de la néosporose. Quelques essais ont eu lieu avec plus ou moins de réussite chez des chiots présentant des troubles neurologiques ou cutanés en utilisant notamment des sulfamides, la pyriméthamine et la clindamycine (**Dubey, 2003 ; Dubey et al., 2007**).

Chez les bovins la Décoquate, 1 à 2 mg/kg /2 mois à partir du 4ème mois de gestation, réduit la transmission placentaire ainsi que le taux d'avortement à *N. caninum*. Ces molécules sont actives sur les tachyzoïdes circulants et n'ont aucun effet sur les bradyzoïtes enkystés dans les tissus des hôtes de *N. caninum* (**Dubey et al., 2007**).

## **II<sup>ème</sup> PARTIE : SEROPREVALENCE DE LA NEOSPOROSE BOVINE DANS LE DEPARTEMENT DE THIES**

### **I. MATERIEL ET METHODES**

#### **I.1. Cadre, Milieu et Période d'étude**

##### **I.1.1. Cadre d'étude**

Notre étude a concerné les vaches faisant partie de la campagne d'insémination artificielle réalisée dans le cadre du projet GOANA (Grande Offensive Agricole pour la Nourriture et l'Abondance). Le projet GOANA vise à atteindre l'autosuffisance alimentaire à très court terme. Lancée officiellement en Avril 2008, la GOANA est sans doute l'un des projets les plus ambitieux du Sénégal, tant il implique une grande partie de la population et mobilise des fonds très importants. Ce projet destiné à être une réponse au problème d'autosuffisance alimentaire, se divise en deux volets essentiels :

- Le volet Agriculture qui porte notamment sur la mise en valeur de toutes les terres arables pour augmenter la production de céréales, tubercules, coton etc. ;
- Le volet élevage qui porte essentiellement sur l'augmentation des productions nationales laitières et bouchères.

Dans le cadre de ce programme, des campagnes d'insémination artificielle ont été réalisées, et de 2008 à 2011, 100.000 vaches ont été inséminées, soit 1/5 de l'objectif initial de 500.000 vaches à inséminer (MINEL, 2012).

##### **I.1.2. Milieu d'étude**

Le département de Thiès constitue avec ceux de Tivaouane et Mbour, la région de Thiès. Elle est située dans l'Ouest du pays, en couronne autour de la presqu'île du Cap- Vert, à 70 km de Dakar. Elle couvre une superficie de 6 601 km<sup>2</sup>, soit 3,4% du territoire national et est limitée au Nord par la région de Louga, au Sud par la région de Fatick, à l'Est par les régions de Diourbel et Fatick et à l'Ouest par la région de Dakar et l'Océan Atlantique (ANSD, 2011).

Le climat est de type soudano-sahélien avec une saison des pluies (Juin- Octobre) et une saison sèche (Novembre- Mai). La saison sèche peut être divisée en saison sèche froide et en saison sèche chaude. La pluviométrie varie de 400 à 600 mm. La température de la région de Thiès est influencée par des courants marins, car la région se situe dans une zone de transition soumise à l'influence des alizés maritimes et l'harmattan avec une température moyenne de 32°C. La végétation est constituée de savane boisée, arbustive et herbacée. Le pâturage naturel est abondant en saison pluvieuse. Il se compose de graminée et de légumineuse (ANSD, 2011).

##### **I.1.3. Période d'étude**

Notre étude a été menée entre Novembre 2011 et Août 2012. Au cours de cette période, nous avons accompagné l'équipe d'insémination de Thiès de la sélection des vaches au diagnostic de gestation. Nous avons réalisé des prélèvements de sang sur certaines vaches

choisies au hasard au moment du diagnostic. La répartition des travaux dans le temps a été comme suit :

- ✚ **Novembre 2011** : la sélection et le déparasitage des vaches à inséminer;
- ✚ **Décembre 2011 à Janvier 2012** : la synchronisation et l'insémination des vaches sélectionnées ;
- ✚ **Mai 2012** : le diagnostic de gestation des vaches inséminées et la réalisation des prélèvements.
- ✚ **Mai à Août 2012** : Analyse sérologique.

## **I.2. Matériel**

### **I.2.1. Sur le terrain**

#### **I.2.1.1. Matériel animal**

Au cours de notre étude nous avons utilisé 92 vaches faisant parti des vaches inséminées lors de la campagne d'insémination artificielle 2001/2012. Le cheptel bovin comporte surtout les races locales à savoir le zébu Gobra et le métis Djakoré, un petit nombre de métis F1. Dans le département de Thiès, le système traditionnel ou extensif est dominant. Il est caractérisé par la transhumance avec comme objectif primordial la recherche de pâturage et de points d'eau. Cependant, dans certaines communes, il est noté le développement de quelques élevages semi-intensifs où les animaux disposent des zones de pâturages mais aussi des étables où ils bénéficient d'une complémentation alimentaire en concentrés. Ces animaux sont essentiellement exploités pour la production laitière mais aussi pour la production de viande. D'après le rapport du Ministère de l'élevage, en 2011, 17,76 % des vaches ont été vaccinées contre la dermatose nodulaire contagieuse bovine, mais aussi une vaccination ciblée contre la pasteurellose bovine, le charbon symptomatique, la fièvre charbonneuse, la fièvre aphteuse et le botulisme a été réalisée.

#### **I.2.1.2. Matériel d'identification**

Nous avons utilisé des boucles auriculaires avec la mention du numéro d'identification de la vache.

#### **I.2.1.3. Produits et matériel utilisés pour la synchronisation des chaleurs**

L'induction et la synchronisation des chaleurs nécessitent trois hormones. D'autres produits ont été utilisés notamment pour le nettoyage et l'asepsie du matériel, ainsi que pour la lubrification des voies génitales des vaches. Il s'agit des composés suivants :

##### ✚ **Hormones :**

- **PRID<sup>ND</sup>** : (Progesterone Releasing Intravaginal Device). C'est un dispositif en acier inoxydable en forme de spirale d'élastomère silicone contenant 1,55 g de progestérone ;
- **ENZAPROST<sup>ND</sup>** : solution injectable de Dinoprost. C'est un analogue de synthèse de PGF<sub>2α</sub> ;
- **SYNCRO-PART<sup>ND</sup>** : solution injectable contenant 500 UI de PMSG.

✚ **Autres matériels et produits** : Aiguilles et seringues, Gel PRID<sup>ND</sup>, BETADINE<sup>ND</sup>, Gants de fouille, Pistolet (applicateur PRID<sup>ND</sup> pour la pose de spirale intra-vaginale) et matériel pour asepsie (seau, eau potable, éponge...)

#### **I.2.1.4. Matériel utilisé pour le déparasitage**

Pour le déparasitage des animaux sélectionnés nous avons utilisé l'Ivermectine, les seringues et les aiguilles.

#### **I.2.1.5. Matériel pour l'insémination artificielle**

Le matériel pour l'insémination artificielle est constitué de paillettes contenues dans des bonbonnes à -196<sup>0</sup>C; pince brucelle pour la saisie des paillettes ; pistolet de CASSOU et accessoires stériles ; décongélateur électrique et testeur de température ; chemises sanitaires et gaine protectrice ; ciseaux pour couper la partie sertie de la paillette ; des gants de fouille ; gel lubrifiant ; des serviettes pour nettoyer la semence et des lampes torches.

#### **I.2.1.6. Fiches d'enquêtes**

Les animaux sélectionnés, synchronisés et inséminés sont enregistrés sur deux types des fiches. Il s'agit de :

- **La fiche de sélection** dont les informations concernent l'identification de la vache et de son propriétaire, l'âge de la vache, sa race, son nombre de jours post partum, la localisation du centre d'insémination (région, département, commune) ainsi que la date de la sélection.

- **La fiche de synchronisation et d'insémination** sur laquelle les informations concernent le protocole de synchronisation, les dates et heure de mise en place de la spirale, d'injection de PGF2 $\alpha$ , de retrait de la spirale et d'injection de PMSG, d'insémination artificielle et du diagnostic de gestation.

#### **I.2.1.7. Matériel pour le prélèvement du sang**

Pour effectuer les prélèvements de sang chez les vaches, nous avons utilisé des aiguilles, des portes aiguilles, des tubes secs, des glacières, des accumulateurs de froid, du coton et de l'alcool.

### **I.2.2. Au laboratoire**

Au laboratoire, le traitement du sang et du sérum a nécessité l'utilisation de micro-pipettes de précision, de micro pipettes multicanaux, d'embouts de pipettes à usage unique, d'eau distillée, de centrifugeuse, de tubes à centrifuger et micro tubes, de Vortex, d'éprouvette d'un volume de 1 litre pour la solution de lavage, de Kit VMRD *Neospora caninum* C-Elisa (REF : 5- VETNEO-001) et de lecteur ELISA de type thermo-scientific Multi skam<sup>ND</sup>.

## **I.3. Méthodes**

### **I.3.1. Sur le terrain**

#### **I.3.1.1. Sélection, identification et déparasitage**

Après une campagne de sensibilisation, d'enregistrement et d'information, une sélection des vaches a été réalisée par les prestataires d'insémination artificielle sur la base d'un

contrôle individuel des animaux. Etre âgées de plus de trois (3) ans, avoir un bon embonpoint, être non gestantes, disposer d'un appareil génital fonctionnel et être en bonne santé et avoir un minimum de quatre vingt dix (90) jours post-partum étaient les critères de sélection des vaches. Tous les renseignements ont été obtenus sur la base de l'anamnèse, des commémoratifs et d'un examen clinique effectué sur chaque vache. Ainsi, une fouille rectale a été réalisée sur les animaux présentés et nous a permis de confirmer le statut physiologique de la vache. Les animaux sélectionnés sont identifiés avec des boucles auriculaires pour pouvoir les suivre tout au long de la campagne.

Toutes les vaches sélectionnées ont été déparasitées avec de l'Ivermectine 1 mois avant la synchronisation et des conseils sur la conduite alimentaire ont été prodigués notamment un flushing d'un mois.

### **I.3.1.2. Synchronisation des chaleurs**

La synchronisation des chaleurs a été réalisée suivant le protocole suivant:

- ✚ J0 : pose de spirale vaginal (PRID<sup>ND</sup>) à l'aide d'un applicateur;
- ✚ J10 : injection de prostaglandines (PGF2 $\alpha$ );
- ✚ J12 : retrait de la spirale suivi de l'injection de PMSG (le retrait se fait le matin).

### **I.3.1.3. Insémination artificielle**

L'insémination proprement dite se réalise à partir de la 56<sup>ème</sup> heure après le retrait de la spirale. En effet comme le retrait de la spirale se fait le matin les chaleurs apparaissent le matin du jour suivant et les vaches sont inséminées le soir à partir de 16 heures (période fraîche de la journée du mois de Janvier). La méthode recto-vaginale a été utilisée pour l'insémination.

### **I.3.1.4. Diagnostic de gestation**

Il s'agit d'un diagnostic de gestation tardif, qui se fait par la palpation transrectale de l'appareil génital des femelles inséminées à partir du 60<sup>ème</sup> jour après la réalisation de l'IA.

### **I.3.1.5. Prélèvement de sang**

Le choix des vaches sur lesquelles nous avons réalisé nos prélèvements a été fait au hasard et la procédure suivante a été suivie :

- ✚ Prélèvement de 10 ml de sang par ponction de la veine jugulaire de la vache, après l'asepsie ;
- ✚ Identification du tube de prélèvement ;
- ✚ Dépôt de l'échantillon dans la glacière contenant des accumulateurs de froid ;
- ✚ Acheminement de sang prélevé à l'unité de sérologie du laboratoire de parasitologie de l'EISMV pour le traitement.

## **I.3.2. Au laboratoire**

### **I.3.2.1. Traitement du sang**

Après avoir acheminé le sang au laboratoire nous avons procédé comme suit :

- ✚ Centrifugation du sang à l'aide de la centrifugeuse à 3500 tours/ minute pendant 10 minutes ;
- ✚ Récupération du sérum ;
- ✚ Conservation du sérum à -20°C jusqu'à l'analyse sérologique.

### **I.3.2.2. Analyse sérologique**

#### **I.3.2.2.1. Test utilisé**

Nous avons utilisé la technique sérologique de l'ELISA compétitive pour détecter des anticorps anti-*Neospora caninum* dans le sérum des animaux à tester. A cet effet nous avons utilisé le kit VMRD *N. caninum* c-ELISA. Cette technique évite les réactions croisées avec *Toxoplasma gondii* et *Sarcocystis spp*, car elle est très spécifique du fait de l'utilisation d'un anticorps monoclonal dirigé contre l'épitope dominant de *Neospora caninum*. Sa spécificité est de 99% et sa sensibilité est de 89%.

#### **I.3.2.2.2. Présentation du kit de VMRD *N. caninum***

Le kit de diagnostic VMRD *N. caninum* c-Elisa est composé de :

- ✚ Deux microplaques sécables sensibilisées avec *N. caninum* (soit 12 barrettes de 8 cupules par plaques), ces plaques permettent de réaliser 192 tests avec du sérum ou plasma individuel ou de mélange des espèces sensibles à *N. caninum* ;
- ✚ Sérum témoin positif à *N. caninum* 3,6 ml ;
- ✚ Sérum témoin négatif à *N. caninum* 3,6 ml ;
- ✚ Anticorps monoclonal anti- *N. caninum* marqué à la peroxydase concentrée (100 X). (300µl) ;
- ✚ Diluant du conjugué prête à l'emploi (30 ml) ;
- ✚ Solution substrat prête à l'emploi (30 ml) ;
- ✚ Solution d'arrêt prête à l'emploi (30 ml) ;
- ✚ Solution de lavage concentré (10x) (120 ml).

Tous ces réactifs sont conservés entre 2 et 8 °c.

#### **I.3.2.2.2. Principe du test.**

Le coffret c-ELISA VMRD *N. caninum* détecte les anticorps spécifiques de *N. caninum* chez les espèces qui sont sensibles : bovins, ovins, caprins, porcins, canins, félins, équins, etc. Les microcupules sont sensibilisées avec l'antigène *N.caninum*. Les anticorps spécifiques anti-*N.caninum* présents dans les sérums testés inhibent la fixation du conjugué anti-*N.caninum* marqué à la peroxydase (anticorps monoclonal anti-*N.caninum* marqué à la peroxydase). La fixation du conjugué est révélée par un substrat enzymatique et quantifiée par l'apparition d'une coloration. L'apparition d'une coloration indique la fixation du conjugué (absence de compétition avec le sérum), donc la présence d'un échantillon négatif en anticorps anti-*N.caninum*. A l'inverse une faible coloration traduit la présence d'anticorps anti-*N.caninum*, donc un échantillon positif.

### I.3.2.2.3. Mode opératoire

Les réactifs sont chauffés avant la réalisation du test. Les échantillons et les témoins sont à analyser à l'état pur (sans dilution). La plaque d'analyse est remplie comme suit :

- ✚ 50µl du témoin positif pur sont déposés dans les cupules A1 et A2 ;
- ✚ 50µl du témoin négatif pur sont déposés dans les cupules B1 et B2 ;
- ✚ 50µl de sérum à analyser sont déposés dans les autres cupules de la plaque.

La plaque est couverte avec un adhésif et incubée pendant une heure à une température de 18 à 25°C. Puis, la plaque est vidée trois fois avec la solution de lavage diluée. Les lavages seront réalisés sous un volume de 300µl par cupule. L'état de propreté de la plaque est vérifié et un nouveau lavage est effectué si la plaque n'est pas absolument propre. Après les lavages, la plaque est séchée par tapotage sur du papier absorbant. L'analyse continue par la distribution dans chaque cupule de 50µl d'anticorps monoclonal conjugué à la peroxydase. Le conjugué étant préalablement dilué à 1/100. La plaque est ensuite incubée pendant 20 minutes cette fois-ci sans couverture adhésive à une température de 18 à 25°C. Puis, elle est vidée et lavée trois fois avec la solution de lavage diluée. Les lavages sont réalisés sous un volume de 300µl par cupule. L'état de propreté de la plaque est vérifié et un nouveau lavage est effectué si la plaque n'est pas totalement propre. Après les lavages, la plaque est séchée par tapotage sur du papier absorbant.

Par la suite, 50µl de la solution du substrat sont distribués dans chaque cupule et la plaque est à nouveau incubée pendant 20 minutes à l'obscurité à une température de 18 à 25°C. Puis 50µl de la solution d'arrêt sont distribués dans chaque cupule dans le même ordre que celui de la solution de substrat. Enfin, la plaque est lue au spectrophotomètre à 620 nm en monochromatisme.

### I.3.2.2.4. Calcul des résultats

Le pourcentage d'inhibition des échantillons s'obtient avec la formule suivante :

$$(\% \text{ inh.}) = [(\text{DOm CN} - \text{DO Echantillon}) / \text{Dom CN}] \times 100$$

- **DOm CN** : Densité optique moyenne du contrôle négatif.
- **DO Echantillon** : Densité optique de l'échantillon

### I.3.2.2.5. Validation du test

Le test est valide si la densité optique moyenne du contrôle négatif est comprise entre 0,3 et 2,5 ( $0,3 < \text{Dom CN} < 2,5$ ) et le pourcentage d'inhibition du contrôle positif est supérieur à 30% ( $\% \text{ Inh CP} > 30\%$ ).

### I.3.2.2.6. Interprétation

Le test est négatif pour un pourcentage d'inhibition (% inh) inférieur à 30. A l'opposé, le test est positif pour un pourcentage d'inhibition (% inh) supérieur ou égal à 30.

### I.3.3. Analyse Statistique

Les logiciels Excel et Epidata ont été utilisés pour la saisie des données ; puis le test khi-deux du logiciel R<sup>®</sup> version [2.14.0] a été utilisé pour apprécier la relation entre le sérostatut des vaches et la réussite de l'insémination artificielle, la race, l'âge, le nombre de lactations, la note d'état corporel et le système d'élevage. Le seuil de significativité est fixé à 5%. La différence est statistiquement significative lorsque la valeur de  $p < 0,05$ .

## II. RESULTATS, DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS

### II.1. Résultats

#### II.1.1. Caractéristiques de l'échantillon d'étude

L'échantillon de notre étude est constitué de 92 vaches et leurs caractéristiques sont présentées dans le tableau IV.

**Tableau IV: Présentation de l'échantillon d'étude**

Variables		Nombre de vaches	Pourcentages
Race	Gobra	62	60,4
	Djakoré	26	32,1
	Métis F1	4	7,5
Age (ans)	2 à 4	21	26,4
	5 à 7	48	53,2
	8 à 12	17	20,4
Nombre de lactation	0	16	18,6
	1 à 3	54	62,8
	> 3	16	18,6
Note d'état corporel (NEC)	< 3	40	43,5
	3 à 4	52	56,5
Système d'élevage	Semi- intensif	75	81,5
	Semi- intensif avec complément	17	18,5

#### II.1.2. Séroprévalence la néosporose et facteurs de variation

##### II.1.2.1. Séroprévalence de la néosporose dans la population d'étude

Parmi les 92 échantillons, 58 se sont révélés positifs soit une prévalence de 63,04 % alors que 34 ont été négatifs à la néosporose. Toutefois, il existe des variations en fonction de

l'âge, de la race, du nombre de lactation, de la note d'état corporel et du système d'élevage.

### II.1.2.2. Variation de la séroprévalence de la néosporose

#### II.1.2.2.1. Néosporose et réussite de l'insémination artificielle

Le taux global de gestation est de 47,82%. Il est de 50% et de 46,5% chez les vaches négatives et positives à la néosporose respectivement. Cependant, la néosporose n'a pas influencé la gestation ( $p > 0,05$ ).

#### II.1.2.2.2. Variation de la séroprévalence avec l'âge

Les vaches de notre échantillon sont âgées de 2 à 12 ans et comme le montre le tableau V, nous les avons regroupé en trois classes selon leur âge : la classe des vaches âgées de 2 à 4 ans représente 22,8% de l'effectif étudié, la classe des vaches âgées de 5 à 7 ans représente 52,1% et la classe des vaches âgées de 8 à 12 ans représente 18,5%. Les prévalences de la néosporose sont de 80,9% (2-4 ans), de 60,4 % (5-7 ans) et de 52,9 % (8-12). Cependant, il n'existe pas de variation significative de la prévalence avec l'âge ( $p > 0,05$ ).

**Tableau V: Variation de la séroprévalence avec l'âge**

Age	Total	Vaches Positives	Séroprévalence (%)	p
2 à 4 ans	21	17	80,9	> 0,05
5 à 7 ans	48	29	60,4	
8 à 12 ans	17	9	52,9	
Inconnu*	6	3	-	
<b>Total général</b>	<b>92</b>	<b>58</b>	<b>63,0</b>	

\*Inconnu : Vaches dont on ne dispose pas d'information sur leur âge.

#### II.1.2.2.3. Variation de la séroprévalence avec la race

Comme le montre le tableau VI, l'effectif étudié est composé de la race Gobra, la race Djakoré et les métisses F1. Nous n'avons analysé les résultats que pour les 2 races suffisamment représentées. La prévalence est de 64,5% chez la race Gobra et de 61,5% chez le Djakoré. Cependant il n'y a pas de variation significative de la prévalence de la néosporose avec la race ( $p > 0,05$ ).

**Tableau VI : Variation de la séroprévalence avec la race**

Race	Total	Vaches Positives	Séroprévalence (%)	p
Djakoré	26	16	61,5	> 0,05
Métisses F1	4	1	25	
Gobra	62	40	64,5	
<b>Total</b>	<b>92</b>	<b>58</b>	<b>63,0</b>	

#### II.1.2.2.4. Variation de la séroprévalence avec le nombre de lactation

La séroprévalence varie de 81,3 % chez les génisses à 56 % chez celles dont le nombre de lactation est supérieur à 3. Cependant, l'influence du nombre de lactation sur la séroprévalence n'est pas significative ( $p > 0,05$ ). Les résultats de séroprévalence en fonction des numéros de lactation sont présentés au tableau VII.

**Tableau VII : Variation de la séroprévalence avec le nombre de lactation**

Nombre de lactation	Total	Vaches positives	Séroprévalence (%)	p
0	16	13	81,3	> 0,05
1 à 3	54	33	61,1	
> 3	16	9	56,3	
Inconnu*	6	3	50	
<b>Total</b>	<b>92</b>	<b>58</b>	<b>63,04</b>	

\*Inconnu : vaches dont on ne dispose pas d'information sur leur nombre de lactation

#### II.1.2.2.5. Variation de la séroprévalence avec la note d'état corporel (NEC)

Les résultats de la séroprévalence en fonction de la note d'état corporel sont présentés au tableau VIII. La séroprévalence est de 65 % chez les vaches dont la NEC est inférieur à 3 et de 61,53 % chez celles dont la NEC varie de 3 à 4. Toutefois cette différence n'est pas significative.

**Tableau VIII : Séroprévalence avec la note d'état corporel et la réussite de l'insémination**

NEC	DG	Vaches positives	Total	Séroprévalence (%)	p	
<3	Vaches gestantes	12	18	66,66	>0,05	
	Vaches non gestantes	14	22	63,63		
	Total	26	40	65		
	Taux de gestation	46,1%	45%			
3 à 4	Vaches gestantes	15	26	57,69		
	Vaches non gestantes	17	26	65,38		
	Total	32	52	61,53		
	Taux de gestation	46,8	50%			
<b>Total général</b>		<b>58</b>	<b>92</b>	<b>63,04</b>		

#### II.1.2.2.4. Variation de la séroprévalence avec le système d'élevage

La séroprévalence de *N. caninum* a été de 64% et de 58,8% respectivement chez les vaches en élevage semi intensif et chez les vaches en élevage semi intensif avec complément (Tableau IX). Cependant la différence n'est pas significative ( $p > 0,05$ ).

**Tableau IX : Variation de la séroprévalence avec le système d'élevage**

Système d'élevage	Total	Vaches positives	Séroprévalence(%)	p
Semi intensif	75	48	64	
Semi intensif avec complément	17	10	58,82	> 0,05
Total	92	58	63,04	

## II.2. Discussion

### II.2.1. Séroprévalence de la néosporose

La séroprévalence de la néosporose de 63,04% que nous avons observée est proche de 59,2% constaté par **Mougang en 2009** dans la région de Fatick, mais elle est supérieure à 5,60 % obtenue par **Van Leuwen et al., (2005)** au Canada chez les vaches laitières et à 23,8 % observé par **Kamga Waladjo et al. (2012)**, lors de leur étude réalisée de 2006 à 2011 sur 450 vaches laitières en stabulation dans des élevages périurbains de Dakar. Néanmoins la séroprévalence que nous avons trouvée est inférieure à celle de 85% et 74 % observé par **Payot (2002)** en France.

Les résultats montrent qu'il existe une grande variabilité de la séroprévalence. Le mode d'élevage pourrait être incriminé. En effet, le système semi intensif pratiqué dans les régions de Thiès et Fatick pourrait augmenter la probabilité de contact avec les ookystes excrétés par les hôtes définitifs. Par ailleurs, la taille de l'échantillon et le test sérologique utilisé peuvent aussi expliquer la différence de nos résultats avec ceux décrits dans la littérature.

### II.2.2. Néosporose et réussite de l'IA

Les taux de gestation de 50% et de 46,5 % constatés respectivement chez les vaches séronégatives et séropositives à la néosporose montrent que la néosporose n'a pas influencé le taux de réussite de l'insémination artificielle. Nos résultats corroborent ceux trouvés par **Lopez Gatus et al., (2005)** où 7518 inséminations ont été réalisées. Le taux de réussite en première insémination des vaches positives est de 34%, contre 32,6% de réussite pour les vaches séronégatives. Pour ces auteurs, la néosporose n'a d'influence que sur la fécondité, ils ont observé que les femelles positives à la néosporose ont 7,1 fois plus de risque d'avorter que les séronégatives.

Néanmoins, nos résultats sont différents de ceux mis en évidence par **Kamga Waladjo et al., (2012)**. En effet ces auteurs ont constaté un taux de gestation 33,1% chez les vaches séropositives contre 51,7% chez leurs congénères séronégatives. Ces auteurs ont constaté que les vaches séropositives nécessitent plus d'inséminations par gestation. Cela peut s'expliquer par une augmentation du taux de mortalité embryonnaire.

### II.2.3. Variation de la séroprévalence avec l'âge et le nombre de lactation

Nos résultats montrent que la séroprévalence de la néosporose ne varie pas avec l'âge et le numéro de lactation. Cette observation est confirmée par **Mougang (2009)** dans la région de Fatick. En effet, il a observé une prévalence de 66,7% chez les vaches de moins de

5 ans et 59,1% chez les vaches âgées de 5 à 10 ans. Néanmoins, nos résultats diffèrent de ceux de **Dyer et al., (2000)** aux USA qui ont constaté une augmentation de la séroprévalence de la néosporose avec l'âge. En effet, ces auteurs rapportent une prévalence chez les génisses de 2 à 3 ans de 26,20% et de 39,07 % chez les vaches multipares.

Nos résultats sont similaires à ceux de **Mougang (2009)** parce que dans la région de Fatick et celle de Thiès les génisses et les vaches multipares ont les mêmes risques de contamination car elles vivent ensemble et partagent les mêmes pâturages. Par ailleurs, les résultats de **Dyer et al., (2000)** diffèrent des nôtres parce qu'ils auraient travaillé dans un centre où les génisses et les vaches multipares n'étaient pas au même niveau d'exposition à *N. caninum*.

#### **II.2.4. Variation de la séroprévalence avec la race**

Les prévalences de 64,5% chez la race Gobra et de 61,5% chez le Djakoré sont élevées mais la variation n'est pas significative. Nos résultats corroborent ceux de **Mougang (2009)** dans la région de Fatick. Cet auteur a constaté des séroprévalences de la néosporose de 62,6% et 62,5% respectivement chez les races Djakoré et Gobra. Mais cette observation est contraire à celle des études réalisées dans différents pays. En France, **Guinot (2006)** a observé une prévalence de 40,8% chez les bovins de race Blonde d'Aquitaine (élevage allaitant) et une prévalence de 31,3% chez les vaches de race Prim'Holstein (élevage laitier). En Espagne, la séroprévalence de la néosporose obtenue dans les élevages laitiers est de 35,9% contre 17,9% dans les élevages allaitants (**Anderson et al., 2000**). L'absence d'influence de la race sur la séroprévalence de la néosporose serait due au fait que les vaches vivent ensemble et sont toutes exposées aux mêmes facteurs de risque.

#### **II.2.5. Variation de la séroprévalence avec le NEC et la réussite de l'insémination**

L'analyse de nos résultats nous montre qu'il n'y a de relation ni entre la NEC et la séroprévalence à la *N. caninum* ni entre la NEC et la réussite de l'insémination artificielle. Cette observation prouve que la néosporose n'a pas d'effet sur l'état général des vaches séropositives.

#### **II.2.6. Variation de la séroprévalence avec le système d'élevage**

La présente étude montre qu'il n'y pas eu de variation de la séroprévalence avec la mode de conduite d'élevage. Nous pouvons l'expliquer par le fait que les vaches concernées par l'étude ont les mêmes risques de contamination car la différence pour les deux modes de conduite d'élevage n'est que la complémentation de l'alimentation pour les unes. Néanmoins, **Kamga Waladjo et al (2008b)** dans leur étude sur les troupeaux bovins de la zone périurbaine de Dakar ont constaté que la séroprévalence de *N. caninum* était significativement plus élevée chez les vaches de races locales conduites en mode semi – intensif (71,4%) comparée aux vaches exotiques (17,4%) et métisses (27,3%) conduites en mode intensif.

### **II.3. Recommandations**

Nos résultats montrent que la néosporose n'a aucun effet sur le taux de gestation mais pourrait influencer le taux de mise bas. En effet la néosporose peut engendrer des mortalités embryonnaires (**Kamga Waladjo et al., 2012**) et des avortement (**Dubey et al., 2007**) car les vaches séropositives sont plus exposées aux pertes fœtales que les vaches séronégatives. Ces troubles de la reproduction causent des retards de mise à la reproduction des femelles engendrant ainsi des pertes économiques dans les élevages. C'est pour cette raison que nous recommandons :

#### **Au ministère de l'élevage de :**

- + faire un suivi des femelles inséminées lors des campagnes d'insémination artificielle, pour apprécier le taux de mise bas et le taux d'avortement ;
- + réaliser le dépistage de la néosporose chez toutes les vaches à inséminer lors des campagnes d'insémination artificielle afin d'améliorer le taux de mise bas des femelles.

#### **Aux éleveurs de :**

- + limiter l'accès des chiens et de tout autre animal domestique ou sauvage aux avortons, aux veaux morts et aux placentas ;
- + améliorer leur conduite d'élevage par exemple en construisant des enclos qui serviront de parcs de stabulation des vaches limitant leur contact avec les autres animaux.

#### **Aux chercheurs de :**

- + réaliser des études similaires dans toutes les régions afin de déterminer la prévalence nationale de la néosporose bovine au Sénégal et son implication dans les avortements au Sénégal ;
- + faire une étude sur la relation entre les anticorps anti *N. caninum* et les avortements chez les femmes, étant donné que ces anticorps ont été rapportés chez les femmes dans beaucoup de pays y compris le Sénégal.

## **CONCLUSION**

Au terme de cette étude, il ressort que la prévalence de la néosporose dans le département de Thiès est de 63,04 %. Néanmoins de notre analyse nous constatons que la néosporose n'influence pas le taux de réussite de l'insémination et sa prévalence ne varie pas avec l'âge, la race, le nombre de lactation, la note d'état corporel et le système d'élevage. Mais pour limiter les pertes fœtales possibles nous recommandons au ministère de l'élevage et aux chercheurs d'approfondir les recherches sur la néosporose au Sénégal pour mieux confirmer l'évidence sur l'implication de la néosporose dans l'échec de l'insémination artificielle. Aux éleveurs, nous recommandons de bien appliquer les mesures de prophylaxie défensive surtout en limitant l'accès des chiens et de tout autre animal domestique ou sauvage aux avortons, aux veaux morts et aux placentas.

## BIBLIOGRAPHIE

1. **Anderson B.C., 2000.** - Contamination of feedstuffs caused by farm dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc*, **217**: 1294.
2. **Anderson M.L., Palmer C.W., Thurmond M.C., Picanso J.P., Blanchard P.C., Breitmeyer R.E., Layton A.W., Mcallister M., Daft B. et Kinde H., 1995.** - Evaluation of abortions in cattle attributable to neosporosis in selected dairy herds in California. *J. Am. Vet. Med. Assoc*, **207**: 1206-1210.
3. **ANSD, 2011. SENEGAL.**- Agence nationale de la Statique et Démographie .situation économique et sociale de Sénégal en 2010.
4. **Atkinson R., Harper P.A., Reichel M.P. et Ellis J.T., 2000.**- Progress in the serodiagnosis of *Neospora caninum* infections of cattle. *Parasitol Today*, **16**: 110-114.
5. **Badji A., 2007.**- Suivi et évaluation de la qualité des services d'Insémination Artificielle bovine dans la zone sylvopastorale et dans le bassin arachidier (Sénégal). *Mémoire DEA : Productions Animales EISMV* (Dakar), **2**.
6. **Barling K.S., Mcneill J.W., Thompson J.A., Paschal J.C., Mccollum E.T., Craig T.M. et Adams L.G., 2000.** - Association of serologic status for *N. Caninum* with post weaning weight gain and carcass measurements in beef calves. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, **217**:1356–1360.
7. **Barr B.C., Conrad P.A., Breitmeyer R., Sverlow K., Anderson M.I., Reynolds J., Chauvet A.E., Dubey J.P. et Ardans A.,1993.** - Congenital *Neospora* infection in calves born from cows that had previously aborted *Neospora*-infected fetuses: four cases (1990-1992). *J. Am. Vet. Med Assoc*, **202**: 113-117.
8. **Barr B.C., Dubey J.P., Lindsay D.S., Reynolds J.P. et Wells S.J., 1998.** - Neosporosis: Its prevalence and economic impact. *Comp. Cont. Edu.Pract. Vet.*, **20**:1–16.
9. **Barr B.C., Rowe J.D., Sverlow K.W., Bondurant R.H., Ardans A., Oliver M.N. et Conrad P.A., 1994.** - Experimental reproduction of bovine fetal *Neospora* infection and death with a bovine *Neospora* isolate. *J. Vet. Diagn. Invest*, **6**: 207-215.
10. **Bergeron N., Fecteau G., Pare J., Martineau R. et Villeneuve A., 2000.** - Vertical and horizontal transmission of *Neospora caninum* in dairy herds in Quebec. *Can.Vet. J*, **41**: 464-467.
11. **Bjorkman C., Johansson O., Stenlund S., Holmdahl O.J. et Ugglä A. 1996.** - *Neospora* species infection in a herd of dairy cattle. *J. Am. Vet. Med. Assoc*, **208**: 1441-1444.
12. **Bowman D.D., Lynn R.C., Ebeerhard M.L. et Alcaraz A., 2003.** - Parasitology for veterinarians. 8<sup>ème</sup> edition. *New-York: Elsevier Science*, 100-102
13. **Brugere-Picoux J., Adler C., Chastant S., Remy D. et Milleman Y., 1998.** - La néosporose bovine: une cause majeure d'avortement ? *Bull soc. Vet. Prat. Fr*, **82**: 177-201.
14. **Chermette R. et Marquer A., 2000.** -. *Neospora caninum* : un nouveau parasite ? *Point. Vet.*, **31**: 285-290.

- 15. De Marez T., Liddell S., Dubey J.P., Jenkins M.C. et Gasbarre L. 1999.** - Oral infection of calves with *Neospora caninum* oocysts from dogs: humoral and cellular immune responses. *Int. J. Parasitol.* **29**: 1647-1657.
- 16. Dijkstra T.H., Barkema H.W., Hesselink J.W. et Wouda W., 2002.** - Point source exposure of cattle to *Neospora caninum* consistent with periods of common housing and feeding and related to the introduction of a dog. *Vet. Parasitol.*, **105**: 89-98.
- 17. Dijkstra T.H., Eysker M., Schares G., Conraths F.J., Wouda W. et Barkema H.W., 2001.** - Dogs shed *Neospora caninum* oocysts after ingestion of naturally infected bovine placenta but not after ingestion of colostrum spiked with *Neospora caninum* tachyzoites. *Int. J. Parasitol.*, **31**: 747-752.
- 18. Dubey J.P., 1999.** - Recent advances in *Neospora* and neosporosis. *Vet. Parasitol.*, **84**: 349-367.
- 19. Dubey J.P., 2003.** - Review of *Neospora caninum* and neosporosis in animals. *Korean J Parasitol.*, **41**: 1-16.
- 20. Dubey J.P., Hattel A.L., Lindsay D.S. et Topper M.J., 1988.** - Neonatal *Neospora caninum* infection in dogs: isolation of the causative agent and experimental transmission. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, **193**: 1259-1263.
- 21. Dubey J.P. et Lindsay D.S., 1996.** - A review of *Neospora caninum* and neosporosis. *Vet. Parasitol.*, **67**: 1-59.
- 22. Dubey J.P., Lindsay D.S., Anderson M.I., Davis S. W. et Shen S.K., 1992.** - Induced transplacental transmission of *Neospora caninum* in cattle. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, **201**: 709-713.
- 23. Dubey J.P., Schares G. et Ortega-Mora L.M., 2007.** - Epidemiology and control of neosporosis and *N. caninum*. *Clin. Microbiol. Rev.*, **20**: 323-367.
- 24. Dubey J.P., Vianna M.C.B., Kwok O.C.H., Hill D.E., Miska K.B., Tuo W., Velmurugan G.V., Conors M. et Jenkins M.C. 2007.** - Neosporosis in Beagle dogs: Clinical signs, diagnosis, treatment, isolation and genetic characterization of *Neospora caninum*. *Vet. Parasitol.* **149**: 158-166.
- 25. Dyer R.M., Jenkins M.C., Kwok O.C., Douglas L.W. et Dubey J.P., 2000.** - Serologic survey of *Neospora caninum* infection in a closed dairy cattle herd in Maryland: risk of serologic reactivity by production groups. *Vet. Parasitol.*, **90**: 171-181.
- 26. Fontbonne A., Sarrazin C. et Polack B., 2010.** - L'infestation par *Neospora* chez le chien: des conséquences sur la reproduction. *Bull. Acad. Vét. France*, **163** (2) : 163.
- 27. Guinot P., 2006.** - Etude sero-épidémiologique de la néosporose bovine dans 42 élevages des Pyrénées-Atlantiques. *Thèse : Med. Vét* : Toulouse, **2**.
- 28. Hakou T.G.L., 2006.** - Insémination artificielle bovine basée sur la détection des chaleurs naturelles par les éleveurs dans les régions de Fatick, Kaolack et Louga. *Thèse : Med. Vét.* : Dakar, **29**.
- 29. Häslér B., Regula G., Stärk K.D.C., Sager H., Gottstein B. et Reist M., 2006.** - Financial analysis of various strategies for the control of *Neospora caninum* in dairy cattle in Switzerland. *Prev. Vet. Med.*, **77**: 230-253.

- 30.Hemphill A., 1999.** – The host- parasite relationship in neosporosis. *Adv. Parasitol.***43**: 47-104.
- 31.Hietala S.K. et Thurmond M.C., 1999.** - Postnatal *Neospora caninum* transmission and transient serologic responses in two dairies. *Int. J. Parasitol.* **29**: 1669-1676.
- 32.Howe D.K. et Sibley L.D., 1999-.** Comparison of the major antigens of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii*. *Int J Parasitol* **29**: 1489-96.
- 33.Jenkins M.C., Caver J.A., Bjorkman C., Anderson T.C., Romand S., Vinyard B., Uggla A., Thulliez P. et Dubey J.P., 2000.** - Serological investigation of an outbreak of *Neospora caninum*-associated abortion in a dairy herd in southeastern United States. *Vet Parasitol*, **94**: 17-26.
- 34.Journal C. et Pitel P.H., 2001.** - Diagnostic de la néosporose en élevage bovin. *Point Vet*, **32**: 42-43.
- 35.Kamga Waladjo A.R., Chatagnon G., Briand A., Bencharif D., Diop P.E.H. et Tainturier D., 2008a.** - Etude clinique, diagnostic, prophylaxie et traitement de la néosporose. *RASPA*, **6** (3) :157-179.
- 36.Kamga Waladjo A.R., Gbati O.B., Kone P. Chatagnon G, Bakou S.N., Boly H., Diop P.H.E., Akakpo J.A. et Tainturier D. 2008b.** - Séroprévalence de la néosporose et conséquences sur le taux de réussite de l'insémination artificielle dans les troupeaux bovins a Dakar – Sénégal. *RASPA*. **6** (1) : 19-21.
- 37.Kamga Waladjo A.R., Kone P., Gbati O.B., Mougang F.J., Diallo P.M., Bakou S.N., Diop P.E.H. et Tainturier D., 2012.** - Séroprévalence de la néosporose et conséquences sur la fertilité des vaches laitières à Dakar – Sénégal. *Renc. Rech. Ruminants*, **19**. P 351.
- 38.Keefe G.P. et VanLeeuwen J.A., 2000.** - *Neospora* then and now: prevalence of *Neospora caninum* in Maritime Canada in 1979, 1989, and 1998.*Can. Vet. J*, **41**: 864-846.
- 39.Kouamo J., 2006.** - Evaluation technico-économique des stratégies d'insémination artificielle en zone sylvo-pastorale : Cas de la région de Louga. *Thèse: Med vet: Dakar*,**18**.
- 40.Lindsay D. S., Dubey J. P. et Duncan R. B., 1999.** - Confirmation that the dog is a definitive host for *Neospora caninum*. *Vet. Parasitol*, **82**:327–333.
- 41.Lopez-Gatius F., Santolaria P. et Almeria S., 2005.** - *Neospora caninum* infection does not affect the fertility of dairy cows in herds with high incidence of *Neospora* associated abortions. *J. Vet. Med. B Infect. Dis. Vet. Public Health*, **52**: 51-53.
- 42.Losson B. et Bourdoiseau G., 2000.** - *Neospora caninum* : un nouvel agent abortif chez les bovins. *Bull. GTV*, **7** : 107-114.
- 43.Marquer A., 1999.** - Épidémiologie et diagnostic de la néosporose bovine. *Thèse : Med Vet: Maisons-Alfort, Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort*.
- 44.Marquer A. et Chermette R., 2000.** - La néosporose chez les bovins. *Point Vét.*, **31**:293-298.
- 45.McAllister M.M.; Dubey J.P.; Lindsay D.S.; Jolley W.R.; Wills R.A. et McGuire A.M., 1998.** - Dogs are definitive hosts of *Neospora caninum*. *Int. J. Parasitol.*, **28**:1473–1478.

46. **McAllister M.M., Bjorkman C., Anderson-Sprecher R. et Rogers D.G., 2000.** - Evidence of point-source exposure to *Neospora caninum* and protective immunity in a herd of beef cows. *J. Am. Vet. Med. Assoc*, **217**(6): 881-887.
47. **Mougang F.J., 2009.** - Effet de la néosporose sur la réussite de l'insémination artificielle bovine dans la région de Fatick (Sénégal). *Mémoire de master : Biologie animale* : Dakar (Faculté des sciences et techniques);**1**.
48. **Munyaneza C., 2012.** - Contribution a l'amélioration de l'efficacité de l'insémination artificielle au Sénégal oriental et en haute Casamance. *Thèse : Med. Vét* : Dakar ; **45**.
49. **Pare J., Thurmond M.C. et Hietala S.K., 1997.** - *Neospora caninum* antibodies in cows during pregnancy as a predictor of congenital infection and abortion. *J. Parasitol*, **83**(1): 82-87.
50. **Payot P.E., 2002.** - Epidémiologie de la néosporose bovine en France et au Québec ; évaluation des moyens de lutte actuels. *Thèse : Med. Vét.* : Lyon; **87**.
51. **Ritter D.M., Kerlin R., Sibert G. et Brake D. 2002.** - Immune factors influencing the course of infection with *Neospora caninum* in the murine host. *J. Parasitol.*, **88**:271-280.
52. **Rukundo J.C., 2009.** - Evaluation des résultats de l'insémination artificielle bovine dans le département de Mbour au Sénégal : cas du projet GOANA. *Thèse : Med. Vét.:* Dakar ; **23**.
53. **Shivaprasad H.L., Ely R. et Dubey J. P., 1989.** - A *Neospora*-like protozoon found in an aborted bovine placenta. *Vet. Parasitol*, **34**(1-2): 145-148.
54. **Stenlund S., Kindahl H., Magnusson U., Ugglå A. et Bjorkman C., 1999.** - Serum antibody profile and reproductive performance during two consecutive pregnancies of cows naturally infected with *Neospora caninum*. *Vet. Parasitol* **85**(4): 227-34.
55. **Thilsted J.P. et Dubey J. P., 1989.** - Neosporosis-like abortions in a herd of dairy cattle. *J. Vet. Diagn. Invest.* **1**: 205-209.
56. **Thurmond M.C. et Hietala S.K., 1996.** - Culling associated with *Neospora caninum* infection in dairy cows. *Am. J. Vet. Res* **57**(11): 1559-62.
57. **Ugglå A., Stenlund S., Holmdahl O.J., Jakubek E.B., Thebo P., Kindahl H. et Bjorkman C., 1998.** - Oral *Neospora caninum* inoculation of neonatal calves. *Int. J. Parasitol*, **28**(9): 1467-1472.
58. **Van Leuwen J.A., Forsythe L., Tiwari A. et Chartier R., 2005.** - Seroprevalence of antibodies against bovine leukemia virus, bovine viral diarrhoea virus, Mycobacterium avium subspecies paratuberculosis, and *Neospora caninum* in dairy cattle in Saskatchewan. *Can. Vet. J.*, **46**: 56-58.
59. **Waldner C.L., Henderson J., Wu J.T., Breker K. et Chow E.Y., 2001.** - Reproductive performance of a cow-calf herd following a *Neospora caninum*-associated abortion epidemic. *Can. Vet. J.*, **42**(5): 355-360.
60. **Wouda W., 2000.** - Diagnosis and epidemiology of bovine neosporosis: a review. *Vet. Q*, **22**(2): 71-74.
61. **Yaeger M.J., Shawd-Wessels S. et Leslie-Steen P., 1994-.** *Neospora* abortion storm in a midwestern dairy. *J. Vet. Diagn. Invest* **6**(4): 506-508.

## WEBOGRAPHIE

**62. Minel 2012.** Programme spécial d'insémination artificielle.

[En ligne] accès internet : <http://www.elevage.gouv.sn/index.php/projets/tous-les-programmes/programme-special-dinsemination-artificielle>. (Page consultée le 12 Juin 2012).