

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

\*\*\*\*\*

ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES  
DE DAKAR (EISMV)



ANNEE : 2012

N° 09

**Séroprévalence et facteurs de risque de la toxoplasmose et de la néosporose chez la femme en consultation prénatale et chez les carnivores domestiques dans la ville de Kaolack (Sénégal)**

**MEMOIRE DE DIPLOME DE MASTER EN SANTE PUBLIQUE  
VETERINAIRE**

**Spécialité : Epidémiologie des maladies transmissibles et gestion des  
risques sanitaires**

**Présenté et soutenu publiquement le 22 Février 2012 à l'Ecole Inter-Etats des  
Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar (Sénégal) à 16h**

**Par  
Dr ADJE Koffi Jean François  
Né le 12 Décembre 1982 à ABOISSO (CÔTE D'IVOIRE)**

---

**JURY**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Président :</b>            | <b>M. Louis Joseph PANGUI</b><br>Professeur à L'EISMV de DAKAR            |
| <b>Membres :</b>              | <b>M. Bhen Sikina TOGUEBAYE</b><br>Professeur à la FST à l'UCAD           |
|                               | <b>M. Germain Jérôme SAWADOGO</b><br>Professeur à l'EISMV de Dakar        |
| <b>Rapporteur</b>             | <b>M. Serge Niangoran BAKOU</b><br>Maitre de conférences Agrégé à l'EISMV |
| <b>Directeur de recherche</b> | <b>M. KAMGA WALADJO A.R.</b><br>Maitre-Assistant à l'EISMV                |

---

## **NOTE AUX LECTEURS**

**Ce document a été numérisé et mis en ligne par la Bibliothèque Centrale de l'Université Cheikh Anta DIOP de DAKAR**



**Bibliothèque Centrale UCAD**

Site Web: [www.bu.ucad.sn](http://www.bu.ucad.sn)

Mail: [bu@ucad.edu.sn](mailto:bu@ucad.edu.sn)

Tél: +221 33 824 69 81

BP 2006, Dakar Fann - Sénégal

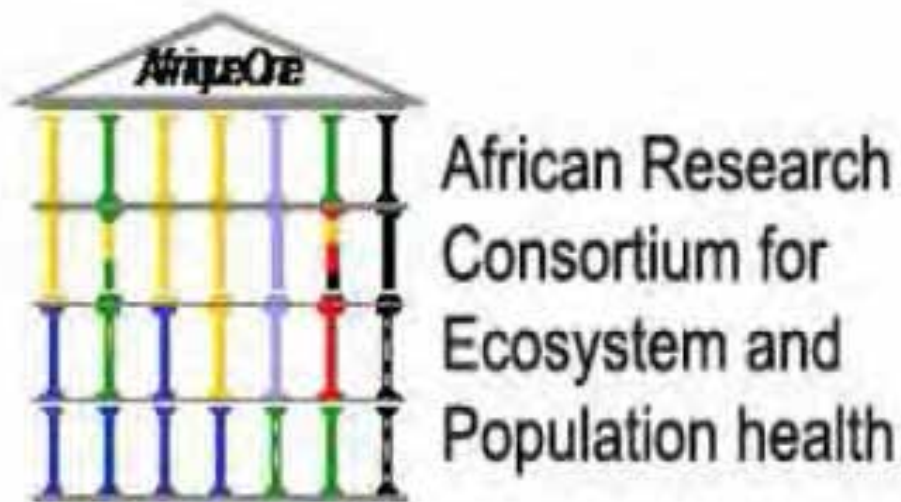
**Ce mémoire a été réalisé grâce au soutien scientifique,  
pédagogique et financier du :**

**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 de Dakar**

\*\*\*\*\*

**[www.afriqueone.net](http://www.afriqueone.net)**





## **DEDICACES**

**Je dédie ce modeste travail :**

- ✓ **Au Dieu Tout Puissant et Miséricordieux, pour ses bienfaits infinis.**
- ✓ Aux membres de ma famille proche, qui chacun à sa manière a soutenu mes efforts.

## REMERCIEMENTS

A travers chaque ligne de ce modeste travail, mes remerciements vont à l'endroit :

- ✓ **Du consortium AfriqueOne pour l'encadrement technique, pédagogique, scientifique et financier de ce travail**
- ✓ **Du Directeur Général de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires, Professeur Louis Joseph PANGUI**
- ✓ **Du Professeur Niangoran Serge BAKOU**, Maître-de-Conférences à l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar et coordonateur du projet AfriqueOne-EISMV pour avoir bien voulu accepter l'encadrement de ce travail.
- ✓ **Du Docteur KAMGA Waladjo** pour le suivi régulier, la disponibilité, sa patience et son amour pour le travail bien fait.
- ✓ **Du Docteur Philippe KONE** pour son encadrement, sa disponibilité, son don de soi durant toute la période de ma formation au master et surtout pour avoir donné un cachet particulier à ce travail.
- ✓ **Du GBATI O.** pour son suivie et encadrement, ce travail est le vôtre
- ✓ **De tous les enseignants et de tout le personnel** de l'EISMV de Dakar pour leur franche collaboration et leurs enseignements.
- ✓ **Du Dr DIA, Dr Thiam, Dr GUIRASE, Dr GUISSSE, Dr DIOP, Mme DIA, Mme Fatou, Mr NIANE, Mr BA, Mr DAOUDA, MR N'DAO**, le personnel de la Direction régionale de l'élevage, du personnel de laboratoire et du service de gynécologie-obstétrique de l'hôpital EL Hadj Ibrahima Niass de Kaolack.
- ✓ **De Monsieur KANDJI** et toute sa famille pour l'hospitalité et la gentillesse à mon endroit
- ✓ **De Mr SY et son épouse** pour leur soutien sans faille et leurs conseils
- ✓ **DE Monsieur LAMBO, Monsieur DIATTA, Dr DOUMANA** pour leurs apports enrichissants
- ✓ **Du Laboratoire de Biologie Médicale de l'Institut Pasteur de Dakar**, pour le lecteur ELISA mis à ma disposition.
- ✓ **De toute la communauté Ivoirienne vivant à EISMV de Dakar.**
- ✓ **De mes collègues du projet AfriqueOne : Dr N'DOUR, Dr EFFOUA, Du COULIBALY, Dr ALLANONTO**
- ✓ **Enfin, de tous mes promotionnaires du Master Epidémiologie des maladies transmissibles et gestion des risques sanitaires** pour la parfaite entente.

## **HOMMAGES A NOS MAITRES ET JUGES**

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

Vous nous faites un grand honneur, malgré vos obligations d'accepter de présider notre jury de mémoire. Veuillez accepter nos hommages respectueux.

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

Votre rigueur, et surtout la clarté de votre enseignement nous seront d'une importance capitale. Vos inestimables qualités d'homme de science seront toujours gravées dans notre mémoire. Veuillez trouver ici l'assurance de notre sincère gratitude.

❖ **A notre Maître, Directeur de recherche, Serge Niangoran BAKOU,  
Maître-de-Conférence à l'EISMV de DAKAR**

Vos qualités humaines et scientifiques, votre disponibilité, votre rigueur nous ont beaucoup fascinées. Recevez ici toute notre profonde gratitude et nos hommages respectueux.

## RESUME

L'objectif de ce travail a été de déterminer les séroprévalences de la toxoplasmose et de la néosporose ainsi que les facteurs de risque chez les carnivores domestiques et chez la femme en consultation prénatale (CPN) dans la ville de Kaolack. Le test d'agglutination directe (Kit Toxo-screen DA) et le test ELFA (*Enzyme Linked Fluorescence Assay*) ont été utilisés pour la détection des anticorps anti-*T gondii*. Concernant la néosporose, tous les sérums ont été analysés grâce à la technique d'ELISA (kit LSVET *Neospora caninum* BLOCKING ELISA).

170 femmes en consultation prénatale, 100 chiens et 100 chats ont été utilisés pour la réalisation de l'étude. Il ressort de notre étude que : la majorité (84%) des femmes avaient un âge compris 15 et 34 ans. La plupart (61,8%) des femmes interviewées n'avaient pas d'activité économique. Au total, 31,2% des femmes ont avorté dont 85% étaient inexplicables. En outre, 22,6% des femmes ayant avorté avaient des anticorps toxoplasmiques et 13,2% de ces femmes ont été positives à *N. caninum*. La prévalence de la toxoplasmose dans la population féminine a été de  $24,2\% \pm 6,4$  et celle de la néosporose a été de  $16,5\% \pm 5,6$ . Aucun facteur de risque étudié ne prédisposait une catégorie de femmes à être contaminée. Quant à la population canine, la séroprévalence de la toxoplasmose a été de  $58\% \pm 9,7$  ; l'âge était le seul facteur de risque (OR = 4,24 ; IC = 1,36-13,19 ;  $p < 0,05$ ). La séroprévalence canine de la néosporose a été de  $26\% \pm 8,6$ . Enfin, les chats capturés étaient tous errants et la prévalence de la toxoplasmose féline a été de  $78\% \pm 8,1$ . L'âge a été un facteur de risque (OR = 3,80 ; IC = 1,13-12,86 ;  $p < 0,05$ ) et la séroprévalence de la néosporose féline a été de  $55\% \pm 9,8$ .

**MOTS-CLES : Toxoplasmose, néosporose, séroprévalences, facteurs de risque, femme en consultation prénatale, carnivores domestiques, Kaolack (Sénégal)**

## ABSTRACT

The objective of this work was to determine the seroprevalences of the toxoplasmosis and the neosporosis as well as the factors of risk in the domestic carnivores and the woman in antenatal consultation (CPN) in the town of Kaolack. The test of direct agglutination (Kit Toxo-screen DA) and test ELFA (*Enzyme Linked Assay Fluorescence*) were used for the detection of the antibodies anti *T. gondii*. Concerning the neosporosis, all the serums were analyzed thanks to the technique of ELISA (kit LSVET *Neospora caninum* BLOCKING ELISA).

170 women in antenatal consultation, 100 dogs and 100 cats were used for the realization of the study. It comes out from our study that: the majority (84%) of the women was an age included 15 and 34 years old. The majority (61.8%) of the interviewed women did not have an economic activity. On the whole, 31.2% of the women had aborted and 85% were unexplained. Moreover, 22.6% of the women having abortion had antibodies toxoplasmic and 13.2% of these women were positive with *N. caninum*. The prevalence of the toxoplasmosis in the female population was  $24.2\% \pm 6.4$  and that of the néosporose was  $16.5\% \pm 5.6$ . No factor of studied risk predisposed a category of women to be contaminated. As for the canine population, the seroprevalence of the toxoplasmosis was  $58\% \pm 9.7$ ; the age was the only factor of risk (OR = 4.24 ; IC = 1.36-1.19 ;  $p < 0.05$ ). The canine seroprevalence of the neosporosis was  $26\% \pm 8.6$ . Lastly, the captured cats all were wandering and the prevalence of the cat-like toxoplasmosis was  $78\% \pm 8.1$ . The age was a factor of risk (OR = 3.80 ; IC = 1.13-12.86 ;  $p < 0.05$ ) and the seroprevalence of the cat-like neosporosis at summer of  $55\% \pm 9.8$ .

**Keywords:** toxoplasmosis, neosporosis, seroprevalence, factors of risk, woman in antenatal consultation, carnivores domestic, Kaolack (Senegal)



## TABLE DES MATIERES

|   |          |
|---|----------|
| Liste des figures .....   | x        |
| Liste des tableaux.....   | x        |
| Sigles et abreviations .....  | x        |
| INTRODUCTION .....  | 1        |
| <b>PARTIE I : GENERALITES SUR LA TOXOPLASMOSE ET LA<br/>NEOSPOROSE ANIMALE ET HUMAINE .....</b> | <b>2</b> |
| I Généralités sur la toxoplasmose animale et humaine .....                                      | 2        |
| I.1 Définition et importance .....  | 2        |
| I.2 Répartition géographique, historique et Espèces affectées .....                             | 2        |
| I.3 Classification, Morphologie et Biologie du parasite .....                                   | 3        |
| I.3.1 Classification .....  | 3        |
| I.3.2 Morphologie .....   | 3        |
| I.3.3 Biologie de <i>Toxoplasma gondii</i> .....  | 3        |
| I.3.3.1 Hôtes du parasite.....  | 3        |
| I.3.3.2 Résistance du parasite .....  | 3        |
| I.3.3.3 Cycle de vie du parasite .....  | 4        |
| I.3.3.4 Pathogenicité et virulence des souches.....   | 5        |
| I.4 Epidémiologie de la Toxoplasmose.....   | 5        |
| I.5 Symptômes et lésions de la toxoplasmose chez l’homme et chez l'animal.....                  | 6        |
| I.5.1 Toxoplasmose humaine .....  | 6        |
| I.5.2 Toxoplasmose animale .....  | 7        |
| I.6 Diagnostic de la toxoplasmose animale et humaine .....                                      | 7        |
| I.6.1 Méthodes indirectes .....   | 7        |
| I.6.2 Méthodes directes .....   | 8        |
| I.7 Prophylaxie et traitement .....   | 8        |
| II Généralités sur la néosporose .....  | 9        |
| II.1 Définition, importance, répartition géographique et historique .....                       | 9        |
| II.2 Classification, morphologie et biologie du parasite.....                                   | 9        |

|  |           |
|--|-----------|
| II.2.1 Classification.....   | 9         |
| II.2.2 Morphologie.....  | 9         |
| II.2.3 Biologie.....   | 10        |
| II.2.3.1 Hôtes du parasite et résistance du parasite .....   | 10        |
| II.2.3.2 Cycle évolutif du parasite, pathogénicité et virulence des souches.....   | 10        |
| II.3 Epidémiologie de la néosporose .....  | 11        |
| II.4 Méthodes de diagnostic de la néosporose .....   | 12        |
| II.4.1 Méthodes indirectes.....  | 12        |
| II.4.2 Méthodes directes.....  | 12        |
| II.5 Prophylaxie et traitement de la néosporose .....  | 12        |
| <b>PARTIE II : PARTIE EXPERIMENTALE.....</b>   | <b>13</b> |
| <b>CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES.....</b>  | <b>13</b> |
| I.1 Matériel .....   | 13        |
| I.1.1 Zone d'étude .....   | 13        |
| I.1.2 Matériel animal et humain .....  | 13        |
| I.1.3 Fiches d'enquête .....   | 13        |
| I.1.4 Matériel technique de terrain et de laboratoire .....  | 13        |
| I.1.4.1 Matériel de contention des animaux et de prélèvement .....   | 13        |
| I.1.4.2 Matériel de laboratoire.....   | 13        |
| I.2 Méthodes .....   | 14        |
| I.2.1 Description de l'étude .....   | 14        |
| I.2.1.1 Population, échantillon et données recueillies .....   | 14        |
| I.2.1.2 Considération éthique .....  | 14        |
| I.2.2 Méthode d'analyse de laboratoire .....   | 14        |
| I.2.3 Gestion des données et analyse statistique.....  | 15        |
| <b>CHAPITRE II : RESULTATS.....</b>  | <b>16</b> |
| II.1 Analyse descriptive et séroprévalences de la toxoplasmose et de la néosporose<br>chez les femmes enceintes à Kaolack..... | 16        |
| II.2 Analyse descriptive et séroprévalences de la toxoplasmose et de la néosporose<br>chez les chats à Kaolack.....            | 19        |

|   |           |
|---|-----------|
| II.3 Analyse descriptive et séroprévalences de la toxoplasmose et de la néosporose chez les chiens à Kaolack.....                             | 19        |
| <b>Chapitre III : DISCUSSION .....</b>  | <b>22</b> |
| III.1 Séroprévalence de la toxoplasmose, de la néosporose et les facteurs de risque chez les femmes en consultation prénatale de Kaolack..... | 22        |
| III.2 Séroprévalence de la toxoplasmose et de la néosporose et les facteurs de risque chez les chats de Kaolack.....                          | 23        |
| III.3 Séroprévalence de la toxoplasmose de la néosporose et les facteurs de risque chez les chiens de Kaolack.....                            | 25        |
| <b>RECOMMANDATIONS.....</b>   | <b>26</b> |
| <b>CONCLUSION GENERALE.....</b>   | <b>26</b> |
| <b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>   | <b>27</b> |

## LISTE DES FIGURES

|   |    |
|---|----|
| Figure 1 : Cycle évolutif de <i>Toxoplasma gondii</i> ..... | 4  |
| Figure 2 : Cycle évolutif de <i>Neospora caninum</i> .....  | 11 |

## LISTE DES TABLEAUX

|   |    |
|---|----|
| Tableau I : Position systématique de <i>Toxoplasma gondii</i> et de <i>Neospora caninum</i> .....   | 3  |
| Tableau II : Séroprévalence de la toxoplasmose chez les femmes en consultation prénatales dans quelques pays d'Afrique .....  | 6  |
| Tableau III : Séroprévalence des anticorps IgG et IgM toxoplasmiques et les taux d'avortement chez les femmes en CPN de Kaolack par classes d'âges en année en 2011.... | 17 |
| Tableau IV : Facteurs de risque associés à la toxoplasmose chez les femmes en CPN dans la ville de Kaolack (Sénégal) en 2011 .....                                      | 17 |
| Tableau V : Séroprévalence de la néosporose et les taux d'avortement chez les femmes enceintes en fonction des classes d'âge à Kaolack (Sénégal) en 2011 .....          | 18 |
| Tableau VI : Facteurs de risque associés à la néosporose chez les femmes enceintes à Kaolack (Sénégal) en 2011 .....  | 18 |
| Tableau VII : Séroprévalences de la toxoplasmose et de la néosporose chez les chats à Kaolack (Sénégal) en 2011 .....   | 20 |
| Tableau VIII : Séroprévalences de la toxoplasmose et de la néosporose chez les chiens à Kaolack (Sénégal) en 2011 .....   | 21 |

## SIGLES ET ABREVIATIONS

|                 |   |
|-----------------|---|
| ADN             | : Acide désoxyribonucléique                           |
| AFSSA           | : Agence Française de sécurité sanitaire des aliments |
| CD4             | : Cluster de Différenciation 4                        |
| CD8             | : Cluster de Différenciation 8                        |
| CPN             | : Consultation prénatale                              |
| °C              | : Degré Celsius                                       |
| ELISA           | : Enzyme Linked Immuno-Sorbent Assay                  |
| ELFA            | : Enzyme Linked Fluorescent Assay                     |
| H               | : Heure   |
| Hab             | : Habitants   |
| HCl             | : Acide Chloridrique                                  |
| IC              | : Intervalle de Confiance                             |
| IFI             | : Immunofluorescence indirecte                        |
| IgA             | : Immunoglobuline A                                   |
| IgE             | : Immunoglobuline E                                   |
| IgG             | : Immunoglobuline G                                   |
| IgM             | : Immunoglobuline M                                   |
| ISAGA           | : Immunosorbent Agglutination Assay                   |
| j               | : Jour  |
| KDa             | : Kilo Dalton   |
| Kg              | : Kilogramme  |
| Km <sup>2</sup> | : Kilomètre carré                                     |
| MAT             | : Test d'Agglutination à Toxoplasmes Modifiés         |
| MGG             | : May-Grünwald-Giemsa                                 |
| nm              | : Nanomètre   |
| mg              | : Milligramme   |
| Min             | : Minutes   |
| OR              | : Odds Ratio  |
| P               | : Protéine  |
| Pa              | : Prévalence apparente                                |
| PCR             | : Polymerase Chain Reaction                           |
| Pr              | : Prévalence réelle                                   |
| REF             | : Référence   |
| Se              | : Sensibilité   |
| SDE             | : Sénégalaise Des Eaux                                |
| SIDA            | : Syndrome Immunodéficience Acquise                   |
| Sp              | : Spécificité   |
| TLT             | : Test de Lyse des Toxoplasmes                        |
| UI              | : Unité Internationale                                |
| µm              | : Micromètre  |
| :               | :   |

## INTRODUCTION

Les pouvoirs publics sont habitués, ces dernières années à suivre la tendance internationale selon laquelle les choix, en santé publique, sont faits en fonction des critères de coût-bénéfice surtout en Afrique. Ces critères sont fondés sur le calcul des indicateurs épidémiologiques d'un facteur de santé dans une population donnée (létalité, mortalité). Ces compromis sont devenus au fil du temps, les stratégies dominantes des politiques de santé dans les pays africains s'imposant ainsi comme des choix inévitables dans les divers programmes de santé publique. Le constat est clair, une plus grande importance en termes de ressources financières et humaines est accordée aux facteurs de santé ayant des indicateurs de mortalité et de létalité élevés comme le SIDA, le paludisme, la tuberculose, etc.

Ainsi donc, les zoonoses bactériennes et virales captivent l'attention des pouvoirs publics car, leurs conséquences sont visibles et directes par rapport à celles des zoonoses parasitaires comme la toxoplasmose qui a des conséquences silencieuses, indirectes courant à bas bruit dans les populations humaine et animale. Elles sont alors négligées. Ce fait, associé au manque de coopération entre vétérinaires et médecins, rendent difficile la lutte contre ces maladies.

En effet, la toxoplasmose et la néosporose sont des coccidioses infestant la plupart des mammifères domestiques et sauvages (**Ripert, 1996**). La toxoplasmose est spécifiquement une pathologie abortive des ovins et de la femme dont l'hôte définitif est le chat (**Tenter et al., 2000**). La néosporose, quant à elle, est une maladie abortive des bovins et neurologique du chiot et l'hôte définitif est le canidé ; mais son caractère zoonotique reste à prouver (**Dubey et al., 2007**). Par ailleurs, les avortements inexpliqués chez la femme enceinte deviennent une préoccupation majeure des gynécologues obstétriciens au Sénégal. Cependant, aucune information n'est disponible sur la prévalence de la toxoplasmose et de néosporose chez les femmes en consultation prénatale et chez les carnivores domestiques à Kaolack. Nous nous posons la question de savoir : quels sont les séroprévalences et les facteurs de risque de la toxoplasmose et de la néosporose chez les femmes en consultation prénatale et les carnivores domestiques dans la ville de Kaolack ? Pour ce faire, nous avons donc mené une étude de terrain dans un esprit de santé unique « One Health » associant vétérinaires, gynécologues et pharmaciens.

Notre objectif est de : déterminer de la prévalence et les facteurs de risque de la toxoplasmose et de la néosporose chez les carnivores domestiques et chez la femme enceinte en consultation prénatale dans la ville de Kaolack (Sénégal).

Notre travail comporte deux parties : Une synthèse bibliographique consacrée aux généralités sur ces deux protozooses. Une deuxième partie sera dédiée à l'étude expérimentale qui traite du matériel et des méthodes utilisées ainsi que des résultats obtenus et de la discussion suivie des recommandations et de la conclusion.

# **PARTIE I : GENERALITES SUR LA TOXOPLASMOSE ET LA NEOSPOROSE ANIMALE ET HUMAINE**

## **I Généralités sur la toxoplasmose animale et humaine**

### **I.1 Définition et importance**

La toxoplasmose est une anthroponose cosmopolite due à une coccidie, *Toxoplasma gondii* (**Ripert, 1996**). Elle touche de nombreuses espèces de mammifères domestiques et sauvages (**Marié et al., 2009**). Le cycle évolutif de *Toxoplasma gondii* comporte une phase de reproduction sexuée ou entéro-épithéliale effectuée chez l'hôte définitif, notamment le chat et une reproduction asexuée ou extra-intestinale observée chez l'hôte intermédiaire. Les modes de contamination humaine communes sont : la consommation de viande crue ou peu cuite contenant des kystes du parasite et l'ingestion d'ookystes avec les fruits et légumes souillés par des fèces de chats infestés (**Adoubryn et al., 2004**).

L'importance de cette maladie se situe au plan médical, sanitaire et économique.

Au plan médical, les petits ruminants, surtout les ovins paient un lourd tribut car elle est responsable de lésions oculaires, pulmonaires, hépatiques, neurologiques, gastro-intestinales et musculaires associées à des troubles de la reproduction (avortements, mortinatalité). Au plan hygiénique, la toxoplasmose est une zoonose. Elle est qualifiée comme étant une maladie abortive des petits ruminants et de la femme, avec comme hôte définitif le chat et dont les signes cliniques les plus importants sont l'avortement et les maladies congénitales (**Henriquez et al., 2009**). La forme acquise de cette pathologie est habituellement bénigne chez le sujet immunocompétent, mais elle est redoutable chez le sujet immunodéprimé. La toxoplasmose congénitale chez les femmes enceintes a des conséquences graves chez le fœtus, le nouveau-né et chez l'enfant. Elle se traduit par l'ictère, la calcification crânienne, la microcéphalie, l'hydrocéphalie et le retard psychomoteur (**Assi et al., 1971**). Enfin au plan économique, les avortements, les mortinatalités, les coûts des diagnostics, des traitements et de la prophylaxie tant chez la femme que chez l'animal atteints, représentent les principales sources de mobilisation de ressources financières.

### **I.2 Répartition géographique, historique et Espèces affectées**

La toxoplasmose est une maladie cosmopolite et représente l'une des zoonoses les plus répandues, car globalement 30% de la population mondiale est séropositive (**Peterson et Dubey, 2001**). *Toxoplasma gondii* a été découvert en 1908 à l'institut Pasteur de Tunis par Nicolle et Manceaux chez un rongeur sauvage, *Ctenodactylus gundi*. Le premier cas humain a été rapporté par Janku en 1923, chez un enfant atteint de microphthalmie et d'une chorioretinite. Le caractère congénital de cette maladie fut mis en évidence en 1937, par Wolf et Cowen. Le cycle évolutif fut découvert en 1967, par Huchinson et enfin le rapprochement de ce parasite à la classe des coccidies fut démontré par Frenkel, Work et Siim en 1969 (**Ripert, 1996**).

## I.3 Classification, morphologie et biologie du parasite

### I.3.1 Classification

Tableau I : Position systématique de *Toxoplasma gondii* et de *Neospora caninum*

|                      |                   |                               |
|----------------------|-------------------|-------------------------------|
| <b>Règne</b>         | Protozoaires      |                               |
| <b>Embranchement</b> | Apicomplexa       |                               |
| <b>Classe</b>        | Sporozoea         |                               |
| <b>Sous-classe</b>   | Coccidia          |                               |
| <b>Ordre</b>         | Eucoccida         |                               |
| <b>Famille</b>       | Sarcocystidae     |                               |
| <b>Espèces</b>       | <i>T. gondii</i>  | <b>Sabin et Olitsky, 1948</b> |
|                      | <i>N. caninum</i> | <b>Hemphill, 1999</b>         |

### I.3.2 Morphologie

Les toxoplasmes peuvent coloniser n'importe quel type cellulaire, mais ils sont rencontrés de préférence au niveau du système réticulo-endothélial et du névraxe. Ils se présentent sous trois formes évolutives (**Fortier et Dubremetz , 1993**), que sont : Les tachyzoïdes en croissant, mononuclés. Ils mesurent 5 à 7 µm de long et 3 à 5 µm de large et possèdent une extrémité effilée. Ils se multiplient activement selon un mode asexué par endocytogonie. Les bradyzoïtes, semblables aux précédents mais présentant un métabolisme plus ralenti à l'intérieur des kystes. Enfin, les ookystes, issus de la reproduction sexuée du parasite qui s'effectue uniquement chez l'hôte définitif. Les ookystes non sporulés issus des cellules éclatées sont éliminées avec les excréments et sporulent (environ 24h) dans le sol pour donner la forme de résistance et contaminante de l'homme.

### I.3.3 Biologie de *Toxoplasma gondii*

#### I.3.3.1 Hôtes du parasite

Le cycle de vie de *Toxoplasma gondii*, s'accomplit en passant par deux types d'hôtes : les hôtes intermédiaires et les hôtes définitifs. Ces derniers sont représentés essentiellement par le chat et quelques félinés sauvages des genres *Felis* et *Lynx* (**Euzeby, 1984**). Ils jouent un rôle important dans l'épidémiologie car ils libèrent dans leurs excréments les ookystes qui sporulent dans le milieu extérieur et sont très résistants aux agents de destruction physique et chimique conventionnels. Les hôtes intermédiaires sont multiples (nombreux mammifères et oiseaux) (**Marié et al., 2009**) ; mais les taux élevés d'infestation tissulaire par les kystes et les niveaux de séropositivité élevés observés chez le mouton et le porc, démontrent le rôle déterminant de ces animaux. Ils constituent la source principale d'infestation de l'homme car la viande de volaille et les œufs constituent des sources d'infestation bien moindre (**Dubey, 2009 ; Acha et Szyfres, 1989**).

#### I.3.3.2 Résistance du parasite

La résistance du parasite dépend de la forme de ce dernier au cours de son cycle de vie. Ainsi, il sera très fragile dans sa forme tachyzoïde car rapidement, détruit par les



anticorps circulants, le suc gastrique et la chaleur (**Ripert, 1996**) ; et très résistant dans sa forme kystique (**Bussieras et Chermette, 1992**). Le parasite développe une croissance optimale entre 35 et 37°C mais à 22°C sa croissance est ralentie. Les ookystes peuvent survivre entre 12 à 18°C dans le sol, lorsqu'ils sont enterrés avec les fèces de chat. Les kystes sont détruits par la chaleur en 30 mn à 50°C et 10 à 15 mn à 56°C. Les kystes tissulaires sont résistants à la réfrigération (**Kuticic et Wikerhausser, 1996**) mais sont détruits à la congélation (chez le porc : 3 jour à – 12 °C, chez le mouton, le cœur conservé à -20° n'est plus infestant qu'après 11 jours (**Bussieras et Chermette, 1992**)).

### I.3.3.3 Cycle de vie du parasite

C'est lors de la consommation de fourrage que les herbivores se contaminent. Chez ceux-ci l'ookyste va vite rompre sa paroi sous l'effet des sucs digestifs. L'ookyste libère les sporozoïtes et ceux-ci donnent les trophozoïtes par rupture de leur membrane. Les trophozoïtes vont vite se multiplier dans les macrophages de manière asexuée. Ces cellules remplies de trophozoïtes finissent par éclater donnant ainsi des tachyzoïtes qui envahissent aussitôt de nouvelles cellules. Pour échapper aux anticorps développés par l'hôte, les parasites vont ensuite s'enkyster dans des tissus pauvres en cellules immunocompétentes. Les chats vont alors se contaminer en mangeant les viandes crues ou peu cuites contaminées. Chez le chat, en lieu et place de l'enkystement, il se produira le cycle sexuel du parasite aboutissant à la production d'un ookyste à bradyzoïtes qui par la suite contaminera le fourrage et l'eau (Figure 1).

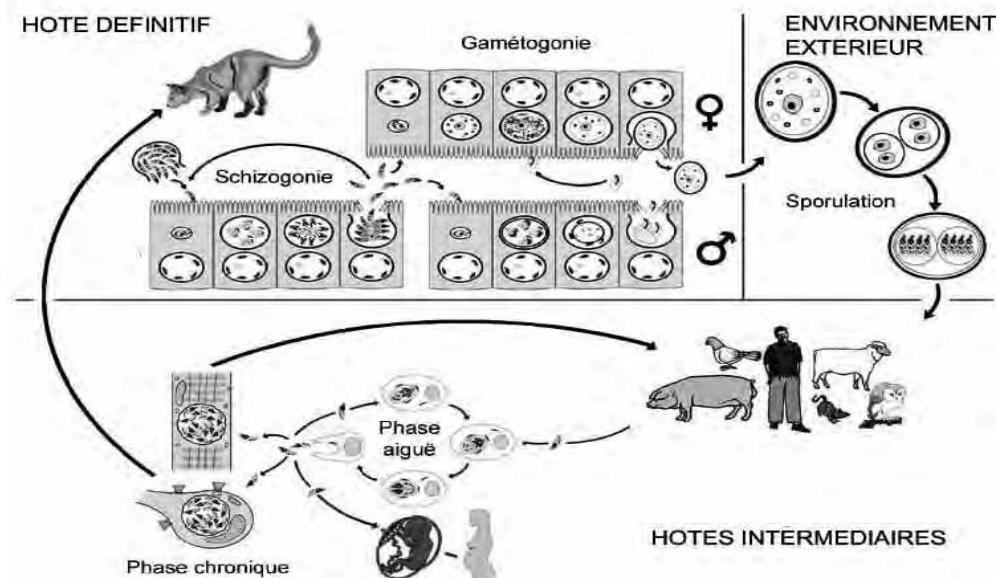


Figure 1 : Cycle évolutif de *Toxoplasma gondii* (**Ferguson, 2002**)

#### **I.3.3.4 Pathogénicité et virulence des souches**

Le génotype de la souche infestante demeure le principal facteur de pathogénicité chez la souris. Ainsi, il existe trois types de génotypes : le génotype I très virulent, les génotypes II et III qui sont soit avirulents ou de virulence intermédiaire (**Afssa, 2006**). *T. gondii* dispose d'une mosaïque antigénique. On distingue les antigènes somatiques (membranaires et cytoplasmiques) et les antigènes métaboliques. Leur mise en évidence nécessite la technique du *western blot* et surtout la PCR (**Ripert, 1996**). Les principales molécules de surface du parasite sont au nombre de 4 protéines : P43, P35, P30 et la P22. La P30 est la protéine majeure membranaire représentant 5% des protéines totales du parasite (**Ripert, 1996**). Cette protéine est spécifique du stade tachyzoïde et induit une réponse immunitaire rapide et constante au cours de la primo-infestation et de la toxoplasmose congénitale, par production d'anticorps (Ig) M, A, E et G (**Ripert, 1996**). Elle stimule l'activité macrophagique et les clones lymphocytaires CD4 et CD8 (**Kasper et al., 1993**).

#### **I.4 Épidémiologie de la Toxoplasmose**

Dans l'épidémiologie de la toxoplasmose, le chat et certaines espèces de félinés jouent un rôle déterminant (**Acha et Szyfres, 1989**). En effet, ces félinés sauvages rejettent dans leurs fèces des ookystes de *Toxoplasma gondii*, après avoir consommé de la viande crue de muridés et d'oiseaux contaminés (**Ripert, 1996**). Le cycle sexué s'achève dans les intestins du chat, puis il excrète les ookystes dans le milieu extérieur. Les herbivores se contaminent par ingestion de fourrage, d'eau ou d'aliment souillés par les ookystes sporulés. Les carnivores se contaminent en mangeant de la viande crue ou insuffisamment cuite contenant des kystes à bradyzoïtes (**Maximiliano et al., 2011**). L'homme se contamine en consommant de la viande crue ou insuffisamment cuite, provenant essentiellement du mouton et du porc (**Dubey, 2009**).

Chez les mammifères domestiques, c'est le mouton qui est le plus affecté car les cas de placentites entraînant des avortements, des lésions oculaires et cérébrales sont des causes importantes de mortalité et de morbidité aux conséquences économiques graves. L'infection chez le porc est aussi récurrente avec des cas d'épizooties déterminées par des encéphalites et des avortements (**Dubey, 1977**). Les bovins, les équidés et les oiseaux font une toxoplasmose clinique rare. Chez le chien, des cas de séropositivité élevée existent mais la forme clinique est rare (**Wu et al., 2011**). Cependant, la maladie peut se manifester seulement chez les chiots, lorsque leur résistance est affaiblie par d'autres maladies (**Acha et Szyfres, 1989**). Les propriétaires de chats ont des fréquences de séropositivité plus élevées que ceux n'en possédant pas mais **Ganley et al. (1980)** et **Bannister (1982)** ont réfuté cette thèse en montrant le rôle joué par les vecteurs mécaniques que sont les blattes et les mouches coprophiles dans le transfert des kystes fécaux du chat sur les aliments. La forme sauvage de l'infection est entretenue par les félinés sauvages comme *Felis pardus* (Ocelot) et *Felis tigris* (chat sauvage), entraînant la contamination des eaux par leur déjections. Cette situation explique comment l'homme peut se contaminer

par l'eau de boisson comme ce fût le cas de certains militaires vivants dans la forêt panaméenne (**Benenson et al., 1982**).

Ainsi, l'homme aussi peut se contaminer via le lait par pénétration des toxoplasmes à travers les lésions des muqueuses buccale et pharyngée (**Riemann et al., 1975 ; Chiari et Neves, 1984**). La contamination tellurique a été aussi mise en évidence au Costa Rica et en Angleterre grâce à la positivité des réactions intradermiques (**Acha et Szyfres, 1989**). Des cas d'infestation du personnel de laboratoire ont été rapportés à la suite d'inoculation accidentelle. Enfin, la transmission mère-enfant, via le placenta, revêt d'une importance capitale mais n'a aucune importance dans l'entretien de l'infection dans les conditions naturelles. En Afrique, plusieurs études sur la séroprévalence ont montré des niveaux de séropositivité variables, surtout chez les femmes enceintes en consultation prénatale (Tableau I).

Tableau II : Séroprévalence de la toxoplasmose chez les femmes en consultation prénatales dans quelques pays d'Afrique

|                    | PAYS              | Séroprévalences (%) | AUTEURS                      |
|--------------------|-------------------|---------------------|------------------------------|
| Afrique de l'ouest | Cote d'Ivoire     | 60                  | Adoubryn et al., 2004        |
|                    | Benin             | 57,4                | Akpovi et al., 1998          |
|                    | Togo              | 53,6                | Tourte-Schaefer et al., 1987 |
|                    | Sénégal           | 40,2                | Faye et al., 1998            |
|                    | Nigeria           | 32,6                | Deji-Agboola et al., 2011    |
| Afrique du nord    | Maroc             | 50,6                | El Mansouri et al. 2007      |
|                    | Tunisie           | 57                  | Khemiri et al. 1997          |
|                    | Algérie           | 32                  | Chouchane et al., 2007       |
|                    | Egypte            | 51,5                | Hany et al, 1996             |
| Afrique du centre  | Gabon             | 71,2                | Nabias et al., 1998          |
|                    | Centrafrique      | 49,1                | Morvan et al., 1999          |
|                    | Congo             | 60                  | Makuwa et al., 1992          |
|                    | Cameroun          | 70                  | Njunda et al., 2011          |
|                    | Sao Tomé principe | 75,2                | Chien-Ching et al., 2007     |

Cependant, aucune prévalence n'est disponible chez le chat et le porc en Afrique. Chez le mouton, **Koné et al., (2008)** ont trouvé une prévalence de 40% en Côte d'Ivoire. En outre, **Samra et al., (2007)** ont obtenu une prévalence de 5,6 % chez des moutons en Afrique du sud.

## I.5 Symptômes et lésions de la toxoplasmose chez l'homme et chez l'animal

### I.5.1 Toxoplasmose humaine

Dans la toxoplasmose humaine, il existe plusieurs formes. Tout d'abord, la toxoplasmose acquise : elle est variable en fonction de la souche ; ce sont surtout des signes de lymphadénopathie apyrétique ou fébrile qui sont observés. Les formes graves sont rares, mais dans ce cas l'individu contaminé fait de la fièvre, des éruptions maculopapuleuses, un état de malaise générale, une myalgie, de l'arthralgie rarement mortelle associée à des lésions de lymphocytose, de pneumonie, de myocardite, de myosites et de méningo-encéphalites. La forme oculaire de la

toxoplasmose clinique est présente dans 80% des cas (**Munday, 1975**). Ensuite, il y a la forme dite congénitale. Dans cette forme, l'évolution est longue avec de la fièvre associée à des séquelles au cours de l'évolution ce sont : le retard neuropsychique, l'épilepsie, la surdité associés à des lésions de chori r tinite, d'hydrocéphalie, des convulsions, des calcifications intracrâniennes dans les régions occipitale et pariétale (**Acha et Szyfres, 1989**). Enfin, il y a celle rencontrée chez l'immunodéprimé. Elle est grave, rapidement mortelle à cause de l'encéphalite.

### **I.5.2 Toxoplasmose animale**

Elle est semblable à celle de l'homme, mais, surtout observée chez le mouton et le porc. L'avortement est le signe le plus important. Les agneaux et porcelets atteints souffrent d'incoordination à la naissance et des troubles oculaires. Les lésions rencontrées sont des placentites, des lésions oculaires, des foyers de lésions grisâtres sur les cotylédons (**Acha et Szyfres, 1989**).

## **I.6 Diagnostic de la toxoplasmose animale et humaine**

### **I.6.1 Méthodes indirectes**

Plusieurs tests sont utilisés. Il y a d'abord l'ELISA (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay). Elle se distingue en : Elisa indirect classique et celle dite inverse. L'ELISA indirect classique est simple à utiliser et dispose d'une capacité d'automatisation. La lecture des réactions est objective avec la possibilité de traiter de grandes séries. Elle permet de doser les IgG. L'ELISA dite inverse ou par immunocapture en plus des caractéristiques de l'ELISA directe, présente l'avantage d'éviter l'interférence des anticorps IgG et des facteurs rhumato ides. Cette méthode permet la recherche des IgM et IgA. Ensuite, l'un des tests utilisés est le test ELFA (Enzyme Linked Fluorescent Assay) : c'est un test automatisé sur le système VIDAS des laboratoires BioM rieux . Il permet de détecter les IgM et les IgG humains. Le test d'Immunofluorescence indirecte (IFI) est l'un des tests les plus utilisé au laboratoire. Il permet le titrage des anticorps IgG et IgM mais la lecture et la détermination du titre d'extinction est délicate sur certains sérums.

En outre, la réaction d'agglutination encore appelé (MAT) est aujourd'hui l'un des tests le plus utilisé du fait de son faible coût et de sa grande sensibilité. Elle se distingue en: « *agglutination directe "classique" utilisant un antigène formol * : technique simple utilisant des réactifs stables. Elle est très utile en cas d'infection très récente et tardive pour la recherche des IgG et des IgM et utilisable sur des sérums de plusieurs espèces animales. L'*agglutination sensibilisée* : C'est une technique simple comme la première, mais plus sensible (2-4 UI/ml). Elle est réalisée sur des antigènes stables. D'autres types de tests comme l'ISAGA (*Immunosorbent Agglutination Assay*) permettent d'éliminer les interférences classiques de la détermination des IgM (le facteur rhumato ide). L'ISAGA a une application simple et dotée d'une grande sensibilité.

Enfin, le Dye Test ou test de lyse des toxoplasmes (TLT) ou test de Sabin et Feldman est une méthode de lecture simple, très sensible (2 UI/ml) détectant des anticorps produits très précocement. C'est le test de référence de certains centres spécialisés.

### **I.6.2 Méthodes directes**

Plusieurs tests sont disponibles. Premièrement, la recherche directe des parasites est possible sur frottis ou par application, après une coloration (May-Grunwald-Giemsa) ou par la méthode d'immunofluorescence indirecte. Cependant, l'identification des parasites, s'ils sont peu nombreux, reste difficile. Secondairement, l'inoculation à la souris a l'avantage de pouvoir être pratiquée sur tout type de prélèvement mais les résultats de l'inoculation ne peuvent être connus qu'après 30 à 45 jours. La biologie moléculaire est le diagnostic de la toxoplasmose par excellence mais son application dans le diagnostic de la toxoplasmose congénitale est une remarquable application en parasitologie. Enfin, la culture cellulaire est une technique délicate, sensible aux contaminations, mais elle permet la mise en évidence rapide des parasites à partir de différents types de prélèvements.

### **I.7 Prophylaxie et traitement**

Les femmes enceintes doivent impérativement appliquer les mesures sanitaires strictes car chez ces dernières, les conséquences sont les plus graves. La prévention de l'infection maternofoetale doit inciter les femmes à éviter la consommation de viande non ou peu cuites. Un lavage des mains après la manipulation de viande crue, de matière fécale de chats, de terre ou d'eau dans laquelle les chats ont dû déféquer (**Ripert, 1996**). Ces mesures sont à appliquer aux immunodéprimés. Une bonne gestion des ordures ménagères, la propreté de la maison et des ustensiles de cuisine doivent être de règle. La désinsectisation et dératisation doivent être de mise. Le déversement des fèces de chats dans des fosses septiques tous les jours doivent être une priorité. Le lavage systématique des fruits, légumes et tous les autres produits maraîchers. La consommation d'une eau saine et de lait pasteurisé est conseillée. Si l'on possède un chat, il est conseillé de le nourrir avec de la viande cuite ou stérilisée à la chaleur. Dans les laboratoires, le personnel féminin ne devra manipuler les toxoplasmes que lorsqu'il est immunisé (**Ripert, 1996**). En Europe, il existe un vaccin pour les animaux mais n'est malheureusement pas utilisé chez l'homme chez qui la prophylaxie véritable de la toxoplasmose n'est que sanitaire et médicamenteuse (**Buxton, 1993**). Les femmes ayant une primo-infection doivent être traitées pendant leur grossesse par une association sulfamide-pyriméthamine (**Acha et Szyfres, 1989**). A cause de l'effet tératogène de la seconde molécule, **Krick et al., (1978)** recommandent l'utilisation du sulfamide seul pendant les 3 premiers mois de grossesse. **Bussieras et Chermette (1992)** proposent l'utilisation de la spiramycine à la dose de 50-70mg/kg/j/plusieurs semaines. Cependant, des mutants du parasite sont résistants aux antibiotiques (**Pfefferkorn et Borotz., 1994**).

## II Généralités sur la néosporose

### II.1 Définition, importance, répartition géographique et historique

La néosporose est une pathologie mondiale (Dubey et al., 2007a) abortive due à un protozoaire, *Neospora caninum* atteignant plus spécifiquement les bovins surtout laitiers (Dubey, 2003) et très secondairement les chiots (Dubey et al., 1988b). Elle 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). Au plan lésionnel, cette pathologie est marquée par des lésions de pneumonie, d'hépatite, de myosite, de dermatite, de myocardite diversement associées sur un même individu, ou dans un même troupeau ou d'une zone à une autre (Pitel, 2010). L'importance de cette maladie se situe au plan médical et économique. Au plan médical, *Neospora caninum* est responsable de 10 à 25% des cas d'avortement chez les bovins (Bowman, et al., 2003). Elle est responsable des troubles de reproduction chez ces deniers. Des cas de polyradiculonévrites, de parésies, de myalgies sont diversement associées chez les chiots, la mort peut survenir par paralysie évolutive et/ou développement d'une méningo-encéphalite. Au plan économique, Les conséquences ont été évaluées par Dubey et al., 2007a. Elles comprennent les frais vétérinaires, les pertes de production de lait induites par les avortements, le coût lié au diagnostic du vétérinaire, les frais d'insémination artificielle, l'achat d'animaux de renouvellement si besoin et enfin, des reformes précoces et des pertes fœtales. *Neospora caninum* jusqu'en 1988 a été identifié à tort comme *Toxoplasma gondii* (Dubey et al., 1988a). Le rôle pathogène de *N. caninum* a été décrit pour la première fois chez le chien en 1984 (Bjerkås et al., 1984). Il est important de noter que la description de ce nouveau genre et espèce a été faite par Dubey et al. en 1988.

### II.2 Classification, morphologie et biologie du parasite

#### II.2.1 Classification

La classification de *N. caninum* est identique à celle de *T. gondii* (Tableau I, page 3)

#### II.2.2 Morphologie

Le parasite possède trois formes de vie : Les tachyzoïtes, ils sont ovoïdes ou globuleux de 3-7  $\mu\text{m}$  de long et de 1-5  $\mu\text{m}$  de largeur. Ensuite, les bradyzoïtes, semblables aux précédents mais présentant un métabolisme plus ralenti à l'intérieur des kystes avec une longueur de 6-8  $\mu\text{m}$  et une largeur de 1-2  $\mu\text{m}$ . A ce stade, le kyste de *N. caninum* est différent de celui de *T. gondii* car celui du premier présente une paroi de 3 à 4  $\mu\text{m}$  d'épaisseur alors que celle du second est inférieure à 1  $\mu\text{m}$ . (Bourdoiseau, 2000). Le kyste est surtout observé dans le système nerveux. Enfin, l'ookyste comme dans le cas de *T. gondii*, constitue la forme de résistance.

## II.2.3 Biologie

### II.2.3.1 Hôtes du parasite et résistance du parasite

Le chien et les canidés sauvages sont les hôtes définitifs, Le coyote intervient dans la forme sauvage (McAllister et al., 1998). Le chien, étant hôte définitif domestique, peut se comporter en hôte intermédiaire (Fontbonne, 2000). Les hôtes intermédiaires naturels de ce parasite sont nombreux (Dubey, 2007a) ; mais incontestablement, ce sont surtout les bovidés sauvages et domestiques qui jouent un rôle important dans le cycle évolutif de ce parasite. Les ookystes, sont excrétés dans les fèces des chiens et des coyotes ; puis suit l'étape de la sporulation (Lindsay et al., 1999). Les ookystes sporulés, sont la forme de résistance la plus aboutie du parasite. La sporulation se fait en environ 24 H lorsque les conditions sont favorables. Les kystes à bradyzoïtes sont résistants à une solution de pepsine-HCl. Les tachyzoïtes, traités avec la pepsine acide ont été rendus non infectieux pour les cultures cellulaires, tandis que les bradyzoïtes ont survécu à cette solution (Lindsay et al., 1990). Les kystes à bradyzoïtes peuvent survivre jusqu'à 2 semaines à la température de réfrigération (4°C) mais sont tués par congélation à - 20°C (Dubey et al., 2004a).

### II.2.3.2 Cycle évolutif du parasite, pathogénicité et virulence des souches

*N. caninum* a un cycle hétéroxène. Cinq (05) jours après l'ingestion de viande infestée par des kystes à bradyzoïtes, le chien excrète dans ces fèces des ookystes non sporulés après avoir réalisé le cycle sexué. La sporogonie se fait dans le sol en 24h pour aboutir à la formation de l'ookyste mature. Ces ookystes sont ingérés par l'hôte intermédiaire (bovins) lors de l'alimentation ou par l'abreuvement (transmission horizontale) chez qui se déroulera la multiplication asexuée. Celui-ci peut contaminer sa descendance (transmission verticale) ou faire la néosporose. Dans ce cas, (les avortements) l'hôte définitif domestique ou sauvage peut consommer les lochies ou les avortons bouclant ainsi le cycle de vie du parasite (Figure 2).

*N. caninum* a donc un cycle évolutif similaire de celui de *T. gondii* avec deux différences : (i) la néosporose est avant tout une maladie des bovins avec comme hôte définitif les canidés. (ii) Tandis que la toxoplasmose est avant tout une maladie des humains, des ovins, des chèvres et du porc avec comme hôtes définitifs les félinés (Dubey et al. ; Ghalmi et al., 2009b).

Aussi, Howe et al., (1998) ont identifié chez *Neospora caninum*, environ six protéines de surface. Parmi celles-ci, les deux protéines les plus importantes sont la Ncp29 et Ncp35. Ces protéines sont associées à la membrane du tachyzoïte. Après comparaison avec les antigènes de surface de *Toxoplasma gondii*, il se trouve que la Ncp29 et la Ncp35 ressemblent aux antigènes de surface de la *Toxoplasma gondii*. C'est pour cela Howe et al., (1998) ont renommé la Ncp29 en NcSAG1 et NcSRS2 désigne maintenant la Ncp35. Selon toujours ces auteurs, ces protéines pourraient être à la base de la production des anticorps.

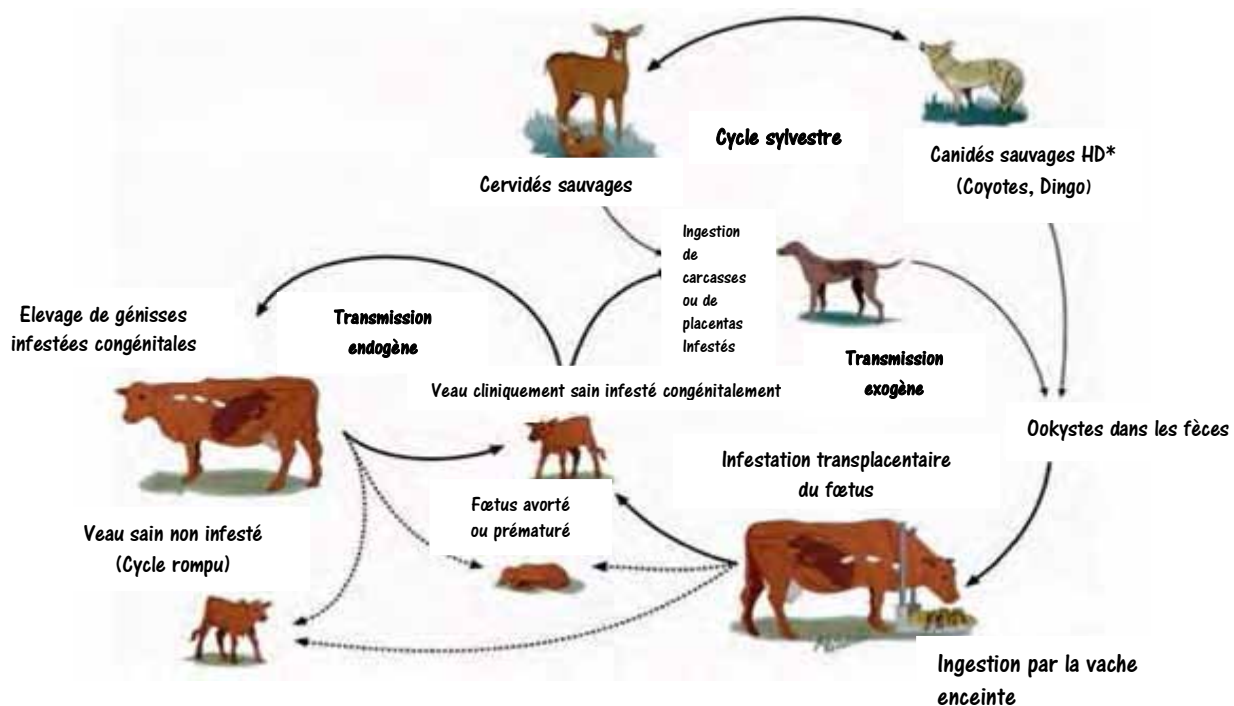


Figure 2 : Cycle évolutif de *Neospora caninum* (McAllister et al., 1998)

### II.3 Épidémiologie de la néosporose

*Neospora caninum* est un protozoaire cosmopolite très impliqué dans les avortements chez la vache, dans des pathologies néonatales bovines et des mortinatalités chez de nombreux mammifères domestiques et sauvages (Kamga et al., 2008a). Son implication varie très fortement d'un pays à l'autre, voire d'un élevage à l'autre. Les élevages laitiers seraient plus fréquemment et fortement atteints du fait sûrement de leur fragilité par rapport aux bovins à viande et de leur durée dans la ferme (Pitel, 2010). Au Sénégal, la seule prévalence de la néosporose canine est celle obtenue dans les régions de Dakar et Thiès (14,2%) par Kamga et al., (2009). Les voies de transmission sont multiples. Le parasite peut être transmis après la naissance par ingestion de tissus infestés par les tachyzoïtes ou par les kystes ; c'est le cas des carnivores domestiques et sauvages. La contamination peut se faire aussi par l'ingestion d'eau potable contaminée par les oocystes (Dubey et al., 2004b). Outre la contamination horizontale, il existe aussi la contamination verticale ou congénitale rencontrée chez le fœtus. Sur le potentiel zoonotique de *N. caninum*, 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 au Brésil, en Egypte, en Corée, aux Etats-Unis. Ni l'ADN de *N. caninum*, ni les parasites n'ont été démontrée dans les tissus humains. Jusqu'à présent, aucune infestation accidentelle due à *N. caninum* chez les personnes qui le manipulent n'a été signalé (Dubey, 2007). Au vue de ce qui précède le caractère zoonotique de la néosporose reste à démontrer.



## **II.4 Méthodes de diagnostic de la néosporose**

### **II.4.1 Méthodes indirectes**

L'immunofluorescence indirecte (IFI) est la méthode sérologique de référence, relativement rapide et peu coûteuse (**Kamga et al., 2008a**). Cependant, il peut y avoir des réactions croisées avec d'autres Apicomplexa dans certains tests et le lecteur de la fluorescence est non standardisé. Ensuite, l'ELISA, en plus du sérum et du plasma, il est utilisé sur le lait. Il est automatisable et réalisable sur un grand nombre d'échantillon. Cependant, le choix des seuils est non standardisé entre les différents kits. Il existe aussi des kits utilisables sur différentes espèces comme le kit LSIVET *Neospora caninum* BLOCKING ELISA – Toutes espèces. Par la suite, l'agglutination directe est un test très sensible toutefois, sa lecture demande une habitude. Enfin, Le western blot est plus sensible que les autres méthodes mais sa mise en place est lourde.

### **II.4.2 Méthodes directes**

Les méthodes immunohistochimiques sont considérées comme les méthodes de référence dans le diagnostic de la néosporose. Cependant la sensibilité est faible. Enfin, la génétique moléculaire possède une sensibilité et une spécificité élevées ; cependant, la technique est coûteuse en raison des investissements lourds en consommables spécifiques (**Kamga et al., 2008a**).

## **II.5 Prophylaxie et traitement de la néosporose**

La prophylaxie est d'abord défensive. Il s'agira de limiter l'accès des chiens et de tout autre animal aux aires de stockages et de distribution des aliments. Ensuite, il faudra pratiquer la dératisation et la désinsectisation. Il faudrait distribuer de l'eau et de la nourriture de qualité. Pratiquer la quarantaine pour tout nouvel animal. Les mesures offensives, consisteront à la destruction des avortons, des placentas et des litières contaminés. Éviter l'ingestion d'avortons et du placenta par les potentiels hôtes définitifs (chiens, coyotes). La mesure de lutte la plus commode consisterait à la réforme de tous les animaux infectés. Il est judicieux de ne pas garder les veaux congénitalement infectés pour le renouvellement du troupeau dans ces élevages. Chez le chien : Il existe une similarité structurelle de la protéine de surface NcSRS2 entre *N. caninum* et le virus de l'herpès canin. Cette similitude antigénique a été utilisée dans la mise au point d'un vaccin recombinant contre l'herpès virus canin qui protégerait le chien contre la néosporose (**Kamga et al., 2008a**). Chez les bovins : Un vaccin préparé à partir de tachyzoïtes tués a obtenu une autorisation de mise sur le marché aux Etats-Unis. L'innocuité de ce vaccin commercial a été démontrée en élevage bovin (**Kamga et al., 2008a**). Concernant le traitement chez le chien : Clindamycine (11 à 22 mg/kg 2 à 3 fois / jour 4-6 semaine). Sulfamidine - Triméthoprime 15 mg/kg-30mg / kg / 2fois/ jour/2-4 semaines. Chez la vache : Décoquinate, 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 tachyzoïtes circulants mais n'ont aucun effet sur les bradyzoïtes enkystés dans les tissus des hôtes de *N. caninum* (**Dubey et al., 2007b**).

## **PARTIE II : PARTIE EXPERIMENTALE**

### **CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES**

#### **I.1 Matériel**

##### **I.1.1 Zone d'étude**

Notre zone d'étude est la ville de Kaolack. Elle est le chef lieu de la région de Kaolack. Depuis le découpage d'août 2008, la région de Kaolack est divisée en trois (03) départements. Le département de Kaolack, le département de Guinguinéo et celui de Nioro du Rip. Notre zone d'étude est située à 192 kilomètres au Sud-est de la ville de Dakar, la capitale du Sénégal. Kaolack est bordée au Nord par le département de Gossas (région de Fatick), au Sud par la république de Gambie et à l'Ouest par le reste de la région de Fatick. La population a été estimée en 2007 à 185 976 hab. dont la moitié est constituée de femmes. La densité est de 204 hab. /km<sup>2</sup>. Le climat de type sahélo-soudanien. Il est marqué par des températures relativement hautes d'avril à juillet (15°C à 40°C), une longue saison sèche de novembre à juin/Juillet (8 à 9 mois) et une courte saison des pluies (juin/juillet à octobre) (ANSD, 2011).

##### **I.1.2 Matériel animal et humain**

Notre étude a concerné trois espèces : l'espèce canine, l'espèce féline et l'espèce humaine. Notre population source est constituée par les femmes en consultation prénatale de la ville de Kaolack. Concernant les carnivores domestiques, la population source est constituée par les chats et chiens de la ville de Kaolack.

##### **I.1.3 Fiches d'enquête**

Pour la récolte de nos données, nous avons utilisé deux fiches d'enquête : Une pour les femmes en consultation prénatale et une autre accompagnant les prélèvements chez les animaux. Ces fiches comportaient les variables d'intérêt (l'âge, l'état sanitaire le sexe, le niveau de scolarisation, la parité, la religion, les comportements alimentaires, etc.). ces deux fiches se trouvent en annexe I

##### **I.1.4 Matériel technique de terrain et de laboratoire**

###### **I.1.4.1 Matériel de contention des animaux et de prélèvement**

Le matériel de la contention physique et chimique était constitué de cordes, d'une pince, de gants métalliques, des muselières, la Kétamine, l'Acépromazine, la Chlorpromazine, des seringues de 5 et 10 ml. Le matériel de prise et de conservation du sang était formé d'aiguilles, porte-aiguille, tubes secs, une glacière, des carboglaces, de coton, de l'alcool, des épicroâniens, et des seringues.

###### **I.1.4.2 Matériel de laboratoire**

Ce matériel a servi au traitement, à la conservation et à l'analyse des échantillons de sang. Il est formé de : Micropipettes de précision, d'embout à usage unique, d'une centrifugeuse, de cône de conservation, des pipettes de type pasteur d'une étuve, des agitateurs, des éprouvettes, des béchers, des porte-tubes d'un lecteur Elisa type Thermo Scientific Multiskan©, des kits VIDAS©

TOXO IgG (REF 30 210) ; VIDAS© TOXO IgM (REF 30 202) des laboratoires BioMerieux© pour le dosage des anticorps toxoplasmiques chez les femmes enceintes. Le Kit Toxo-screen DA (REF 75 481) pour le dosage des anticorps toxoplasmiques chez les animaux. Enfin, le kit LSVET *Neospora caninum* BLOCKING ELISA (REF 5-VETNEO-001) pour la néosporose.

## **I.2 Méthodes**

### **I.2.1 Description de l'étude**

#### **I.2.1.1 Population, échantillon et données recueillies**

Notre travail est une étude descriptive transversale. Elle s'est déroulée du 10 juillet au 30 novembre 2011. La population d'étude est celle composée par l'ensemble des femmes en consultation prénatale à l'hôpital régionale ***EL Hadj Ibrahima Niass*** et de la clinique « ***Leona Badjan*** » de Kaolack. Celle des carnivores domestiques était représentée par la population des carnivores domestiques de cette même ville. Ces populations cibles constituent nos facteurs d'inclusion. Pour la réalisation de ce travail, nous avons travaillé avec 170 femmes, 100 chiens et 100 chats. L'obtention de nos échantillons s'est faite à partir d'un échantillonnage aléatoire simple concernant les animaux et les femmes en consultation prénatale. Les informations recueillies avec les femmes se sont faites au cours des interviews individuelles. La classification des femmes en consultation en CPN s'est faite comme celle **Adoubryn et al., (2004)** en Côte d'Ivoire (Primipare = 01 maternité ; Peaucipare = 01- 03 maternités ; Multipare  $\geq$  04 maternités).

#### **I.2.1.2 Considération éthique**

L'administration des questionnaires et la prise de sang se sont faites avec le consentement total des femmes enquêtées.

### **I.2.2 Méthode d'analyse de laboratoire**

La capture des chiens s'est faite dans la matinée. Après immobilisation du chien, l'administration de tranquillisant et la pose d'une muselière permettait de faire une bonne contention des animaux. La capture des chats s'est faite grâce à des cages aménagées. Elle s'est déroulée entre 20 heures et 2 heures du matin car le chat est un animal dont les activités sont plus intenses la nuit.

Après la prise de sang, les échantillons ont été acheminés au laboratoire d'analyses biologiques de l'hôpital de Kaolack. Ces derniers ont été centrifugés à 3500 tours/min pendant 20 minutes. Puis, les sérums ont été conservés dans des cônes au congélateur à  $-20^{\circ}\text{C}$ . Les analyses toxoplasmiques concernant les femmes en consultation prénatale s'est faite au sein de l'hôpital de Kaolack. Toutes les autres analyses ont été réalisées au sein de l'unité de sérologie du service de parasitologie, des maladies parasitaires et de zoologie appliquée de l'EISMV de Dakar en collaboration avec l'Institut Pasteur de Dakar.

### ✓ **Toxoplasmose**

Les analyses des sérums concernant la toxoplasmose humaine, ont été faites grâce à la technique *ELFA (Enzyme Linked Fluorescence Assay)* pour le dosage des IgM (REF 30 202) et IgG (REF 30 210). Quant aux sérums de chats et de chien, ils ont été analysés par la technique *d'agglutination directe avec des toxoplasmes formolés (MAT)*. Les analyses ont été faites conformément aux prescriptions des laboratoires BioMerieux©. Le protocole est donné en annexe II.

### ✓ **Néosporose**

la méthode d'Elisa indirecte a été utilisé (*Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay*) pour le titrage des IgG pour toutes les espèces. Les analyses ont été faites conformément aux prescriptions des laboratoires LSIVET (REF 5-VETNEO-001). Le protocole se trouve en annexe II.

## **I.2.3 Gestion des données et analyse statistique**

Les statistiques descriptives ont été analysées pour les différentes variables sociodémographiques. Pour faciliter l'interprétation des données, plusieurs variables qualitatives à catégories multiples ont été reclassées en variables dichotomiques à posteriori. Les données sur les variables sociodémographiques, la présence de chat et de chien, la consommation de produits maraîchers, la présence d'ovins, la consommation de viande, de lait crus ont fait l'objet d'analyse bivariable. La présence d'association entre deux variables est mesurée par le test de khi-deux. Les variables d'intérêt seront présentées sous forme de tableaux de fréquence.

Les prévalences apparentes (Pa) ont été calculées suivant la formule suivante :

$$\mathbf{Pa = n\ positif / Effectif\ total ; avec\ n = Effectif\ des\ positifs}$$

Les prévalences réelles (Pr) ont été calculées grâce à la formule de **Toma et al., (2001)**

$$\mathbf{Pr = [(Pa + (Sp-1)) / [(Sp + (Se - 1))] (Toma\ et\ al.,\ 2001) ;}$$

$$\mathbf{Avec\ Sp = Spécificité\ du\ test\ et\ Se = Sensibilité\ du\ test}$$

La force d'association entre variables indépendantes et la séropositivité a été mesurée par le rapport de cotes (odds ratio) calculés grâce au logiciel Winepiscopes [version 2.0]. La variable est un facteur de risque lorsque l'odds ratio est supérieure à 1 et lorsque la valeur de  $p < 0,05$ . Le seuil de signification est fixé à 0,05. Le logiciel d'analyse statistique utilisé est Rcommander© version [version 2.12.0]. Enfin, La saisie des fiches d'enquête a été faite grâce au logiciel Epidata© [version 3.1].

## CHAPITRE II : RESULTATS

### II.1 Analyse descriptive et séroprévalences de la toxoplasmose et de la néosporose chez les femmes enceintes à Kaolack

Parmi la population féminine enquêtées, 84,1% (143/ 170) ont un âge compris entre 15 et 34 ans. Les femmes musulmanes sont les plus nombreuses avec un pourcentage de 97,7%. La plupart des femmes interviewées sont sans emploi (61,8%) et celles exerçant une activité économique représentent 38,2% des femmes échantillonnées. Les élèves et étudiantes représentent 7,1% de l'échantillon des femmes enquêtées. Parmi les femmes interviewées, 42,4% d'entre elles ne sont pas allées à l'école. Sur l'ensemble des femmes enquêtées, 29,4 % étaient primipares, 42,2% étaient paucipares et 28,7% étaient multipares. En outre, 31,2% des femmes ont avorté (Tableau III) et sur l'ensemble de ces avortements, 84,9% sont inexplicables. Sur la totalité des femmes qui ont avorté, 22,6% (12/53) ont été positives à *T. gondii* et 13,2% ont été positives à *N. caninum*. Par ailleurs, 75,5 % des avortements sont apparus entre 0-3 mois contre 18,8 % entre 4-7 mois et 5,7% entre 8-9 mois.

Les prévalences apparente et réelle de la toxoplasmose chez les femmes enceintes ont été de 24,1%  $\pm$  6,4 (41/170) et 24,2%  $\pm$  6,4 respectivement. La prévalence apparente est restée stable entre 15 à 34 ans. Elle a été plus élevée dans la tranche d'âge de 35 à 44 ans, mais sur un échantillon faible ( $n = 15$ ). Il n'y a pas de différence significative de la séropositivité entre les classes d'âge et la maternité ( $p > 0,05$ ) (Tableau III). Les prévalences apparente et réelle pour les IgM ont été de 1,18% (2/170) et de 1,2% respectivement. L'analyse bivariée de neuf (09) facteurs de risque sur la séropositivité a montré que ces facteurs n'avaient aucun effet significatif sur la variabilité du statut immunitaire des femmes enquêtées (Tableau IV).

Concernant la néosporose chez les femmes enceintes, la prévalence apparente a été de 16,5%  $\pm$  5,6 et la prévalence réelle a été de 18,74%  $\pm$  5,8. Nous remarquons comme dans le cas de toxoplasmose, que la séroprévalence de la néosporose dans la population de femme croît avec l'âge (Tableau V). La prévalence est élevée dans la tranche d'âge comprise entre 35 et 44 ans, mais sur un échantillon faible ( $n = 15$ ) (Tableau VI). La séropositivité ne varie pas de manière significative entre les classes d'âge et en fonction de la parité des femmes enquêtées ( $p > 0,05$ ). L'analyse bivariée des facteurs de risque montre qu'aucun ne prédisposait une femme à être contaminée (Tableau VI).

Tableau III : Séroprévalence des anticorps IgG et IgM toxoplasmiques et les taux d'avortement chez les femmes en CPN de Kaolack par classes d'âges en

| Classes d'âge)<br>(ans | Effectifs<br>N | Avortement<br>n (%) | Séroprévalence |               |             |          |               |             |
|------------------------|----------------|---------------------|----------------|---------------|-------------|----------|---------------|-------------|
|                        |                |                     | Positive       |               |             |          |               |             |
|                        |                |                     | IgG            |               |             | IgM      |               |             |
|                        |                |                     | (n)            | %             | IC          | n        | %             | IC          |
| 15 - 24                | 73             | 17 23,3             | 16             | 21,9 ±        | 9,5         | 1        | 1,4 ±         | 0,02        |
| 25 - 34                | 70             | 21 30,0             | 17             | 24,3 ±        | 10          | -        | 0,0 ±         | 0,0         |
| 35 - 44                | 27             | 15 55,6             | 8              | 29,6 ±        | 17,2        | 1        | 3,7 ±         | 0,04        |
| <b>Total</b>           | <b>170</b>     | <b>53 31,2</b>      | <b>41</b>      | <b>24,1 ±</b> | <b>6,42</b> | <b>2</b> | <b>1,18 ±</b> | <b>0,02</b> |

année en 2011

Tableau IV : Facteurs de risque associés à la toxoplasmose chez les femmes en CPN dans la ville de Kaolack (Sénégal) en 2011

| Facteurs de risque       |              | Effectifs | Séroprévalence |        | p      | OR   | IC à 95%    |
|--------------------------|--------------|-----------|----------------|--------|--------|------|-------------|
|                          |              |           | N              | (%)    |        |      |             |
| Chats dans la maison     | Oui          | 114       | 28             | (24,6) | 0,847* | 1,08 | 0,51 - 2,28 |
|                          | Non          | 56        | 13             | (23,2) |        |      |             |
| Chien dans la maison     | Oui          | 20        | 2              | 10     | 0,116* | 0,38 | 0,10- 1,47  |
|                          | Non          | 150       | 39             | 26     |        |      |             |
| Profession               | Sans emploi  | 105       | 29             | (27,6) | 0,175* | 0,59 | 0,28 - 1,26 |
|                          | Avec emploi  | 65        | 12             | (18,5) |        |      |             |
| Maternité                | Primipare    | 50        | 12             | (24)   | 0,639* | 0,99 | 0,46 - 2,15 |
|                          | Multipare    | 120       | 29             | (24,2) |        |      |             |
| Scolarité                | Illettrée    | 72        | 18             | (25)   | 0,132* | 0,92 | 0,45- 1,86  |
|                          | Scolarisée   | 89        | 23             | (23,5) |        |      |             |
| Contact avec un chat     | Oui          | 51        | 9              | (17,6) | 0,196* | 0,58 | 0,26 - 1,33 |
|                          | Non          | 119       | 32             | (26,9) |        |      |             |
| Produits maraichers      | Oui          | 154       | 37             | (24)   | 0,931* | 0,95 | 0,29 - 3,12 |
|                          | Non          | 16        | 4              | (25)   |        |      |             |
| Consommation d'eau       | Eau SDE      | 129       | 30             | (23,3) | 0,276* | NC   | NC          |
|                          | Eau minérale | 22        | 8              | (36,4) |        |      |             |
|                          | Eau de puits | 19        | 3              | (15,8) |        |      |             |
| Présence d'ovins         | Oui          | 66        | 13             | (19,7) | 0,283* | 0,66 | 0,32 - 1,40 |
|                          | Non          | 104       | 28             | (26,9) |        |      |             |
| Consommation de lait cru | Oui          | 73        | 18             | (24,6) | 0,886* | 1,05 | 0,52 - 2,14 |
|                          | Non          | 97        | 23             | (23,7) |        |      |             |
| Consommation de viande   | Bien cuite   | 114       | 26             | (22,8) | 0,589* | 1,24 | 0,59 – 2,58 |
|                          | Saignante    | 56        | 15             | (26,8) |        |      |             |

OR : odds ratio IC : intervalle de confiance p \* : Non significatif NC : non calculé

Tableau V : Séroprévalence de la néosporose et les taux d'avortement chez les femmes enceintes en fonction des classes d'âge à Kaolack (Sénégal) en 2011

| Classes d'âge (ans) | Effectifs  | Avortement | Séroprévalence |           |             |          |            |
|---------------------|------------|------------|----------------|-----------|-------------|----------|------------|
|                     |            |            | Positives      |           |             |          |            |
|                     |            |            | IgG            |           |             |          |            |
|                     | N          | n          | %              | (n)       | %           |          | IC         |
| 15 - 24             | 73         | 17         | 23,3           | 11        | 15,1        | ±        | 8,2        |
| 25 - 34             | 70         | 21         | 30,0           | 12        | 17,1        | ±        | 8,8        |
| 35 - 44             | 27         | 15         | 55,6           | 5         | 18,5        | ±        | 14,3       |
| <b>Total</b>        | <b>170</b> | <b>53</b>  | <b>31,2</b>    | <b>28</b> | <b>16,5</b> | <b>±</b> | <b>5,6</b> |

Tableau VI : Facteurs de risque associés à la néosporose chez les femmes enceintes à Kaolack (Sénégal) en 2011

| Facteurs de risque              |              | Effectifs | Séroprévalence Positive |        | p             | OR   | IC à 95%    |
|---------------------------------|--------------|-----------|-------------------------|--------|---------------|------|-------------|
|                                 |              |           | N                       | (%)    |               |      |             |
| <b>Chats dans la maison</b>     | Oui          | 114       | 21                      | (18,4) | <b>0,328*</b> | 1,58 | 0,63 - 3,98 |
|                                 | Non          | 56        | 7                       | (12,5) |               |      |             |
| <b>Profession</b>               | Sans emploi  | 118       | 18                      | (27,1) | <b>0,519*</b> | 0,75 | 0,32 - 1,77 |
|                                 | Avec emploi  | 52        | 10                      | (17,3) |               |      |             |
| <b>Maternité</b>                | Primipare    | 50        | 9                       | (18)   | <b>0,728*</b> | 0,85 | 0,36 - 2,05 |
|                                 | Multipare    | 120       | 19                      | (15,8) |               |      |             |
| <b>Scolarité</b>                | Illettrée    | 72        | 11                      | (15,3) | <b>0,719*</b> | 0,86 | 0,38 - 1,97 |
|                                 | Scolarisée   | 98        | 17                      | (17,4) |               |      |             |
| <b>Contact avec un chat</b>     | Oui          | 51        | 8                       | (15,7) | <b>0,857*</b> | 0,92 | 0,38 - 2,25 |
|                                 | Non          | 119       | 20                      | (16,8) |               |      |             |
| <b>Chien dans la maison</b>     | Oui          | 20        | 5                       | (25,0) | <b>0,274*</b> | 1,84 | 0,61- 5,56  |
|                                 | Non          | 150       | 23                      | (15,3) |               |      |             |
| <b>Produits maraichers</b>      | Oui          | 154       | 26                      | (16,9) | <b>0,653*</b> | 1,42 | 0,30- 6,64  |
|                                 | Non          | 16        | 2                       | (12,5) |               |      |             |
| <b>Consommation d'eau</b>       | Eau SDE      | 129       | 26                      | (20,2) | <b>0,053*</b> | NC   | NC          |
|                                 | Eau minérale | 22        | 2                       | (9,1)  |               |      |             |
|                                 | Eau de puits | 19        | 0                       | (0,0)  |               |      |             |
| <b>Présence d'ovins</b>         | Oui          | 66        | 12                      | (18,2) | <b>0,632*</b> | 1,22 | 0,54- 2,78  |
|                                 | Non          | 104       | 16                      | (15,4) |               |      |             |
| <b>Consommation de lait cru</b> | Oui          | 73        | 15                      | (20,6) | <b>0,214*</b> | 1,67 | 0,74 - 3,77 |
|                                 | Non          | 97        | 13                      | (13,4) |               |      |             |
| <b>Consommation de viande</b>   | Bien cuite   | 114       | 17                      | (14,9) | <b>0,589*</b> | 1,39 | 0,60- 3,22  |
|                                 | Saignante    | 66        | 11                      | (19,6) |               |      |             |

OR : odds ratio IC : intervalle de confiance p\* : Non significatif NC : Non calculé

## **II.2 Analyse descriptive et séroprévalences de la toxoplasmose et de la néosporose chez les chats à Kaolack**

L'ensemble des chats étudié sont de race locale et tous errants. Les femelles représentent 49% de l'échantillon. Les jeunes constituent 13% de la population étudiée. La prévalence apparente toxoplasmique a été de  $78\% \pm 8,1$  ; la prévalence réelle a été de  $80,8\% \pm 7,7$ . L'âge influence significativement la séropositivité ( $p = 0,024$ ) et constitue un facteur de risque ( $OR = 3,80$  ;  $IC = 1,13-12,86$  ;  $p < 0,05$ ). Cependant, le sexe, le mode de vie et l'état sanitaire des animaux n'ont aucune influence sur la séroprévalence de la toxoplasmose chez les chats à Kaolack. ( $p > 0,05$ ) (Tableau VII).

Par ailleurs, La prévalence apparente de la néosporose chez les chats a été de  $55\% \pm 9,8$ . La prévalence réelle a été de  $62,5\% \pm 9,4$ . Il n'y a pas de différence significative de la séropositivité entre les jeunes chats et les adultes ( $p > 0,05$ ). Tous les autres facteurs de risque étudiés n'ont pas influencé significativement la séroprévalence de la néosporose féline à Kaolack ( $p > 0,05$ ) (Tableau VII).

## **II.3 Analyse descriptive et séroprévalences de la toxoplasmose et de la néosporose chez les chiens à Kaolack**

Les chiens locaux constituent 70% de l'échantillon. Les femelles représentent 22% de l'échantillon. Les jeunes constituent 17% de la population de l'étude. Seulement 24% des chiens de l'étude étaient vaccinés contre la rage et 22% ont été déparasités.

La prévalence apparente de la toxoplasmose canine a été de  $58\% \pm 9,7$  et la prévalence réelle a été de  $59,8\% \pm 9,6$ . La séropositivité varie en fonction de l'âge. Elle montre une différence significative entre les jeunes et les adultes ( $p = 0,008$ ). L'âge est un facteur de risque ( $OR = 4,24$  ;  $IC = 1,36-13,19$  ;  $p < 0,05$ ) (Tableau VIII). Par contre, le déparasitage, le lieu de capture, leur état vaccinal, la race, le sexe et le mode de vie n'influencent pas significativement la séroprévalence de la toxoplasmose chez les chiens à Kaolack ( $p > 0,05$ ).

Concernant la néosporose canine, la prévalence apparente a été de  $26\% \pm 8,6$ . La prévalence réelle a été de  $29,5\% \pm 8,9$ . Il y a une différence significative de la séropositivité entre les jeunes chiens et les adultes ( $p < 0,05$ ), mais l'âge n'est pas un facteur de risque ( $OR = 6,89$  ;  $IC = 0,85 - 54$  ;  $p > 0,05$ ). Tous les autres facteurs étudiés n'ont pas influencé significativement la séroprévalence de la néosporose canine à Kaolack ( $p > 0,05$ ) (Tableau VIII).



Tableau VII : Séroprévalences de la toxoplasmose et de la néosporose chez les chats à Kaolack (Sénégal) en 2011

| Variables          |            | <i>Toxoplasma gondii</i> |           |                      |    |                  |            | <i>Neospora caninum</i> |           |                              |    |      |             |
|--------------------|------------|--------------------------|-----------|----------------------|----|------------------|------------|-------------------------|-----------|------------------------------|----|------|-------------|
|                    |            | Effectif                 | Positif   | Séroprévalence (%)   | p  | OR               | IC à 95%   | Effectif                | Positif   | Séroprévalence (%)           | p  | OR   | IC à 95%    |
| <b>Race</b>        | Locales    | 100                      | 78        | 78                   |    |                  |            | 100                     | 55        | 55                           |    |      |             |
|                    | Croisées   | -                        | -         | -                    | NC | NC               | NC         | -                       | -         | -                            | NC | NC   | NC          |
|                    | Exotiques  | -                        | -         | -                    |    |                  |            | -                       | -         | -                            |    |      |             |
| <b>Sexe</b>        | Femelles   | 49                       | 37        | 75,5                 | *  | 0,94             | 0,76 -1,16 | 49                      | 30        | 61,2                         | *  | 1,64 | 0,74 - 3,64 |
|                    | Males      | 51                       | 41        | 80,4                 |    |                  |            | 51                      | 25        | 49,0                         |    |      |             |
| <b>Age</b>         | Jeunes     | 13                       | 7         | 53,9                 | ** | 3,80             | 1,13-12,86 | 13                      | 6         | 46,2                         | *  | 1,50 | 0,47 - 4,85 |
|                    | Adultes    | 87                       | 71        | 85,6                 |    |                  |            | 87                      | 49        | 56,3                         |    |      |             |
| <b>Mode de vie</b> | Errants    | 100                      | 78        | 78                   | NC | NC               | NC         | 100                     | 55        | 55                           | NC | NC   | NC          |
|                    | Domestique | -                        | -         | -                    |    |                  |            | -                       | -         | -                            |    |      |             |
| <b>Déparasité</b>  | Oui        | -                        | -         | -                    | NC | NC               | NC         | -                       | -         | -                            | NC | NC   | NC          |
|                    | Non        | 100                      | 78        | 78                   |    |                  |            | 100                     | 55        | 55                           |    |      |             |
| <b>Vacciné</b>     | Oui        | -                        | -         | -                    | NC | NC               | NC         | -                       | -         | -                            | NC | NC   | NC          |
|                    | Non        | 100                      | 78        | 78                   |    |                  |            | 100                     | 55        | 55                           |    |      |             |
| <b>Total</b>       |            | <b>100</b>               | <b>78</b> | <b>78 ± 8,1 (IC)</b> |    |                  | -          | <b>100</b>              | <b>55</b> | <b>55 ± 9,8 (IC)</b>         |    |      | -           |
|                    |            | ** : significatif        |           | *: non significatif  |    | NC : non calculé |            | OR : odds ratio         |           | IC : intervalle de confiance |    |      |             |

Tableau VIII : Séroprévalences de la toxoplasmose et de la néosporose chez les chiens à Kaolack (Sénégal) en 2011

|             |             | <i>Toxoplasma gondii</i> |         |                    |    |      |             | <i>Neospora caninum</i> |         |                    |    |      |             |
|-------------|-------------|--------------------------|---------|--------------------|----|------|-------------|-------------------------|---------|--------------------|----|------|-------------|
| Variables   |             | Effectif                 | Positif | Séroprévalence (%) | p  | OR   | IC à 95%    | Effectif                | Positif | Séroprévalence (%) | p  | OR   | IC à 95%    |
| Race        | Locales     | 70                       | 42      | 60                 |    |      |             | 70                      | 17      | 24,3               |    |      |             |
|             | Croisées    | 7                        | 6       | 85,7               | *  | NC   | NC          | 7                       | 2       | 28,6               | *  | NC   | NC          |
|             | Exotiques   | 23                       | 10      | 43,5               |    |      |             | 23                      | 7       | 30,4               |    |      |             |
| Sexe        | Femelles    | 22                       | 12      | 54,6               |    |      |             | 22                      | 3       | 13,6               |    |      |             |
|             | Males       | 78                       | 46      | 58,9               | *  | 0,83 | 0,32 - 2,16 | 78                      | 23      | 29,5               | *  | 0,38 | 0,10 - 1,40 |
| Age         | Jeunes      | 17                       | 5       | 29,4               |    |      |             | 17                      | 1       | 5,9                |    |      |             |
|             | Adultes     | 83                       | 53      | 63,9               | ** | 4,24 | 1,36-13,19  | 83                      | 25      | 30,1               | ** | 6,89 | 0,85-54,87  |
| Mode de vie | Errants     | 55                       | 36      | 65,5               |    |      |             | 55                      | 13      | 23,6               |    |      |             |
|             | Domestiques | 45                       | 22      | 48,9               | *  | 1,98 | 0,88 - 4,43 | 45                      | 13      | 28,9               | *  | 0,76 | 0,31- 1,86  |
| Déparasité  | Oui         | 22                       | 12      | 58,9               |    |      |             | 22                      | 9       | 40,9               |    |      |             |
|             | Non         | 78                       | 46      | 54,5               | *  | 0,83 | 0,32-2,16   | 78                      | 17      | 21,8               | *  | 2,48 | 0,91- 6,79  |
| Vacciné     | Oui         | 24                       | 12      | 50                 | *  | 2,35 | 0,26 - 1,64 | 24                      | 9       | 37,5               | *  | 2,08 | 0,78- 5,58  |
|             | Non         | 76                       | 46      | 60,5               |    |      |             | 76                      | 17      | 22,4               |    |      |             |
| Total       |             | 100                      | 58      | 58 ± 9,7 (IC)      |    |      | -           | 100                     | 26      | 26 ± 8,6 (IC)      |    |      | -           |

\*\* : significatif    \* : non significatif    NC : non calculé    OR : odds ratio    IC : intervalle de confiance

## Chapitre III : DISCUSSION

### III.1 Séroprévalence de la toxoplasmose, de la néosporose et les facteurs de risque chez les femmes en consultation prénatale de Kaolack

Dans la population d'étude, la majorité des femmes (84,1%) ont un âge situé entre 15 et 34 ans. Les femmes en consultation prénatale (CPN) à Kaolack restent donc jeunes. Ces observations ont été aussi constatées à Dakar (95,5%) (**Faye et al., 1998**), au Cameroun (82,8%) (**Njunda et al., 2011**) et à Sao Tomé et Príncipe (87,3%) (**Chien-Ching et al., 2007**). En effet, l'âge moyen du mariage des jeunes filles à Kaolack est de 20 ans (**ANSD, 2011**). Ces mariages contractés très jeunes pourraient aussi expliquer le faible taux (43%) de scolarisation des jeunes filles dans la ville de Kaolack (**ANSD, 2011**).

Le taux d'avortement a été de 30% chez les femmes consultées. Ce résultat est proche de celui trouvé par **Deji-Agboola et al. (2011)** au Nigeria (22,8%). Toutefois, en Côte d'Ivoire, **Adoubryn et al., (2004)** ont trouvé un taux d'avortement faible de 7,5%. Deux facteurs principaux pourraient expliquer ce taux élevé : (i) La prise en charge de la santé de la mère au Sénégal surtout à Kaolack, reste encore insuffisante. En effet, La ville accuse un déficit considérable de médecins gynécologues, car elle dispose que de deux gynécologues praticiens pour une population féminine de 200 000 soit 100000 femmes/gynécologue. En plus, la région compte un seul hôpital pour 771 227 hab. (**ANSD, 2011**). (ii) Au Sénégal, les analyses toxoplasmiques ne sont pas obligatoires et donc non prises en compte dans les politiques de santé. La conséquence directe comme l'explique **Akpovi et al. (1998)**, est que les analyses restent inaccessibles (**30.000 FCFA à Kaolack, observation personnelle**) pour des femmes ayant des revenus faibles. Parmi les avortements enregistrés, 84,9% sont inexpliqués et 22,6% des femmes ayant avorté ont été positives à *T. gondii*. Cette séropositivité observée pourrait être l'une des causes d'avortements inexpliqués dans la population féminine enquêtée en raison de la présence des IgG, témoins d'une infestation chronique. Cette suspicion devrait être confirmée par le médecin traitant. La séropositivité toxoplasmique a été de 24,2% à Kaolack. cette valeur est différente de celle trouvée à Dakar par **Faye et al., (1998)** qui est de 40,2%. En comparant nos résultats à ceux des pays d'Afrique de l'Ouest (32-60%), du Centre (49-71%), et du Nord (32-57%), nous remarquons que leurs séroprévalences pour la plupart dépassent largement les 30%. Aussi, à Kaolack, les trois quart des femmes n'ont pas d'anticorps anti *T. gondii* ; ce qui représente un risque majeur pour celles-ci. Elles peuvent se contaminer à tout moment et donc être sujettes à des avortements. Des études récentes confirment cette tendance. En effet, Au nord de la Tanzanie, elles représentent 56,7% sur 67 des femmes enquêtées (**Swai et al., 2009**). Au Qatar, elles représentent 70% sur 1077 des femmes interviewées (**Abu-Madi et al., 2008**). La population des femmes ayant une infestation récente (IgM) reste très faible par rapport à celle des infectées chroniques (IgG). Toutefois, ces femmes ont un risque élevé d'une transmission transplacentaire verticale et par conséquent, la nécessité de la mise en place rapide d'un traitement.

A Kaolack, la séropositivité augmente avec l'âge mais pas avec la maternité. Notre observation est conforme avec celle faite par **Faye et al. (1998)** à Dakar, **d'Adoubryn et al., 2004** en Côte d'Ivoire, **d'EL mansouri et al. (2007)** au Maroc, de **Negash et al. (2008)** en Ethiopie, et de **Chien-Ching et al. (2007)** Sao Tomé et Principe, mais diffère de celle faite par **Morvan et al. (1999)** en Centrafrique, de **Makuwa et al. (1992)** au Congo, de **Deji-Agboola et al. (2011)** au Nigeria et celui de **Nabias et al. (1998)** au Gabon. De notre point de vue, les possibilités de contamination d'une femme par le parasite est variable et ne dépend pas à priori de l'âge ni du nombre d'enfant que celle-ci détient. Dans notre zone d'étude les femmes, qu'elles soient jeunes ou âgées, primipares ou multipares pourraient avoir les mêmes possibilités d'être contaminées par *T. gondii*.

Tous les facteurs de risque étudiés ne prédisaient pas une femme à être infestée. Des observations similaires ont été faites au Cameroun (**Njunda et al., 2011**), au Nigeria (**Deji-Agboola et al., 2011**), au Maroc (**Laboudi et al., 2009**), en Ethiopie (**Negash et al., 2008**), en Arabie Saoudite (**AL-Harthi et al., 2006**) et en Inde (**Srirupa et al., 2011**). Si ces facteurs évoqués ci-dessus demeurent les principaux facteurs d'exposition au parasite, ils n'expliquent pas forcément les taux de contamination élevés dans les pays en développement. En effet, le contact avec le sol demeure un facteur de risque significatif d'exposition des femmes. Cela a été démontré au Maroc (**Laboudi et al., 2009**), en Egypte (**Hany et al., 2009**) et à Kinshasa (**Dumas et al., 1990**). En outre le rôle joué par les vecteurs mécaniques que sont les blattes et les mouches coprophiles dans le transfert des ookystes fécaux du chat sur les aliments dans les ménages n'est pas à négliger (**Ganley et al., 1980 ; Bannister, 1982**).

Dans la population féminine étudiée 16,5%, des femmes sont séropositives à *N. caninum* contre 7,5% en Egypte ( **Hany et al., 2009**). Nos résultats sont supérieurs à ceux trouvés en Egypte. De notre point de vue, la taille des échantillons (n =101) en Egypte) et les conditions géo-climatiques pourraient avoir une influence sur la survie du parasite dans l'environnement. En outre, cette différence n'est pas liée à la méthodologie car **Hany et al., (2009)** ont aussi utilisé l'ELISA comme méthode d'analyse. La présence d'anticorps dans la population féminine de Kaolack témoigne que celle-ci est exposée à *N. caninum*. Sur l'ensemble des femmes qui ont avorté (30%), 13,2 % ont été positives à *N. caninum*. L'on pourrait dire que la néosporose pourrait constituer l'une des causes d'avortement inexpliqué. Cependant, à ce jour, ni l'ADN ni le parasite n'a été isolé chez la femme enceinte (**Hany et al., 2009**). Pour cela des investigations plus approfondies méritent d'être menées en vue de confirmer que la néosporose est une zoonose abortive comme l'est la toxoplasmose.

### **III.2 Séroprévalence de la toxoplasmose et de la néosporose et les facteurs de risque chez les chats de Kaolack**

Tous les chats prélevés à Kaolack sont errants. Un taux de prévalence apparente toxoplasmique de 78% a été obtenu contre 43,1% en France (**Cabanne et al., 1998**) et de 25% en Belgique (**De Craeye et al., 2008**) obtenus sur des chats domestiques. Plusieurs auteurs ont montré la différence de séropositivité entre les chats errants et

les chats domestiques. En effet, les chats errants auraient une séropositivité plus élevée que celle des chats domestiques. Ainsi, **Milan et al., (2009)** affirment que la source majeure de contamination de l'environnement pourraient être les chats errants. Des récents travaux réalisés à Téhéran (**Haddadzadeh et al., 2006**), à Bangkok (**Jittapalapong et al. 2007**) et en Colombie de (**Dubey et al., 2006**) sur des chats errants ont donné respectivement des prévalences de 90%, 75% et de 45,2%. Ces travaux confirment nos résultats. Aussi, Les conditions environnementales de Kaolack, pourrait aussi expliquer cette prévalence élevée. En effet, Kaolack, est dans un mauvais état hygiénique. Le service d'hygiène souffre d'un déficit en personnel (1 agent / 25 708 hab) et d'une insuffisance en matière de logistique. De plus, La mauvaise gestion des déchets solides ménagers dans la ville se pose avec beaucoup d'acuité car les moyens logistiques et financiers font défaut. Une bonne partie des déchets solides est déversée dans les zones périphériques, aux lisières de la commune (**ANSD, 2011**). Ces immondices sont les lieux de prédilection des chats errants expliquant pourquoi la prévalence est si élevée.

En outre, les travaux menés en France, en Colombie, en Espagne (**Millan et al., 2009**) et au Portugal (**Lopes et al., 2008**) ont montré l'influence de l'âge sur la séropositivité et non du sexe. Nos résultats sont conformes à ces observations. Alors que **Jittapalapong et al. (2007)** en Thaïlande, ont montré l'influence du sexe sur la séropositivité. Les possibilités pour un chat de se faire contaminer augmentent au fil des années et sont élevées pour un chat errant par rapport à un chat domestique, démontrant pourquoi notre prévalence relevé ici est plus élevée.

A Kaolack, un chat adulte a 3,8 fois plus de risque de se faire contaminer qu'un jeune, car les adultes se nourrissent dans la rue. Ils sortent très souvent fouiller les poubelles à la recherche de viandes, rencontrant aussi plusieurs hôtes intermédiaires (souris, blattes très présents dans la ville de Kaolack) constituant des sources de contamination des chats. Aussi, les contacts étroits entre les chats et les ovins domestiques contribueraient à la contamination des chats. En se basant sur la prévalence réelle chez les chats, nous admettons que 80% des chats de notre étude ont eu au cours de leur vie à excréter le toxoplasme ce qui représente un risque important pour la santé publique humaine surtout pour les femmes enceintes.

En second lieu, la séropositivité à *N. caninum* des chats échantillonnés est de 55%. Les variables étudiées ne sont pas des facteurs de risque. En Europe, des travaux menés en Italie (**Ferraglio et al., 2005**), en Espagne (**Milan et al., 2009**) et en Hongrie (**Hornok et al. 2008**) ont rapporté respectivement des prévalence de 24,8% ; 6,8% et 0,6%. Toutes ces études ont été réalisées sur des chats errants mais avec des prévalences plus faibles que la nôtre. De notre point de vue, Il est évident que la nature d'exposition à *N. caninum* pour un chat errant dans les villes d'Europe reste très faible par rapport aux villes africaines au sud du Sahara surtout celle de Kaolack à cause leur mauvais état hygiénique et du climat. Cette prévalence, associée à celle des femmes indiquent clairement que tout comme les autres mammifères, le chat, et la femme sont exposés à *N. caninum*.

### III.3 Séroprévalence de la toxoplasmose de la néosporose et les facteurs de risque chez les chiens de Kaolack

La prévalence toxoplasmique dans la population canine est de 58%. Seul l'âge influence la séropositivité et est considéré comme facteur de risque. Ces observations ont été confirmées par **Kamani et al., (2010)** dans une étude réalisée à Maiduguri au Nigeria bien que la prévalence soit plus faible (25%) . Au Nigeria, les chiens errants ont une séropositivité plus élevée que celle des chiens domestiques. Cette tendance se retrouve à Kaolack mais la différence n'est pas significative. Ce constat pourrait être lié à la taille de l'échantillon. **Kamani et al., (2010)** ont montré qu'un chien adulte risque 3 fois de contracter la toxoplasmose par rapport à un jeune alors qu'à Kaolack le risque pour un chien adulte est de 4 fois supérieur. Les chiens âgés surtout errants se promènent dans les mêmes lieux que les chats adultes âgés à la recherche de nourriture. Ils ont alors de grandes possibilités de se contaminer. Diverses prévalences établies dans certaines parties du globe témoignent une variabilité de la séropositivité à travers le monde. En effet, **Jittapalapong et al., (2007)** en Thaïlande, **Meireles et al. (2004)** au Brésil, **(Dubey et al., (2008)** en Inde et **Wu et al., (2011)** en Chine ont obtenu respectivement des prévalences de 9,4% ; 50,5% ; 48,5% et 10,8%. La présence d'anticorps anti *T. gondii* chez les chiens à Kaolack apparaît comme un témoin d'une charge parasitaire environnementale élevée.

Concernant la néosporose, la prévalence dans la population canine a été de 26%. Elle varie en fonction de l'âge. Ce résultat (26%), est supérieur à celui de **Kamga et al., (2009)** trouvé à Dakar (13,5%) et à Thiès (14,8%). En effet, le niveau de vie et de scolarisation des propriétaires dans la zone de Dakar et de Thiès associé à l'environnement précaire de Kaolack pourraient expliquer cette différence. Cependant, des prévalences voisines à la notre ont été observées en Algérie (21%) (**Ghalmi et al., 2009**) et en Turquie (28,9%) (**Yildiz et al., 2009**). A Kaolack, les chiens adultes ont une séropositivité plus élevée que les jeunes mais la disparité entre les effectifs pourrait expliquer cette différence significative car les adultes constituaient 83% de l'échantillon. La prévalence chez les chiens domestiques (28,6%) est plus élevée que celle des chiens errants (23,6%) mais la différence n'est pas significative. Cette tendance est remarquée par **Kamga et al., (2009)** à Dakar et non à Thiès. En effet, la population canine nourrie avec de la viande crue au domicile du propriétaire ou sur des dépotoirs semble être la plus exposée **Kamga et al., (2009)**. Enfin, l'humidité élevée, la présence de nombreux élevages bovins extensifs augmenteraient le risque de contamination des chiens de Kaolack à cause des avortons et des lochies des vaches infestées par *N. caninum*. Réciproquement, la présence de mares souillées et de fourrages contaminés par des chiens errants infestés constitueraient un obstacle de développement du cheptel bovin de Kaolack, estimé en 2009 à 43.569 têtes (**ANSD, 2011**), car la néosporose pourrait réduire le taux de réussite de l'insémination artificielle (**Kamga et al., 2008b**). En effet, *N. caninum* augmente le nombre d'insémination par gestation (**Hall et al., 2005**) ce qui pourrait être l'un d'explication du taux de réussite de l'insémination artificiel relativement moyen (48,26%) à Kaolack (**ANSD, 2011**).

## RECOMMANDATIONS

Nos recommandations sont adressées au Ministère de la santé du Sénégal, au Ministère de l'élevage, aux pouvoirs publics et aux chercheurs

- Au Ministère de la santé du Sénégal : nous recommandons la mise en place de politiques visant à promouvoir l'introduction de l'examen sérologique dans le bilan de santé de la femme enceinte au Sénégal. Aussi, il serait judicieux de mener des activités communes avec le ministère de l'élevage dans un souci d'un meilleur contrôle des zoonoses surtout négligées. Enfin, il faudra sensibiliser les acteurs de la santé sur ces zoonoses
- Au Ministère de l'élevage du Sénégal, nous exhortons de prendre en compte la lutte contre les animaux errants dans leurs programmes d'action car sans cela une lutte efficace contre les zoonoses d'origine canine et féline serait utopique.
- Aux chercheurs, l'essentiel des études sur la toxoplasmose se sont limitées le plus souvent à la sérologie. Il devient impératif d'isoler le parasite sur tous les mammifères domestiques vivants avec l'homme dans la région ouest Africaine. D'approfondir la recherche sur *N. caninum* et ses relations avec l'homme surtout chez la femme enceinte. Et enfin, il serait fondamental que les médecins, vétérinaires, et les biologistes renforcent les coopérations surtout dans les centres de recherche en vue d'avoir une vision plus large des problèmes de santé publique en Afrique.

## CONCLUSION GENERALE

La séroprévalence toxoplasmique a été de  $24,1\% \pm 6,4$  ;  $78\% \pm 8,1$  et de  $58\% \pm 9,7$  respectivement chez les femmes, les chats et les chiens. La séroprévalence de la néosporose a été de  $16,5\% \pm 5,6$  ;  $55\% \pm 9,8$  et de  $26\% \pm 8,6$  respectivement chez les femmes, les chats et les chiens. Nos travaux réalisés à Kaolack ont montré que les carnivores domestiques et la femme enceinte sont fortement exposés à *Toxoplasma gondii* et *Neospora caninum*. Les animaux adultes étaient plus contaminés que les jeunes. Cependant, chez la femme enceinte, même si tous les facteurs de risque étudiés ne prédisposaient aucune d'entre elle à être infestée, le rôle du sol n'est pas à négliger. Pour cela, des recherches doivent être orientées vers l'isolement et l'identification de ces deux protozoaires dans l'environnement. En effet, l'environnement pourrait être la source majeure de contamination de la femme enceinte et de manière générale les mammifères domestiques car, c'est dans l'environnement que *T. gondii* et *N. caninum* achèvent leur cycle de vie en prenant la forme la plus résistante et infestante : l'ookyste sporulé.

## BIBLIOGRAPHIE

1. **ABU-MADI M.A., AL-MOLAWI N. et BEHNKE J.M.**; 2008.-Seroprevalence and epidemiological correlates of *Toxoplasma gondii* infections among patients referred for hospital-based serological testing in Doha, Qata. *Parasites & Vectors* , **1** (39) : 1-9
2. **ACHA N. et SZYFRES B.**, 1989.-Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'homme et aux animaux .*OIE*. Paris France. p 677- 691
3. **ADOUBRYN K.D., OUHON J., NEMER J., YAPO C.G. et ASSOUMOU A.**; -2004.- Dépistage sérologique de la toxoplasmose acquise chez les femmes en âge de procréer dans la commune de Yopougon (Abidjan, Côte d'Ivoire). Manuscrit n° 2603. *Santé publique*. 3-4
4. **AGENCE FRANÇAISE DE SECURITE SANITAIRE DES ALIMENTS**, 2006.- *Toxoplasma gondii*. groupe de travail toxoplasmose. *AFSSA*. France : 1-4
5. **AGENCE NATIONALE DE LA STATISTIQUE ET DE LA DEMOGRAPHIE**, 2011.- Situation économique et sociale de la région de Kaolack. *ANSD*. Sénégal.176p
6. **AKPOVI J., KONE M., TAKPARA I., PERRIN R.X., MASSOUGBODJI A., et ALIHONOU E.**, 1998.-Grossesse et toxoplasmose à Cotonou. *Le Bénin Médical*. Spéciale. Gynécologie et Obstétrique. **8** : 1- 4
7. **AL-HARTHI S.A., MANAL B., JAMJOOM; HANI O., et GHAZI**, 2006.- Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* Among Pregnant Women in Makkah, Saudi Arabia. *Umm Al-Qura Univ. J. Sci. Med. Eng.* **18** (2):217 -227
8. **ASSI ADOU J., BADOUAL J., POTHIER M.A., AHOLI P. et ESSOH N.P.**, 1971.-La toxoplasmose congénitale. A propos de deux cas observés à Abidjan. *Rev. Méd. Côte d'Ivoire*. **22** : 7-10
9. **BANISTER B.**, 1982.-Toxoplasmosis 1976-1980 : Reviw of laboratoire report to the communicate disease surveillance centre . *J. Infect.* **5**. 301-306
10. **BENENSON M.W., TAKAFUJI E.T., LEMON S.M., GRENU P.R. et SULZER A.J.**, 1982.- Oocyst-trasmitted toxoplasmosis associated with ingestion of contaminated water. *N. Engle J. Med.* **307**: 666 - 669
11. **BJERKÅS I., MOHN S.F. et PRESTHUS J.**, 1984. -Unidentified cyst-forming sporozoon causing encephalomyelitis and myositis in dogs. *Z. Parasitenkd.* **70** : 271–274
12. **BOURDOISEAU G.**, 2000.- Parasitologie clinique du chien. NEVA. Créteil. France.392-398
13. **BOWMAN D.D., LYNN R.C., EBEERHARD M.L. et ALCARAZ A.**, 2003.- Parasitoly for veterinarians. Edition EIGHTH. New York. USA :100-102
14. **BUSSIERAS J. et CHERMETTE R.**, 1992.- Abrégé de parasitologie vétérinaire. Maison Alfort. France. Fascicule II. P89
15. **BUXTON D.**, 1993.-Toxoplamosis: the first commercial vaccine. *Parasitoly Today*. **9** : 335-339
16. **CABANNES A., LUCCHES E., PELSE H., BIESEL N., EYMONNOT M., APPRIOU M. et TRIBOULEY-DURET J.**, 1998.- La prévalence chez les animaux familiers de la toxoplasmose dans le Sud-Ouest de la France. *Méd Mal Infect.* **28** : 647-51
17. **CHIARI C.A. et NEVES D.P.**, 1948.- Toxoplasmosis acquired throuth intake of milk. *Mem. Inst. Oswaldo. Cruz.* **79** : 337-340
18. **CHIEN-CHING H., CHIA-KWUNG F., KUA-EYRE S., et FUNG-CHANG S.**, 2007.- Serological screening and toxoplasmosis exposure factors among pregnant women in the Democratic Republic of Sao Tome and Principe. *Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.* **101** : 134 -139
19. **DE CRAEYE S., FRANCAERT A., CHABAUTY J., DE VRIENDT V., VAN GUCHT S., LEROUX I., et JONGERT E.**, 2008.- Prevalence of *Toxoplasma gondii* infection in Belgian house cats. *Vet. Parasitol.* **157** : 28–132
20. **DEJI-AGBOOLA A.M., BUSARI O.S., OSINUPEBI O.A., et AMOO A.O.J.**, 2011.- Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* Antibodies among Pregnant Women Attending Antenatal Clinic of Federal Medical Center, Lagos, Nigeria. *Int. J. Biol. Med. Res.* **2**(4): 1135 -1139



21. DUBEY, J.P., 2009.-Toxoplasmosis of Animals and Humans, second ed. CRC Press, Boca Raton, FL, pp. 1–31
22. DUBEY J.P., 2004. -Toxoplasmosis a waterborne zoonosis. *Vet. Parasitol.* **126**:57–72
23. DUBEY J.P., 2003.- Review of *Neospora caninum* and neosporosis in animals. *Kor. J. Parasitol.* **41**(1): 1-16
24. DUBEY J.P., 1977.-*Toxoplasma, hammondia, besnotia, sarcocystis* and other Tissue cystiforming coccidia of and animal. In Kreier J.P (ed). *Parasitic Protozoa* **3**. New YorkAcademic press.
25. DUBEY, J.P., CARPENTER, J. L., SPEER C.A., TOPPER, M.J. et UGGLA A., 1988a.- Newly recognized fatal protozoan disease of dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.***192** :1269–1285
26. DUBEY J.P., HATTEL A.L., LINDSAY D.S. et TOPPER M.J., 1988b.-Neonatal *Neospora caninum* infection in dogs: isolation of the causative agent and experimental transmission. *J Am Vet. Med. Assoc.* **10** (193): 1259–1263
27. DUBEY J.P., SCHARES G., et ORTEGA-MORA L.M., 2007a.- Epidemiology and control of neosporosis and *Neospora caninum*. *Clin. Microbiol. Rev.* **20** : 323–367
28. DUBEY J.P., STONE D., KWOK O.C.H., et SHARMA R.N., 2008.- *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* Antibodies in Dogs From Grenada, West Indies. *J. Parasitol.* **94**(3) : 750–751
29. DUBEY, J.P., SREEKUMAR C., KNICKMAN E., MISKA K.B., VIANNA M.C.B., KWOK O.C.H., HILL D.E., JENKINS M.C., LINDSAY D.S., et GREENE C.E., 2004a.- Biologic, morphologic, and molecular characterization of *Neospora caninum* isolates from littermate dogs. *Int. J. Parasitol.* **34**:1157–1167
30. DUBEY J.P., SU C., CORTES J.A., SUNDAR N., GOMEZ-MARIN J.E., POLO L.J., ZAMBRANO L., MORA L.E., LORA F., JIMENEZ J., KWOK O.C.H., SHEN S.K., ZHANG X., NIETO A., et THULLIEZ P., 2006.- Prevalence of *Toxoplasma gondii* in cats from Colombia, South America and genetic characterization of *T. gondii* isolates. *Vet. Parasitol.***141** : 42–47
31. 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., 2007b.-*Neosporosis* in Beagle dogs: Clinical signs, diagnosis, treatment, isolation and genetic characterization of *Neospora caninum*. *Vet. Parasitol.* **149**:158–166
32. DUMAS N., CAZAUX, KABAMBA, TSHIKOM, MWINDA K. et SALAUN J.J., 1990.- étude épidémiologique de la toxoplasmose à Kinshasa et dans le Zaïre. *Ann. Soc. Belg. Med. Trop.* **70** : 289-296
33. EL MANSOURI B., RHAJAOUI M., SEBTI F., AMARIR F., LABOUDI M., BCHITOU R., HAMAD M. et LYAGOUBI M., 2007.-Séroprévalence de la toxoplasmose dans la ville de Rabat au Maroc. *Bull. Soc. Pathol. Exo.*, **100** (2), 113- 116.
34. ÉRICA S., MARTINS-DUARTE, LEMGRUBER L., LORENTE S.O., GROS L., MAGARACI F., IAN H.G., WANDERLEY DE SOUZA, et VOMMARO.-2010.- Evaluation of three novel azastérols against *Toxoplasma gondii*. *Vet. Parasitol.* **175** :1-5
35. EUZEBY J., 1984.- Les parasitoses humaines d'origine animale, caractères épidémiologiques. Flammarion Médecine-Sciences, Paris, 324p.
36. FAYE O., LEYE A., DIENG Y., RICHARD-LENOBLE D. et DIALLO S., 1998.- La toxoplasmose à Dakar. Sondage séroépidémiologique chez 353 femmes en âge de procréer. *Bull. Soc. Pathol. Exo.* Courte note n°1923 : 1-2
37. FERGUSON D.J.P., 2002.-*Toxoplasma gondii* and sex : essential or optional extra ? *Trends Parasitol.* **18**: 355-359
38. FERROGLIO E., GUIZO P., PASINO M., ACCOSSATO A., et TRISCIUOGLIO A., 2005.- Antibodies to *Neospora caninum* in stray cats from north Italy. *Vet. Parasit.* **131** : 31–34

39. FONTBONNE A., SARRAZIN C., et POLACK B., 2010.- L'infestation par *Neospora* chez le chien: des conséquences sur la reproduction. *Bull. Acad. Vét. France* - Tome 163 - N°2
40. FORTIER B., et DUBREMETZ J.F., 1993.- Structure et biologie de *Toxoplasma gondii*. *Med. Mal. Infec. N° spec.* **23** :148-153
41. FRANKEL J.K. et SMITH D.D., 1982.-Inhibitory effects of Monensin on shedding of *Toxoplasma* oocyst by cats. *J. Parasitol.* **68**:851
42. GANLEY J.P., et COMSTOCK G.W., 1980.- Association of cats and toxoplasmosis. *Am. J. Epidemiol.* **111** : 238-246
43. GHALMI F.B., CHINA B., KAIDI R., et LOSSON B., 2009a.- First epidemiological study on exposure to *Neospora caninum* in different canine populations in the Algiers District (Algeria). *Parasitol. Inter.* **58**: 444–450
44. GHALMI F., CHINA B., KAIDI R., et LOSSON B., 2009b. Evaluation of a SRS2 sandwich commercial enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of anti-*Neospora caninum* antibodies in bovine and canine sera. *J. Vet. Diagn. Invest.* **21** : 108–111.
45. HADDADZADEH H.R., KHAZRAINI P., ASLANI M., REZAEIAN M., JAMSHIDI S., TAHERI M., et BAHONAR A., 2006.- Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in stray and household cats in Tehran. *Vet. Parasitol.* **138** : 211–216
46. HALL C.A., REICHEL M.P. et ELLIS J.T., 2005.-*Neospora* abortions in dairy cattle: diagnosis, mode of transmission and control. *Vet. Parasitol.* **128**: 231–241
47. HANY I.M., PENGLONG H., TAREK A.S., ROBA M.T., MAHMOUD I.N., XUENAN X., et YOSHIFUMI N., 2009.- Prevalence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* Antibodies in Northern Egypt. *Am. J. Trop. Med Hyg.* **80** (2) : 263–267
48. HEMPHILL A., 1999.-The host-parasite relationship in neosporosis *Adv. Parasitol.* **43**:47-104
49. HENRIQUEZ S.A., BRETT R., ALEXANDER J., PRATT J., et ROBERTS C.W., 2009.- Neuropsychiatric disease and *Toxoplasma gondii* infection. *Neuroimmunomodulation.* **16**: 122–133.
50. HORNOK S., EDELHOFER R., JOACHIM A., FARKAS R., BERTA K., REPASI A., et LAKATOS, B., 2008.- Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* infection of cats in Hungary. *Acta Vet. Hung.* **56**: 81–88.
51. HOWE D.K., AMY C.C., LINDSAY D., et SIBLEY L.D., 1999.- The p29 and p35 Immunodominant Antigens of *Neospora caninum* Tachyzoites Are Homologous to the Family of Surface Antigens of *Toxoplasma gondii*. *Inter. J. Parasitol.* **66** (11) : 5322-5328
52. JITTAPALAPONG S., BURIN N., NONGNUCH P., WISSANUWAT C., HIDENORI K., et SOICHI M., 2007.-Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in stray cats and dogs in the Bangkok metropolitan area, Thailand. *Vet. Parasitol.* **145** : 138–141
53. KAMGA WALADJO A.R., CHATAGNON G., BRIAND A., BENCHARIF D., DIOP P.E.H. et TAINURIER D., 2008a.-Etude clinique, diagnostic, prophylaxie et traitement de la néosporose. *RASPA.* **6** (03) :157-179
54. KAMGA - WALADJO A.R., GBATI O.B., KONE P., CHATAGNON G., BAKOU S.N., BOLY H., DIOP P.E.H., AKAKPO J.A. et TAINURIER D., 2008b.- Séroprévalence de la néosporose et conséquences sur le taux de réussite de l'insémination artificielle dans les troupeaux bovins à Dakar – Sénégal. *RASPA.* **6** (1) : 19-21
55. KAMGA-WALADJO A.R., GBATI O.B., KONE P., DOMBOU E., SENE L.M., BRIAND A., BENCHARIF D., AKAKPO J.A., PANGUI L.J., et DIOP P.E.H., 2009.- Séroprévalence de la néosporose canine (*Neospora caninum*) dans les régions de Dakar et Thiès du Sénégal. *RASPA.* **7** (1) : 3-5
56. KAMANI J., ALIYU U., MANI H., KUMSHE A., GONI I., DOGO J.P., YIDAWI D.K., PAULINE H.E., NNABUIFE P.J., et GODWIN E.O., 2010.- Serosurvey for *Toxoplasma gondii* in dogs in Maiduguri, Borno State, Nigeria. *J. Infect. Dev. Ctries.* **4**(1):016-018

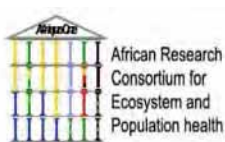
57. **KASPER L.H. et KHAN I.A.**, 1993.-Role of P30 in host immunity ant pathogenesis of *Toxoplasma gondii* infection. *Res. immunol.***144**:106-111
58. **KHEMIRI B., MAHJOUB S., HMID R.B., LEBBI I., ABED A., SFARE., BEN S.N., ZRIBI A., et CHELLI H.**, 1997.-La séroprévalence de la toxoplasmose et de la rubéole parmi une population de femmes enceintes consultantes au CMNRT : Service A. *Tunisie médicale* .**75** (10) :788-790
59. **KRICK J.A. et REMINGTON J.S.**, 1978.- Toxoplasmosis in the adulte an overview. *N. Engl Jama.* **298**:550-553
60. **KONE P., KAMGA-WALADJO A.R., DAYA Y.C.A. et OUATTARA M.**, 2008.- Etude rétrospective de la toxoplasmose ovine des moutons djallonké au centre de la Côte d'Ivoire. *RASPA.* **6** (2) : 123-125
61. **KUTICIC V. et WIKERHAUSSER T.**, 1996.- Studies of effects of various treatments on the viability of *Toxoplasma* oocyste in neotropical felidae. *Am. J. Trop. Med Hyg.* **21**: 512-513
62. **LABOUDI M., EL MANSOURI B., SEBTI F., AMARIR F., COPPIETERS Y. et RHAJAOU M.**, 2009.- Facteurs de risque d'une sérologie toxoplasmique positive chez la femme enceinte au Maroc. *Parasite*, **16**, 71-72
63. **LINDSAY D.S. et DUBEY J.P.**, 1990.- Infections in mice with tachyzoites and bradyzoites of *Neospora caninum* (Protozoa: Apicomplexa). *J. Parasitol.* **76**:410-413
64. **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
65. **LOPES A.P., CARDOSO L., et RODRIGUES M.**, 2008.- Serological survey of *Toxoplasma gondii* infection in domestic cats from northeastern Portugal. *Vet. Parasitol.* **155**:184-189
66. **MARIÉ J., DE BROUCKER C. et DAVOUST B.**, 2009.- La toxoplasmose et la maladie de chagas : à propos de cas survenus chez des militaires en Guyane française, revue sur la contamination par la voie alimentaire en Amazonie. *Bull. Acad. Vét. France*.55-63
67. **MAKUWA M., LECKO M., NSIMBA B., BAKOUETELA J., et LOUNANA-KOUTA J.**, 1992.- Toxoplasmose et la femme enceinte au Congo bilan de 5 ans de dépistage (1986-1990). *Médecine d'Afrique Noire.* **39** (7) : 493 – 494
68. **MAXIMILIANO A., SEPULVEDA A., MUNOZ-ZANZIA C., ROSENFELDA C., JARA R., PELICANB K.M., et HILL D.**, 2011.- *Toxoplasma gondii* in feral American minks at the Maullín river, Chile. *Vet. Parasitol.* **175** : 60-65
69. **MEIRELES L.R., GALISTEO A.J., POMPEU E.J.R. et ANDRADE H.F.**, 2004.- *Toxoplasma gondii* spreading in an urban area evaluated by seroprevalence in free-living cats and dogs. *Trop. Med. Inter. Heal.* **9** (8) : 876-881
70. **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.* N°28.9: 1473-1478.
71. **MILLAN J., CABEZON O., PABON M., DUBEY J.P., et ALMERIA S.**, 2009.- Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in feral cats (*Felis silvestris catus*) in Majorca, Balearic Islands, Spain. *Vet. Parasitol.* **165** : 323-326
72. **MORVAN J.M., MAMBELY R., SELEKON B. et COUMANZI-MALO M.F.**, 1999.- La toxoplasmose à l'Institut Pasteur de Bangui, République Centrafricaine (1996-1998) données sérologiques. Manuscrit n° 2036. *Parasitologie*.1- 4
73. **MUNDAY B.L.**, 1975.-Prevalence of toxoplasmosis in Tasmanian meat animal. *Aust. Vet J.* **51** : 315-316
74. **NABIAS R., NGOUAMIZOKOU A., MIGOT-NABIAS F., MBOU-MOUTSIMBI R.A. et LANSOUD-SOUKATE J.**, 1998.-Enquête sérologique sur la toxoplasmose chez les consultantes du centre de P. M. I. de Franceville (Gabon).*Santé Publique* : 1 – 3
75. **NEGASH T., TILAHUN G. et MEDHIN G.**, 2008.- Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in Nazaret town, Ethiopia. *East African Journal of Public Health.* **5** : 211-21

76. NJUNDA A.L., ASSOBA J.C.N., DICKSON S., NSAGHA H.L., KAMGA. N.P.F., et VUCHAS Y.C., 2011.- Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection among pregnant women in Cameroon. *Journal of Public Health in Africa*. **2** (24) : 98 -101
77. PETERSON, E. et DUBEY, J.P., 2001.- Biology of *Toxoplasma gondii*. In *toxoplasmosis: a comprehensive Clinical Guide*. Ed. D.H. Joynton and T. Wreghitt .Cambridge University Press. pp. 1–49.
78. PFEFFERKORN E.R. et BROTZ S.E., 1994.- Comparison of mutant of *T. gondii* selected for resistance to aithromycyne spiramycin ou clindamycin. *Antimicrobial agent chemother*. **38**: 31-37
79. PITEL P., LOÏC L., PRONOST S., MAILLARD K., MARCILLAUD-PITEL C., RICHARD E., FORTIER G., 2010.- Néosporose bovine: de l'étude du cycle parasitaire à la définition des méthodes de lutte. *Bull. Acad. Vét. France - Tome 163 - N°2*
80. RIEMANN H.P., MEYER M.E., THEIS J.H., KELSO G., et BEHYMER B.S., 1975.- Toxoplamosis in an infant fed unpasteurized gaot milk. *J. Pediatr*.**84**: 573-576
81. RIPERT C., 1996.-Toxoplasmose. In épidémiologie des maladies parasitaires. Tome 1. Condé-sur-Noireau. France. p355-393
82. SABIN A.B. et OLITSKY P.K., 1948.-*Toxoplasma* and obligate intracellular parasitism. *Science*. (22). **85** : 336
83. SAMRA A., MCCRINDLE C.M.E, PENZHORN B.L. et CENCI-GOGA B., 2007.- Seroprevalence of toxoplasmosis in sheep in South Africa *Tydskr.S.Afr.Vet.Ver*. 78(3): 116–120
84. 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.
85. WU S., HUANG S., FU B., LIU G., CHEN J., CHEN M., YUAN Z., WENG D.Z., ZHU X. et YE D., 2011.-Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in dogs in Lanzhou, Northwest China. *Parasites & Vectors*. **4**(64) : 2 -5
86. SRIRUPA P.A.L, NIBEDITA D.A.S. et PAL D., 2011.-Sero-prevalence and risk factors of *Toxoplasma gondi* in pregnant women in kolkata, India. *Journal of recent advances in applied sciences*. **26**:27-33
87. SWAI E.S et SCHOONMAN L., 2009.-Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection amongst residents of Tanga District in north-east Tanzania. *Tanzania Journal of Health Research*. **11**(4) : 205 – 209
88. TENTER A.M., HECKEROTH A.R. et WEISS L.M., 2000.-*Toxoplasma gondii* : from animals to humans. *Int. J. Parasitol*. **30**: 1217–1258.
89. TESHALE S., DUMÈTRE A., DARDÉ M.L., MERGA B. et DORCHIES P., 2007.- Serological survey of caprine toxoplasmosis in Ethiopia: Prevalence and risk factors. *Parasite*, **14** : 155-159
90. TOURTE-SCHAEFER C., DUPOUY-CAMET J., et LAPIERRE J., 1987.-Contribution à l'étude de la toxoplasmose chez les femmes enceintes au C.H.U. de Lomé (Togo). *Médecine d'Afrique noire*. **34** : 639-641
91. TOMA B., DUFOUR B., SANAA M., BENET J.J., SHAW A., MOUTOU F. et LOUZA A., 2001.-Epidémiologie appliquée à la lutte collective contre les maladies animales transmissibles majeures. Maison Alfort, France AEEMA. 2<sup>e</sup> édition. 68 p
92. YILDIZ K., SIBEL Y.D., BUGRAHAN B.Y., CAHIT B., NACI O., SAFA G. et SEDA K., 2009.- Seroprevalence of *Neospora caninum* and Coexistence with *Toxoplasma gondii* in Dogs. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, **33** (2): 116 – 119

## Webographie

1. CHOUCANE M., BAKI C.A., TOUABTI A. et LAOUAMRI S., 2007.-La toxoplasmose chez la femme enceinte à Sétif, étude préliminaire. 1<sup>ères</sup> rencontres scientifiques Rennes, Sétif, Faculté de médecine, Université de Rennes, 711 novembre  
(<http://1rsrs.univrennes1.fr/Communications/Medecine/Chouchane.pdf> consulté le 23 novembre 2011)

*Annexe 01*



## Fiche d'enquête pour l'étude de la séroprévalence de toxoplasmose et de néosporose chez les femmes en consultation prénatale

Cette enquête s'inscrit dans un cadre uniquement pédagogique. L'anonymat de la personne sera préservé à la publication des résultats devant faire l'objet d'un mémoire de fin d'étude de **Master II Santé Publique Vétérinaire**.

Date : .....

Fiche n° .....

### IDENTITE DE L'ENQUETE

Prénoms : ..... Nom : .....  
Age : ..... Sexe : Féminin ☐ Masculin ☐  
Religion : Chrétienne ☐ Musulmane ☐ Autre.....  
Profession : ..... Adresse : .....  
Scolarisation: Illettré ☐ Primaire ☐ Secondaire ☐ Universitaire ☐ Post universitaire ☐

### MATERNITE

- 1- Est-ce votre première maternité ? Oui ☐ Non ☐
- 2- Si non combien de maternité avez-vous eu ? Paucipare (1-3 maternités) ☐ Multipare (>3 maternités) ☐
- 3- Est-ce que vous avez déjà eu une fausse couche ? Oui ☐ Non ☐
- 4- Si oui, à combien de mois de grossesse cela est-elle intervenue ? 0 – 3 mois ☐  
4 – 7 mois ☐ 8 – 9 mois ☐
- 5- Est-ce vous avez eu à faire des analyses pour en déterminer la cause ? Oui ☐ Non ☐
- 6- Si oui, quel a été le diagnostic posé ? .....
- 7- Est-ce que vous avez déjà eu à faire le test de la toxoplasmose ? Oui ☐ Non ☐ Ne sait pas ☐
- 8- Si oui quel a été le résultat ? Séropositive ☐ Séronégative ☐ Ne sait pas ☐

### PRESENCE DE CARNIVORES ET TYPES DE CONTACT

- 9- Possédez-vous un chien à la maison ? Oui ☐ Non ☐
- 10- Possédez-vous un chat à la maison ? Oui ☐ Non ☐
- 11- Si oui, est-ce que votre (vos) animal (animaux) a (ont) un contact avec l'extérieur ?  
Oui ☐ Non ☐ Ne sait pas ☐
- 12- Où dort-il ? Niche ☐ Dans la cour ☐ Autre : .....
- 13- Avez-vous / avez-vous déjà eu des contacts avec un chien ou chat ? Oui ☐ Non ☐
- 14- Qui sert à manger à votre animal ? Moi ☐ Propriétaire ☐ Autre membre de la famille ☐
- 15- Est-ce que d'autres animaux viennent chez vous ? Oui ☐ Non ☐
- 16- Avez- vous des moutons de cage ? Oui ☐ Non ☐
- 17- Des chats viennent chez vous ? Oui ☐ Non ☐ NSP ☐

## ALIMENTATION GENERALE

18- Quel type d'eau consommez-vous ? Eau minérale ☐ Eau de robinet ☐ Eau de puits ☐ Eau des cours d'eau ☐ Autre ☐

19- Mangez-vous des produits maraîchers ? Oui ☐ Non ☐

20- A quel rythme ? Souvent ☐ De temps à autre ☐ Rarement ☐ Pas du tout ☐

21- Comment les lavez-vous avant de les consommer ?.....

22- Consommé vous du lait cru ? Oui ☐ Non ☐

23- Mangez-vous de la viande de mouton ? Souvent ☐ Rarement ☐ Pas du tout ☐

24- Mangez-vous de la viande de porc ? Souvent ☐ Rarement ☐ Pas du tout ☐

25- Mangez-vous de la viande de bœuf ? Souvent ☐ Rarement ☐ Pas du tout ☐

26- Où est-ce que vous prenez cette viande ? Abattage familial ☐ Abattoir ☐ Etals de marché ☐

27- Lorsque vous tuez un animal à la maison ou achetez de la viande, la préparez vous  
Immédiatement ☐ Après réfrigération ☐ Après congélation ☐ Autres ☐

28- Comment mangez-vous de la viande ? Bien cuite ☐ Peu cuite ☐ Saignante ☐ Autres ☐

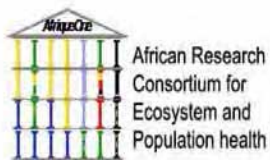
29- Où mangez-vous de la viande ? Maison ☐ Restaurant ☐ Autre :.....

30- A quel rythme mangez-vous de la viande ? Une fois par jour ☐ Une fois dans la semaine ☐ Plusieurs fois dans la semaine ☐ Peu de fois dans le mois ☐ Rarement ☐ Jamais ☐

31- Est-ce que vous aimez la grillade? Oui ☐ Non ☐

32- Comment les aimez-vous ? Bien cuites ☐ Saignantes ☐ Crues ☐

**Merci pour votre aimable participation !!!**



**Fiche d'accompagnement des prélèvements pour l'étude de la séroprévalence de la toxoplasmose et de la néosporose chez les carnivores domestiques**

Numéro du prélèvement :

Date

**IDENTIFICATION DE L'ANIMAL**

Lieu de capture :

Cordonnées GPS : \_\_\_\_\_

Race : \_\_\_\_\_

Sexe : M ☐ F ☐

Age : Jeune ☐ Adulte ☐

Race : Locale ☐ Croisé ☐ Exotique ☐

Mode de vie : Errant ☐ Domestique ☐

**Etat sanitaire**

Déparasité Oui ☐ Non ☐ Ne sait pas ☐

Votre chien est- il Vacciné contre la rage Oui ☐ Non ☐ NSP ☐



*Annexe OII*

## I. Analyse des échantillons pour la toxoplasmose

Deux techniques d'analyse ont été utilisées pour les analyses des sérums. Chez les humains c'est la technique **ELFA (Enzyme Linked Fluorescence Assay)**. Seuls les sérums de chats et des chiens ont été analysés par la technique **d'agglutination directe (MAT)**.

### I.2.1 Analyse des sérums humains

La technique ELFA (Enzyme Linked Fluorescence Assay) est un test quantitatif de la famille VIDAS des laboratoires BioMerieux permettant le dosage des IgM et des IgG humains.

#### Cas du dosage des IgG

**Principe :** Le principe de dosage associe la méthode immunoenzymatique sandwich en 2 étapes à une détection finale par fluorescence. Le cône (SPR<sup>®</sup>) à usage unique à la fois de phase solide et de système de pipetage. Les autres réactifs de la réaction immunologique sont prêts à l'emploi et pré-reparties dans les cartouches. Toutes les étapes du test sont réalisées automatiquement par l'appareil de lecture. Elles sont constituées d'une succession d'aspiration/refoulement du milieu réactionnel. Dans une première étape, l'échantillon est dilué puis aspiré et refoulé à l'intérieur du cône. Les anticorps Anti-*T. gondii* IgG présents dans l'échantillon vont se fixer aux antigènes *T. gondii* fixés à l'intérieur du cône. Des étapes de lavages éliminent les composées non fixés. Au cours de la seconde étape des IgG monoclonales (souris) anti-IgG humaines conjuguées à la phosphatase alcaline sont aspirées et refoulées à l'intérieur du cône et vont se lier aux IgG humaines fixées sur l'antigène. Lors de l'étape finale de révélation, le substrat (**4-Methyl-ombelliferyl phosphate**) est aspiré puis refoulé dans le cône ; l'enzyme du conjugué catalyse la réaction d'hydrolyse de ce substrat en un produit (**4-Methyl-ombelliferone**) dont la fluorescence est mesurée à 450 nm. La valeur du signal de fluorescence est proportionnelle à la concentration de l'anticorps présent dans l'échantillon. À la fin du test, les résultats sont calculés automatiquement par l'instrument par rapport à une courbe de calibration mémorisée, puis imprimé.

**Mode opératoire :** Il se présente en 10 étapes pour les IgG et pour les IgM également :

- 01-** Sortir uniquement les réactifs nécessaires, les laisser 30 mn à température ambiante avant utilisation.
- 02-** Utiliser une cartouche « TXG » pour chaque échantillon, contrôler au calibreur à tester. Vérifier que le sachet des cônes a été bien refermé après chaque utilisation.
- 03-** Le test est identifié par le code « TXG » pour les IgG et « TXM » pour les IgM sur l'instrument. Le calibreur (IgG) ou le standard (IgM) identifié obligatoirement par « S1 », doit être utilisé en double. Si le contrôle positif doit être testé, il sera identifié par « C1 ». Si le contrôle négatif doit être testé il sera identifié par « C2 ».
- 04-** Si nécessaire clarifier les échantillons par centrifugation ensuite homogénéiser à l'aide d'un agitateur de type vortex le calibreur (dans le cas des IgM), les contrôles et les échantillons (pour sérums ou plasma séparé du culot).
- 05-** La prise d'essai du calibreur, du contrôle et des échantillons est de 100 µl pour ce test.
- 06-** Placer dans l'instrument les cônes « TXG » et les cartouches « TXG ». Vérifier la concordance des codes entre les cônes et la cartouche.
- 07-** Démarrer l'analyse. Toutes les autres étapes sont faites automatiquement par l'appareil.
- 08-** Reboucher les flacons et les remettre à 2-8°C après pipetage.
- 09-** Les résultats sont obtenus en 40 mn environ. À la fin de l'analyse, retirer les cônes et les cartouches de l'appareil.
- 10-** Éliminer les cônes et cartouches utilisés dans un récipient approprié.

**Interprétation selon le fabricant (Laboratoire BioMerieux) :** Les résultats sont données UI/ml. Il est important que l'appareil réalise deux mesures de fluorescence dans la cuvette de lecture pour chacun des tests. La première lecture prend en compte le bruit de fond dû à la cuvette substrat avant la mise en contact du substrat avec le cône. La seconde lecture est effectuée après incubation du substrat avec l'enzyme présente dans le cône. L'appareil calcule le **RFV = Relative Fluorescence Value = différence des deux mesures**.

Les résultats sont imprimés sous la base des seuils suivants.

- $< 4 \text{ UI / ml}$  : **Négatif**
- $4 \leq \text{titre} < 8 \text{ UI / ml}$  : **Equivoque**
- $\geq 8 \text{ UI / ml}$  : **Positif**

**Sensibilité relative = 99,65% spécificité relative = 99,92% avec IC = 95%**

#### **Cas du dosage des IgM**

**Principe :** Le principe de dosage associe la méthode immunoenzymatique par immunocapture à une détection en finale en fluorescence (ELFA). Le cône à usage unique à la fois de phase solide et de système de pipetage. Les autres réactifs de la réaction immunologique sont prêts à l'emploi et pré-réparties dans les cartouches. Toutes les étapes du test sont réalisées automatiquement par l'appareil de lecture. Elles sont constituées d'une succession d'aspiration/refoulement du milieu réactionnel. Après une étape de dilution du sérum, les IgM sont capturés par l'anticorps polyclonal présent dans la paroi du cône. Les IgM anti-toxoplasmiques sont détectées spécifiquement par l'antigène toxoplasmique inactivé (souche RH Sabin), lui-même révélé par un anticorps monoclonal murin anti-toxoplasmique (anti P30) conjuguée à la phosphatase alcaline. Lors de l'étape finale de révélation, le substrat (*4-Méthyl-ombelliferyl phosphate*) est aspiré puis refoulé dans le cône ; l'enzyme du conjugué catalyse la réaction d'hydrolyse de ce substrat en un produit (*4-Méthyl-ombelliférone*) dont la fluorescence est mesurée à 450 nm. La valeur du signal de fluorescence est proportionnelle à la concentration de l'anticorps présent dans l'échantillon. À la fin du test, un indice est calculé automatiquement par l'instrument par rapport au standard S1 mémorisé, puis imprimé.

**Interprétation selon le fabricant (Laboratoire BioMerieux) :** Les résultats sont donnés en indices. L'appareil calcule toujours le **RFV**. Aucun standard n'est disponible pour le dosage des IgM anti-toxoplasmiques. Les interprétations sont faites sous la base des seuils suivants :

- $i < 0.55$  : **Négatif**
- $0.55 \leq i < 0.65$  : **Equivoque**
- $\geq 0.65 / \text{ml}$  : **Positif**

**Sensibilité relative = 96% spécificité relative = 99,25% avec IC = 95%**

### **I.2.2 Analyse des sérums des carnivores domestiques**

Les sérums de chat ont été dosés par la technique *Toxo-screen DA* qui est un test d'agglutination directe (antigène sensibilisé). C'est un test qualitatif

#### **✓ Principe**

Des toxoplasmes formolés sont agglutinés lorsqu'ils sont mis en présence de dilution contenant des anticorps spécifiques. L'emploi du tampon de dilution au **2-Mercatoethanol**, en dénaturant les IgM, permet d'affiner la présence des seules IgG spécifiques. En cas de réaction positive la recherche des IgM devra se faire par une autre technique (ELISA par exemple). La simplicité, la grande sensibilité et spécificité de cette réaction permet de recherches des IgG dans les dépistages et avoir des résultats comparables au test de lyse.

#### ✓ **Mode opératoire**

**Il se fait en 7 étapes.** **01** - Diluer en tubes les sérums à tester et les sérums de contrôle (R4 et R5). Au 1 / 20 : 100 µl de sérum + 1,9 ml de PBS (R6 reconstitué) et au 1 / 2000 : 25 µl de la dilution au 1 / 20 + 2,5 ml de PBS (R6 reconstitué). **02**- Repérer les sérums sur la feuille des résultats puis repartir 25 µl de chaque dilution de sérum dans les 2 cupules prévues. **03**- Dans toutes les cupules ajouter 25 µl de 2-Mercatoethanol 0,2 mol/l, ce qui dilue au 1 / 40 et au 1 / 4000. **04**- Repartir enfin dans tous les cupules 50 µl de la suspension d'antigène R1 dilué au 1/5. Prévoir une cupule pour le témoin antigène : 25 µl de 2-Mercatoethanol 0,2 mol/l + 25 µl PBS + 25 µl antigène (R1) dilué au 1/5. **05**- Homogénéiser à l'aide d'un agitateur vibreur ou de type kilne (environ 10 minutes). **06**- Couvrir avec la feuille autocollante. Laisser 5 à 18 heures à température de laboratoire, à l'abri de la dessiccation et des vibrations. **07**- Effectuer la lecture.

#### ✓ **Lecture**

- **Réaction positive** : agglutination des toxoplasmes sous la forme de voile tapissant environ la moitié du fond de la cupule, pouvant être partiellement rétracté en bordure (aspect irrégulier).
- **Réaction négative** : sédimentation des toxoplasmes sous forme de boutons ou en anneau
- **Réaction limite** : agglutination des toxoplasmes sous forme de voile tapissant moins de la moitié du fond de la cupule.

**Remarque** : Trois lectures ont été faites par trois personnes différentes afin de s'assurer de la qualité des résultats

**Sensibilité relative = 96, 22%    spécificité relative = 98.80%    avec    IC = 95%**

## **II. Méthode d'analyse dans le cadre de la néosporose**

### **ELISA (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay)**

✓ Principe : Il s'agit d'une technique immunoenzymatique de compétition.**1.** Les anticorps spécifiques de *N.caninum* dans les échantillons et les contrôles se lient à l'antigène dans la plaque préalablement sensibilisée avec l'Ag *N.caninum*. **2.** Après lavage, une solution d'anticorps monoclonal anti- *N.caninum* marquée à la peroxydase est ajoutée et se fixe sur les sites antigéniques laissés libres.**3.** Le conjugué non fixé est éliminé par lavage avant addition d'un substrat chromogène. L'apparition d'une coloration est la conséquence de l'oxydation du substrat par la peroxydase du conjugué. **5.** Après l'arrêt de la réaction, la lecture des résultats est réalisée par un lecteur de plaques ELISA.

✓ Le **Mode opératoire** consiste à ajouter respectivement 50µl de témoins positif, négatif au puits A1 et B1, C1 et D1 puis 50µl d'échantillons pur à analyser dans les puits restants. On agite doucement la plaque, la couvrir à l'aide d'un adhésif puis l'incuber pendant une heure à température ambiante (21±4°C). Après le lavage avec la solution de lavage diluée (300µl par cupule), la plaque est tapée sur un papier absorbant pour enlever les dernières traces de liquide. Dans chaque cupule, on ajoute 50µl du conjugué (HRP conjugué), puis on agite doucement la plaque pendant 2 secondes avant de l'incuber à nouveau à température ambiante (21±4°C) pendant 20 minutes. Un deuxième lavage est alors réalisé avec la solution de lavage diluée (retaper la plaque sur un papier absorbant pour enlever les dernières traces de liquide) puis on ajoute 50µl de substrate solution dans chaque cupule. La plaque est doucement agitée et incubée à température ambiante (21±4°C) pendant 20 minutes et à l'obscurité. La dernière étape est l'arrêt de la réaction. On ajoute dans chaque 50µl de la solution d'arrêt dans le même ordre que la solution de substrat. La lecture de la plaque est faite au maximum 30 minutes après l'arrêt de la réaction à 620 ou 630 ou 650 nm.

**Sensibilité relative = 89% spécificité relative = 99% avec IC = 95%**

#### ✓ **Calcul des résultats**

Pour chaque échantillon, le pourcentage d'inhibition est calculé selon la formule suivante :

$$\% \text{ Inh} = \frac{(\text{DOm CN} - \text{DOEchantillon})}{\text{DOmCN}} \times 100 \quad \text{avec:}$$

-DOmCN : Densité Optique moyenne du Negative Control

-DOmCP : Densité Optique moyenne du Positive Control

#### ✓ **Validation**

Le test est validé si :  $1,600 > \text{DOmCN} > 0,600$  et  $\% \text{ Inh CP} > 40\%$

#### ✓ **Interprétation des résultats**

$\% \text{ Inh} > 30$  : échantillon positif ;  $\% \text{ Inh} < 30$  : échantillon négatif

**Se = 89 % Sp = 99**

## RESUME

L'objectif de ce travail a été de déterminer les séroprévalences de la toxoplasmose et de la néosporose ainsi que les facteurs de risque chez les carnivores domestiques et chez la femme en consultation prénatale (CPN) dans la ville de Kaolack. Le test d'agglutination directe (Kit Toxo-screen DA) et le test ELFA (*Enzyme Linked Fluorescence Assay*) ont été utilisés pour la détection des anticorps anti-*T. gondii*. Concernant la néosporose, tous les sérums ont été analysés grâce à la technique d'ELISA (kit LSVET *Neospora caninum* BLOCKING ELISA).

170 femmes en consultation prénatale, 100 chiens et 100 chats ont été utilisés pour la réalisation de l'étude. Il ressort de notre étude que : la majorité (84%) des femmes avaient un âge compris 15 et 34 ans. La plupart (61,8%) des femmes interviewées n'avaient pas d'activité économique. Au total, 31,2% des femmes ont avorté dont 85% étaient inexpliqués.

En outre, 22,6% des femmes ayant avorté avaient des anticorps toxoplasmiques et 13,2% de ces femmes ont été positives à *N. caninum*. La prévalence de la toxoplasmose dans la population féminine a été de  $24,2\% \pm 6,4$  et celle de la néosporose a été de  $16,5\% \pm 5,6$ . Aucun facteur de risque étudié ne prédisposait une catégorie de femmes à être contaminée.

Quant à la population canine, la séroprévalence de la toxoplasmose a été de  $58\% \pm 9,7$  ; l'âge était le seul facteur de risque (OR = 4,24 ; IC = 1,36-13,19 ;  $p < 0,05$ ). La séroprévalence canine de la néosporose a été de  $26\% \pm 8,6$ .

Enfin, les chats capturés étaient tous errants et la prévalence de la toxoplasmose féline a été de  $78\% \pm 8,1$ . L'âge a été un facteur de risque (OR = 3,80 ; IC = 1,13-12,86 ;  $p < 0,05$ ) et la séroprévalence de la néosporose féline a été de  $55\% \pm 9,8$ .

## ABSTRACT

The objective of this work was to determine the seroprevalences of the toxoplasmosis and the neosporosis as well as the factors of risk in the domestic carnivores and the woman in antenatal consultation (CPN) in the town of Kaolack. The test of direct agglutination (Kit Toxo-screen DA) and test ELFA (*Enzyme Linked Assay Fluorescence*) were used for the detection of the antibodies anti *T. gondii*. Concerning the neosporosis, all the serums were analyzed thanks to the technique of ELISA (kit LSVET *Neospora caninum* BLOCKING ELISA).

170 women in antenatal consultation, 100 dogs and 100 cats were used for the realization of the study. It comes out from our study that: the majority (84%) of the women was an age included 15 and 34 years old. The majority (61.8%) of the interviewed women did not have an economic activity. On the whole, 31.2% of the women had aborted and 85% were unexplained. Moreover, 22.6% of the women having abortion had antibodies toxoplasmic and 13.2% of these women were positive with *N. caninum*.

The prevalence of the toxoplasmosis in the female population was  $24.2\% \pm 6.4$  and that of the neosporosis was  $16.5\% \pm 5.6$ . No factor of studied risk predisposed a category of women to be contaminated. As for the canine population, the seroprevalence of the toxoplasmosis was  $58\% \pm 9.7$ ; the age was the only factor of risk

(OR = 4.24 ; IC = 1.36-1.19 ;  $p < 0.05$ ). The canine seroprevalence of the neosporosis was  $26\% \pm 8.6$ . Lastly, the captured cats all were wandering and the prevalence of the cat-like toxoplasmosis was  $78\% \pm 8.1$ . The age was a factor of risk (OR = 3.80 ; IC = 1.13-12.86 ;  $p < 0.05$ ) and the seroprevalence of the cat-like neosporosis at summer of  $55\% \pm 9.8$ .

**Keywords: toxoplasmosis, neosporosis, seroprevalence, factors of risk, woman in antenatal consultation, carnivores domestic, Kaolack (Senegal)**

Auteur : Dr ADJE Koffi Jean François

Email : [akjf17@yahoo.fr](mailto:akjf17@yahoo.fr) Tel : 00221 77 662 98 03 / 0225 08 59 89 43