

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



946THV-2

Scientifique

Université Saad Dahleb de Blida

Institut de sciences vétérinaires

Mémoire Présenté

Pour l'obtention du diplôme

En

Sciences vétérinaires

Titre :

**La neosporose est une cause majeure d'avortement  
chez les bovins laitiers**

Réalisé par :

- Labdi sara
- Toumi kaouthar

Encadré par :

- Mme Djelata nadia

Les Jurés :

- Le Président : Mme Sahraoui Naima
- Examineur : Mr Besbaci M.

Année Universitaire 2014 /2015

## dédicace

*Avant tous, je remercie le dieu de m'avoir donné le courage et la volonté nécessaire pour atteindre mon objectif.*

*A mes parents « Mohamed et Malika » pour toutes les souffrances qu'ils ont endurées pour nous assurer une bonne éducation et nous permettre une vie décente.*

*A mes frères: Fethi, Amine, Abderraouf et Djamel*

*A ma sœur : Ouahiba, et son marié Mohamed*

*A ma binôme : Toumi Kaouther*

*A mes copines de chambre et mes meilleures amies : Zakia , Zineb ,Aida.*

*A me cousines Fethia et Ryma*

*A tous les personnes qui ont participé de près ou de loin l'accomplissement de ce travail.*

*A tout mes enseignants pendant mes études scolaires et universitaire.*

*A tous qui m'aiment ... ..*

*Je dédie ce travail a :*

**LABDI SARA**

# dédicace

*Avant tous, je remercie le dieu de m'avoir donné le courage et la volonté nécessaire pour atteindre mon objectif.*

*A mes parents « Mohamed et Djamilia » pour toutes les souffrances qu'ils ont endurées pour nous assurer une bonne éducation et nous permettre une vie décente.*

*A mes frères: Zakaria et Oussama*

*A ma sœur : Kenza et son mari Abed el kader*

*A ma binôme :Labdi Sara*

*A mes copines de chambre et mes meilleures amies : Zakia , Zineb ,Aida.*

*A tous les personnes qui ont participé de près ou de loin l'accomplissement de ce travail.*

*A tout mes enseignants pendant mes études scolaires et universitaire.*

*A tous qui m'aiment ... ..*

*Je dédie ce travail a :*

**TOUMI KAOUTHER**

# Remerciements

Au terme de cette étude, nous remercions avant tout Dieu le tout puissant, de nous avoir donné la foi et le courage et de nous avoir guidé pour l'accomplissement de ce travail.

Nous tenons à exprimer nos plus vifs remerciements à **Mme DJELATA Nadia** notre promotrice, qui a bien voulu, par son aimable bienveillance, diriger ce travail qu'il trouve ici l'expression de notre profond respect.

Nous exprimons nos plus profonds remerciements aux **membres du jury**, d'avoir accepté de juger ce travail et pour tout l'intérêt qu'ils nous accordent.

Nos remerciements s'étendent également à tous nos enseignants durant les années des études.

On n'oublie pas nos parents pour leur contribution, leur soutien et leur patience. Enfin, nous adressons nos plus sincères remerciements à tous nos proches et amis, qui nous ont toujours encouragés au cours de la réalisation de ce mémoire.

**Merci à tous et à toutes**

# Sommaire

Liste des tableaux et des figures

Résumé

Introduction

Première partie : Étude bibliographique sur Neospora caninum

<u>Historique</u> .....	01
<u>1- Définition De Neospora Caninum</u> .....	03
<u>2-Taxonomie</u> .....	03
<u>3- Cycle évolutif</u> .....	04
<u>4 – Pathogénie</u> .....	05
4.1-Voies de contamination .....	06
4.1.1-Contamination horizontale... ..	06
4.1.2-Transmission verticale .....	07
<u>5-Lésions</u> .....	08
<u>6-Manifestations cliniques(symptômes)</u> .....	08
<u>7-Le Diagnostic</u> .....	09
7.1- Clinique et épidémiologique .....	09
7.2-Expérimentale .....	10
A)-Les méthodes directes .....	10
A. a- L’histologie .....	10
A. b- L’immun histochimie .....	10
A. c La PCR (Polymérase Chain Réaction) .....	10
B)-Les méthodes indirecte .....	12
B. a-L’immunofluorescence indirecte (IFI) .....	12
B. b-La séroagglutination .....	12
B. c-L’ELISA (Enzyme Linked ImmunoSorbent Assay) .....	12
7.3) Démarche diagnostique .....	13
<u>8-Epidémiologie de la neosporose bovine</u> .....	15
<u>9-Prophylaxie</u> .....	16

<b>10-Traitement</b> .....	16
<b><u>Deuxième partie</u></b> : enquête épidémiologique .....	18
<b>1. objectif</b> .....	18
<b>2. Période et lieu d'étude</b> .....	18
<b>3. matériels et méthodes</b> .....	18
<b>A-Résultats du questionnaire destine aux éleveurs (43</b> .....	19
<b>B-Résultats du questionnaire destine aux vétérinaires praticiens (37</b> .....	34
<b>Discussion</b> .....	45
<b>Conclusion</b>	
<b>Références bibliographiques</b>	
<b>Annexes</b>	

# Tableaux

<b>Tableau 01</b> : Historique des découvertes sur <i>Neospora caninum</i> de 1984 à 1999 (d'après Dubey, 1999a).....	02
<b>Tableau02</b> : Avantages et inconvénients des techniques de mise en évidence directe de <i>Neospora caninum</i> (Journel et Pitel, 2001a).....	11
<b>Tableau 03</b> : Avantages et inconvénients des techniques sérologiques utilisées pour le diagnostic de <i>Neospora caninum</i> (Marquer et Chermette, 2000).....	13

# Figures

<b>Figure 01</b> : Cycle de développement de <i>Neospora caninum</i> (Chermette et Marquer, 2000). .....	05
<b>Figure 02</b> : Mécanisme d'invasion cellulaire par un tachyzoïte de <i>Neospora caninum</i> (Buxton et al. 2002).....	06

# Résumé

*Neospora caninum* est un parasite protozoaire qui infeste de nombreuses espèces dont les bovins qui sont des hôtes intermédiaires.

Il les infecte selon deux modes de transmission : horizontal (l'ingestion des ookystes qui sporulent dans le tube digestif) et vertical (de la mère au fœtus in utero). De plus il entraîne des avortements parfois épidémiques. Les vaches séropositives ont significativement plus de risque d'avorter que les vaches séronégatives. Les avortements entraînent ainsi d'importantes pertes économiques dans les élevages contaminés.

Les méthodes de diagnostic de cette pathologie comprennent : la sérologie, la recherche du parasite au sein des tissus par immuno-histochimie ou des lésions par examen anatomopathologique. La réaction de polymérisation en chaîne est aussi applicable sur différents tissus.

En Algérie, en 2015, la situation épidémiologique de la néosporose a été précisée grâce à notre enquête au près de 43 éleveurs et 37 vétérinaires praticiens. La fréquence des vaches ayant avorté est proche de 45.94 % le taux est réellement augmenté en relation avec une forte existence de chien dans les élevages étudiés proche de 93.02%.

D'autre part, nous avons mis en évidence que (56.75%) des vétérinaires praticiens qui ne déclarent pas en cas d'avortement.

En outre, nous avons aussi mis en évidence une fréquence de 51.53% des vétérinaires qui ne réalisent pas des prélèvements sur l'avortant pour les analyses surtout dans la wilayat de Ain defla a cause de l'absence de laboratoire proche

A l'heure actuelle, aucune thérapeutique ni aucun vaccin n'existe ; Seules des méthodes de lutte sanitaire sont envisageables avec un rôle essentiel de conseil pour le vétérinaire sanitaire

Mots clés : enquête épidémiologique, bovin laitier, avortement, *Neospora caninum*.

## Summary

*Neospora caninum* is a protozoan parasite that infects many species including cattle which are intermediate hosts.

It infects in two transmission modes: horizontal (uncommon) and vertical (from mother to fetus in utero). In addition it causes abortions sometimes epidemic. HIV-positive cows were significantly more likely to abort than seronegative cows. The abortions and cause significant economic losses in affected flocks.

The diagnostic methods of this disease include: serology, of the parasite into tissues by immune-histochemistry or lesions by pathology. The polymerase chain reaction is also applicable to various tissues.

In Algeria in 2015, the epidemiological situation of neosporosis was clarified through our investigation nearly 43 farmers and 37 veterinary practitioners .the frequency cows aborted is close to 45.94% the rate actually increased in relation to a strong dog's life in the farms studied close to 93.02%.

On the other hand, we have demonstrated that (56.75%) veterinary practitioners who do not declare in cases of abortion.

In addition, we also demonstrated a frequency of 51.53% of veterinarians who do not realize the aborting samples for analyzes especially in the Wilaya of Ain Defla because of the lack of nearby laboratory.

At present, no treatment and no vaccine exists; only sanitary control methods are possible with a key advisory role for health veterinarian

Keywords: epidemiological survey, dairy, abortion, *Neospora caninum*.

## ملخص

*Neospora caninum* هو طفيلي يصيب العديد من الأنواع بما في ذلك الماشية التي هي العائل الوسيط.

فإنه يصيب في وضعين انتقال أفقية (شائعة) والرأسية (من الأم إلى الجنين في الرحم). و بالإضافة إلى ذلك فإنه يسبب الإجهاض في بعض الأحيان الوباء. كانت الأبقار بفيروس نقص المناعة البشرية أكثر احتمالا كبيرا لإجهاض من الأبقار سليبين. والإجهاض وتسبب خسائر اقتصادية كبيرة في قطعان المصابة.

الطرق التشخيصية لهذا المرض ما يلي: الأمصال، من الطفيليات إلى الأنسجة عن طريق الكيمياء النسيجية المناعة أو الآفات التي كتبها علم الأمراض. تفاعل البلمرة المتسلسل ينطبق على الأنسجة المختلفة أيضا.

في الجزائر في عام 2015، تم توضيح الوضع الوبائي *neosporosis* من خلال تحقيقاتنا ما يقرب من 43 المزارعين و 37 ممارسي الطب البيطري. والأبقار تردد إحباط بالقرب 45.94% معدل زيادة في الواقع فيما يتعلق قوية حياة الكلب في المزارع درس بالقرب من 93.02%.

من ناحية أخرى، لقد أثبتنا معدل (56.75%) ممارسي الطب البيطري الذين لا تعلن في حالات الإجهاض.

بالإضافة إلى ذلك، كما أثبتنا تردد 51.53% من الأطباء البيطريين الذين لا يدركون عينات الإجهاض للتحليلات خاصة في ولاية عين الدفلى بسبب عدم وجود مختبر قريب. في الوقت الحاضر، لا يوجد علاج وجود أي لقاح. أساليب الرقابة الصحية الوحيدة الممكنة مع دور استشاري رئيسي للصحة البيطري.

كلمات البحث: المسح الوبائي، ومنتجات الألبان، والإجهاض، *Neospora caninum*

# Introduction

La néosporose bovine est une protozoose parasitaire à l'origine d'avortements parfois épidémiques.

Le parasite et son implication dans les avortements bovins sont des découvertes récentes. Son pouvoir pathogène semble expliquer de nombreux cas d'avortement jusqu'alors inexpliqués.

Comme sa découverte est récente, les connaissances évoluent sans cesse et beaucoup d'inconnues demeurent quant à son cycle de développement, son épidémiologie et les méthodes de lutte possibles.

Face aux pertes économiques que cause ce parasite, on se doit de mieux le connaître pour mieux le combattre. Nous allons nous intéresser à l'état actuel de nos connaissances sur ce parasite. Les aspects épidémiologiques et les mesures de lutte seront détaillés.

Nous rapporterons dans la première partie toutes les données récentes nécessaires à une bonne compréhension de la maladie causée par *Neospora caninum*. la seconde partie présentera les résultats des enquêtes épidémiologique sur les avortements bovins au près de 43 éleveurs et 37 vétérinaires praticiens dans les Wilayates de Ain defla et Tizi-Ouzou.

**Chapitre 1 :**  
**Partie bibliographique**

**Étude bibliographique sur Neospora caninum, la**  
**Néosporose, son épidémiologie**  
**Et les moyens de lutte existants.**

**Historique :**

En 1984, Bjerkas et ses collaborateurs décrivent chez six chiots de race boxer atteints de paralysie progressive, un protozoaire morphologiquement très voisin de *Toxoplasme gondii*, mais dépourvus d'anticorps anti-*Toxoplasma* (Bjerkas et al. 1984).

En 1988, Dubey et ses collaborateurs rapportent des cas similaires sur des chiens. Ils isolent alors le parasite en culture cellulaire et le nomment *Neospora caninum* (Dubey et al. 1988). Après avoir inoculé des lapins avec le parasite, des méthodes de diagnostic sérologique et immunohistochimique sont développées afin de distinguer *Neospora caninum* de *Toxoplasme gondii* (Lindsay and Dubey, 1989).

Parallèlement, de nombreux avortements à « protozoaires » sont décrits chez les bovins en Californie sans qu'aucun anticorps anti-*Toxoplasma* ne soit détecté dans les liquides foetaux. En 1989, Thilsted et Dubey rapportent que les protozoaires observés dans les avortons réagissent avec des anticorps anti-*Neospora* (Thilsted and Dubey, 1989).

Par la suite, la néosporose a été reconnue responsable d'une grande part d'avortements jusqu'alors inexpliqués dans de nombreux pays.

Le tableau 1 décrit les étapes importantes sur l'acquisition des connaissances sur le parasite.

**Tableau 01** : Historique des découvertes sur *Neospora caninum* de 1984 à 1999 (d'après Dubey, 1999a).

Année	Évènement
1984	La maladie est reconnue pour la première fois chez le chien en Norvège
1988	Proposition de dénomination : <i>Neospora caninum</i>
1988	Isolement de <i>Neospora caninum</i> en culture cellulaire et vérification des postulats de Koch
1988	Développement de l'immunofluorescence indirecte pour le diagnostic sérologique de la néosporose
1989	Développement de l'immunohistochimie pour détecter le parasite dans les tissus
1989	Identification de <i>Neospora caninum</i> comme une cause majeure d'avortements en élevage bovin laitier
1989	Essais de transmission transplacentaire chez le chien, le chat, le mouton et le bovin.
1990	Étude expérimentale de la néosporose sur des modèles murins
1990	Essais thérapeutiques
1991	Confirmation de la présence de <i>Neospora caninum</i> chez les chiens Norvégiens (1984)
1991	<i>Neospora caninum</i> est reconnue comme une cause majeure d'avortements chez les bovins en Californie
1993	Isolement de <i>Neospora caninum</i> à partir d'avortons bovins
1994	La néosporose semble être une maladie asymptomatique fréquente en élevage laitier bovin
1995	Développement d'un test ELISA pour le diagnostic sérologique de la néosporose chez les bovins et le chien
1996	Production des premières protéines recombinantes utilisées dans le diagnostic de la néosporose
1998	Développement d'un test de séroagglutination
1998	<i>Neospora caninum</i> isolé chez le chien et les bovins est identique Description d'une nouvelle espèce chez le cheval : <i>Neospora hughesi</i>
1998	Le chien est reconnu comme hôte définitif

## 1. Définition

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).

- Sur le plan clinique, elle est caractérisée par des avortements chez les bovins (Shivaprasad et al., 1989) et des troubles neurologiques chez les chiots (Fontbonne, 2010).
- Sur le 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.
- Sur le 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 derniers. 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.

- Sur le 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.

## 2. Taxonomie (Chermette et Marquer, 2000).

### ▪ Embranchement: Protozoaire

Protiste (être unicellulaire eucaryote) à paroi non cellulosique, souvent mobile, hétérotrophe.

### ▪ Sous-embranchement: Apicomplexa

Présence d'un appareil apical visible (microscopie électronique) dans certains stades de développement intervenant dans la pénétration du parasite.

### ▪ Sous-classe: Coccidea

« Coccidies » au sens large ; production de spores, complexe apical complet (différent des Haemazoa, avec les plasmodiums et les piroplasmes).

### ▪ Sous-ordre: Eimeriida

Le microgamonte donne de nombreux microgamètes

- Famille: Sarcocystidés

Cycle avec hôte intermédiaire (HI) (différent des Eimeriidés avec *Eimeria* et *Isospora*) .

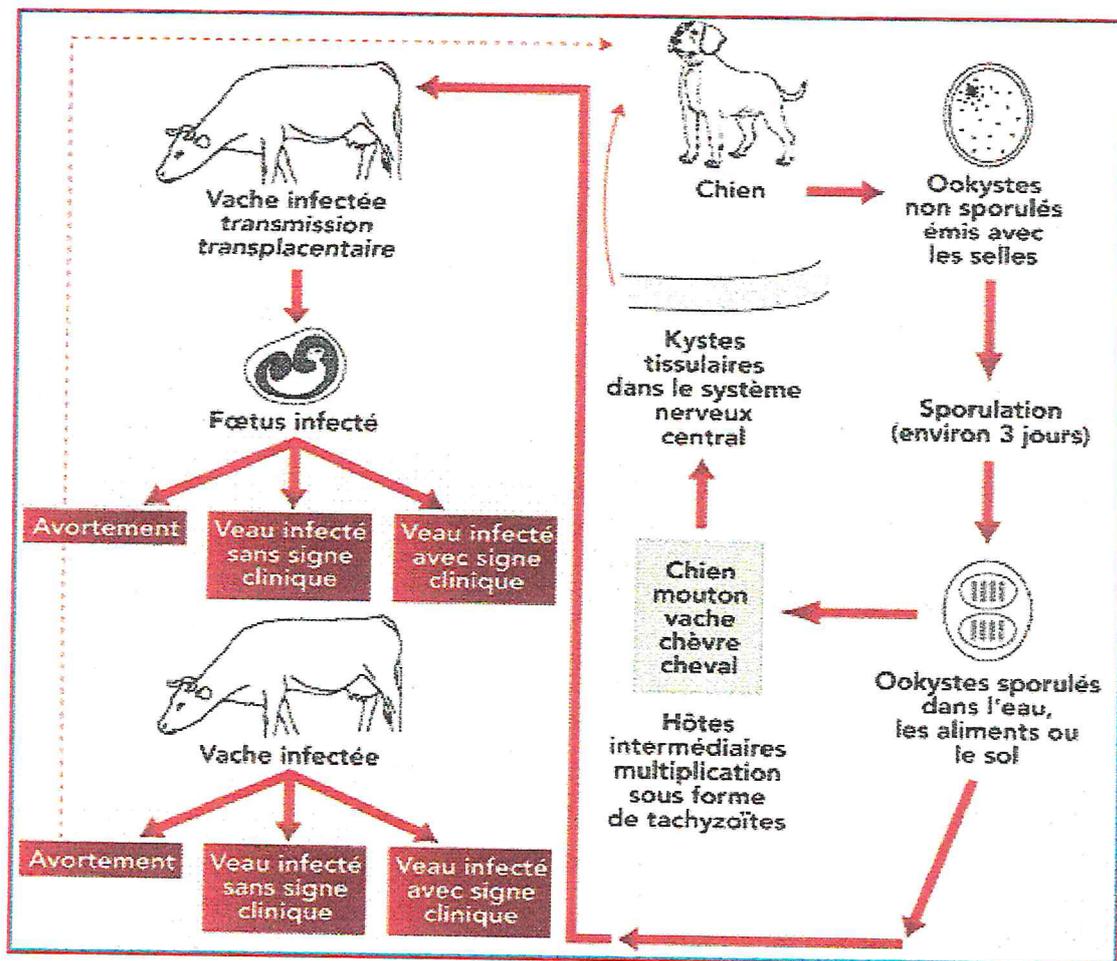
- Sous-famille: Toxoplasmatinés

Chez l'hôte définitif (HD), reproduction asexuée suivie d'une reproduction sexuée ; sporogonie dans le milieu extérieur ; reproduction asexuée chez l'HI ; passage possible entre HI ; HI facultatif (*Toxoplasma*, *Neospora*) ou obligatoire (*Hammondia*).

### 3. Cycle évolutif

On suppose que l'hôte définitif se contamine en ingérant les liquides fœtaux, le placenta ou le fœtus provenant de vaches infectées et contenant des tachyzoïtes. Le cycle de type coccidien comprend donc trois grandes étapes (**Chermette et Marquer, 2000**) (**figure 1**) :

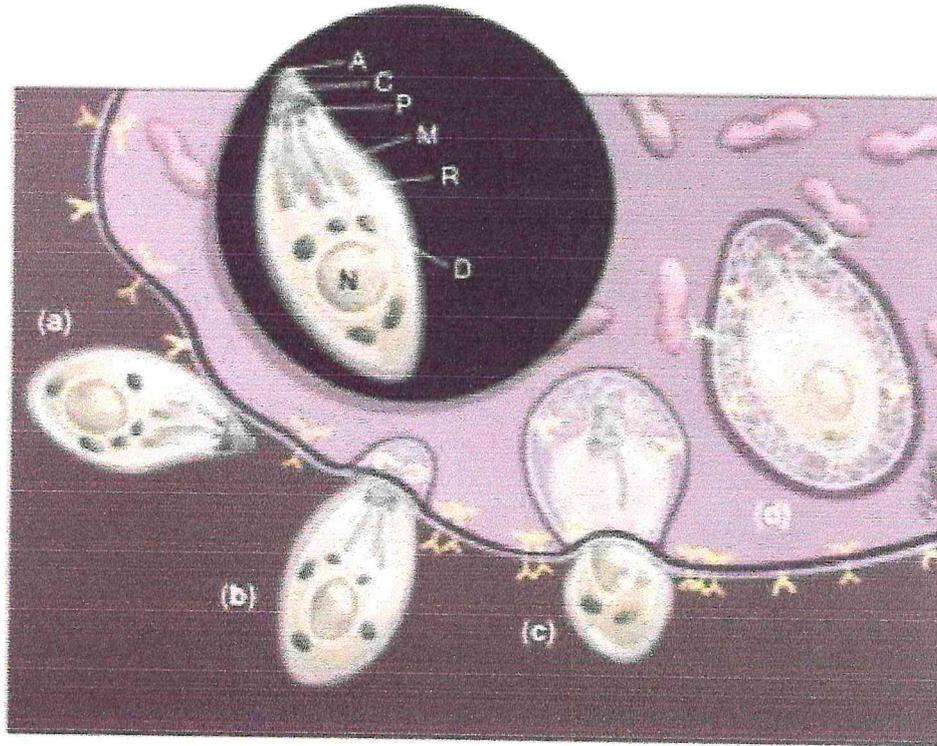
- 3.1. Une première phase** chez un hôte définitif permet la reproduction sexuée de *Neospora caninum* ainsi que le rejet dans le milieu extérieur d'ocystes coccidiens non sporulés, par l'intermédiaire des fèces. Le chien représente le principal hôte définitif mais le renard et d'autres canidés sauvages comme le loup et le dingo sont suspectés, des anticorps anti-*Neospora caninum* ayant été retrouvés chez ces espèces (**Chermette et Marquer, 2000**). Quant au coyote, son rôle en tant qu'hôte définitif a été confirmé, le présentant comme un élément important où son expansion récente augmente les risques de contacts avec les troupeaux (**Gondim et al., 2004**) .
- 3.2. Une deuxième phase** concerne les ocystes qui après avoir été excrétés dans le milieu extérieur vont devoir sporuler pour devenir infectants. L'excrétion commence cinq à dix jours après l'ingestion de kystes à bradyzoïtes et dure environ dix jours. La sporulation se produit dans les 24 heures suivant l'émission des ocystes (**Lindsay et al., 1999b**). Cependant la résistance et les conditions de vie des ocystes dans le milieu extérieur ne sont pas encore connues (**Chermette et Marquer, 2000**).
- 3.3. Une troisième phase** fait intervenir les hôtes intermédiaires qui se contaminent en ingérant des ocystes infectants présents dans le milieu extérieur à travers l'alimentation et l'eau (**Dubey, 1999b ; Dijkstra et al., 2002a**) . Après l'infection de ces derniers, la reproduction de *Neospora caninum* se fait de façon asexuée, dans un premier temps très rapidement pour la forme tachyzoïte que l'on retrouve dans de nombreuses cellules de l'organisme et qui est susceptible d'être transmise à travers le placenta pendant la gestation. Puis face à la réponse immunitaire, les tachyzoïtes se différencient en bradyzoïtes qui s'enkystent dans le système nerveux de l'hôte définitif et qui se multiplient plus lentement (**Hemphill, 1999 ; Wouda, 2000**)..



**Figure 01 :** Cycle de développement de *Neospora caninum* (Chermette et Marquer, 2000).

#### 4. Pathogénie

Les formes de résistance dans l'hôte sont les bradyzoïtes qui sont le plus souvent enkystés. La forme de contamination dans l'animal infecté, qui va permettre la « colonisation » de celui-ci, est le tachyzoïte (figure 2). C'est contre celui-ci que seront dirigés la majorité des agents de la réponse immunitaire. Les ookystes sont les formes qui résistent dans le milieu extérieur, ils peuvent être directement infectieux après sporulation comme De Marez et al. L'ont prouvé sur les veaux (De Marez et al. 1999).



**Figure 02** : Mécanisme d'invasion cellulaire par un tachyzoïte de *Neospora caninum* (Buxton *et al.* 2002).

Légende :

- A : anneau apical / C : conoïde / D : granules denses / M : micronème / N : nucleus / P : anneau polaire / R : rhoptries
- a) Fixation du tachyzoïtes à la cellule sans orientation particulière / b) Invasion par le conoïde et libération du contenu des organelles / c) Pénétration du tachyzoïte à l'intérieur de la cellule / d) Création d'une vacuole parasitophore

On se concentrera sur la pathogénie chez le bovin qui est le sujet de cette étude.

**4.1 ) Voies de contamination**

Il est désormais admis qu'il existe 2 modes de transmission de *Neospora* : verticale (de mères à filles) (Dubey *et al.* 1992 ; Barr *et al.* 1993) et horizontale (par les ookystes) (McAllister *et al.* 1998 ; Davison *et al.* 1999 b ; Hietala *et Thurmond* 1999). On reviendra plus loin sur les implications épidémiologiques de ces modes de transmission.

**4.1.1) Contamination horizontale**

Comme l'ont étudié De Marez *et al.* en 1999, les veaux ingèrent les ookystes qui sporulent dans le tube digestif libérant les tachyzoïtes, véritables formes infectieuses. Le niveau

d'anticorps de type IgG1 et 2 augmentent dans les 2 à 4 semaines suivant l'ingestion comme après une réponse humorale normale. Deux mois et demi après, on retrouve des tachyzoïtes dans les organes habituellement atteints. Des foyers de nécrose se retrouvent dans le coeur, le système nerveux central (SNC), le foie, les reins. Les animaux sont alors séropositifs.

Il est important de noter qu'aucun cas de transmission horizontale chez l'adulte n'a, à ce jour, été prouvé malgré sa forte suspicion dans les cas d'avortements épidémiques.

D'autre part, une contamination post natale via le colostrum contaminé fait partie de la contamination horizontale ou de la transmission verticale suivant les auteurs (Uggla et al. 1998). Elle n'a pour le moment été prouvée que par inoculation expérimentale de tachyzoïtes dans le colostrum.

#### **4.1.2) Transmission verticale**

Elle a été prouvée pour la première fois chez les bovins en 1992 par reproduction expérimentale de cette transmission (Dubey et al. 1992). C'est en 1996 que *Neospora caninum* a été identifié comme responsable d'avortements chez les bovins (dus à *Neospora* sp.) (Bjorkman et al. 1996).

Au cours de la gestation, les concentrations en anticorps varient. (Stenlund et al. 1999) mettent en évidence de fortes concentrations d'anticorps au 4<sup>ème</sup> et au 8<sup>ème</sup> mois. Elles correspondent à des baisses de l'immunité chez la vache. Ainsi il peut y avoir une réactivation du parasite (ou une sensibilité accrue aux infections extérieures) à ces périodes de la gestation. Les tachyzoïtes, alors de nouveau en dispersion, vont se diriger notamment vers le placenta et passer la barrière qu'il constitue pour contaminer le fœtus. En 1996 déjà, ces variations de concentration en anticorps étaient reliées au risque d'avortement (Pare et al. 1997). Ainsi, le pic à 4 mois est préférentiellement associé à des avortements et celui observé à 8 mois entraînera plus d'animaux positifs sains. Une vache séropositive aura 3 fois plus de risque d'avorter qu'une vache saine. Toutefois il semble que la vache développe une immunité et qu'ainsi une vache positive a moins de chance d'avorter lors d'une réinfestation (et non une réactivation) (McAllister et al. 2000).

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

## 5. Lésions

Les tachyzoïtes se développent dans les cellules de l'animal puis sont libérés à la faveur d'une destruction de celles-ci (Dubey et Lindsay 1996). Ainsi on retrouve Le placenta des vaches positives ayant ou non avorté présente aussi des lésions de nécrose et parfois des tachyzoïtes sont mis en évidence dans ce tissu. Même si leur concentration semble faible (Bergeron et al. 2000), leur nombre semble suffisant pour induire une contamination chez le chien (Dijkstra et al. 2001).

Parfois les fœtus peuvent être momifiés. On peut aussi suspecter des mortalités en dessous de 3 mois de gestation et de la mortalité embryonnaire due à Neospora (Anderson et al. 2000 ; Waldner et al. 2001).

## 6. Manifestations cliniques (symptômes)

Chez l'adulte, la néosporose provoque des avortements sans autre signe de complication. Les avortements s'étalent entre 3 et 9 mois de gestation, sachant qu'ils se regroupent autour de 4 à 5 mois (Dubey et Lindsay 1996 ; Brugère-Picoux et al. 1998 ; Anderson et al. 2000). L'avortement se déroule sans autre complication clinique. Cependant, la vache ne démarre pas sa lactation. Parfois on peut avoir plusieurs avortements successifs sur un même animal.

Deux modèles d'avortements dus à Neospora ont pu être différenciés : les avortements peuvent être endémiques dans l'élevage ou avoir lieu dans un contexte épidémique (Hietala et Thurmond 1999).

➤ Dans le premier cas, les avortements sont sporadiques dans un troupeau, avec moins de 10 % d'avortements annuels. On est en face d'une transmission verticale de mère en filles, sur une ou plusieurs familles infestées dans lesquelles des avortements apparaissent (Hietala et Thurmond 1999 ; Journal et Pitel 2001 b). Dans près de 90% des cas une mère infestée donnera naissance à une fille infestée (Schaes et al. 1999 b ; Bergeron et al. 2000). Certains auteurs ajoutent qu'à elle seule, cette transmission verticale peut suffire au maintien de la prévalence de *N. caninum* dans un troupeau (Schaes et al. 1999 b). Toutefois un modèle mathématique de l'infection montre qu'il faut un minimum de contamination horizontale au sens de la contamination par un hôte définitif contaminant le milieu et par du colostrum contaminé. Cette dernière est parfois incluse dans la transmission verticale par d'autres auteurs (Hietala et Thurmond 1999), mais on ne peut pas réellement la comparer à une transmission fœto-maternelle, d'autant plus qu'elle n'est encore qu'une hypothèse.

- Dans le deuxième cas (contexte épidémique), de nombreux avortements se produisent à des stades à peu près identiques de gestation en quelques mois. On se trouve en face de taux d'avortement dépassant 30% sur une courte période (**Thurmond et al. 1997 ; Journal et al. 1999 ; Anderson et al. 2000**). On parle alors souvent de contamination horizontale dans ces élevages (par un colostrum contaminé ou par un hôte définitif ayant disséminé des ookystes dans le milieu).

Il est prouvé que les veaux peuvent être contaminés par voie orale par des ookystes et/ou des tachyzoïtes (**Ugla et al. 1998 ; De Marez et al. 1999**). Ces animaux deviennent porteurs de *N. caninum* et auront plus de chances d'avorter lors de leur future gestation. De plus, ils font perdurer le parasite dans l'élevage.

Aucun caractère saisonnier n'a pu être mis en évidence (**Anderson et al., 1991**), cependant des différences existent d'un pays à l'autre.

Les troupeaux laitiers semblent être plus fréquemment atteints que les troupeaux allaitants (**Dubey and Lindsay, 1996**). Toutefois, les troubles de la reproduction sont mieux suivis dans les troupeaux laitiers.

Plusieurs études indiquent qu'une vache infectée peut avorter plusieurs fois. Cependant beaucoup d'entre elles sont réformées après le premier avortement et il est donc difficile d'évaluer la fréquence de la récurrence. Toutefois, il semble que moins de 5% (4/112) des vaches séropositives vis-à-vis de *Neospora caninum* et ayant avorté, avorteraient plus d'une fois (**Anderson et al., 1995**)

## 7. Le diagnostic

### 1) Clinique et épidémiologique

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

- Les avortements sont le signe d'appel le plus fréquent. Ils ont lieu plutôt en milieu et fin de gestation (entre le troisième et le neuvième mois), sont apyrétiques et sans prodrome. Aucune rétention placentaire ni infection utérine ou retour en oestrus décalé n'est observé (**Journal et Pitel, 2001a**). Toutefois, l'estimation des stades de gestation auxquels ont lieu les avortements dus à *Neospora caninum* présente des biais importants compte tenu de la difficulté à détecter les avortements embryonnaires et foetaux précoces, surtout si un suivi de gestation n'est pas effectué. De plus, le parasite est rarement retrouvé à ces stades-là, ce qui ne signifie pas qu'il n'est pas à l'origine de

l'avortement. Le nombre d'avortements ne constitue pas un élément de suspicion (Journel et Pitel, 2001a).

- Les affections nerveuses néonatales imputables à la néosporose sont beaucoup plus rares que les avortements. Des troubles locomoteurs associés à des signes nerveux (ataxie, raideur des membres, paralysie) ou à des déficits pondéraux doivent faire penser à la néosporose (Journel et Pitel, 2001a).

Les avortements, les affections nerveuses néonatales et la mortinatalité sont des éléments essentiels pour la suspicion de la néosporose dans un élevage, mais ne sont en aucun cas pathognomoniques.

## **2) expérimentale**

On va ici décrire les différentes méthodes directes et indirectes permettant d'établir le diagnostic de la néosporose. On verra quelles sont les limites de ces tests notamment ce qu'on est en droit d'en conclure à l'échelle de l'individu et du troupeau.

### **A) Les méthodes directes**

Cette méthode devient la méthode de référence pour le diagnostic direct, mais n'est encore utilisée que dans les laboratoires de recherche.

#### **a) L'histologie**

L'histologie est une méthode sûre de diagnostic direct de *Neospora caninum* mais elle a comme inconvénient que les kystes, bradyzoïtes et tachyzoïtes sont souvent peu nombreux et il faut des histologistes expérimentés pour interpréter les prélèvements.

#### **b) L'immunohistochimie**

Sur une coupe histologique, on fait incuber des anticorps anti *Neospora* qui vont se fixer sur les tachyzoïtes le plus souvent. Ces anticorps sont des sérums issus de lapins expérimentalement infectés par le parasite. Un antisérum antilapin, lié à un complexe enzymo chimique comme l'avidine biotine ou la peroxydase, est mis en contact avec le prélèvement. Puis on laisse agir le substrat de l'enzyme ce qui entraîne une coloration des tachyzoïtes. Malheureusement, il existe des risques de réactions croisées avec *T. gondii* (Anderson et al. 1994 ; Sundermann et al. 1997).

#### **c) La PCR (Polymérase Chain Réaction)**

La PCR semble une méthode appelée à se développer. Elle permet de détecter les tachyzoïtes dans les pièces prélevées sans aucune transformation. Ces méthodes se sont développées

surtout depuis 1996. Différentes amorces ont été testées et retenues (Payne et Ellis 1996 ; Anderson et al. 2000).

Sur des prélèvements comme le foie, l'encéphale ou le coeur, on obtient une spécificité de 100 % (Ho et al. 1996 ; Ho et al. 1997). Aucune réaction croisée avec *T. gondii* n'est notée, à la différence des autres méthodes.

Le seuil de détection du nombre de pathogènes est 5000 tachyzoïtes par gramme de cerveau (Lally et al. 1996 a), ce qui correspond à une faible quantité. Toutefois on n'a aucune certitude de la quantité minimale retrouvée chez des animaux atteints.

Ses deux inconvénients essentiels sont son coût qui demeure élevé et la diminution de sa sensibilité sur les pièces autolysées, ce qui est souvent le cas des avortons, Cette technique serait intéressante pour le diagnostic de la néosporose chez les carnivores ainsi que pour la recherche des ookystes dans les fèces

**Tableau02:** Avantages et inconvénients des techniques de mise en évidence directe de *Neospora caninum* (Journel et Pitel, 2001a).

Technique	Avantages	Inconvénients	Prélèvements	Modalité de conditionnement
<b>Histologie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Technique de référence</li> <li>- Coût modéré</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Très difficile si autolyse</li> <li>- Nécessité de plusieurs coupes</li> <li>- Visualisation du parasite</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encéphale</li> <li>- Cœur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formol</li> <li>- Liquide de Bouin</li> </ul>
<b>Immuno-histochimie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distinction de <i>Neospora</i> des autres Apicomplexa</li> <li>- Visualisation des lésions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Difficile si autolyse</li> <li>- Qualité de l'anticorps</li> <li>- Nécessité de plusieurs coupes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encéphale</li> <li>- Cœur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formol</li> <li>- Liquide de Bouin</li> </ul>
<b>PCR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grandes sensibilité et spécificité</li> <li>- Compatible avec un début d'autolyse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de visualisation des lésions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encéphale</li> <li>- Cœur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Frais ou congelé sous couvert du froid</li> </ul>

## **B) Les méthodes indirectes**

Il s'agit de mettre en évidence la présence d'anticorps anti-Neospora. L'inconvénient des méthodes indirectes était les réactions croisées qui existaient entre les anticorps (Ac) anti *T. gondii* et ceux anti *N. caninum*. Sur les antigènes (Ag) utilisés au début, dans ces manipulations, les Ag pariétaux de *T. gondii* et de *N. caninum* présentaient une homologie de près de 50 % (Howe et Sibley 1999). Mais progressivement, les Ag ont été mieux identifiés et purifiés

### **a) L'immunofluorescence indirecte (IFI)**

C'est la première des méthodes sérologiques mises au point pour détecter *Neospora caninum* dans différentes espèces dont les bovins. Elle permet une mesure quantitative du titre présent chez l'animal testé (Barr et al. 1995). C'est aussi la méthode de référence pour étalonner d'autres tests comme certains ELISA (voir plus loin).

Les anticorps contre *N. caninum* sont détectés par fluorescence après fixation sur des antigènes. Il faut cependant être habitué à interpréter les fluorescences obtenues, qui doivent entourer complètement les parasites. On considère que le bovin est infecté lorsque le taux d'Ac dépasse le seuil de  $1/640^{\text{ème}}$  (Pare et al. 1995 a).

Des études comparatives sur les caractéristiques de l'IFI montrent qu'elle a une spécificité proche de 100 % (Pare et al. 1995 a). Depuis ce résultat est à nuancer par les progrès de l'ELISA.

### **b) La séroagglutination**

C'est une méthode dont le principal intérêt est qu'elle est adaptable à toutes les espèces. Les anticorps spécifiques à chaque espèce que sont les IgM sont scindés par une incubation à la chaleur en IgG. Ce sont eux qui sont détectés par le test (Bjorkman et Uggla 1999).

L'agglutination est un test sensible et spécifique qui permet aussi de quantifier un taux d'Ac.

### **c) L'ELISA (Enzyme Linked ImmunoSorbent Assay)**

Le principe de l'ELISA est la fixation des Ac à des Ag fixés au fond d'une cupule. Puis on fait incuber des Ac anti Ac de bovins sur lesquels est fixé un colorant.

enzymo-activable. Ainsi, après action de l'enzyme, on mesure une densité optique plus ou moins importante reliée à une concentration plus ou moins forte d'Ac dans le sérum à tester.

L'avantage de l'ELISA est que ce test est facilement automatisable et on peut alors effectuer les tests en grand nombre (gain de coût et de rapidité).

**Tableau 03:** Avantages et inconvénients des techniques sérologiques utilisées pour le diagnostic de *Neospora caninum* (Marquer et Chermette, 2000).

Technique	Avantages	Inconvénients
<b>IFI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Méthode sérologique de référence</li> <li>- Relativement rapide et peu coûteuse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existence de réactions croisées avec d'autres Apicomplexa dans certains tests</li> <li>- Lecture non standardisée de la fluorescence</li> <li>- Choix du seuil non standardisé</li> <li>- Intérêt surtout à l'échelle du troupeau</li> <li>- Nécessite l'entretien de cultures cellulaires infectées</li> </ul>
<b>Agglutination directe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Test très sensible et spécifique</li> <li>- Utilisable sur différentes espèces animales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intérêt surtout à l'échelle du troupeau</li> </ul>
<b>ELISA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisable sur le lait</li> <li>- Automatisation réalisable sur un grand nombre d'échantillons</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Choix des seuils non standardisés entre les différents kits</li> <li>- Intérêt surtout à l'échelle du troupeau</li> </ul>

### **3) Démarche diagnostique**

Lors d'avortements dans un élevage, seules les analyses de laboratoire permettent d'établir un diagnostic définitif.

L'avorton devra être envoyé entier au laboratoire accompagné de ses enveloppes. Lors de poids trop élevé, les organes essentiels pourront alors être expédiés seuls (Tainturier et al., 1997b). La démarche diagnostique doit être menée de manière rigoureuse. Ainsi convient-il dans un premier temps d'effectuer une analyse histologique du placenta et de l'encéphale du fœtus.

En présence de lésions évocatrices, l'infection par *Neospora caninum* pourra être spécifiquement confirmée par immunohistochimie ou par PCR.

Des analyses sérologiques maternelles ou fœtales devront être réalisées en parallèle afin de conforter les résultats obtenus. Lors d'avortement, la sérologie est un élément de renforcement de la suspicion, mais ne devrait pas remplacer la mise en évidence directe du parasite (**Journal et Pitel, 2001a**).

Le fœtus commence à synthétiser des anticorps à partir du quatrième/cinquième mois de gestation. Le sérum et les fluides des cavités pleurale, péritonéale et péricardique peuvent être analysés afin de détecter la présence d'anticorps (**Wouda, 2000**). Il ne faut pas oublier que la détection d'anticorps chez le veau signifie qu'une infection congénitale a eu lieu mais ne veut pas dire que la néosporose est à l'origine de l'avortement. En effet, de nombreux veaux naissent séropositifs mais en bonne santé (**Pare et al., 1996**).

La présence d'anticorps chez des veaux qui ont ingéré le colostrum doit être interprété avec précaution et doit être corrélée au statut de la mère. Les concentrations des anticorps colostraux diminuent entre trois et six mois alors que les veaux infectés pendant la gestation resteront positifs pendant une longue période (**Wouda, 2000**).

La mère devra être prélevée deux fois à un mois d'intervalle à partir de l'avortement (**Journal et Pitel, 2001a**) ou une fois quinze jours après l'avortement (**Wouda, 2000**). Il existe une bonne corrélation entre l'histologie fœtale et la sérologie de la mère. Cependant les anticorps peuvent décroître rapidement après l'avortement (moins de deux mois) rendant leur détection impossible, ou rester à un taux élevé pendant une longue période (**Wouda, 2000**).

Toutefois, il est plus difficile d'imputer des avortements à *Neospora caninum* en l'absence de fœtus. Le diagnostic de néosporose basé sur une seule sérologie maternelle n'est pas suffisant.

Les diagnostics réalisés à partir de prélèvements fœtaux et maternels restent des diagnostics individuels. Il est intéressant de réaliser un diagnostic de troupeau suite à plusieurs avortements ou suite à une suspicion de néosporose. Dans ce cas-là, un sondage sérologique doit être réalisé sur des bovins qui ont avorté, leur ascendance, descendance et collatéraux mais aussi quelques animaux qui n'ont pas avorté. Tester tout le troupeau permet de déterminer la prévalence, le mode de transmission et éventuellement de dater le début de la maladie au sein de l'élevage. Par ailleurs, une sérologie sur les chiens de l'exploitation peut apporter un élément intéressant au diagnostic (**Journal et Pitel, 2001a**).

## 8. Épidémiologie de la néosporose bovine

### ❖ Épidémiologie descriptive générale

*Neospora caninum* est fréquemment isolé dans les cas d'avortement bovin. Sa répartition est mondiale. On estime sa prévalence moyenne mondiale proche de 15 à 20% des cas d'avortements. Dans les populations saines, dans différents pays, sa prévalence avoisine les 5 % (Anderson et al. 2000).

Dans le cas des avortements, on n'arrive à trouver une cause que dans 50 % des cas. Avec la néosporose, on peut expliquer 25 % de ceux-ci. Cependant, on ne peut jamais incriminer *Neospora* de façon certaine sans mise en évidence du parasite chez l'avorton.

En effet, la vache avortée peut être porteuse du parasite, sans qu'il soit forcément responsable de l'avortement. On avance seulement le fait qu'une vache séropositive a 3 à 5 fois plus de risques d'avorter qu'une vache séronégative.

Face à une telle importance dans les avortements, de nombreux pays font la recherche quasi systématique de *Neospora* lors d'avortement au même titre que l'IBR, le BVD, les chlamydies, la Fièvre Q, le BHV 4... (Anderson et al. 1994).

Les manifestations cliniques, les voies de transmission de la néosporose ont déjà été décrites dans la partie précédente.

### ❖ La situation épidémiologique

#### ▪ Répartition géographique

La néosporose bovine est une maladie mondialement répandue. On la retrouve dans divers pays : Etats-Unis (Anderson et al. 1995 ; Jenkins et al. 2000), les pays européens, Zimbabwe, Nouvelle-Zélande, Canada, Brésil.

Les manifestations cliniques sont les mêmes dans les différentes régions. Elles correspondent à celles qui ont été développées dans la partie clinique.

#### ▪ la néosporose bovine en Algérie

La situation épidémiologique de la néosporose bovine en Algérie ayant été très peu étudiée. L'étude sérologique (Cox B.T., Reichel M.P. & Griffiths L.M.1998). qui a porté sur 186 bovins laitiers déclarés indemnes de brucellose a permis d'établir une séroprévalence globale de 12,37 % (Dubey J.P. & Lindsay D.S.1996), confirmant la circulation de *N. caninum* dans le cheptel bovin laitier et soulignant la nécessité de la mise en place d'un dépistage

sérologique systématique de la néosporose afin d'en limiter la dissémination et d'éviter sa pérennisation dans les élevages en Algérie.

## 9. PROPHYLAXIE

### ▪ Sanitaire

La prophylaxie sanitaire se décompose en une prophylaxie défensive et une prophylaxie offensive. Elles sont en général fondées sur la connaissance des cycles parasites et des données épidémiologiques.

#### Prophylaxie sanitaire défensive

Les mesures de prophylaxie défensives visent à éviter l'infection d'un cheptel. Elle consiste en la prévention de la transmission horizontale dans un troupeau. Des mesures simples et peu onéreuses ont été proposées. Il s'agit :

- ✓ de limiter l'accès des chiens et de tout autre animal aux aires de stockages et de distribution des aliments (**dubey j.p.; schares g. et ortega-mora l.m., 2007**).
- ✓ de lutter contre les rongeurs et d'éviter la présence d'oiseaux sauvages dans les locaux d'élevage et de stockage des aliments (**dijkstra t.; barkema h.w.; hesselink j.w. et wouda w., 2002**).
- ✓ de distribuer de l'aliment sans moisissure au troupeau
- ✓ d'éviter l'abreuvement des animaux dans les cours d'eaux (**ould-amrouche et al., 1999**).
- ✓ d'introduire des animaux en bonne santé après une quarantaine dans un cheptel.

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

#### Prophylaxie sanitaire offensive

Les mesures de prophylaxie offensives consistent à éliminer l'agent infectieux d'un troupeau ou les animaux qui sont porteurs. Sa mise en œuvre doit tenir compte du mode de contamination du cheptel.

## 10. TRAITEMENT

Le décoquinate, le toltrazuril, la Sulfadiazine-Triméthoprine ont été testés chez des bovins.

Le décoquinat est un anticoccidien non antibiotique actif dès le premier stade de l'infestation par les coccidies.

Chez la vache, utilisée à la dose de 1 à 2 mg/kg pendant 2 mois à partir du 4ème mois de gestation, il réduit la transmission placentaire ainsi que le taux d'avortement à *N. caninum*.

Il est prescrit pour la prévention des avortements chez la génisse et chez la vache allaitante. Le temps d'attente est nul pour la viande et les abats. Néanmoins, du fait de l'absence d'un dossier sur les résidus dans le lait, il n'est pas recommandé chez la vache laitière (journal c. et pitel p.h., 2001).

Un protocole associant la Sulfadiazine-Triméthoprine (20mg/kg) au Toltrazuril (20mg/kg) a considérablement réduit le taux de séropositif (de 68% avant traitement à 0% après traitement) et le taux d'avortement (de 188 avortements avant le traitement à 9 avortements un an après le traitement) dans des élevages fortement infectés (cosoroaba i. et chitimia l., 2006).

La thérapie proposée blanchit les animaux, réduit la transmission verticale ainsi que le taux d'avortements dans le cheptel.

En effet, ces molécules sont actives sur les tachyzoïtes circulants et n'ont aucun effet sur les bradyzoïtes enkystés dans les tissus des hôtes de *N. caninum* (lindsay et al 1994).

## Chapitre 2 :

# Partie expérimentale

## Enquête épidémiologique réalisé au près de 43 éleveurs et 37 vétérinaires praticiens

### 1. Objectif

Le but De notre travail est de donner un aperçu général des élevages algériens vis à vis des avortements bovins en ciblant à la fois les vétérinaires praticiens et les éleveurs du bovin laitier.

### 2. Période et lieu d'étude

Notre étude s'est déroulée pendant une période de 04 mois allant de janvier 2015 à avril 2015 touchant la région centre du pays regroupant les Wilayates suivantes : **Ain defla et Tizi-Ouzou.**

### 3. Matériels et méthodes

Pour répondre a l'objectif fixé par la présente étude ; nous avons utilisé deux questionnaires dont le but est d'obtenir un constat général sur la situation actuelle des avortements ; le premier destiné aux éleveurs et le second aux vétérinaires praticiens.

➤ Questionnaire destiné aux éleveurs (annexe 01) : Comportant trois aspects ;

- **le premier** relatif aux informations générales concernant les élevages étudiés (effectif de vaches, âge, race)
- **le second** concerne la conduite d'élevage adopté par chaque éleveur (alimentation, abreuvement, le type de stabulation)
- **le troisième** regroupe les questions relatives aux avortements et facteurs prédisposant.

➤ Questionnaire destiné aux vétérinaires praticiens (annexe 02): comporte deux aspects ;

- **le premier** relatif aux informations générales du vétérinaire praticien (région d'exercice, durée d'exercice....)
- **le second** concerne la conduite à tenir lors de présence d'avortement (fréquence d'avortement, saison d'apparition, TRT appliqué, causes suspectes, analyse réalisés, déclaration de l'avortement,.....)

## A-Résultats du questionnaire destine aux éleveurs

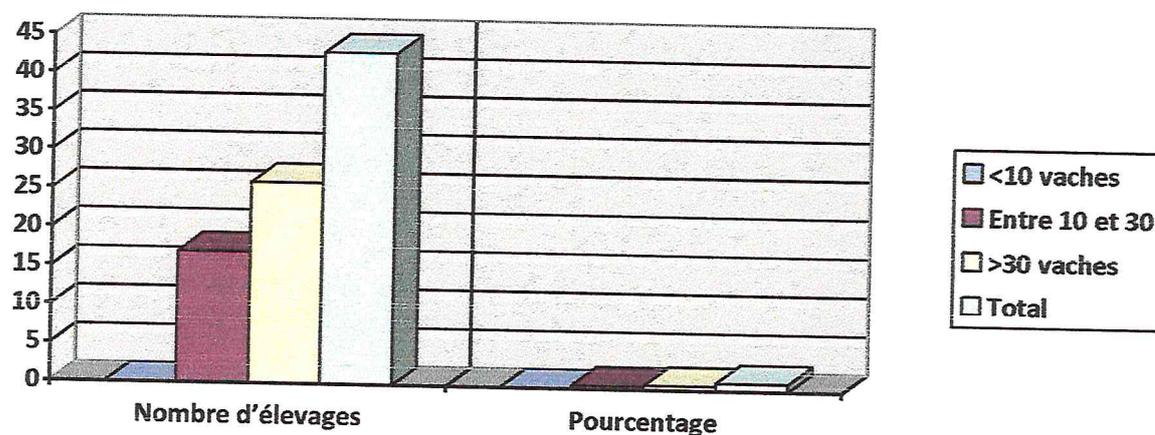
Sur la base des donnes du tableau 01 (annexe 03), il en ressort :

### ❖ Question N° 01 effectif des vaches

Le tableau 02 nous montre la répartition des vaches laitières par élevages suivi

**Tableau 02 :** répartition des élevages par rapport au nombre de vache

Nombre de vache	Nombre d'élevages	Pourcentage
<10 vaches	00	00%
Entre 10 et 30	17	39.53%
>30 vaches	26	60.46%
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>100%</b>



**Figure 01 :** fréquence de répartition des élevages par rapport au nombre de vache

Ainsi, il en ressort que :

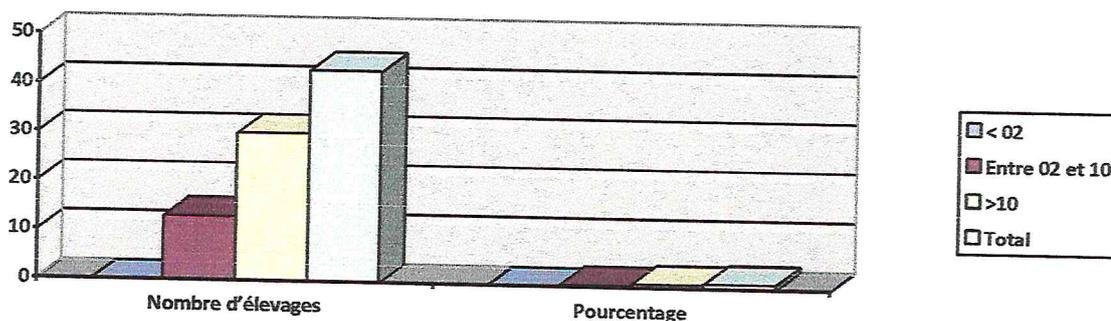
- 17 élevages possèdent un effectif de vaches entre 10 et 30 soit un taux de 39.53% contre 26 élevages qui en possèdent plus de 30 vaches laitières soit un taux de 60.46%

### ❖ QUESTION N° 02 nombre de génisses

Le tableau 03 nous montre la répartition des génisses par élevages suivi

**Tableau 03 :** répartition des élevages par rapport au nombre de génisses.

Nombre de Génisse	Nombre d'élevages	Pourcentage
< 02	00	00%
Entre 02 et 10	13	30.23%
>10	30	69.76%
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>100%</b>



**Figure 02** : fréquence de répartition des élevages par rapport au nombre de génisses.

Ainsi,

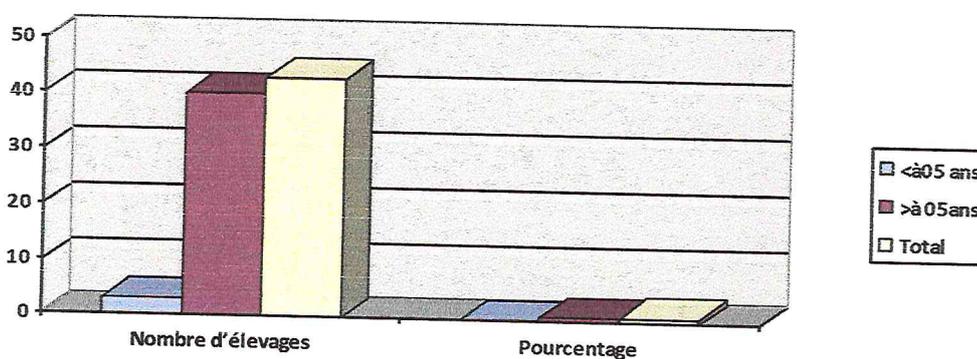
- 13 élevages possèdent un nombre de génisses compris entre 02 et 10 (30.23%), contre 30 élevages qui en possèdent plus de 10 génisses (69.76%)

❖ **QUESTION N° 03** Moyenne D'âge

\_Le tableau 04 nous montre la répartition des élevages en fonction de la moyenne d'âge.

**Tableau 04** : répartition des élevages en fonction de la moyenne d'âge.

Moyenne d'âge	Nombre d'élevages	Pourcentage
<à05 ans	3	6.97%
>à 05ans	40	93.02%
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>100%</b>



**Figure 03** : fréquence de répartition des élevages en fonction de la moyenne d'âge.

Ainsi,

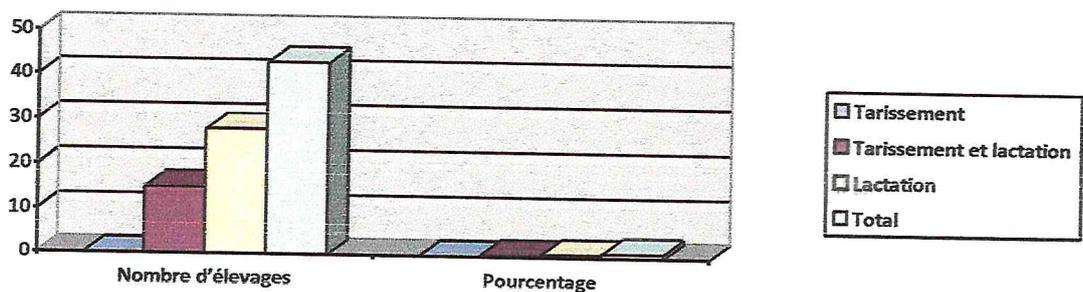
- 40 élevages ont une moyenne d'âge supérieure à 05 ans (93.02%) contre 03 élevages ayant une moyenne d'âge inférieure à 05 ans (06.97%).

❖ **Question N°04 Stade physiologique**

Le tableau 05 nous montre le stade physiologique par élevage suivi

**Tableau 05** : répartition des élevages par rapport au stade physiologique

Stade	Nombre d'élevages	Pourcentage
Tarissement	00	00%
Tarissement et lactation	15	34.88%
Lactation	28	65.11%
Total	43	100%



**Figure 04** : fréquence de répartition des élevages par rapport au stade physiologique.

Ainsi,

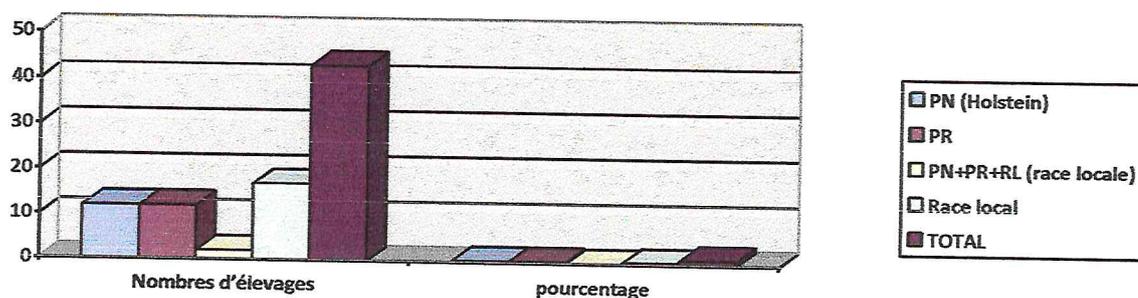
- 15 élevages sont en tarissement et en même temps en lactation (34.88%) contre 28 élevages qui sont uniquement en lactation (65.11%).

❖ **QUESTION N°05 Race des vaches prédominantes**

Le tableau 06 nous montre la répartition des élevages en fonction de la race prédominante au sein de l'exploitation (PN, PR, RL)

**Tableau 06** : répartition des élevages par rapport a la race prédominante

Race	Nombres d'élevages	pourcentage
PN (Holstein)	12	27.90%
PR	12	27.90%
PN+PR+RL (race locale)	02	04.65%
Race local	17	39.53%
TOTAL	43	100%



**Figure 05** : fréquence de répartition des élevages par rapport a la race prédominante.

Ainsi ; sur les 43 élevages étudiés :

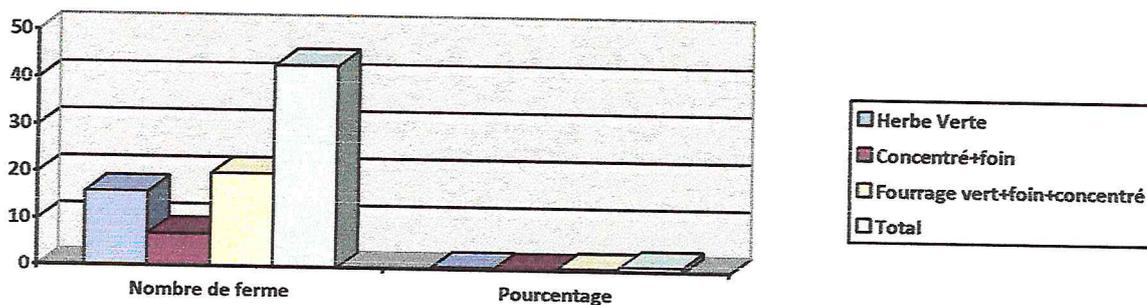
- 12 élevages sont composés uniquement de vaches **pie noire** soit un taux de **27.90%**.
- 12 élevages sont composés uniquement de vaches **PR** soit un taux de **48.38%**.
- 02 élevages sont composés uniquement de vaches **PN+PR+RL** soit un taux de **04.65%**.
- 17 élevages sont composés uniquement de vaches **Race local** soit un taux de **39.53%**.

#### ❖ **QUESTION N °06** Type d'alimentation

Le tableau 07 nous montre la répartition du type d'alimentation en fonction des exploitations (Vert, concentré, foin ... etc.)

**Tableau 07** : répartition de l'alimentation par rapport aux exploitations

Types	Nombre de ferme	Pourcentage
Herbe Verte	16	37.20%
Concentré+foin	7	16.27%
Fourrage vert+foin+concentré	20	46.51%
Total	43	100%



**Figure 06** : fréquence de répartition de l'alimentation par rapport aux exploitations.

Ainsi ; sur les 43 élevages étudiés :

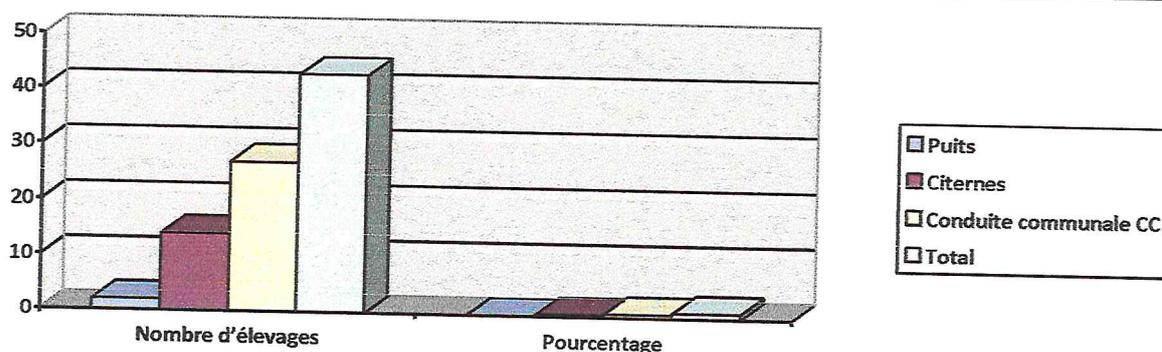
- 16 élevages donnent l'**herbe verte** comme alimentation de base soit un taux de **37.20%**
- 07 élevages nourrissent leurs vaches de **foin et concentré** soit un taux de **16.27%**
- 20 élevages nourrissent leurs vaches de **Fourrage vert+foin+concentré** et de son soit un taux de **46.51%**

❖ **QUESTION N° 07** **SOURCE D'ABREUVEMENT**

Le tableau 08 nous indique le type d'abreuvement utilisé au sein des élevages étudiés

**Tableau 08** : source d'abreuvement retenu

Types	Nombre d'élevages	Pourcentage
<b>Puits</b>	02	4.65%
<b>Citernes</b>	14	32.55%
<b>Conduite communale CC</b>	27	62.79%
<b>Total</b>	43	100%



**Figure 07 :** fréquence de source d'abreuvement retenu

Ainsi ; sur les 43 élevages étudiés :

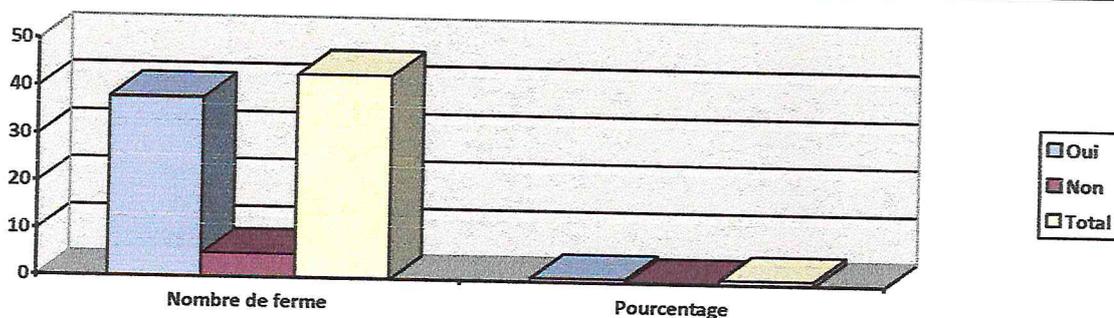
- 02 élevages utilisent comme source d'abreuvement le puits soit un taux de **4.65%**
- 14 élevages utilisent comme source d'abreuvement la citerne soit un taux de **32.55%**
- 27 élevages s'abreuvent de la conduite communale (CC) soit un taux de **62.79%**

❖ **QUESTION N° 08** **VACCINATIONS**

Le tableau 09 nous indique le nombre d'élevages qui utilisent la vaccination au sein de leurs établissements

**Tableau 09:** attitude des éleveurs vis-à-vis de la vaccination

Vaccinations	Nombre de ferme	Pourcentage
Oui	38	88.37%
Non	05	11.62%
Total	43	100%



**Figure 08 :** fréquence d'attitude des éleveurs vis-à-vis de la vaccination

Ainsi ; sur les 43 élevages étudiés :

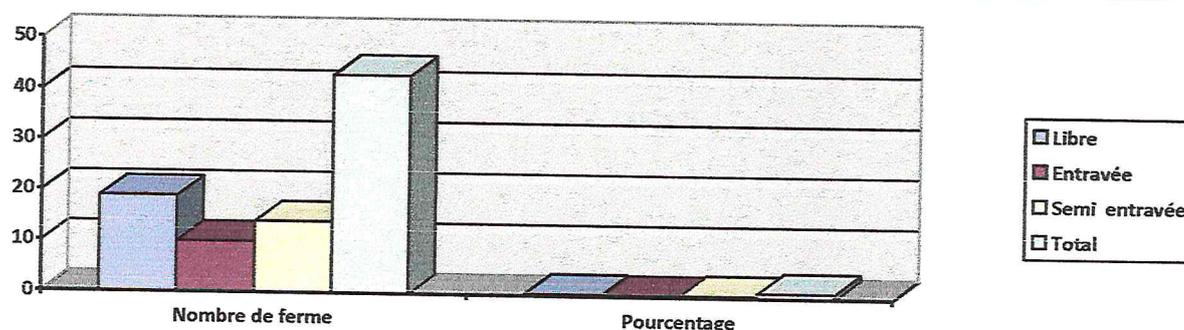
- **38** élevages vaccinent régulièrement leurs élevages soit un taux de **88.37%**
- **05** élevages ne vaccinent pas leurs cheptels soit un taux de **11.62%**

❖ **QUESTION N° 09** **TYPE DE STABULATION**

Le tableau 10 nous indique le type de stabulation retrouvée dans les élevages étudiés

**Tableau 10:** répartition des types de stabulation selon les élevages

Types	Nombre de ferme	Pourcentage
Libre	19	44.18%
Entravée	10	23.25%
Semi entravée	14	32.55%
Total	43	100%



**Figure 09 :** fréquence de réparation des types de stabulation selon les élevages

Ainsi ; sur les 43 élevages étudiés :

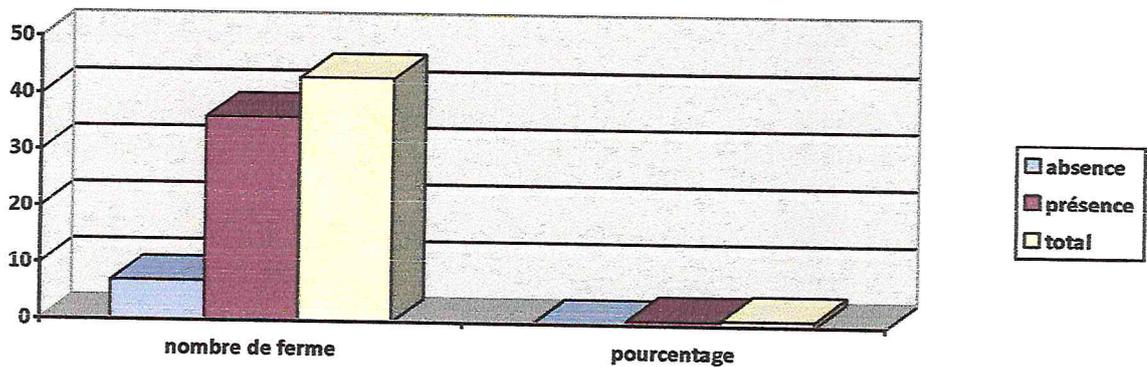
- 19 élevages utilisent la stabulation libre soit un taux de **44.18%**
- 10 élevages utilisent la stabulation entravée soit un taux de **23.25%**
- 14 élevages utilisent la stabulation semi entravée soit un taux de **32.55%**

❖ **QUESTION N° 10 TAUREAUX DISPONIBLE**

Le tableau 11 nous indique le nombre de taureaux disponible dans les élevages étudiés

**Tableau 11:** répartition de nombre de taureaux disponibles selon les élevages

Taureau	nombre de ferme	pourcentage
ABSENCE	07	16.27%
PRÉSENCE	36	83.72%
TOTAL	43	100%



**Figure 10** : fréquence des taureaux disponibles

Ainsi ; sur les 43 élevages étudiés :

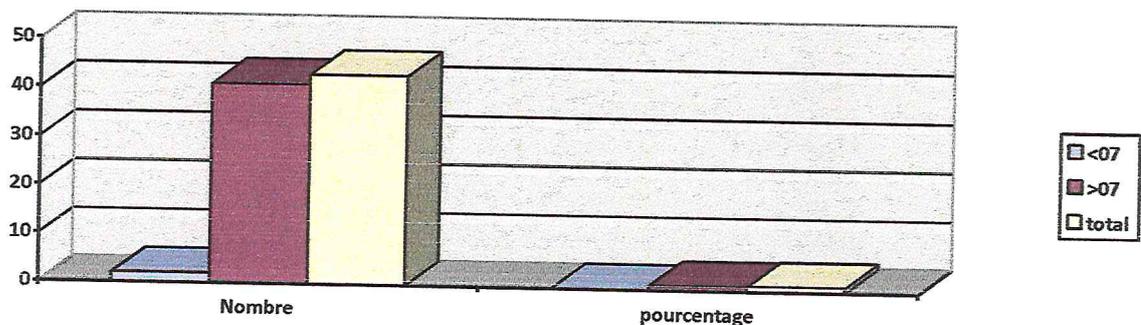
- 07 élevages ne disposent pas de taureaux soit un taux de 16.27%
- 36 élevages disposent de taureaux soit un taux de 83.72%

❖ **QUESTION N° 11 NOMBRE DE VEAUX VIABLE PAR AN**

Le tableau 12 nous indique le nombre de veaux viable par an dans les élevages étudiés

**Tableau 12**: répartition du nombre de veaux viables par an

Moyenne	Nombre	pourcentage
<07	02	4.65%
>07	41	95.34%
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>100%</b>



**Figure 11** : fréquence de répartition du nombre de veaux viables par an.

Ainsi ; sur les 43 élevages étudiés :

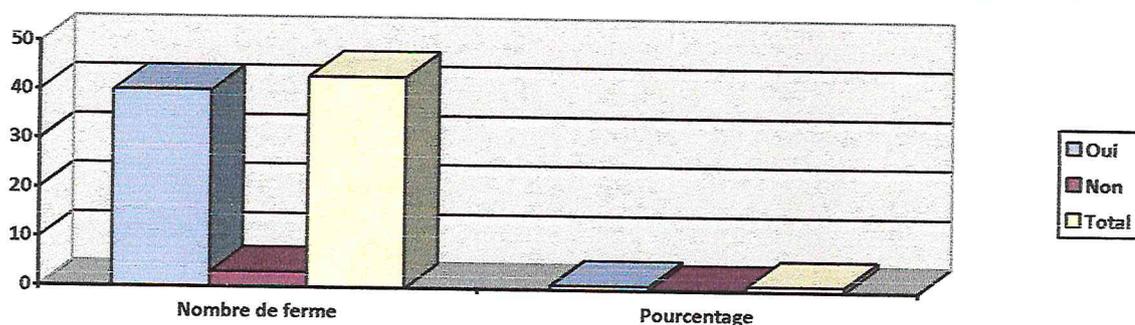
- 02 élevages disposent d'un nombre de veaux viables à inférieurs 07 soit un taux de 4.65%
- 41 élevages disposent d'un nombre de veaux viables supérieurs à 07 soit un taux de 95.34%

❖ **QUESTION N ° 12 PRÉSENCE DE CHIENS**

Le tableau 13 nous indique s'il existe ou pas de chiens dans les élevages étudiées

**Tableau 13:** existence de chien dans les élevages étudiés

Chiens	Nombre de ferme	Pourcentage
Oui	40	93.02%
Non	03	06.97%
Total	43	100%



**Figure 12 :** fréquence d'existence de chien dans les élevages étudiés

Ainsi ; sur les 43 élevages étudiés :

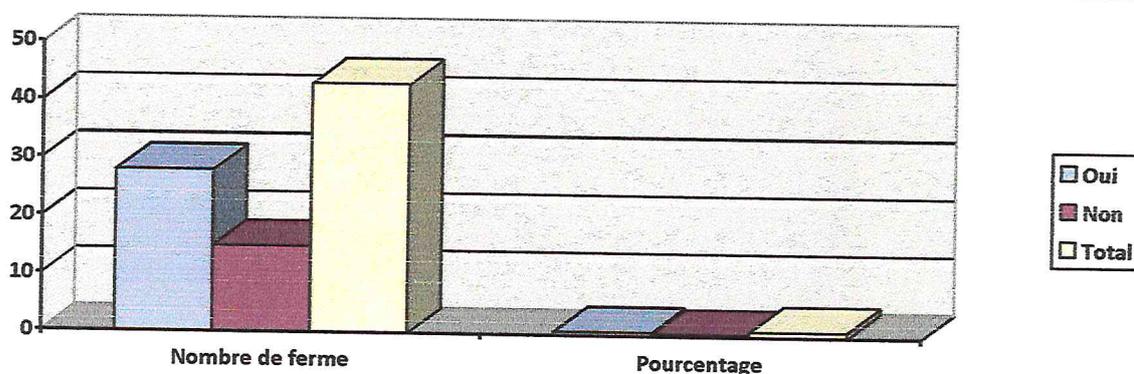
- 40 fermes disposent de chiens dans leurs établissements soit un taux de 93.02%
- 03 fermes ne disposent pas de chiens dans leurs établissements soit un taux de 06.97%

❖ **QUESTION N ° 13 ANIMAUX AUX PÂTURAGES**

Le tableau 14 nous indique es que les animaux sortent aux pâturages

**Tableau 14:** réparation des animaux aux pâturages

Pâturages	Nombre de ferme	Pourcentage
Oui	28	65.11%
Non	15	34.88%
Total	43	100%



**Figure 13 :** fréquence de réparation des animaux aux pâturages

Ainsi ; sur les 43 élevages étudiés :

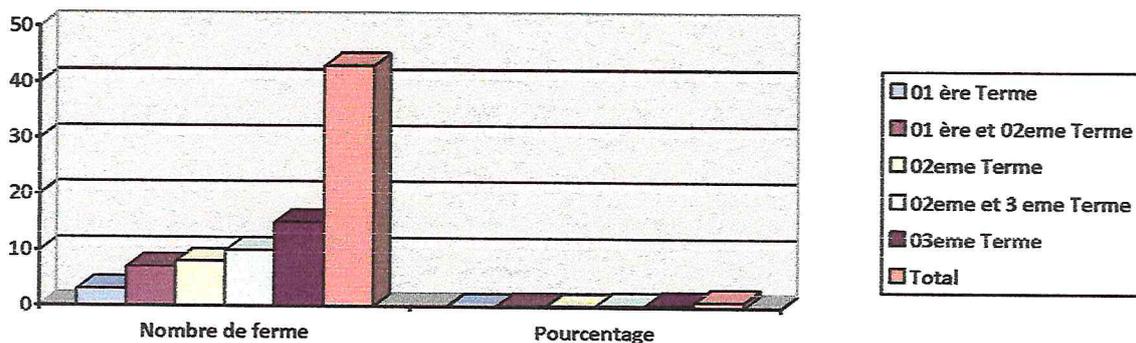
- 28 fermes laissent leurs animaux pâturages soit un taux de 65.11%
- 15 fermes ne laissent pas leurs animaux pâturages soit un taux de 34.88%

❖ **QUESTION N° 14 STADE DE GESTATION**

Le tableau 15 nous indique le stade de gestation des vaches dans les élevages étudiées

**Tableau 15:** réparation des stades de gestation

Stades	Nombre de ferme	Pourcentage
01 ère Terme	03	6.97%
01 ère et 02eme Terme	07	16.27%
02eme Terme	08	18.60%
02eme et 3 eme Terme	10	23.25%
03eme Terme	15	34.88%
Total	43	100%



**Figure 14** : fréquence de réparation des stades de gestation

Ainsi ; sur les 43 élevages étudiés :

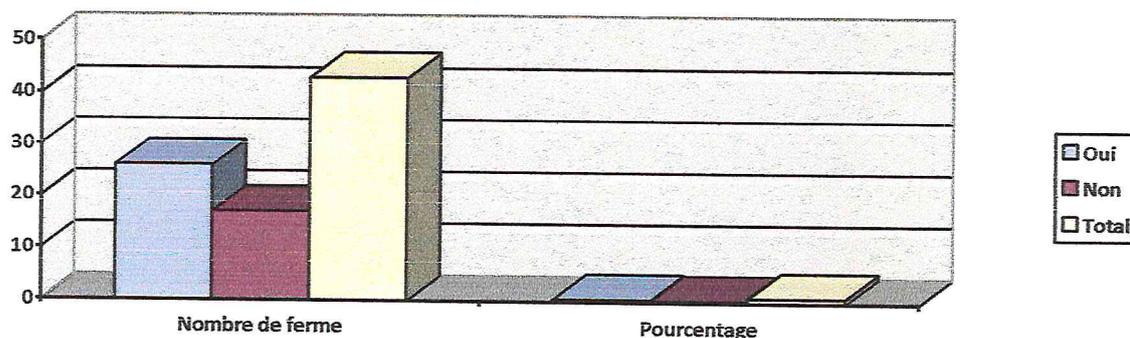
- 03 élevages présentent des vaches au **01ere terme** de gestation soit un taux de **6.97%**
- 07 élevages présentent des vaches au **01ere et 02eme terme** de gestation soit un taux de **16.27%**
- 08 élevages présentent des vaches au **02eme terme** de gestation soit un taux de **18.60%**
- 10 élevages présentent des vaches au **02eme et 3eme terme** de gestation soit un taux de **23.25%**
- 15 élevages présentent des vaches au **03eme terme** de gestation soit un taux de **34.88%**

❖ **QUESTION N° 15** Présence d'avortement au par avant

Le tableau 16 nous indique s'il y a présence d'avortement au par avant

**Tableau 16**: présence d'avortement au par avant dans les élevages

Avortant	Nombre de ferme	Pourcentage
Oui	26	60.46%
Non	17	39.53%
Total	43	100%



**Figure 15** : fréquence de la présence d'avortement au par avant dans les élevages

Ainsi ; sur les 43 élevages étudiés :

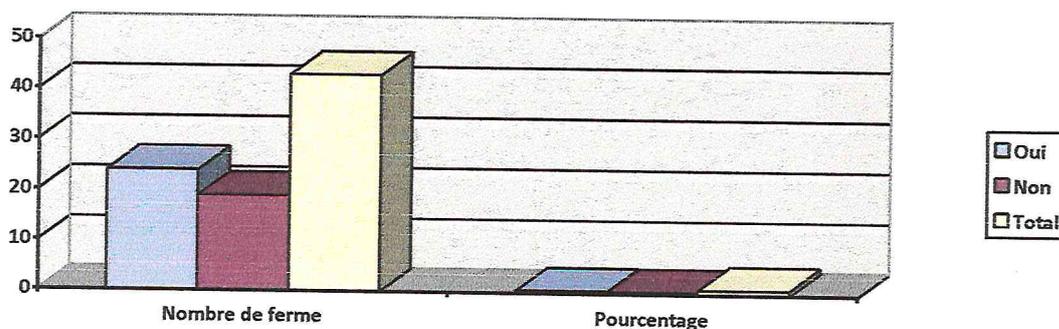
- 26 élevages présentent des avortements au moins une fois par an soit un taux de 60.46%
- 17 élevages ne présentent pas d'avortements soit un taux de 39.53%

❖ **QUESTION N ° 16 PRÉSENCE DE VACHE MALADE LORS DE LA VISITE**

Le tableau 17 nous indique s'il y a présence de vache malades durant notre visite dans les élevages

**Tableau 17**: présence de vache malade lors de la visite

Vaches malades	Nombre de ferme	Pourcentage
<b>Oui</b>	24	55.81%
<b>Non</b>	19	44.18%
<b>Total</b>	43	100%



**Figure 16** : fréquence de la présence de vache malade lors de la visite.

Ainsi ; sur les 43 élevages étudiés :

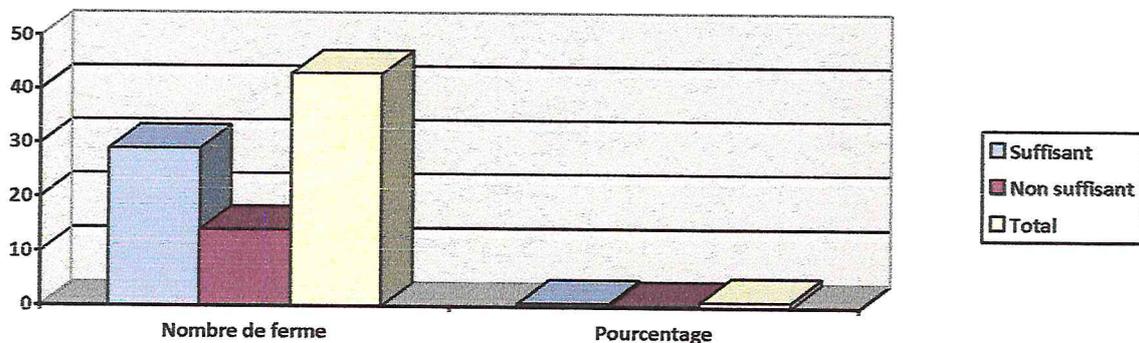
- 24 fermes ont présentées des cas de vache malade durant la visite soit un taux de 55.81%
- 19 fermes n'ont pas présentées de cas de vache malade durant la visite soit un taux de 44.18%

❖ **QUESTION N° 17 AIR D'EXERCICE**

Le tableau 18 nous montre la capacité de l'air d'exercice dans les élevages.

**Tableau 18:** capacité d'air d'exercice

Moyenne	Nombre de ferme	Pourcentage
Suffisant	29	67.44%
Non suffisant	14	32.55%
Total	43	100%



**Figure 17 :** fréquence de la capacité d'air d'exercice

Ainsi ; sur les 43 élevages étudiés :

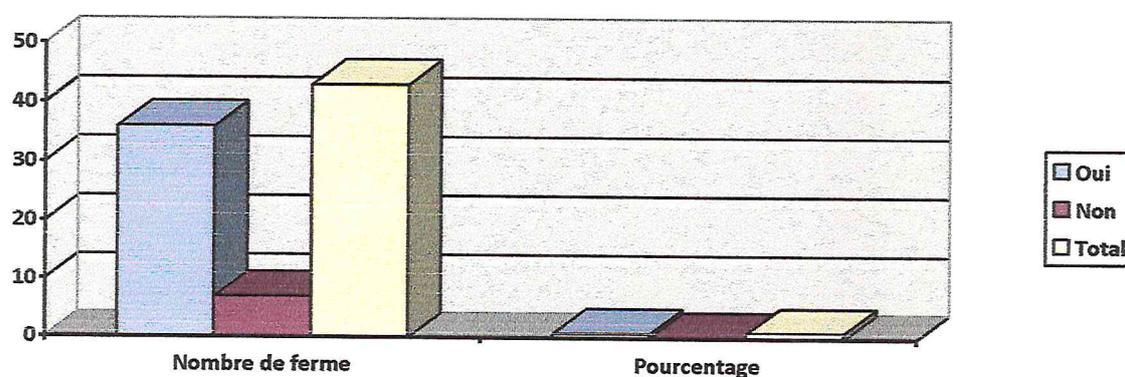
- 29 élevages présentent un air suffisant soit un taux de 67.44%
- 14 élevages présentent un air insuffisant soit un taux de 32.55%

❖ **QUESTION N °18 APPEL DU VÉTÉRINAIRE LORS D'AVORTEMENT**

Le tableau 19 : nous indique le nombre d'éleveurs qui appel les vétérinaires lors des avortements

**Tableau 19:** contact des vétérinaires par les éleveurs lors d'avortements

Vétérinaire	Nombre de ferme	Pourcentage
Oui	36	83.72%
Non	07	16.27%
Total	43	100%



**Figure 18 :** fréquence de contact des vétérinaires par les éleveurs lors d'avortements.

Ainsi ; sur les 43 élevages étudiés :

- 36 fermes appellent les vétérinaires lors des avortements soit un taux de 83.72%
- 07 fermes n'appellent pas les vétérinaires lors des avortements soit un taux de 16.27%

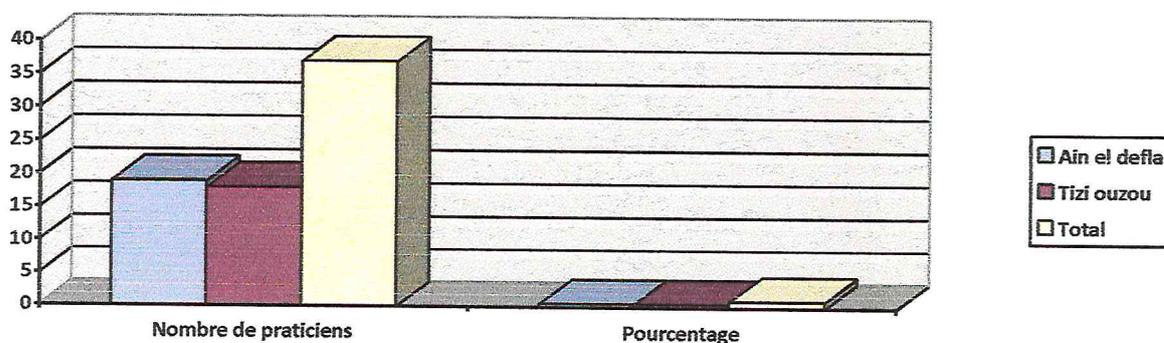
## **B-Résultats du questionnaire destine aux vétérinaires praticiens (37)**

### **❖ Question N°01 : Région d'exercice**

Le tableau 01 nous montre la localisation géographique des vétérinaires retenus pour l'enquête qui a u lieu dans le centre du pays intéressant les Wilayates suivantes : Ain defla et Tizi-Ouzou

**Tableau 01** : localisation des vétérinaires interrogés

	<b>Nombre de praticiens</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Ain el defla</b>	<b>19</b>	<b>51.35%</b>
<b>Tizi ouzou</b>	<b>18</b>	<b>48.64%</b>
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100%</b>



**Figure 19** : fréquence de la localisation des vétérinaires interrogés

Ainsi, sur les 37 vétérinaires retenus pour la présente étude, il en ressort que :

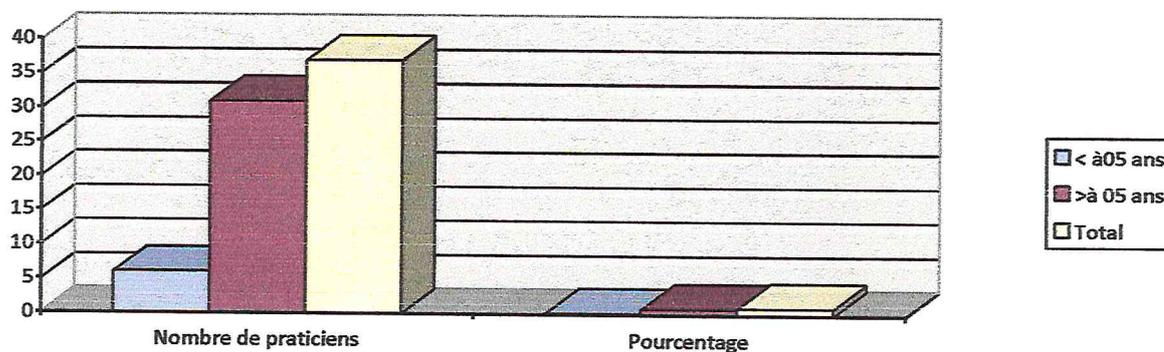
- 19 praticiens exercent dans la wilaya de Blida soit un taux de **51.35 %**
- 18 praticiens exercent dans la wilaya d'Alger soit un taux de **48.64%**

### **❖ Question N°02 : Durée d'exercice**

Le tableau 02 nous indique le nombre d'année d'exercice (année d'expérience) des vétérinaires retenus pour l'enquête

**Tableau 02** : répartition des vétérinaires en fonction des années d'exercice

	Nombre de praticiens	Pourcentage
< à 05 ans	06	16.21%
>à 05 ans	31	83.78%
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100%</b>



**Figure 20** : fréquence de la répartition des vétérinaires en fonction des années d'exercice

Ainsi, sur les 37 vétérinaires retenus pour la présente étude, il en ressort que :

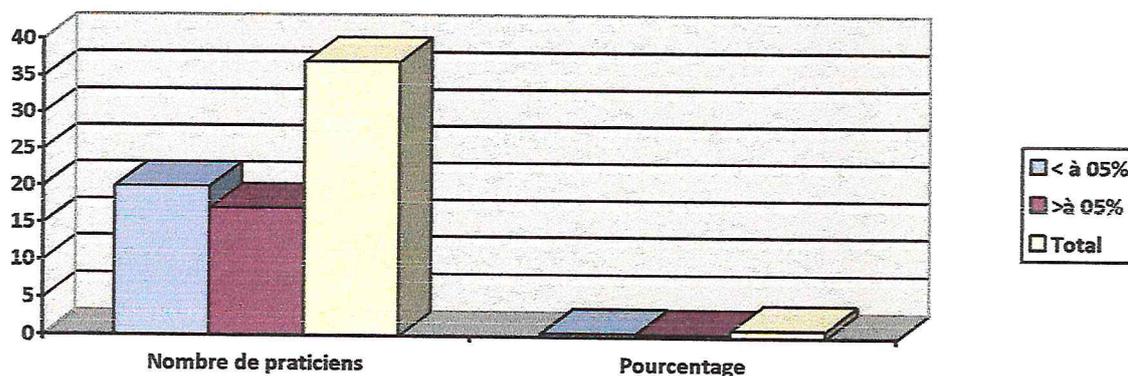
- 06 praticiens exercent de puis **moins de 05 ans** soit un taux de **16.21%**
- 31 praticiens exercent de puis **plus de 05 ans** soit
- un taux de **83.87%**

❖ **Question N°03** : Fréquence des avortements

Le tableau 03 nous indique la fréquence des avortements observée par les vétérinaires lors de l'enquête

**Tableau 03** : répartition de la fréquence des avortements

	Nombre de praticiens	Pourcentage
< à 05%	20	54.05%
>à 05%	17	45.94%
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100%</b>



**Figure 21** : fréquence de la répartition des avortements

Ainsi, sur les 37 vétérinaires retenus pour la présente étude, il en ressort que :

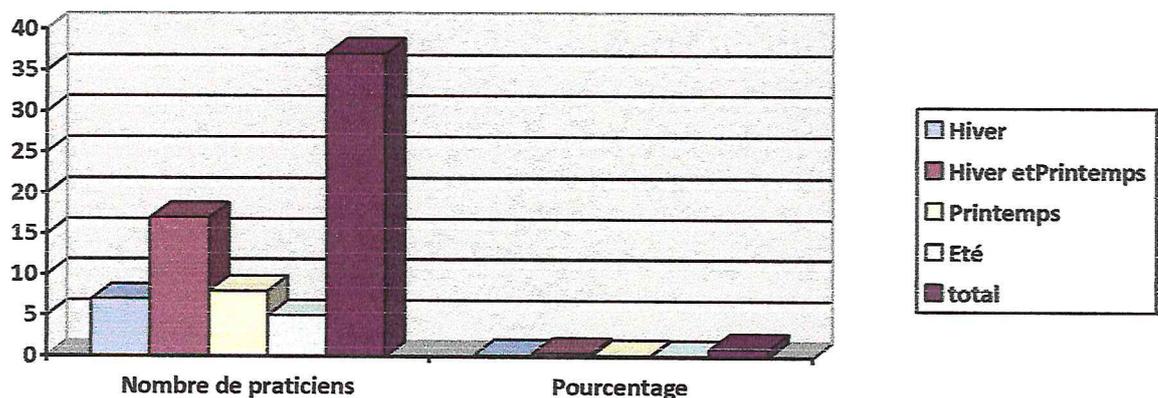
- 20 praticiens déclarent avoir observé un taux d'avortement < à 05% soit un taux de 54.05%
- 17 praticiens déclarent avoir observé un taux d'avortement > à 05% soit un taux de 45.94%

❖ **Question N°04** : Saison d'apparition des avortements

Le tableau 04 nous indique sur la saison d'apparition des avortements enregistrés par les praticiens questionnés

**Tableau 04** : fréquence d'apparition des avortements selon la saison

	Nombre de praticiens	Pourcentage
<b>Hiver</b>	<b>07</b>	<b>18.91%</b>
<b>Hiver et Printemps</b>	<b>17</b>	<b>45.94%</b>
<b>Printemps</b>	<b>08</b>	<b>21.62%</b>
<b>Eté</b>	<b>05</b>	<b>13.51%</b>
<b>total</b>	<b>37</b>	<b>100%</b>



**Figure 22** : fréquence de l'apparition des avortements selon la saison

Ainsi :

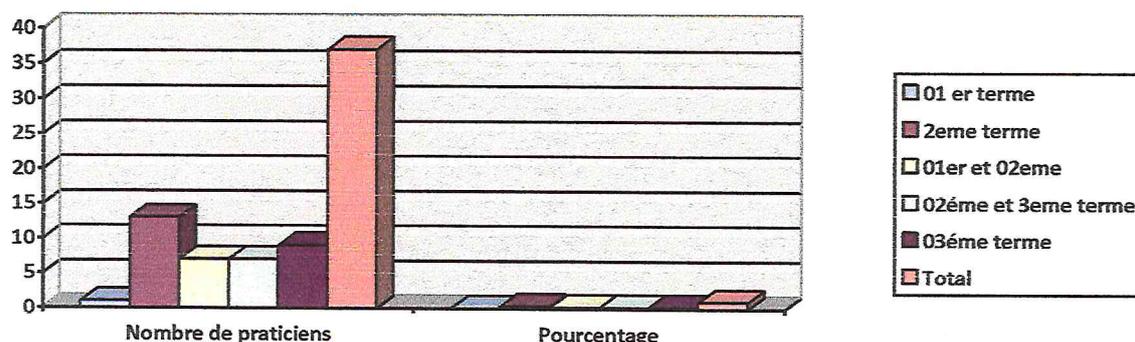
- 07 praticiens ont constatés l'apparition des avortements en période d'hivers soit un taux de 18.91%
- 08 praticiens ont constatés l'apparition des avortements en période d'hivers et printemps soit un taux de 45.94%
- 08 praticiens ont constatés l'apparition des avortements en période de printemps soit un taux de 21.62%
- 05 praticiens ont constatés l'apparition des avortements en période d'été soit un taux de 13.51%

❖ **Question N°05** : stade de gestation ou l'avortement est le plus fréquent

Le tableau 05 nous renseigne sur le stade de gestation ou l'avortement est le plus fréquemment utilisé

**Tableau 05** : fréquence des avortements en fonction du stade de gestation

	Nombre de praticiens	Pourcentage
01 er terme	01	02.70%
2eme terme	13	35.13%
01 <sup>er</sup> et 02eme	07	18.91%
02ème et 3eme terme	07	18.91%
03ème terme	09	24.32%
Total	37	100%



**Figure 23** : fréquence des avortements en fonction du stade de gestation

Ainsi, sur les 37 vétérinaires retenus pour la présente étude, il en ressort que :

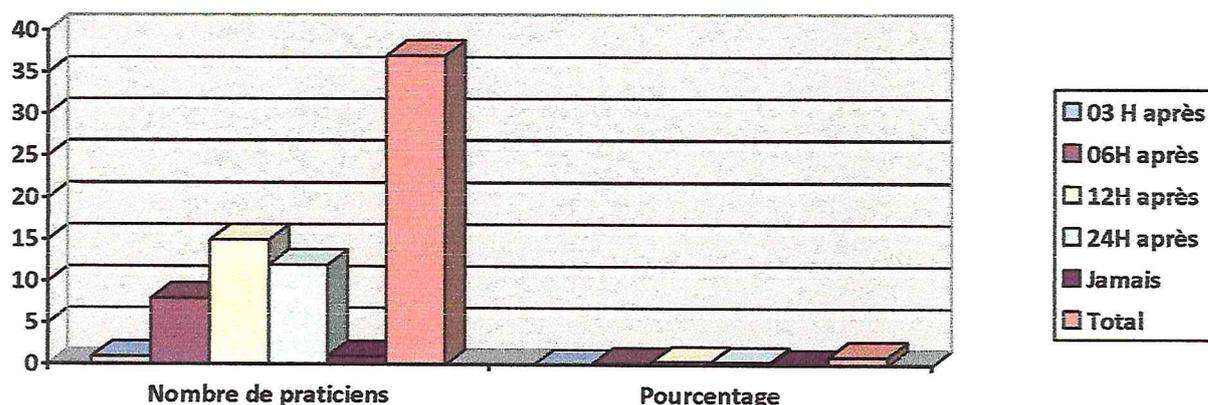
- 01 praticien déclare avoir observé un avortement au cours du 01<sup>er</sup> terme soit un taux de 02.70 %
- 13 praticiens déclarent avoir observé un avortement au cours du 02<sup>eme</sup> terme soit un taux de 35.13 %
- 07 praticiens déclarent avoir observé un avortement au cours du 01<sup>er</sup> et 02<sup>eme</sup> terme soit un taux de 18.91 %
- 07 praticiens déclarent avoir observé un avortement au cours du 02<sup>eme</sup> et 03<sup>eme</sup> terme soit un taux de 18.91 %
- 09 praticiens déclarent avoir observé un avortement au cours du 3<sup>eme</sup> terme soit un taux de 24.32 %

❖ **Question N°06** : Durée émise par l'éleveur pour contacter le vétérinaire lors d'avortement

Le tableau 06 nous indique le temps que prend l'éleveur pour appeler le vétérinaire lors de survenus d'un avortement au sein de son troupeau

**Tableau 06** : durée d'appel du vétérinaire lors d' survenu de l'avortement

Durée d'appel	Nombre de praticiens	Pourcentage
03 H après	01	2.70%
06H après	08	21.62%
12H après	15	40.54%
24H après	12	32.43%
Jamais	01	02.70%
Total	37	100%



**Figure 24** : fréquence de durée d'appel du vétérinaire lors d' survenu de l'avortement

Ainsi, sur les 37 vétérinaires retenus pour la présente étude, il en ressort que :

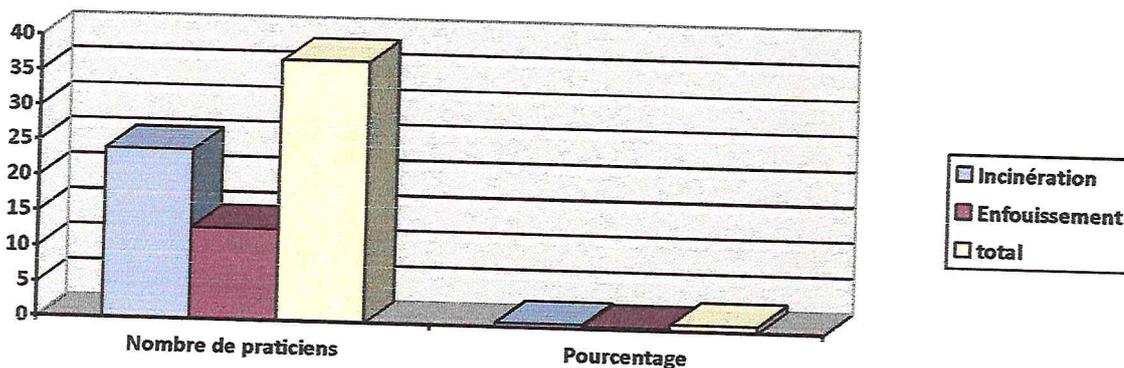
- 01 praticien déclare être appelé au cours de 03 H qui suivent l'avortement soit un taux de 2.70%
- 08 praticiens déclarent être appelés au cours de 06 H qui suivent l'avortement soit un taux de 21.62 %
- 15 praticiens déclarent être appelés au cours de 12 H qui suivent l'avortement soit un taux de 40.54 %
- 12 praticiens déclarent être appelés au cours de 24H qui suivent l'avortement soit un taux de 32.43 %
- 01 praticien déclare être jamais appelé lors d'un avortement soit un taux de 02.70 %

❖ **Question N°07 : Conduite à tenir vis-à-vis de l'avortant**

Le tableau 07 nous indique la conduite à tenir observée par le vétérinaire lors de présence d'un avortant

**Tableau 07** : Devenir de l'avortant

	Nombre de praticiens	Pourcentage
<b>Incinération</b>	<b>24</b>	<b>64.86%</b>
<b>Enfouissement</b>	<b>13</b>	<b>35.13%</b>
<b>total</b>	<b>37</b>	<b>100%</b>



**Figure 25** : fréquence de Devenir de l'avortant

Selon les 37 vétérinaires questionnés :

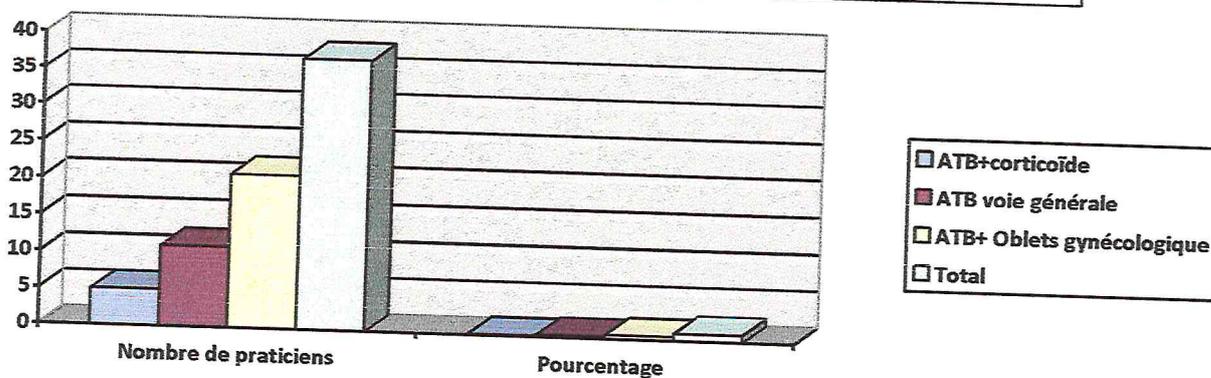
- 24 praticiens ont observés l'incinération de l'avortant soit un taux de 64.86%
- 13 praticiens ont observés l'enfouissement de l'avortant soit un taux de 35.13%

❖ **Question N°08** : Traitement appliqué lors de l'avortement

Le tableau 08 nous indique le traitement appliqué par le vétérinaire lors d'avortement

**Tableau 08** : traitement appliqué

	Nombre de praticiens	Pourcentage
ATB+corticoïde	05	13.51%
ATB voie générale	11	29.72%
ATB+ Oblets gynécologique	21	56.75%
Total	37	100%



**Figure 26** : fréquence de traitement appliqué

Sur les 37 praticiens interrogés :

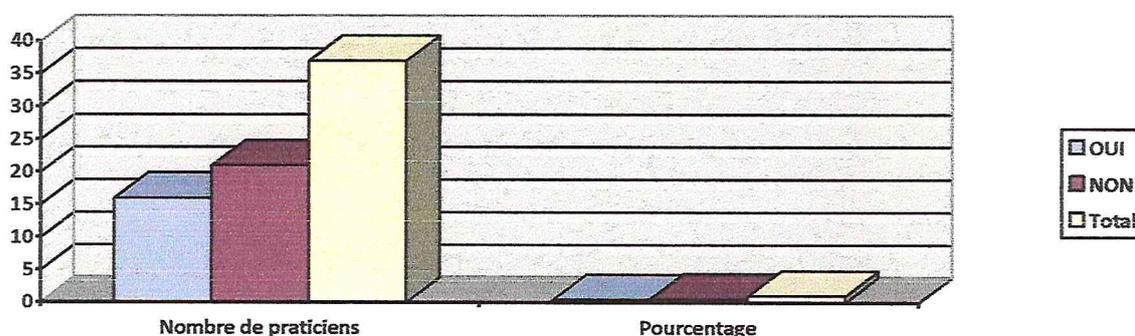
- 05 praticiens appliquent un traitement à base d'ATB et corticoïde soit un taux de 13.51%
- 11 praticiens appliquent un traitement à base d'ATB seulement soit un taux de 29.72%
- 21 praticiens appliquent un traitement à base d'ATB et des Oblets gynécologiques soit un taux de 56.75%

❖ **Question N°09** : Déclaration des avortements aux autorités concernées

Le tableau 09 nous renseigne sur la déclaration ou non de l'avortement par le vétérinaire aux autorités concernées

**Tableau 09** : déclaration de l'avortement

	Nombre de praticiens	Pourcentage
<b>OUI</b>	<b>16</b>	<b>43.24%</b>
<b>NON</b>	<b>21</b>	<b>56.75%</b>
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100%</b>



**Figure 27** : fréquence de déclaration de l'avortement

Sur les 37 praticiens :

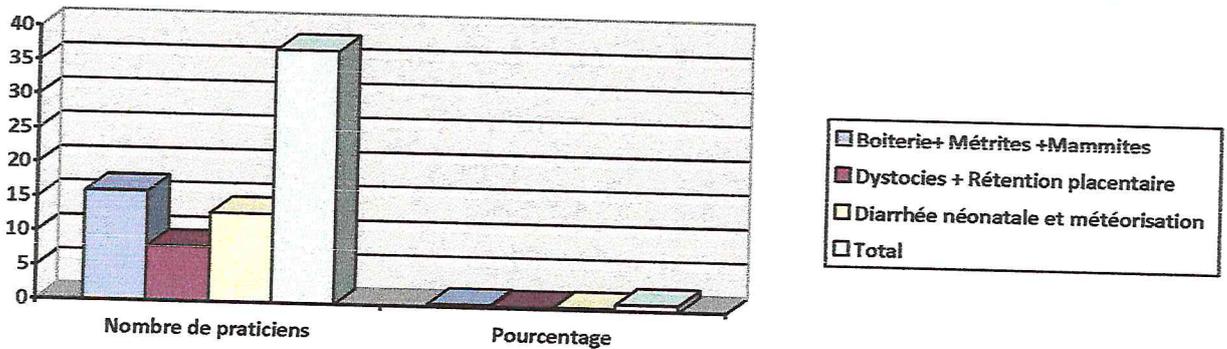
- 16 déclarent (43.24%) l'avortement aux autorités concernées contre 21 qui ne le déclarent pas (56.75%)

❖ **Question N°10** : Les pathologies les plus fréquemment observés

Le tableau 10 nous montre les pathologies les plus fréquemment observés par le vétérinaires

**Tableau 10** : fréquence des pathologies

	Nombre de praticiens	Pourcentage
<b>Boiterie+ Métrites +Mammites</b>	<b>16</b>	<b>43.24%</b>
<b>Dystocies + Rétention placentaire</b>	<b>08</b>	<b>21.62%</b>
<b>Diarrhée néonatale et météorisation</b>	<b>13</b>	<b>35.13%</b>
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100%</b>



**Figure 28** : fréquence des pathologies les plus fréquemment observés

Ainsi :

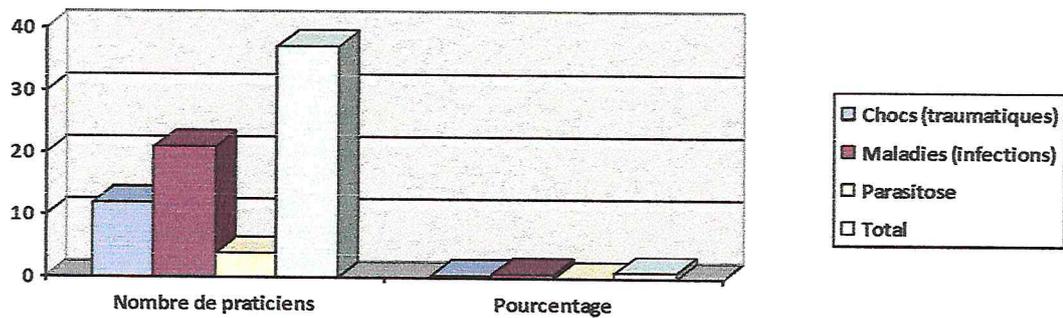
- 16 praticiens révèlent la présence plus fréquemment des boiteries, métrites et les mammites soit un taux de 43.24%
- 08 praticiens révèlent la présence plus fréquemment les dystocies, les momifications et la rétention placentaire et les mammites soit un taux de 21.62%
- 13 praticiens révèlent la présence de traumatismes soit un taux de 35.13%

❖ **Question N°11** : Les causes suspectées des avortements

Le tableau 11 nous révèle les causes suspectées des avortements rencontrés par les vétérinaires praticiens

**Tableau 11** : causes suspectés des avortements

	Nombre de praticiens	Pourcentage
<b>Chocs (traumatiques)</b>	<b>12</b>	<b>32.43%</b>
<b>Maladies (infections)</b>	<b>21</b>	<b>56.75%</b>
<b>Parasitose</b>	<b>04</b>	<b>10.81%</b>
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100%</b>



**Figure 29** : fréquence de causes suspectés des avortements

Parmi les 37 praticiens interrogés :

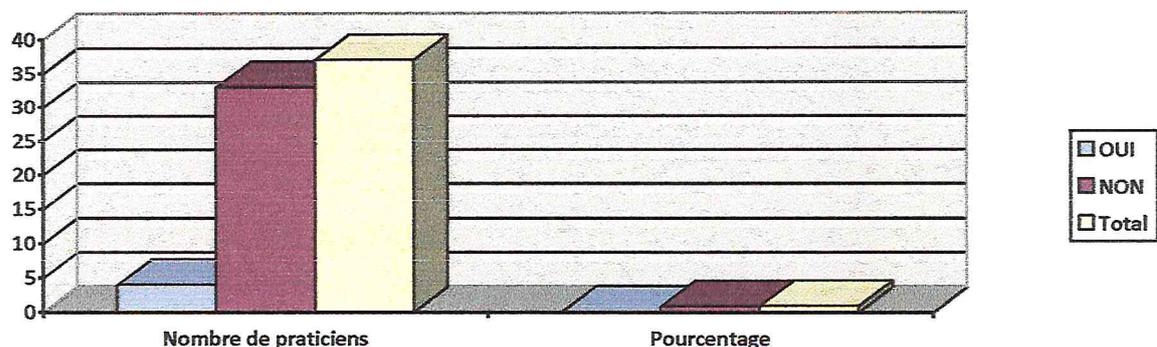
- 12 praticiens incriminent les chocs traumatiques comme causes d'avortements soit un taux de 32.43%
- 21 praticiens incriminent les maladies infectieuses comme causes d'avortements soit un taux de 56.75%
- 04 praticiens incriminent les toxines comme causes d'avortements soit un taux de 10.81%

❖ **Question N°12:** Avortement due à un traitement préalable

Le tableau 12 nous renseigne sur la présence ou l'absence des avortements qui sont dus à l'application de traitement préalable

**Tableau 12** : Avortement due à un traitement préalable

	Nombre de praticiens	Pourcentage
<b>OUI</b>	<b>04</b>	<b>10.81%</b>
<b>NON</b>	<b>33</b>	<b>89.18%</b>
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100%</b>



**Figure 30** : fréquence d' Avortement due à un traitement préalable

Sur les 37 praticiens :

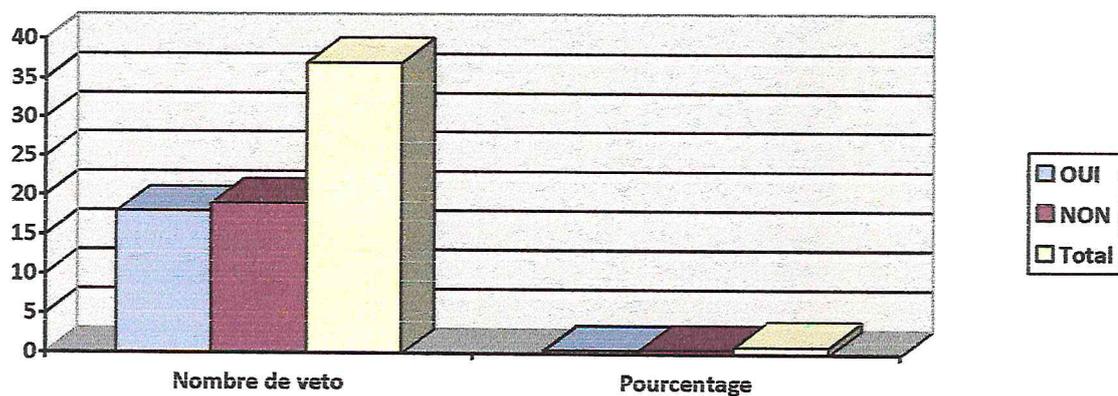
- 04 praticiens expliquent l'avortement par l'application de traitement préalable soit un taux de 10.81%
- 33 praticiens expliquent l'avortement par autre causes que l'application de traitement préalable soit un taux de 89.18 %

❖ **Question N°14** : Prélèvements sur l'avortant pour analyse.

Le tableau 14 nous montre si il y a un prélèvement sur l'avortant ou non pour analyse

**Tableau 14** : fréquence des prélèvements effectués sur l'avortant

	Nombre de veto	Pourcentage
<b>OUI</b>	<b>18</b>	<b>48.64%</b>
<b>NON</b>	<b>19</b>	<b>51.35%</b>
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100%</b>



**Figure 31** : fréquence des prélèvements effectués sur l'avortant

Sur les 37 praticiens interrogés :

- 18 praticiens déclarent réaliser des prélèvements sur l'avortant en vue d'analyse soit un taux de 48.64 %
- 19 praticiens déclarent ne pas réaliser des prélèvements sur l'avortant en vue d'analyse soit un taux de 51.35%

# **Discussion**

## **I. Les résultats obtenus concernant l'enquête réalisé au près de 43 éleveurs à révéler les points suivants :**

### **▪ Informations générales des 43 élevages suivis :**

- Effectif total des 43 élevages est de 2689 animaux repartis en 1853 vaches (68.91%), 709 génisses (26.36%) et 127 taureaux (4.72%)
- 17 élevages sont composés uniquement de vaches RL soit un taux de 39.53%.
- 28 élevages sont en lactation soit un taux de 65.11%
- 40 élevages possèdent une moyenne d'âge > à 05ans soit un taux de 93.02 %
- 26 élevages présentent un effectif > 30 vaches soit un taux de 60.46%.
- 30 élevages contiennent >10 génisses soit un taux de 69.76%
- 36 élevages disposent de taureaux soit un taux de 83.72%
- 29 élevages présentent un air suffisant soit un taux de 67.44%
- 15 élevages présentent des vaches au 3eme terme de gestation soit un taux de 34.88%

### **▪ Conduite d'élevages**

- 19 élevages utilisent la stabulation libre soit un taux de 44.18%
- 20 élevages utilisent fourrage vert+foin+concentré comme alimentation de base soit un taux de 46.51%
- 27 élevages s'abreuvent de la conduite communale (CC) soit un taux de 62.79%
- 38 élevages vaccinent régulièrement leurs élevages soit un taux de 88.37%
- 28 fermes laissent leurs animaux pâturés soit un taux de 65.11 %

### **▪ Informations relatives aux avortements**

- 26 élevages ont présentés des avortements au moins une fois par an soit un taux de 60.46%
- 24 fermes n'ont pas présentées de cas de vache malade durant la visite soit un taux de 55.81%

- **36 fermes appellent les vétérinaires** lors des avortements soit un taux de **83.72%**
- **40 fermes disposent de chiens** dans leurs établissements soit un taux de **93.02%**.

**II. Les résultats obtenus concernant l'enquête réalisé au prés de 37 vétérinaires praticiens à révéler les points suivants :**

- **31 praticiens déclarent avoir observé un taux d'avortement > à 05%** soit un taux de **83.78 %**
- **17 praticiens ont constatés l'apparition des avortements en période d'hiver et printemps** soit un taux de **45.94%**
- **13 praticiens déclarent avoir observé un avortement au cours du 2eme terme** Soit un taux de **35.13 %**
- **15 praticiens déclarent être appelés au cours de 12H** qui suivent l'avortement soit un taux de **40.54%**
- **24 praticiens ont observés l'incinération** de l'avortant soit un taux de **64.86%**
- **21 praticiens appliquent un traitement à base d'ATB et des Oblets gynécologiques** soit un taux de **56.75 %**
- **21 praticiens ne déclarent pas l'avortement** aux autorités concernées **56.75%**
- **16 praticiens révèlent la présence plus fréquemment des boiteries, métrites et les mammites** soit un taux de **43.24%**
- **21 praticiens incriminent les maladies infectieuses** comme causes d'avortements soit un taux de **56.75%**
- **33 praticiens n'incriminent pas l'application de traitement préalable** comme cause d'avortement soit un taux de **89.18%**
- **18 praticiens déclarent réaliser des prélèvements sur l'avortant** en vue d'analyse soit un taux de **48.64%**
- **19 praticiens déclarent ne pas réaliser des prélèvements sur l'avortant** en vue d'analyse soit un taux de **51.35%**

D'après l'étude réalisée par **Bendiab (2012)** sur 87 élevages dans la région de Sétif (hauts plateaux) (Est algérien). il ressort que le taux d'avortement varie au cours des 13 dernières années , il baisse aux environs de 3% durant les campagnes 2002 à 2004, puis il augmente à

cause d'une pathologie (brucellose) pour atteindre 16% et 12% en 2006 et 2005, après, il accuse une phase descendante entre 2005 et 2010 jusqu'à atteindre 0%.

Ce taux est différent à celui obtenu par **Senoussi et al (2010)**, qui a trouvé un taux d'avortement de 63% et qui se manifestent au cours du 6ème et 7ème mois de gestation.

**Benallou et al 2011** (ouest algérien), durant deux années successives et pour un total de 225 vaches gestantes nous avons constaté un taux d'avortement de 12% la première année et 9% la deuxième ; ce taux obtenu était plus élevé par rapport à celui rapporté par (**SRAIRI et al 2000**). Soit  $7.4 \pm 1.3\%$  et à celui de moins de 5% visé comme objectif au Canada (**CALDWELL. 2003**)

- ❖ Les travaux entrepris par **Kaouche et al 2011** dans la région de Médéa (centre de l'Algérie) sur 70 exploitations laitières ; a fait ressortir :
  - Un taux d'avortement qui **ne dépasse pas 10%** pour **87,2%** des exploitations ; Ceci est probablement lié au mode de conduite
  - Contre un taux variant de **11% et 40%** pour **11,2%** des exploitations ; à cause des accidents au niveau de l'étable (terre glissante, combat entre les vaches pour un manque d'aliments, espace réduit...etc.).
- ❖ Selon, **Rautureau et al. 2012** ; en France. En 2011, 61 707 avortements avaient fait l'objet d'une déclaration pour 213 065 élevages soit un taux de **28,98%** (présence de brucellose)
- ❖ Selon une étude menée par **Benbernou et al 2000** dans *le département des Cotes-d'Armor en France*, Le taux d'avortement non brucellique a effectivement augmenté entre 1994 et 1998 passant chez les animaux de **0,7 % à 0,9 %**. Cet événement a concerné particulièrement les élevages laitiers, dont le taux d'exploitations ayant eu au moins un avortement a évolué de 20 % en 1994 à 25 % en 1998. Les avortements ont été plus notifiés chez les races laitières Normande (0,50 %), Prim'Holstein (0,60 %),
- ❖ **Delooz 2012**, lors d'une enquête menée sur les avortements dans la région du Wallonie en 2012; le taux d'avortements observés sur 12 mois dans les exploitations ayant soumis au

minimum un avortement et ayant répondu à l'enquête était de **2,35%** contre **0,11%** en 2011. Ces avortements ont été constatés à forte proportion au sein de la race **BBB (76,39% en Wallonie et 42,57% en province de Liège)**; touchant beaucoup plus le **3<sup>ème</sup> tiers de gestation (61,36%)** et les femelles aux cours des **3 premières gestations (84,09%)**.

**Les facteurs de risques retenus** sont : race (BBB), présence de chien, effet saison (été), type de stabulation (libre sur paille pour la BBB), abreuvement (**Delooz 2012**)

# Conclusion

La néosporose bovine est une maladie connue depuis peu d'années. Son rôle dans les avortements des bovins est de mieux en mieux évalué. Cependant, de nombreux points concernant le cycle évolutif de *Neospora caninum*, son mode de transmission ou ses conséquences cliniques et les pertes financières associées doivent être approfondis.

Notre étude a porté sur des enquêtes épidémiologiques menées rétrospectivement dans 43 élevages et au près de 37 vétérinaires praticiens en Algérie (Ain defla et Tizi Ouzou )

Nous avons estimé la fréquence d'avortements est proche de 45.94 % , le taux est réellement augmenté en relation avec une forte existence de chien dans les élevages étudiés proche de 93.02%.

D'autre part, nous avons mis en évidence de fort taux (56.75%) des vétérinaires praticiens qui ne déclarent pas en cas d'avortement.

En outre, nous avons aussi mis en évidence une fréquence de 51.53% des vétérinaires qui ne réalisent pas des prélèvements sur l'avortant pour les analyses surtout dans la wilayat de Ain defla a cause de l'absence de laboratoire proche.

La présence de *Neospora caninum* en Algérie n'est donc plus à sous-estimer. Les praticiens et les laboratoires doivent y penser dans leur diagnostic différentiel lors d'avortements et surtout d'avortements épizootiques. Les mesures sanitaires doivent être conseillées et mises en application en fonction de chaque situation d'élevage en attendant de meilleurs moyens thérapeutiques.

## References Bibliographique

1. AMMANN P., WALDVOGEL A., BREYER I., ESPOSITO M., MULLER N., GOTTSTEIN B. The role of B- and T-cell immunity on toltrazuril-treated C57BL/6WT, microMT and nude mice experimentally infected with *Neospora caninum*. *Parasitol. Res.*, 2004, 93, 3, 178-187.
2. ANDERSON M.L., ANDRIANARIVO A.G., CONRAD P.A. Neosporosis in cattle. *Anim. Reprod. Sci.*, 2000, 60-61, 417-431.
3. Anderson BC (2000). "Contamination of feedstuffs caused by farm dogs." *J Am Vet Med Assoc* 217(9): 1294.
4. Anderson ML, Barr BC, Conrad PA. (1994). "Protozoal causes of reproductive failure in domestic ruminants." *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 10(3): 439-61.
5. Anderson ML, Palmer CW, Thurmond MC, Picanso JP, Blanchard PC, Breitmeyer RE, Layton AW, McAllister M, Daft B, Kinde H, et al. (1995). "Evaluation of abortions in cattle attributable to neosporosis in selected dairy herds in California." *J Am Vet Med Assoc* 207(9): 1206-10.
6. ANDERSON M.L., BLANCHARD P.C., BARR B.C., DUBEY J.P., HOFFMAN R.L., CONRAD P.A. Neospora-like protozoan infection as a major cause of abortion in California dairy cattle. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 1991, 198, 2, 241-244.
7. ANDERSON M.L., REYNOLDS J.P., ROWE J.D., SVERLOW K.W., PACKHAM A.E., BARR B.C., CONRAD P.A. Evidence of vertical transmission of *Neospora* sp. infection in dairy cattle. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 1997, 210, 8, 1169-1172.
8. Barr BC, Conrad PA, Sverlow KW, Tarantal AF, Hendrickx AG (1994 a). "Experimental fetal and transplacental *Neospora* infection in the nonhuman primate." *Lab Invest* 71(2): 236-42.
9. Barr BC, Conrad PA, Breitmeyer R, Sverlow K, Anderson ML, Reynolds J, Chauvet AE, Dubey JP, Ardans AA (1993). "Congenital *Neospora* infection in calves born from cows that had previously aborted *Neospora*-infected fetuses: four cases (1990-1992)." *J Am Vet Med Assoc* 202(1): 113-7.

10. Barr BC, Anderson ML, Sverlow KW, Conrad PA. (1995). "Diagnosis of bovine fetal Neospora infection with an indirect fluorescent antibody test." Vet Rec 137(24): 611-3.
11. Bergeron N, Fecteau G, Pare J, Martineau R, Villeneuve A (2000). "Vertical and horizontal transmission of Neospora caninum in dairy herds in Quebec." Can Vet J 41(6): 464-7.
12. Bergeron N, Girard C, Pare J, Fecteau G, Robinson J, Baillargeon P (2001 b). "Rare detection of Neospora caninum in placentas from seropositive dams giving birth to full-term calves." J Vet Diagn Invest 13(2): 173-5.
13. BJERKAS I., MOHN S.F., PRESTHUS J. Unidentified cyst-forming sporozoon causing encephalomyelitis and myositis in dogs. *Z. Parasit.*, 1984, 70, 271-274.
14. BJÖRKMAN C., HOLMDAHL O.J.M., UGGLA A. An indirect enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for demonstration of antibodies to Neospora caninum in serum and milk of cattle. *Vet. Parasitol.*, 1997, 68, 251-260.
15. BJÖRKMAN C., JOHANSSON O., STENLUND S., HOLMDAHL O.J.M., UGGLA A. Neospora species infection in a herd of dairy cattle. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 1996, 208, 9, 1441-1444.
16. BJÖRKMAN C., MILTON M., MCALLISTER, FRÖSSLING J., NÄSLUND K., LEUNG F., UGGLA A. Application of the Neospora caninum IgG avidity ELISA in assessment of chronic reproductive losses after an outbreak of neosporosis in a herd of beef cattle. *J. Vet. Diagn. Invest.*, 2003, 15, 3-7.
17. BJÖRKMAN C., UGGLA A. Serological diagnosis of Neospora caninum infection. *Int. J. Parasitol.*, 1999, 29, 10, 1497-1507.
18. Bjorkman C, Johansson O, Stenlund S, Holmdahl OJ, UgglA A (1996). "Neospora species infection in a herd of dairy cattle." J Am Vet Med Assoc 208(9): 1441-4.
19. Bjorkman C et UgglA A. (1999). "Serological diagnosis of Neospora caninum infection." Int J Parasitol 29(10): 1497-507.
20. Bjorkman C, Naslund K, Stenlund S, Maley SW, Buxton D, UgglA A (1999). "An IgG avidity ELISA to discriminate between recent and chronic Neospora caninum infection." J Vet Diagn Invest 11(1): 41-4.
21. BOWMAN D.D., LYNN R.C., EBEERHARD M.L. et ALCARAZ A., 2003.- Parasitology for veterinarians. Edition EIGHTH. New York. USA :100-102

22. Brugere-Picoux J, Adler C, Chastant S, Remy D, Milleman Y (1998). "La néosporose bovine: une cause majeure d'avortement ?" Bull soc vet prat Fr. 82(4): 177-201.
23. BRYAN L.A., GAJADHAR A.A., DUBEY J .P., HAINES D.M. Bovine neonatal encephalomyelitis associated with Neospora sp protozoan. Can Vet. J., 1994, 35, 111-113.
24. Buxton D, Maley SW, Pastoret PP, Brochier B, Innes EA. (1997). "Examination of red foxes (*Vulpes vulpes*) from Belgium for antibody to *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii*." Vet Rec 141(12): 308-9.
25. BUXTON D., McALLISTER M.M., DUBEY J.P. The comparative pathogenesis of neosporosis. Trends Parasitol., 2002, 18, 12, 546-552. CAETANO-DA-SILVA A., FERRE I., COLLANTES-FERNANDEZ
26. CHERMETTE R., MARQUER A. *Neospora caninum* : un nouveau parasite ? Le Point vétérinaire, 2000, 31, 208, 9-14.
27. COLE RA., LINDSAY DS., DUBEY JP., BLAGBURN BL. Detection of *Neospora caninum* in tissue sections using a murine monoclonal antibody. J. Vet. Diagn. Invest., 1993, 5, 579-584.
28. COSOROABA I. et CHITIMIA L., 2006. Neosporozoa bovinelor. Scientia Parasitologica, 1-2:55-66
29. Cox B.T., Reichel M.P. & Griffiths L.M. (1998). – Serology of a *Neospora* abortion outbreak on a dairy farm in New Zealand: a case study. N.Z. vet. J., 46, 28-31.
30. Davison HC, Otter A, Trees AJ. (1999 b). "Estimation of vertical and horizontal transmission parameters of *Neospora caninum* infections in dairy cattle." Int J Parasitol 29(10): 1683-9.
31. DAVISON H.C., GUY C.S., MCGARRY J.W., GUY S., WILLIAMS D.J.L., KELLY D.F., TREES A.J. Experimental studies of the transmission of *Neospora caninum* between cattle. Res. Vet. Sci., 2001, 70, 163-168.
32. DAVISON H.C., OTTER A., TREES A.J. Significance of *Neospora caninum* in British dairy cattle determined by estimation of seroprevalence in normally calving cattle and aborting cattle. Int. J. Parasitol., 1999, 29, 1189-1194.
33. DE MAREZ T., LIDDELL S., DUBEY J.P., JENKINS M.C., GASBARRE L. Oral infection of calves with *Neospora caninum* oocysts from dogs : humoral and cellular immune responses. Int. J. Parasitol., 1999, 29, 1647-1657.

34. DIJKSTRA T.; BARKEMA H.W.; HESSELINK J.W. et WOUDA W., 2002. Point source exposure of cattle to *Neospora caninum* consistent with periods of common housing and feeding and related to the introduction of a dog. *Vet. Parasitol.*, 105:89–98.
35. DIJKSTRA TH., BARKEMA H.W., EYSKER M., HESSELINK J.W., WOUDA W. Natural transmission routes of *Neospora caninum* between farm dogs and cattle. *Vet. Parasitol.*, 2002a, 105, 99-104.
36. DIJKSTRA TH., BARKEMA H.W., HESSELINK J.W., WOUDA W. Point source exposure of cattle to *Neospora caninum* consistent with periods of common housing and feeding and related to the introduction of a dog. *Vet. Parasitol.*, 2002b, 105, 89-98.
37. DUBEY J.P. Neosporosis-the first decade of research *Int. J. Parasitol.*, 1999a, 29, 1485-1488.
38. DUBEY J.P., HATTEL A.L., LINDSAY D.S. et TOPPER M.J., 1988b.-Neonatal *Neosporacanium* infection in dogs: isolation of the causative agent and experimental transmission. *J AmVet. Med. Assoc.* 10 (193): 1259–1263
39. DUBEY J.P. Recent advances in *Neospora* and neosporosis. *Vet. Parasitol.*, 1999b, 84, 349-367.
40. DUBEY J.P. Neosporosis in cattle : biology and economic impact. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 1999c, 214, 8, 1160-1163.
41. DUBEY J.P.; SCHARES G. et ORTEGA-MORA L.M., 2007. Epidemiology and control of Neosporosis and *Neospora caninum*. *Clin Microbiol Rev.*, 20:323–367.
42. DUBEY J.P., BARR B.C., BARTA J.R., BJERKAS I., BJÖRKMAN C., BLAGBURN B.L., BOWMAN D.D., BUXTON D., ELLIS J.T., GOTTSTEIN B., HEMPHILL A., HILL D.E.,
43. DUBEY J.P., CARPENTER J.L., SPEER C.A., TOPPER M.J., UGGLA A. Newly recognized fatal protozoan disease of dogs. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 1988, 192, 9, 1269-1285.
44. DUBEY J.P., HARTLEY W.J., LINDSAY D.S. Congenital *Neospora caninum* infection in a calf with spinal cord anomaly. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 1990a, 197, 8, 1043-1044.
45. Dubey J.P. & Lindsay D.S. (1996). – A review of *Neosporacanium* and neosporosis. *Vet. Parasitol*, 67, 1-59.
46. DUBEY J.P., KOESTNER A., PIPER R.C. Repeated transplental transmission of *Neospora caninum* in dogs. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 1990b, 197, 857-860.

47. DUBEY J.P., LINDSAY D.S. A review of *Neospora caninum* and neosporosis. *Vet. Parasitol.*, 1996, 67, 1-59.
48. 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
49. DUBEY J.P., 2003.- Review of *Neospora caninum* and neosporosis in animals. *Kor. J.Parasitol.* 41(1): 1-16
50. DUBEY J.P., LINDSAY D.S., LIPSCOMB T.P. Neosporosis in cats. *Vet. Pathol.*, 1990c, 27, 335-339
51. 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*
52. GONDIM L.F.P., MAC ALLISTER M.M., PITT W.C., ZEMLICKA D.E. Coyotes (*Canis latrans*) are definitive hosts of *Neospora caninum*. *Int. J. Parasitol.*, 2004, 34, 159-161.
53. HEMPHILL A. The host-parasite relationship in neosporosis. *Adv. Parasitol.*, 1999, 43, 47-104.
54. HEMPHILL A., FUCHS N., SONDA S., HEHL A. The antigenic composition of *Neospora caninum*. *Int. J. Parasitol.*, 1999, 29, 1175-1188.
55. HEMPHILL A., GOTTSTEIN B. An European perspective on *Neospora caninum*. *Int. J. Parasitol.*, 2000, 30, 8, 877-924.
56. HOBSON J.C., DUFFIELD T.F., KELTON D., LISSEMORE K., HIETALA S.K., LESLIE K.E., MCEWEN B., CRAMER G., PEREGRINE A.S. *Neospora caninum* serostatut and milk production of Holstein cattle. J. A Hietala SK et Thurmond MC (1999). "Postnatal *Neospora caninum* transmission and transient serologic responses in two dairies." *Int J Parasitol* 29(10): 1669-76.
57. Ho MS, Barr BC, Marsh AE, Anderson ML, Rowe JD, Tarantal AF, Hendrickx AG, Sverlow K, Dubey JP, Conrad PA (1996). "Identification of bovine *Neospora* parasites by PCR amplification and specific small-subunit rRNA sequence probe hybridization." *J Clin Microbiol* 34(5): 1203-8.
58. Ho MS, Barr BC, Rowe JD, Anderson ML, Sverlow KW, Packham A, Marsh AE, Conrad PA (1997). "Detection of *Neospora* sp. from infected bovine tissues by PCR and probe hybridization." *J Parasitol* 83(3): 508-14.

59. Howe DK et Sibley LD (1999). "Comparison of the major antigens of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii*." Int J Parasitol 29(10): 1489-96.
60. HOWE D.K., JENKINS M.C., KOBAYASHI Y., KOUDELA B., MARSH A.E., MATTSSON J.G., MCALLISTER M.M., MODRY D., OMATA Y., SIBLEY L.D., SPEER C.A., TREES A.J., UGGLA A., UPTON S.J., WILLIAMS D.J.L., LINDSAY D.S. Redescription of *Neospora caninum* and its differentiation from related coccidians. Int. J. Parasitol., 2002, 32, 8, 929-946. Vet. Med. Ass., 2002, 221, 8, 1160-1164
61. JENKINS M., BASZLER T., BJÖRKMAN C, SCHARES G., WILLIAM D. Diagnosis and seroepidemiology of *Neospora caninum*-associated bovine abortion. Int. J. Parasitol., 2002, 32, 5, 631-636. JOLY A. Néosporose bovine : observation dans 162 élevages et suivi de 35 élevages contaminés. Bull. GTV., 2000, 7, 115-120.
62. JOURNEL C., PITEL P.H. Diagnostic de la néosporose en élevage bovin. Le Point Vétérinaire, 2001a, 213, 42-43.
63. JOURNEL C., PITEL P-H. La lutte contre la néosporose en élevage bovin. Le Point Vétérinaire, 2001b, 214, 38-39.
64. Journel C, Chatagnon G, Tainturier D, et al. (1999). "Neospora caninum: étude d'un élevage contaminé, quelques hypothèses de transmission." Point Vet 30: 397-404.
65. Journel C et Pitel P-H (2001 a). "La lutte contre la néosporose en élevage bovin." Point Vet 32(214): 38-39.
66. Journel C et Pitel P-H (2001 b). "Diagnostic de la néosporose en élevage bovin." Point Vet 32(213): 42-43.
67. KLEIN F., HIETALA S.K., BERTHET H., VERY P., GRADINARU D. *Neospora caninum* : enquête sérologique sur les avortements des bovins normands et charolais. Le Point Vétérinaire, 1997, 28, 183, 65-68.
68. Lally NC, Jenkins MC, Dubey JP (1996 a). "Development of a polymerase chain reaction assay for the diagnosis of neosporosis using the *Neospora caninum* 14-3-3 gene." Mol Biochem Parasitol 75(2): 169-78.
69. Lally NC, Jenkins MC, Dubey JP (1996 b). "Evaluation of two *Neospora caninum* recombinant antigens for use in an enzyme-linked immunosorbent assay for the diagnosis of bovine neosporosis." Clin Diagn Lab Immunol 3(3): 275-9.
70. Lindsay DS, Butler JM, Blagburn BL (1997). "Efficacy of decoquinate against *Neospora caninum* tachyzoites in cell cultures." Vet Parasitol 68(1-2): 35-40.

71. LINDSAY D.S., DUBEY J.P. Immunohistochemical diagnosis of *Neospora caninum* in tissue sections. *Am. J. Vet. Res.*, 1989, 50, 11, 1981-1983.
72. LINDSAY D.S.; RIPPEY N.S.; COLE R.A.; PARSONS L.C. DUBEY J.P.; TIDWELL R.R. et BLAGBURN B.L., 1994. Examination of the activities of 43 chemotherapeutic agents against *Neospora caninum* tachyzoites in cultured cells. *Am. J. Vet Res.*, 55(7):976-981
73. LINDSAY D.S., DUBEY J.P., DUNCAN R.B. Confirmation that the dog is a definitive host for *Neospora caninum*. *Vet. Parasitol.*, 1999a, 82, 4, 327-333.
74. LINDSAY D.S., RIPPEY N.S., POWE T.A., SARTIN E.A., DUBEY J.P., BLAGBURN B.L. Abortions, fetal death and stillbirths in pregnant pigmy goats inoculated with tachyzoites of *Neospora caninum*. *Am. J. Vet. Res.*, 1995, 56, 1176-1180.
75. LINDSAY D.S., UPTON S.J., DUBEY J.P. A structural study of the *Neospora caninum* oocyst. *Int. J. Parasitol.*, 1999b, 29, 10, 1521-1523.
76. LOSSON B., BOURDOISEAU G. *Neospora caninum* : un nouvel agent abortif chez les bovins. *Bull. GTV.*, 2000, 7, 107-114.
77. MARQUER A., CHERMETTE R. La néosporose chez les bovins. *Le Point Vétérinaire*, 2000, 31, 208, 17-22.
78. MARSH A.E., BARR B.C., MADIGAN J., LAKRITZ J., NORDHAUSEN R., CONRAD P. Neosporosis as a cause of equine protozoal myeloencephalitis. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 1996, 209, 11, 1907-1913.
79. MCALLISTER M.M., DUBEY J.P., LINDSAY D.S., JOLLEY W.R., WILLS R.A., MCGUIRE A.M. Dogs are definitive hosts of *Neospora caninum*. *Int. J. Parasitol.*, 1998, 28, 9, 1473-1479.
80. Ould-Amrouche A, Klein F, Osdoit C, Mohammed HO, Touratier A, Sanaa M, Mialot JP (1999). "Estimation of *Neospora caninum* seroprevalence in dairy cattle from Normandy, France." *Vet Res* 30(5): 531-8.
81. Pare J, Hietala SK, Thurmond MC (1995 a). "Interpretation of an indirect fluorescent antibody test for diagnosis of *Neospora* sp. infection in cattle." *J Vet Diagn Invest* 7(2): 273-5.
82. Pare J, Hietala SK, Thurmond MC (1995 b). "An enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for serological diagnosis of *Neospora* sp. infection in cattle." *J Vet Diagn Invest* 7(3): 352-9.

83. PARE J., FECTEAU G., FORTIN M., MARSOLAIS G. Seroepidemiology study of *Neospora caninum* in dairy herds. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 1998, 213, 1595-1598.
84. PARE J., THURMOND M.C., HIETALA S.K. Congenital *Neospora caninum* infection in dairy cattle and associated calfhooood mortality. *Can. J. Vet. Res.*, 1996, 60, 133-139.
85. PARE J., THURMOND M.C., HIETALA S.K. *Neospora caninum* antibodies in cows during pregnancy as a predictor of congenital infection and abortion. *J. Parasitol.*, 1997, 83, 82-83.
86. Payne S et Ellis J (1996). "Detection of *Neospora caninum* DNA by the polymerase chain reaction." *Int J Parasitol* 26(4): 347-51.
87. PITEL P-H., PRONOST S., LEGENDRE M.F., CHATAGNON G., TAINTURIER D., FORTIER G. Infection des bovins par *Neospora caninum* : deux années d'observations dans l'Ouest de la France. *Le Point Vétérinaire*, 2000, 31, 205, 53-58.
88. Romand S, Thulliez P, Dubey JP (1998). "Direct agglutination test for serologic diagnosis of *Neospora caninum* infection." *Parasitol Res* 84(1): 50-3.
89. SCHARES G., BARWALD A., STAUBACH C., WURM R., RAUSER M., CONRATHS F.J. Adaptation of a commercial ELISA for the detection of antibodies against *Neospora caninum* in bovine milk. *Vet. Parasitol.*, 2004, 120, 1-2, 55-63.
90. SCHARES G., PETERS M., WURM R., BÄRWALD A., CONRATHS F.J. The efficiency of vertical transmission of *Neospora caninum* in dairy cattle analysed by serological techniques. *Vet. Parasitol.*, 1998, 80, 87-98.
91. 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.
92. Stenlund S, Kindahl H, Magnusson U, UgglA A, Bjorkman C (1999). "Serum antibody profile and reproductive performance during two consecutive pregnancies of cows naturally infected with *Neospora caninum*." *Vet Parasitol* 85(4): 227-34.
93. Sundermann CA, Estridge BH, Branton MS, Bridgman CR, Lindsay DS (1997). "Immunohistochemical diagnosis of *Toxoplasma gondii*: potential for cross-reactivity with *Neospora caninum*." *J Parasitol* 83(3): 440-3.

94. THILSTED J.P., DUBEY J.P. Neosporosis-like abortions in a herd of dairy cattle. *J. Vet. Diagn. Invest.*, 1989, 1, 205-209.
95. THURMOND M.C., HIETALA S.K. Strategies to control *Neospora* infection in cattle. *Bovine Pract*, 1995, 29, 60-63.
96. THURMOND M.C., HIETALA S.K. Culling associated with *Neospora caninum* infection in dairy cows. *Am. J. Vet. Res.*, 1996, 57, 1559-1562.
97. THURMOND M.C., HIETALA S.K. Effect of congenitally acquired *Neospora caninum* infection on risk of abortion and subsequent abortions in dairy cattle. *Am. J. Vet. Res.*, 1997a, 58, 12, 1381-1385.
98. THURMOND M.C., HIETALA S.K. Effect of *Neospora caninum* infection on milk production in first-lactation dairy cows.
99. UGGLA A., STENLUND S., HOLMDAHL O.J.M., JAKUBEK E.B., THEBO P., KINDAHL H., BJÖRKMAN C. Oral *Neospora caninum* inoculation of neonatal calves. *Int. J. Parasitol.*, 1998, 28, 1467-1472.
100. Uggla A, Stenlund S, Holmdahl OJ, Jakubek EB, Thebo P, Kindahl H, Bjorkman C (1998). "Oral *Neospora caninum* inoculation of neonatal calves." *Int J Parasitol* 28(9): 1467-72.
101. Waldner CL, Henderson J, Wu JT, Breker K, Chow EY (2001). "Reproductive performance of a cow-calf herd following a *Neospora caninum*-associated abortion epidemic." *Can Vet J* 42(5): 355-60.
102. WOUDA W. *Neospora* abortion in cattle, aspects of diagnosis and epidemiology. Utrecht, 1998. 176p.
103. WOUDA W. Diagnosis and epidemiology of bovine neosporosis : a review. *Vet. Q.*, 2000, 22, 71-74.
104. WOUDA W., DUBEY J.P., JENKINS M.C. Serological diagnosis of bovine fetal neosporosis *J. Parasitol.*, 1997, 83, 3, 545-547.

## Questionnaire sur les avortement Destiné à l'éleveur (annexe 01)

- **Date de l'enquête (visite) :**
- **Zone d'activité :**
- **Nom de l'éleveur :**
- **Nombre de vaches :**
- **Nombre de taureaux :**
- **Nombre de génisses :**
- **Age moyen des vaches :**
- **Stade de lactation : lactation /tarissement**
- **Race : PN PR RL**  
Précisez.....
  
- **Type d'alimentation :**
- **Etat de l'aliment : bon / mauvais/ moisi .....**
- **Source d'abreuvement : puits / citernes / cc / cours d'eau /étangs**
- **Vaccination des animaux : oui / non**
- **Type de stabulation : libre / entravée / semi-entravée**
- **Nombre de veaux fiable/ an :**
- **Veaux naissants malades : oui/non**  
Si oui, présence de signes nerveux, convulsion, paralysie .....
- **Présence de mortinatalité : oui /non**
  
- **Présence de chien dans la ferme : oui / non**
- **Application de lutte contre les rongeurs : oui /non**
- **Animaux au pâturage : oui/ non**
- **Stade de gestation moyen : 1<sup>er</sup> / 2<sup>eme</sup> / 3<sup>eme</sup> tiers**
- **Numéro de gestation moyen :**
- **Présence d'avortement au par avant : oui /non**
- **Nombre d'avortement / an :**

- **Présence de Vache malade lors de la visite : oui/ non**
- **Air d'exercice : suffisant / non suffisant**
- **Prévenir le vétérinaire en cas d'avortement : oui / non**
- **Durée pour l'appel du vétérinaire :**

# Questionnaire destiné aux vétérinaires

## (Annexe02)

1) Nom du vétérinaire.....

2) région d'exercice.....

3) depuis quand vous exerce .....  
.....

4) fréquence d'avortement chez les vache rencontré ?.....

5) saison d'apparition des avortements :

- Hiver
- Printemps
- Eté
- Automne

6) avortements rencontrés généralement au :

- 1 er terme de gestation
- 2eme terme de gestation
- 3eme terme de gestation

7) vous êtes appelé par l'éleveur après :

- 3h de l'avortement
- 6h de l'avortement
- 12h de l'avortement
- 24h de l'avortement
- Jamais

8) conduite a tenir vis-à-vis de l'avortant:.....

9) traitement appliqué.....

10) est-ce-que vous déclarez les avortements aux autorités concernées ?

.....

11) les pathologies les plus fréquentes lors de vos interventions ?

.....

12) cause suspect d'avortements ?

.....

13) asque la vache a été traitée avant l'avortement ?

Oui

Non

Quoi ?.....

14) est-ce que l'avortement et du au traitement administrer préalablement ?

.....

15) en présence d'avortement ;est-ce que vous faites de prélèvements pour les analyses sanguins ?.....

.....

## Tableaux 01 : nombre de vaches par élevages

### (Annexe 03)

Elevage N	Effectif total	N vaches	N génisses	N taureau
01	43	30	12	01
02	63	40	20	03
03	66	40	22	04
04	43	24	19	00
05	188	120	60	08
06	66	35	29	02
07	58	38	19	01
08	48	33	15	00
09	58	40	16	02
10	32	20	12	00
11	19	11	05	02
12	100	55	40	05
13	43	30	09	04
14	44	25	14	05
15	21	15	04	02
16	14	10	02	02
17	59	46	10	03
18	30	20	10	00
19	81	60	15	06
20	69	50	15	04
21	128	80	40	08
22	83	70	10	03
23	94	60	30	04
24	87	65	20	02
25	77	60	15	02
26	86	57	23	06

Suite du tableau 01

27	64	42	17	05
28	24	20	04	00
29	129	92	30	07
30	50	30	20	00
31	84	65	15	04
32	43	25	15	03
33	121	95	20	06
34	52	40	10	02
35	37	25	10	02
36	37	22	13	02
37	105	80	20	05
38	41	32	08	01
39	60	48	10	02
40	40	30	10	00
41	26	20	05	01
42	50	35	12	03
43	27	18	04	05
Total	2689	1853	709	127