

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE



MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIARET
INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES



Mémoire de fin d'études

en vue de l'obtention du diplôme de docteur veterinaire

THEME :

**L'avortement Chez les bovins dans
La région de Tiaret**

Présenté par :

- SALAH ABDELGHANI.
- HAMDI ABDELKADER.

Encadre par :

* DR ABDELHADI FATIMA ZOHRA.

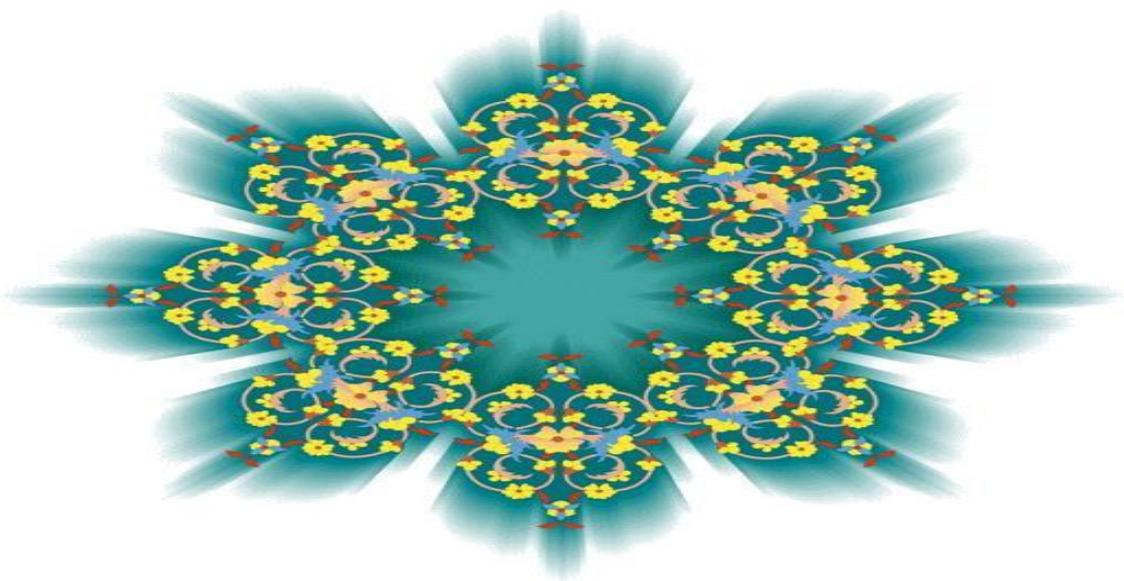
Année universitaire : 2016 – 2017

Remerciements

Nous remercions avant tout notre dieu qui nous éclairé le Chemin du savoir et qui nous à donné le courage et la volonté D'achever ce modeste travail.

A Dr Abdelhadi Fatima Zohra pour les encouragements et les orientations qu'elle n'a pas manqués de nous prodiguer lors de la réalisation de ce travail.

Aux membres de jury de soutenance qui nous ont fait un grand honneur en acceptant de consacrer du temps à la lecture et l'évaluation de ce travail.



Dédicaces

A vous mes parents,

Rien n'aurait été possible sans vous,

Avec tous mon amour,

A mes frères et sœurs,

Tout simplement merci,

Pour vos gentillesse et vos conseils,

A tous mes familles ; oncles, tantes, cousins et cousines,

A tous mes amis,

Ainsi que tous les étudiants de la promotion **2016-2017**.

Sommaire

Remerciements.....	-I-
Dédicace.....	-II-
Sommaire.....	-III-
Liste des figures.....	-VII-
Liste des tableaux.....	-IX-
Liste des abréviations.....	- X -

Résumé en trois langues :

- Français.....-XII-
- Anglais.....-XIII-
- Arabe-XIV-

Introduction	-1-
--------------------	-----

Partie I : ÉTUDE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I: ELEMENTS DE PHYSIOLOGIE DE LA

REPRODUCTION CHEZ LA VACHE

-I-1 Rappel anatomique sur l'appareil génital chez la vache	-2-
-I-2-LA physiologie de la parturition chez la vache:	-3-
-I-2-1- Définition la parturition.....	-3-

-I-2-2- Le mécanisme de la parturition..... -3-

-I-2-3- le déterminisme de la parturition : la maturité fœtale..... -5-

CHAPITRE II: Les avortements cliniques

-II-1 Définitions-7-

-II-2 Importance (sanitaire+économique)..... -7-

-II-3 Etiologie -8-

-II-3-1-Agents infectieux : -8-

❖ Causes bactériennes.....-8-

➤ Brucellose.....-8-

➤ Chlamydie.....-8-

➤ Fièvre Q.....-9-

➤ Listériose.....-9-

➤ Leptospirose.....-9-

➤ Campylobactériose.....-10-

➤ Ureaplasmosse et Mycoplasmosse.....-10-

❖ Causes virales.....-10-

➤ Diarrhée Virale Bovine (BVD) / Maladie des Muqueuses (MM).....-10-

➤ Rhinotrachéite Infectieuse Bovine (IBR)-11-

➤ Blue Tongue-12-

➤ Virus Akabane.....-12-

❖ Causes parasitaires.....-12-

➤ Mycoses.....-13-

➤ Trichomonose.....-14-

➤ Toxoplasmose.....	-15-
➤ Néosporose	-15-
<u>-II-3-2- Agents non-infectieux</u>	-16-
-1- Facteurs alimentaires	-16-
-2- Intoxications végétales + Plantes à effets oestrogéniques	-20-
-3- Facteurs physiques	-22-
-4- Facteurs iatrogènes	-22-
-5- Effet race.....	-22-
<u>CHAPITRE III:</u> STRATEGIES DE LUTTE	
CONTRE LES AVORTEMENTS	
-III- 1- Mesures de lutte offensive	-23-
-III-1-1- Mesures thérapeutiques.....	-23-
❖ <u>Hormone :</u>	
➤ Augmentation de concentrations en progestérone + Mise en place d'un corps jaune secondaire grâce à l'HCG... ..	-23-
➤ Supplémentation en progestérone.....	-24-
➤ Inhibition de la synthèse de PGF2á.....	-24-
❖ <u>Alimentation :</u>	
-III-1-2-Mesures d'assainissement du troupeau	-26-
-III -2-Mesures de lutte défensive	-27-
➤ Prévention de la transmission verticale	-27-
➤ Prévention de contamination horizontale.....	-28-

Partie II: ÉTUDE EXPÉRIMENTALE

Chapitre I: MATRIELS ET METHODES

-a-Présentation de la zone d'étude.....-30-

- b- METHODES-31-

Chapitre II: RESULTATS ET DISCUSSION

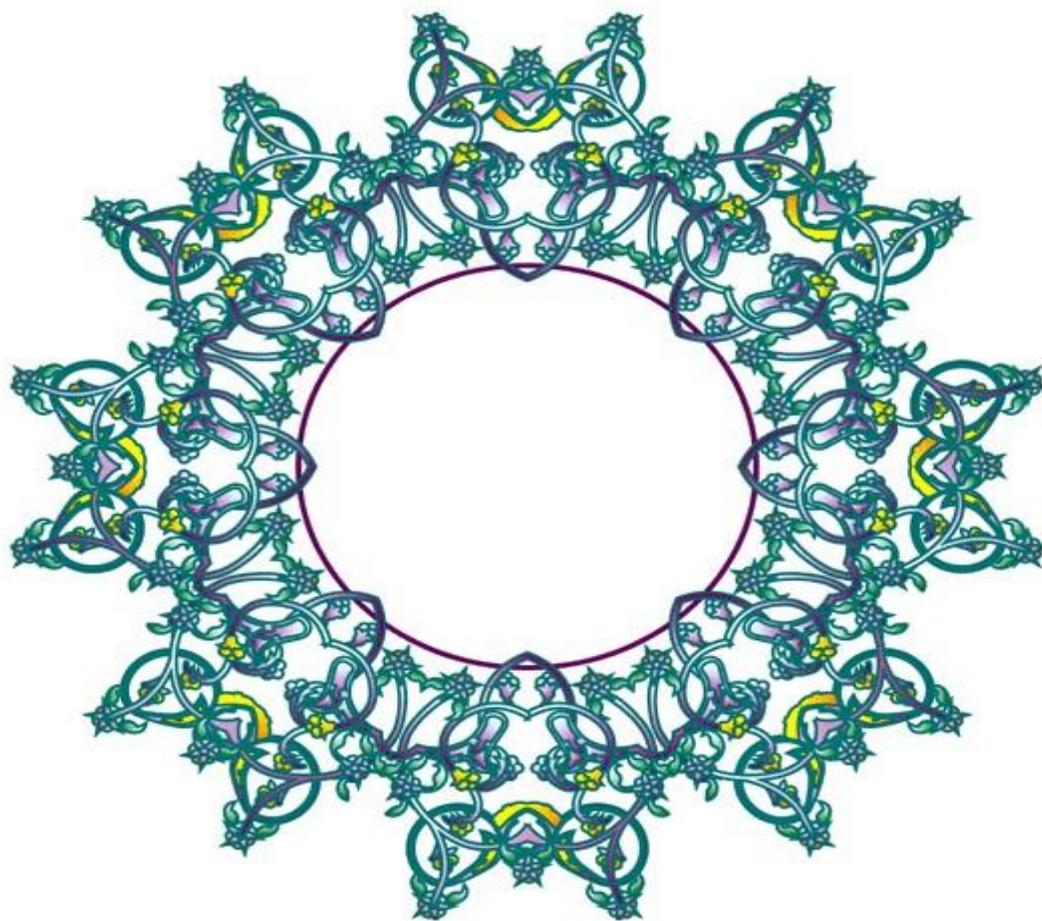
-I-Résultats-32-

-II-discussion.....-37-

Conclusion générale.....-41-

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....-44-

TABLE DES ILLUSTRATIONS





❖ Etude bibliographique :

Figure 01: Schéma de l'appareil génital de la vache en place (CIRAD, 2009).

Figure 02: les contractions utérines. [ANONYME, 2004].

Figure 03 : l'expulsion du fœtus. [ANONYME, 2004].

Figure 04: l'expulsion du placenta et les poches. [ANONYME, 2004].

Figure 05 : Schéma de *La production* accrue de cortisol par les glandes surrénales fœtales se fait à une période où leurs poids s'accroissent et la sensibilité de leurs cellules à l'ACTH augmente

Figure 06: Avorton de BVD [GDS, 2008].

Figure07: Avorton dans l'IBR [ROY, 2007].

Figure 08: Avortement mycosique chez la vache [HANZEN, 2004].

Figure09 : Manifestation clinique de l'avortement mycosique [HANZEN, 2004].

Figure 10 : Avorton de 2 mois dans la Trichomonose [HANZEN, 2004].

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 11 ; Manifestation clinique de l'avortement : la momification [HANZEN, 2004].

Figure 12: Taux d'avortement en fonction des races [BADAI, 2008].

Figure13 : Protocole de vaccination de vache par utilisation de Bovilis [MARCIAT, 2008].

❖ **Etude expérimentale :**

Figure41 .: La situation géographique de la wilaya de Tiaret.

Figure 41 : Taux d'avortement en fonction de la race.

Figure 46 : La distribution des avortements selon l'âge de gestation.

Figure17: Avorton bovin 2 mois (**premier tiers** de la gestation).

Figure 18: Avorton bovin 5 mois (**deuxième tiers** de la gestation).

Figure 19: Avorton bovin 7 mois (**troisième tiers** de la gestation).

Figure 20 : La distribution des avortements selon la saison.

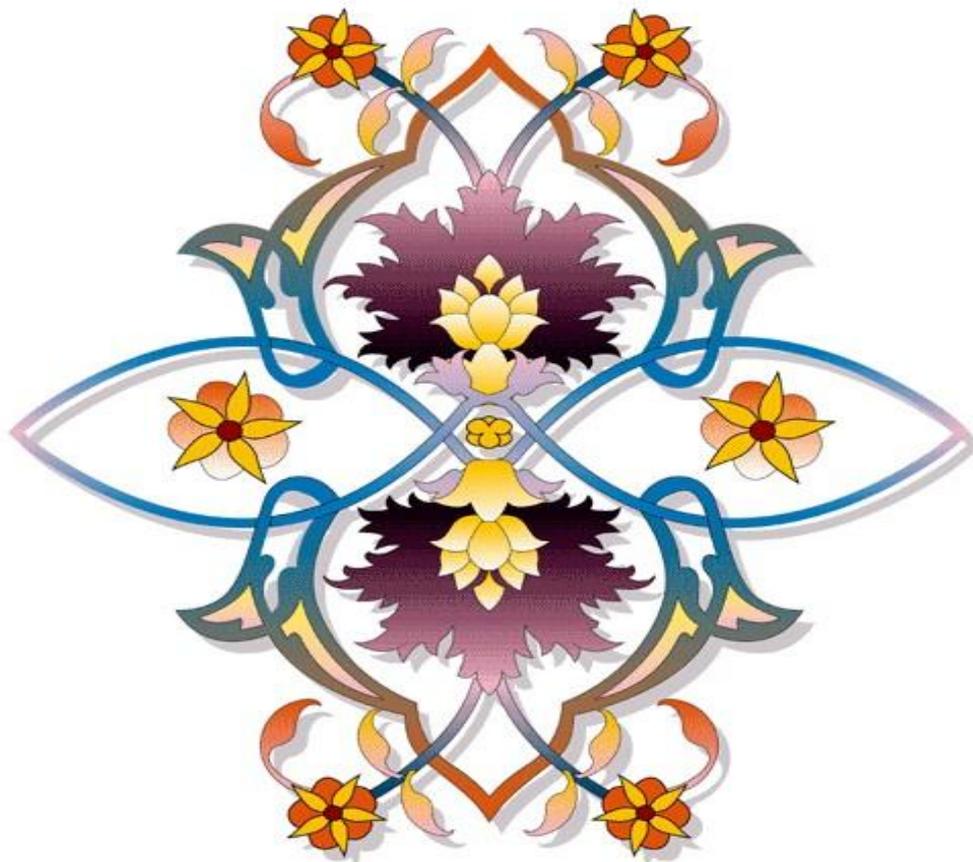
Figure 21: Fréquence des principales causes d'avortements.



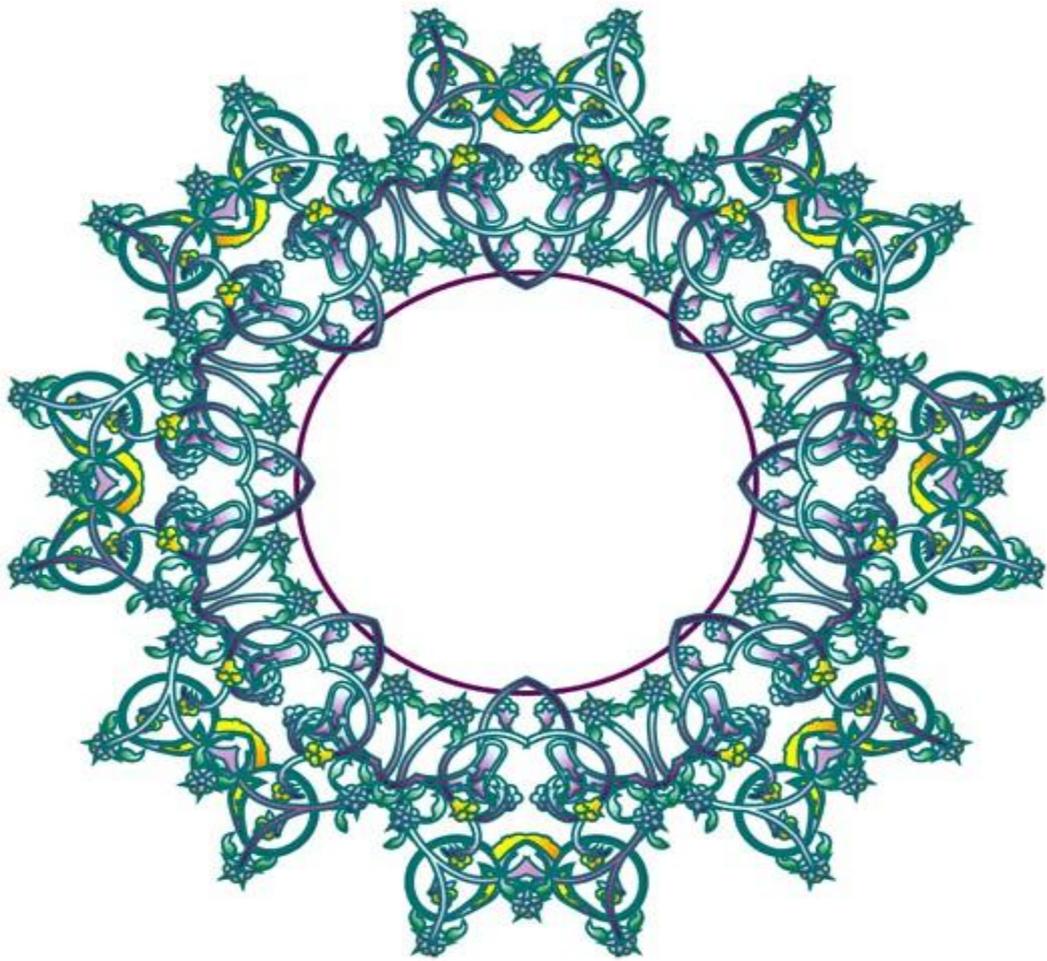
**LES
TABLEAUX**

Tableau I: Fertilité et azote chez la vache [Source: HAURAY, 2000]

Tableau II: Paramètres alimentaires à contrôler lors de l'avortement. [ENJALBERT, 2003].



LISTE DES ABBREVIATIONS



LISTE DES ABREVIATIONS

FSH: Folliculo Stimulating Hormone.

GH: hormone de croissance.

GMQ: Gain Moyen Quotidien.

GnRH: Gonadotropin Releasing Hormone.

HPL: Hormone placentaire lactogène.

IA: Insémination Artificielle.

J: Jour.

LH: Luteinizing Hormone.

NR45: Non retour en chaleur à 45 jours.

PgF2 α : Prostaglandine F2 alpha.

PIH: Prolactin inhibiting hormone.

PL: Production laitière.



LISTE DES ABREVIATIONS

PPM: partie par million (= mg/kg).

E2 : Œstrogènes.

P4 : la progestérone.

MEP : la mortalité embryonnaire précoce.

MET : la mortalité embryonnaire tardive.

BVD : Diarrhée Virale Bovine.

NF : non fécondée.

PAGs : Dosage des Protéines Associées à la Gestation.

MM: Maladie des Muqueuses.

EPF: l'Early Pregnancy Factor.

IBR : Rhinotrachéite Infectieuse Bovine.

Résumé

Dans une étude menée sur les avortements chez les bovins, **20** questionnaires ont été distribués à des vétérinaires praticiens sur la totalité de la région de **Tiaret** (Algérie).

De point de vue race, Le taux d'avortement le plus important que nous avons enregistré a concerné la race Holstein Avec **45%**. La race croisée et la race locale (Brune de l'atlas) ont capitalisé des taux d'avortement plus faibles, avec respectivement **35%** et **20 %**.

De point de vue âge de gestation, le taux le plus élevé que nous avons enregistré correspond au troisième tiers de la gestation, avec un taux moyenne de **55 %**. Ce taux a été de **35 %** durant le deuxième tiers et de **10%** durant le premier tiers pour la même période.

Par rapport la saison, le taux moyen d'avortement le plus faible enregistré correspond au l'hiver avec seulement **05%** ; ce dernier a tendance à se maintenir jusqu'au le printemps à des taux inférieurs à **30%** ; par la suite, ce taux commence à augmenter jusqu'à atteindre son maximum au l'été avec **50%**. Nous assistons par la suite à sa diminution progressive, pour revenir après à des valeurs plus faibles, avec un taux moyen enregistré au l'automne de **15%** pour la même période d'étude.

La recherche des causes à l'origine des avortements nous a permis de considérer que sur les **30%** des cas ont eu une origine infectieuse contre **25%** % qui ont eu une origine alimentaire. et les **45%** des cas restant ont été classés dans la catégorie autre.

Mots clé : Avortement, Chlamydirose, Fièvre Q, Néosporose ,Holstein, la race croisée, la race locale.

Abstract

In a study on abortions in cattle, **20** questionnaires were distributed to practicing veterinarians throughout the Tiaret region (Algeria).

From race point of view, The most important abortion rate we recorded was for the Holstein breed with **45%**. The cross breed and the local breed (brown atlas) capitalized lower abortion rates, with **35%** and **20%**, respectively.

From a gestational age point of view, the highest rate we recorded is in the third third of gestation, with an average rate of **55%**. This rate was **35%** In the second third and **10%** in the first third for the same period.

Compared with the season, the lowest average abortion rate recorded corresponds to winter with only **05%**; The latter tends to remain until spring at rates below **30%**; Thereafter, this rate begins to increase until reaching its maximum in the summer with **50%**. We then see its gradual decline and then return to lower values, with an average fall rate of **15%** for the same study period.

Investigating the causes of abortions allowed us to consider that of the **30%** of cases had an infectious origin compared to **25%** that had a food origin. **45%** of the cases remain of a different origin (Not determined).

Keywords: Abortion, Chlamydia, Q fever, Neosporosis, Holstein, cross breed, local breed.

ملخص

لدراسة عمليّة الإجهاض عند البقار تم تدوين **02** وثيقة تحتوي على أسئلة وتوزيعها على أطباء بيطريين في مناطق مختلفة من ولاية نارت (الجزائر).

لقد تمت هذه الدراسة خلال سنة **0202** بحيث نحصلنا على النتائج التالية:

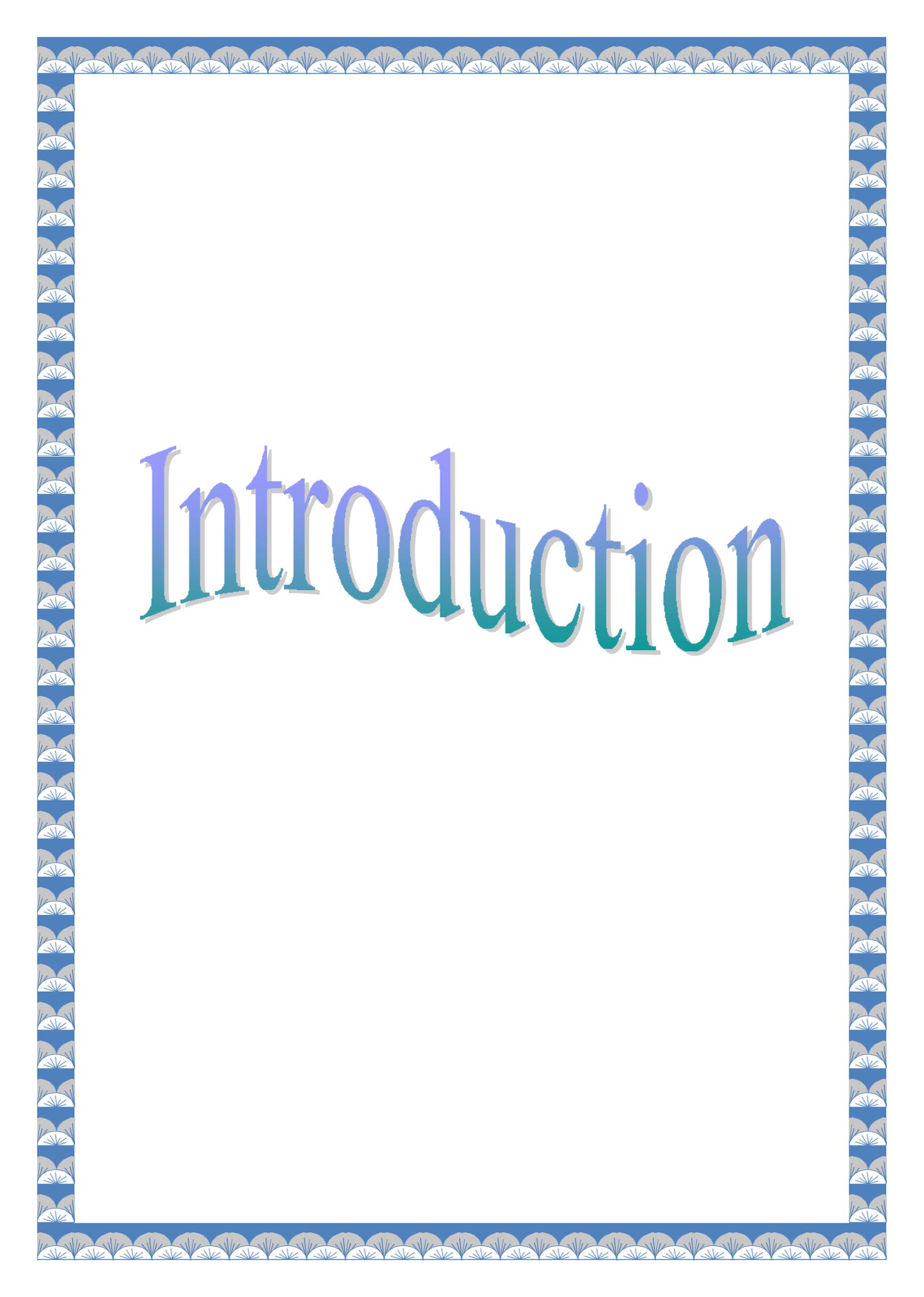
من حيث العرق يتأق أكبر معدل إجهاض بساللة الهولشتاين بنسبة **45%** كما حققت كل من الساللة المختلطة (الهجينة) و الساللة المحلطة معدلات أكثر انخفاضاً بنسب **35%** و **20%** على التوالي.

سجلت أعلى نسبة إجهاض **55%** خلال الثالث الأخر من نطرة الحمل، يليه الثالث الثاني بنسبة **35%** و أخرى الثالث الأول بنسبة **10%**.

مقارنة مع فصول السنة، تم تسجيل أقل معدل إجهاض خلال فصل الشتاء بنسبة تقدر ب **05%** فقط. بقى هذا المعدل محافظاً على نسب أدنى من **30%** حتى نصل الربيع ثم بدأ بالرتناح حتى بلغ الذروة بنسبة **50%** في فصل الصيف ثم شهدنا تراجعها من جديد تدريجياً حتى معدل **15%** في فصل الخريف.

من خلال بحثنا حول سبب الإجهاض عند البقار نحصلنا على أكبر نسبة **02%** يعود أصلها إلى العدوى، كما نحصلنا على نسبة **02%** يعود أصلها إلى اسباب غذائية أما نسبة **52%** ناهي نمثل أسباب مختلفة ومجهولة.

كلمات منبناح : الإجهاض ، الحمى المالطية ، كالميدوا ، النيبوس بوروزيس ، الهولشتاين ، الساللة المحلطة ، الساللة المختلطة (الهجينة).



Introduction

Introduction :

Malgré le potentiel considérable dont dispose l'Algérie dans le l'élevage bovin, le pays reste confronté à un déficit énorme de point de vue production laitière et viande ; ce problème inflige, chaque année à l'état, une facture d'importation assez salée avec, rien que pour l'année **2014, 2,045** milliards de dollars pour le lait et **0,307** milliards de dollars pour la viande (**Ministère du commerce ,2015**).

Parmi les soucis que rencontrent les éleveurs bovins à travers le monde dans la gestion de leurs exploitations, les pertes économiques occasionnées par les avortements sont citées d'une façon récurrente car ces dernies conduisent non seulement à la perte des produits tant attendus mais aussi à des frais énormes liés aux traitements et l'alimentation des animaux concernés.

Ces fléaux économiques de l'élevage peuvent se définir par des pertes de gestion, ces dernières regroupent à la fois, les mortalités embryonnaires, les avortements cliniques dument constatés par l'éleveur ou le vétérinaire, les retours en chaleurs de l'animal ou encore les diagnostics de non-gestation (**HANZEN, 2008**).

Les causes des avortements sont multiples, et on les classe en général en deux catégories :les avortements d'origine infectieuse et ceux d'origine non infectieuse.

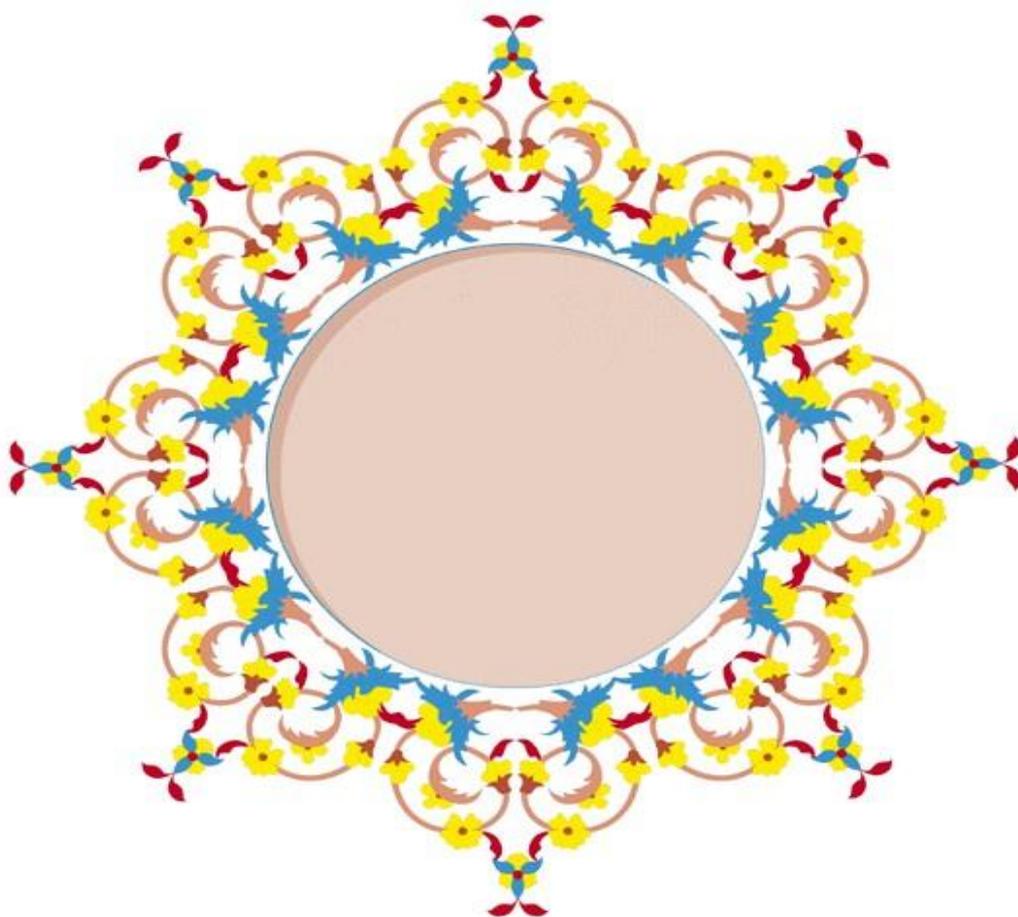
Dans les troupeaux laitiers, ils représentent l'un des problèmes majeurs limitant la productivité, Ils revêtent aussi un role très important en terme de santé publique. Ainsi, une part non négligeable des avortements est due à des agents infectieux zoonotiques, et certaines de ces zoonoses sont loin d'être bénignes d'un point de vue médical .de ce fait, l'avortement d'une vache dans un élevage doit toujours conduire le praticien à évoquer les maladies abortives.

L'objectif de notre travail est de faire une étude bibliographique sur ces dernières en premier lieu puis d'avoir une idée sur la fréquence de quelques paramètres selon les éleveurs de la région de Tiaret.

ÉTUDE

BIBLIOGRAPHIQUE

ÉTUDE
BIBLIOGRAPHIQUE



CHAPITRE I

ELEMENTS DE
PHYSIOLOGIE DE
LA

REPRODUCTION

CHEZ LA VACHE

-I-1-Rappel anatomique sur l'appareil génital chez la vache :

L'appareil génital de la femelle comporte trois(03) grandes portions:

-1-Une portion glandulaire : constituée par les ovaires jouant une double fonction : gamétogénèse assurant l'ovogénèse, et *endocrine* commandant (sous le contrôle hypothalamo-hypophysaire) l'activité génitale par la sécrétion des hormones œstrogènes et progestative (CIRAD, 2009).

-2-Une portion tubulaire : constituée par l'utérus (qui reçoit l'œuf fécondé, permet son implantation et assure sa nutrition pendant la gestation), *les trompes utérines* (qui captent les ovocytes et sont le siège de la fécondation) (CIRAD, 2009).

-3- Le sinus uro-génital : formé du vagin et une *région orificielle* qui constitue la vulve. Le vagin est le lieu de copulation et la porte de sortie du veau à la naissance (CIRAD, 2009).

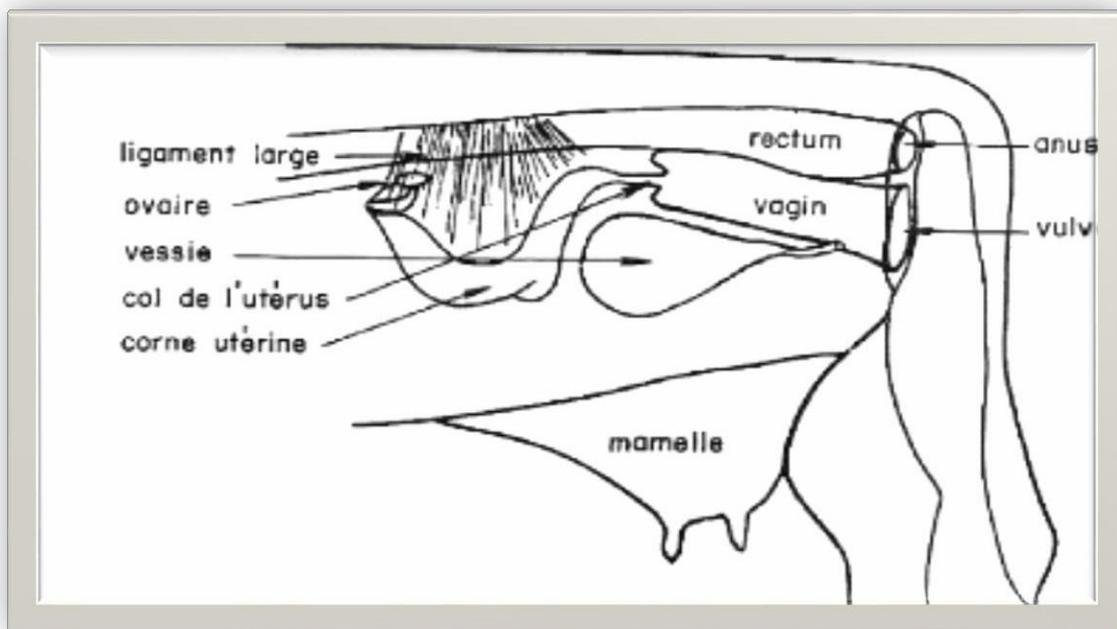


Figure 01: Schéma de l'appareil génital de la vache en place
(CIRAD, 2009)

-I-2-LA physiologie de la parturition chez la vache:

- Définition :

La parturition : c'est l'ensemble des phénomènes mécaniques et physiologiques qui ont pour conséquence l'expulsion du ou des fœtus et des annexes embryonnaires hors des Voies femelles. [MILLEMANN, 2000]

Cela a deux conséquences :

- Passage de la vie intra-utérine (anaérobie) à la vie extra-utérine (aérobie)
- Passage de l'état de gestation à l'état de lactation

-3-1- Le mécanisme de la parturition:

Il y a 03 phase :

1-phase de préparation et de dilatation (contractions utérines).

2-phase expulsion du fœtus.

3-phase expulsion des annexes : placenta et les poches.

1-phase de préparation et de dilatation (contractions utérines) :

Chez les vaches l'approche de la mise-bas est indiquée par des signes particuliers :

- gonflement de la mamelle.
- affaissement du ventre, des muscles et de la croupe et la vache inquiet.
- tuméfaction des lèvres vulvaires.
- baisse de température rectale **38°C**.
- perte d'appétit.
- La vache à des coliques.

La vache se casse : c'est le relâchement des Ligaments sacro-sciatiques ; Et donc l'ouverture de la symphyse pubienne. Ce relâchement est sous l'influence d'une commande hormonale variable suivant les espèces : œstrogènes œstrogènes + prostaglandines, relaxine. [ANONYME, 2004].



Figure 02 : les contractions utérines [ANONYME, 2004].

2-l'expulsion du fœtus :

Elle commence lorsque la dilatation du col est terminée. Cette phase est beaucoup Plus courte : **2 - 3 h** chez les bovins [MILLEMANN, 2000]

Les contractions utérines sont alors plus intense et durent plus longtemps Elles poussent le fœtus dans le vagin qui va se distendre considérablement au passage (la vache se couche). Une fois la tête sortie, le reste du corps passe facilement, dans la majorité des cas chez les vaches, c'est les différentes ceintures qui sont les points critiques). [ANONYME, 2004].



Figure 03 :l'expulsion du fœtus. [ANONYME, 2004].

-3-l'expulsion des anexes :le placenta et les poches :

- ✓ Dés les derniers jours de la gestation, l'épithélium placentaire dégénère, les villosités se réduisent et les vaisseaux ont tendance à s'affaisser [ANONYME, 2004].
- ❖ L'expulsion du délivre se réalise entre la 4^{ème} et la 6^{ème} h après la mise bas. [GAINES, 1989].



Figure 04 : l'expulsion de placenta et les poches [ANONYME, 2004].

-3- 2-le déterminisme de la parturition : la maturité fœtale :

- on sait que l'axe **hypothalamo-hypophyse-surrénalien du fœtus** joue un *rôle essentiel* dans le déclenchement de la parturition chez les ruminants. [GAINES, 1989].

L'intervention de la **fonction corticotrope fœtale** paraît évidente et elle conditionne les modifications hormonales. [YOUNGQUIST et al, 2007].

Les stéroïdes surrénaliens sont repris par le placenta qui les transforme en stéroïdes Ostrogéniques. Ils sont ensuite excrétés par la mère. Ils vont avoir une action Positive sur l'excitabilité et la conductibilité des fibres lisses du myomètre Chez le fœtus de bovin, les corticostéroïdes (ACTH) sont fabriqués à partir du (05) Mois et augmentent en fin de gestation. En agissant sur la production d'ACTH fœtale, [KARABAGHLI, 1972].

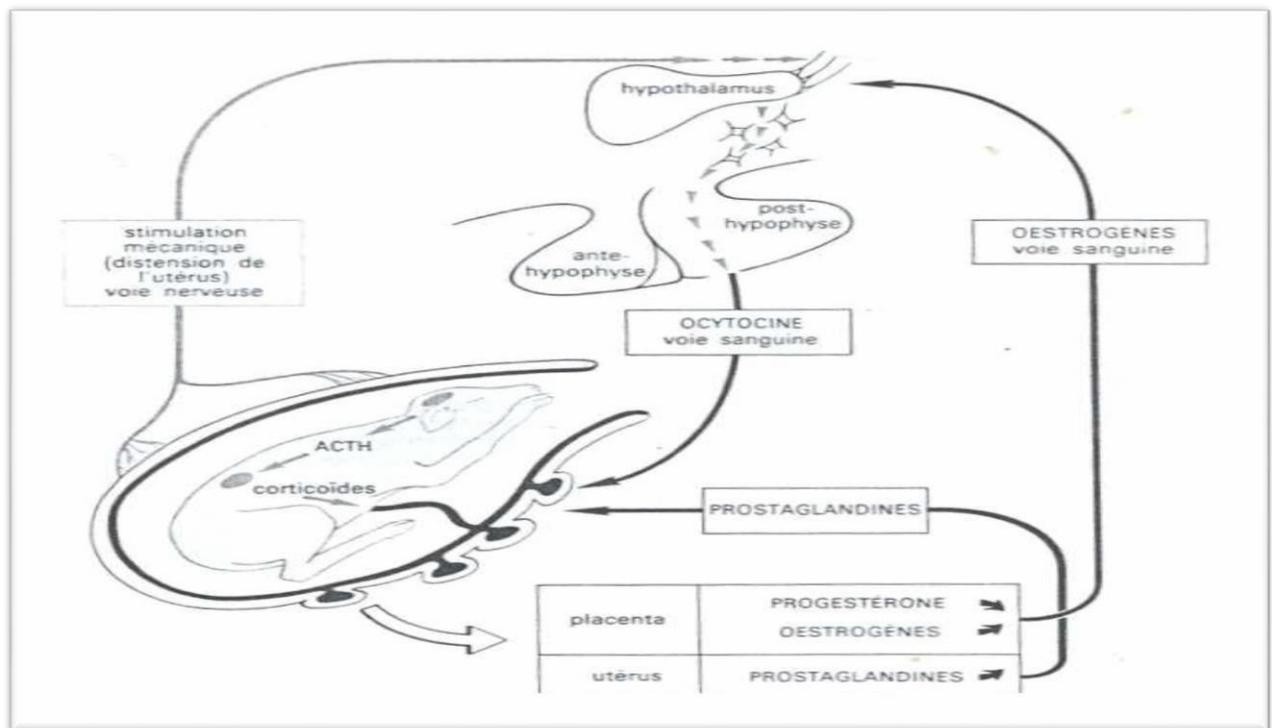


Figure 05 : schéma de *La production* accrue de cortisol par les glandes surrénales fœtales se fait à une période où leurs poids s'accroissent et la sensibilité de leurs cellules à l'**ACTH** augmente [KARABAGHLI, 1972].

CHAPITRE II:

LES

AVORTEMENTS

CLINIQUES

-II-1-Définition :

Définition courante : interruption de gestation avant son terme normal suivi de l'expulsion du Conceptus mort ou non viable [HANZEN, 2008b]

Définition légale: En France, d'après le décret du 24 décembre 1964, on considère comme avortement dans l'espèce bovine l'expulsion du fœtus ou du veau mort-né ou succombant dans les 48 heures qui suivent la naissance [HANZEN, 2008b].

Définition pratique: interruption de la gestation entre la fin de la période embryonnaire (fécondation – 50^{ème} jour de gestation environ) et le 260^{ème} jour de gestation, suivie ou non de l'expulsion d'un produit non viable. Après le 260^{ème} jour de gestation, on parlera de vêlage Prématuro. Il convient de distinguer l'avortement clinique (mise en évidence de l'avorton et/ou des enveloppes fœtales) de l'avortement non réellement constaté (avortement supposé). Ce diagnostic d'avortement « supposé » dit encore avortement « sub-clinique» peut être posé sur la base de l'une ou l'autre information suivant relevé après qu'un constat de gestation antérieur positif ait été réalisé: diagnostic de gestation négatif quelle que soit la méthode utilisée, Détection d'un retour en chaleurs, ré insémination de la vache, observation d'un retard d'involution utérine [HANZEN, 2008b].

-II-2-Importance :

□ **Importance sanitaire :**

En effet, une part non négligeable des avortements est due à des agents infectieux zoonotiques, et certaines de ces zoonoses sont loin d'être bénignes d'un point de vue médical (Brucellose, chlamydie, Fièvre Q, etc.) [HAUREY, 2000]

❖ **Importance économique :**

L'importance économique est considérable. Les avortements cliniques limitent l'élevage à sa Source et constituent ainsi un frein aux tentatives d'amélioration génétique. Selon GATSINZI(1989), Sans production de veau vivant et viable il n'y a pas de rentabilité économique et donc pas d'intensification de la production bovine. De plus, l'avortement, quelle que soit son origine est souvent suivi de rétention placentaire, pouvant donner suite à des métrites et de l'infertilité, voire de la stérilité.

-II-3-Etiologie :

En élevage bovin, les avortements cliniques ont une étiologie très variée. En effet, les agents responsables de ces avortements sont de nature infectieuses tels les bactéries, les virus, les parasites, les champignons et les levures [DJABAKOU et al, 1985]; ou non infectieuses comme les facteurs nutritionnels, chimiques, physiques, génétiques ou iatrogènes [KARABAGHALI, 1972; WOLTER, 1973].

-3-1-Agents infectieux :

❖ Causes bactériennes :

□ Brucellose :

La brucellose est une maladie cosmopolite, zoonose due à des bactéries du genre Brucella et se caractérise par une évolution chronique affectant principalement les organes de reproduction et se traduisant par de l'avortement plus généralement vers le 6^{ème} ou 7^{ème} mois de gestation (80 % des animaux exposés au germe avortent), la mortinatalité, la stérilité chez les ruminants (surtout les bovins), qui de loin payent le plus lourd tribut à cette entité pathologique [LEGEA, 1974]. Selon les différents auteurs, son dépistage a été réalisé dans beaucoup de pays de l'Afrique intertropicale. Au Tchad [DELAFOSSÉ et al. 2002], une étude a montré une prévalence de 2,6%; en Côte d'Ivoire [THYS et al. 2005] la prévalence était de 3,573% en élevage intensif et de 4,291% en élevage traditionnel.

□ Chlamydie :

La Chlamydie est une zoonose due à Chlamydia abortus. Elle a été associée à des troubles de la reproduction surtout les avortements dans les élevages bovins d'Amérique du Nord, dans la plupart des pays d'Europe de l'Ouest et de l'Est, en Afrique et dans beaucoup de régions d'Asie jusqu'à 10 à 20 % d'avortements [SHEWEN, 1986; GRAYSTON et al., 1986; NABEYA et al., 1991].

➤ Fièvre Q :

Maladie infectieuse, contagieuse affectant de nombreuses espèces animales domestiques et sauvages, mais également l'homme. Elle est due à une rickettsie, Coxiella burneti ; elle évolue le plus souvent sous une forme inapparente et parfois avec des troubles de la reproduction et l'avortement en fin de gestation. Son caractère abortif a été confirmé par **KPOMASSI (1991)** et **AKAKPO et al. (1994)** au Togo puis par **OLLOY (1992)** au Congo.

➤ Listériose :

C'est une maladie contagieuse, frappant diverses espèces animales et l'homme, due à un germe spécifique, Listeria mono cétogènes. Chez la vache gestante, la bactérie présente un tropisme pour les tissus foeto-placentaires. Habituellement, l'avortement s'observe au cours des trois (3) semaines suivant la mise en service d'un ensilage et concerne le dernier trimestre de la gestation [**ANONYME, 2004**]. Il se manifeste sous forme sporadique. Il est plus fréquemment précédé et/ou suivi de signes cliniques tels que la diarrhée, des troubles nerveux (encéphalite), de la métrite et de l'amaigrissement. Il s'accompagne également plus fréquemment de rétention placentaire [**MILLEMANN, 2000**]

□ Leptospirose :

C'est une maladie infectieuse, contagieuse due à l'action pathogène des leptospires qui affectent les animaux et l'homme. L'avortement leptospirosique peut être dû à une complication de la forme ictéro-hémorragique ou à un germe spécifique Leptospira interrogans serovar hardjo. Chez les bovins, l'infection se manifeste essentiellement par les mortalités embryonnaires précoces et les avortements cliniques [**GAINES, 1989**].

Ces derniers s'observent au cours des deux (2) derniers trimestres de la gestation. L'infection peut également se traduire par la naissance de veaux chétifs.

➤ **Campylobactériose :**

La vibriose ou campylobactériose est une infection abortive vénérienne due à Campylobacter foetus var venerealis chez la vache, se traduisant par un catarrhe vagino-utérin responsable d'infécondité et de mortalité embryonnaire, ainsi que par des avortements vers le 5^{ème} - 6^{ème} mois de gestation, parfois suivis de rétention annexielles [HUMBER, 1995; HANZEN, 2008a]

➤ **Ureaplasmes et Mycoplasmes :**

Les ureaplasmes et mycoplasmes ont été occasionnellement rendus responsables d'avortements sporadiques au cours de la deuxième moitié de la gestation et d'infertilité suite à l'inflammation du tractus génital. Le pouvoir abortif de Mycoplasma (M) bovis a été montré expérimentalement car l'injection intra-utérine de cette bactérie provoque l'avortement des vaches [BYRNE et al, 1999]. Il a aussi été mis en évidence lors d'avortements en conditions naturelles. Lors d'une enquête portant sur des troubles de la reproduction incluant des avortements, des mortinatalités, des non-délivrances et des endométrites dans un troupeau récemment formé en Hongrie, M. bovis a été isolé à partir de tissus de fœtus avortés, notamment du contenu abomasal ou de veaux mort-nés, de membranes placentaires et d'écoulements vaginaux [BYRNE et al., 1999].

□ **Causes virales :**

➤ **Diarrhée Virale Bovine (BVD) / Maladie des Muqueuses (MM) :**

Une étude a montré que le taux d'avortement dans les troupeaux où le virus circule est multiplié par 2 à 3 et un taux d'avortement de 20% peut être observé lors d'introduction du BVD dans un élevage indemne [GROOMS, 2004]. En Afrique, des études montrent des prévalences suivantes: Au Sénégal: 61 à 78 [BERNARD et BOIJRDIN, 1971; PROVOST et al., 1964] et 47% [HABIMANA, 2008] dans le nord Cameroun et l'ouest Tchadien signalent que 75% des sérums des sujets adultes sont positifs; au nord Nigeria: 13,4 % d'après OKEKE, 1976. En Suisse, Il a été démontré qu'une infection dans les 2 premiers mois de gestation s'accompagne du retour en chaleurs tandis que l'infection vers le 5 mois de gestation

s'accompagne d'avortement ou de naissance des veaux malformé [RUFENACHT, 2001]. Il en est de même pour une insémination de la vache infectée qui s'accompagne d'un échec.

En France, la prévalence des Infectés permanents immunotolérants est comprise entre 0 et 2%, alors que les fœtus infectés seraient entre 8 et 20 %. Il faut donc supposer que l'infection tue un grand nombre de fœtus, ou de veaux après la naissance [ARCANGIOLI et MAILLAIRD, 2006].

La **BVD-MM** est donc responsable des troubles de la reproduction. Il s'agit des avortements (Figure 06), des mortalités et des naissances des veaux infectés .



Figure 06: Avorton de BVD. [GDS, 2008]

➤ **Rhinotrachéite Infectieuse Bovine (IBR) :**

L'**IBR** est présente dans le monde entier [STRAUB, 1991] et près de 50% des cheptels de Bovins adultes ont déjà été en contact avec elle [SEAL, 2007].

Les avortements peuvent survenir à n'importe quel stade de la gestation, mais plus fréquemment entre le 4^{ème} et le 8^{ème} mois par suite de passage transplacentaire du virus: le fœtus est infecté et meurt par atteinte généralisée de tous les organes. Les avortements peuvent atteindre, dans un troupeau, un taux de 25 % à 60 % [YOUNGQUIST et al, 2007]. L'infection des vaches durant le dernier trimestre de la gestation peut conduire, en plus des avortements (Figure 07), à des mortalités néonatales et des cas de mortalité de veaux dans les 12 jours qui suivent la naissance. En effet, si l'infection arrive sur une femelle gestante ne

possédant pas d'immunité contre le virus le fœtus sera infecté et l'avortement sera alors Probable [YOUNGQUIST et al, 2007] Beaucoup d'auteurs ont rapporté l'existence de l'IBR dans les élevages bovins africains. Ainsi, l'IBR a été dépistée au Togo: 75% [ESPINASSE et al, 1978], en Ethiopie: 41,8% [LEFEVRE, 1975]



Figure 07: Avorton dans l'IBR. [ROY, 2007]

□ **Blue Tongue :**

L'infection du fœtus par le virus de la Blue Tongue demeure exceptionnelle. Contractée avant le **150^{ème}** jour de gestation, elle se traduit par de la momification, de l'avortement ou la naissance de veaux présentant des lésions du système nerveux central (hydrocéphalie) ou plus caractéristique un excès de développement de la muqueuse sur les incisives.

□ **Virus Akabane :**

Dans la famille des Bunyaviridae, le virus Akabane est largement répandu en Afrique, au moyen-Orient, en Asie, en Australie et est responsable des avortements et des mortalités chez les bovins en particulier [MARRIOTT et al, 2000].

▣ Causes parasitaires :

❖ Mycoses :

Les avortements mycosiques sont dus à la localisation placentaire de champignons (Aspergillus, Mucor, etc.) Absorbés par voie digestive à la suite d'ingestion d'aliments (fourrages, ensilages) mal conservés ou moisiss [HANZEN, 2004]. Ces avortements mycosiques sont généralement sporadiques et ont lieu plus tardivement (7^{ème}- 8^{ème} mois de gestation (**Figure 08** et **09**). Ils sont souvent suivis de rétention annexielles.

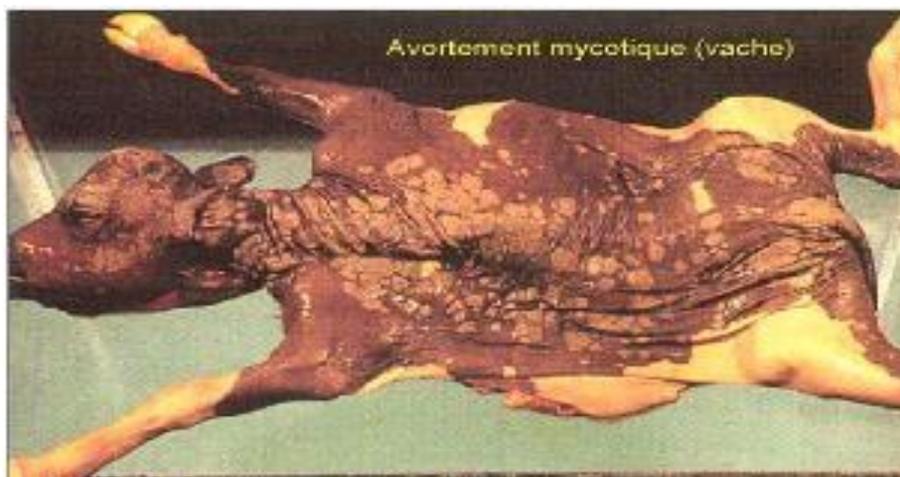


Figure 08: Avortement mycosique chez la vache [HANZEN, 2004]



Figure 09: Manifestation clinique de l'avortement mycosique [HANZEN, 2004]

Trichomonose :

C'est une affection vénérienne des bovins due à Trichomonas foetus, qui entraîne chez la vache une inflammation utéro vaginale inductrice d'infécondité, de mortalité embryonnaire, d'avortement précoce et de pyomètre. L'avortement est caractérisé par sa précocité (**1er- 2^{ème} mois**) et par la lyse fœtale (**Figure10**).



Figure 10: Avorton de 2 mois dans la Trichomonose. [HANZEN, 2004]

□ **Toxoplasmose :**

La toxoplasmose est une anthroozoonose de répartition mondiale. Elle affecte l'homme et de nombreuses espèces animales domestiques et sauvages. Elle est causée par Toxoplasma Gondii, protozoaire intracellulaire obligatoire capable de parasiter presque toutes les cellules des animaux à sang chaud. Si une vache est contaminée pendant la gestation, l'infection peut se traduire par un avortement (jusqu' à 30 %) [HANZEN, 2004].

❖ **Néosporose :**

Elle est due à Neospora caninum et caractérisée par les avortements (**Figure11**) à trois (3) mois de gestation jusqu' au terme; mais la majorité des avortements surviennent entre 4 et 6 mois de gestation. Cependant dans une étude californienne réalisée sur 170 cas, 30% des avortons ont entre 3 à 7 mois de gestation contre 78% qui ont entre 4 à 7 mois de gestation [BRUGERE PICOUX et al, 1998]. Ces avortements ont été étudiés aussi bien sur des troupeaux laitiers qu'allaitants. Très récemment, une étude faite par MUKAKANAMUGIRE (2008) a montré une prévalence de 16,92 % dans les exploitations bovines au Sénégal avec 45,4% des avortons qui ont entre 3 à 7 mois de gestation contre 23,3% qui ont entre 0 à 3 mois de gestation.



Figure11: Manifestation clinique de l'avortement: la momification
[HANZEN, 2004]

Enfin, les mycoses, la trichomonose, la Néosporose et la toxoplasmose ne sont pas les seules affections parasitaires en cause dans les avortements des bovins. Loin s'en faut car le rôle abortif des trypanosomoses [DJABAKOU et al. 1985], de la babésiose, et bien d'autres parasitoses sont tout aussi important à considérer.

-3-2-Causes non-infectieux :

Les avortements non infectieux peuvent être dus à des facteurs nutritionnels, chimiques, Physiques, génétiques ou iatrogènes.

-1- Facteurs alimentaires :

Dans les élevages africains, les troubles liés aux performances de reproduction sont bien plus Souvent causés par une sous-alimentation que par une sur- alimentation. **ENJALBERT(2003)** Signale qu'une alimentation pauvre des vaches réduit le taux de conception et augmente-les Avortements. Aussi, diverses publications [**PICARD et al., 2003a**]ont rapporté des avortements chez des animaux débilités ou consommant des rations connues pour leur faible apport en énergie ,en minéraux, en oligoéléments et en vitamines.

➤ Alimentation énergétique :

La fécondation paraît également sensible à la glycémie et d'après **LOISEL (1977)**,la période critique se situe autour de l'insémination (une semaine avant et deux semaines après). La carence énergétique durant cette période s'accompagne d'une forte mortalité embryonnaire précoce. Pour qu'on observe des avortements, il faut une carence très sévère, en particulier en fin de gestation .D'autres auteurs mettent en évidence la relation entre la note d'état corporel (NEC) et l'avortement .C'est le cas d'une étude réalisée par **LOPEZ-GATIUS et al. (2002)** portant sur les facteurs de risque d'avortement entre 30 jours et 90 jours post insémination. Une perte d'état corporel élevée entre le vêlage et trente jours (30jours) post-partum autour d'une unité de NEC est associée à un risque 2,4 fois plus élevé d'arrêt de gestation pendant la période étudiée.

❖ **Alimentation azotée :**

Chez la vache, l'excès ou l'insuffisance d'apport de protéines durant la gestation peut perturber la croissance fœtale et même atteindre la viabilité du fœtus. **HAURAY (2000)** montre que la carence azotée chez la vache est responsable d'une diminution de la fertilité (**Tableau I**).

Tableau I: Fertilité et azote chez la vache [HAURAY, 2000]

Différence entre apports et besoins (g de MAD)	Taux de réussite en première IA
Inférieur à -200	43,0
de -200 à +200	72,0

Cependant, plusieurs expériences montrent l'effet abortif d'un excès azoté; ceci est particulièrement possible lorsqu'il s'agit d'azote facilement dégradable, d'origine végétale ou non Protéique [HAURAY, 2000]

OLTJE(1967) relate aussi des avortements sur des vaches nourries avec des aliments à forte concentration de protéines dégradables. De même, **MOUCHE (2007a)** montre que les vaches avortées avaient une augmentation de la concentration en urée de **6,99#177;2,62mmol/l**; **35^{ème}** jour post insémination artificielle, alors que l'urémie plasmatique physiologique est comprise entre **3,8** et **6,5mmol/l**.

➤ **Constituants minéraux et les oligo-éléments :**

Une carence en minéraux ou en oligo-éléments peut donc être responsable d'avortement; cependant, il faut que cette carence soit très marquée.

□ **Calcium et phosphore :**

Les métabolismes du calcium et du phosphore sont intimement liés l'un à l'autre. Une augmentation du taux de calcium gêne l'assimilation du phosphore par l'organisme et provoque donc une aphosphorose. Cependant, une carence en calcium chez les vaches gestantes provoque dans **50 à 60 %** des cas d'avortements et de la mortinatalité [KARABAGHLI, 1972]. De même, FABIE (1983) montre qu'une aphosphorose est tenue responsable, au moins en partie dans le déterminisme des troubles de la reproduction en particulier les avortements.

□ **Iode :**

Les besoins en Iode d'une femelle gestante sont de l'ordre de 0,4 à 0,8 mg/kg de matière sèche ingérée. Il faut savoir que la thyroïde du fœtus a besoin de cinq (5) fois plus d'iode que celle de sa mère.

C'est ainsi qu'une carence même légère ne va pas affecter la mère, mais affectera le fœtus dans son développement et sa viabilité.

Il est bien évident que lors de carences sévères, on observera à la fois des troubles chez le ou les produits, mais également chez la mère [FABIEU, 1983]. SEIMIYA (1991) Conclue qu'une carence en iode durant la gestation provoque des avortements, de la mortinatalité et la naissance de veaux Faibles dans un troupeau.

➤ **Manganèse :**

Selon certains auteurs, la carence en manganèse serait responsable d'avortements. Des Observations de terrain ont été effectuées dans les différents pays, aux Etats- Unis, des avortements ont été observés sur des vaches pâturant sur des prairies pauvres en manganèse [KARABAGHLI,1972]; toujours aux Etats-Unis, des génisses nourries avec un aliment contenant **10ppm**(poids pour mille) de manganèse dans la matière sèche présentent des retards à la puberté, une altération des cycles, des chaleurs silencieuses, des avortements et une baisse de lactation; en Hollande, des observations similaires ont été faites; en France, de fréquents avortements ont été observés sur des vaches pâturant en zone carencée en

manganèse, et le problème a été résolu en quelques mois grâce à une Supplémentation en sulfate de manganèse [HAURAY, 2000].

➤ **Cuivre et Molybdène :**

La reproduction peut être altérée lors de carence en Cuivre. Des chaleurs silencieuses, discrètes ou retardées, des taux faibles de réussite en IA, irrégularité des cycles, anoestrus ou sub œstrus, des mortalités fœtales sont autant de signes d'appel peu spécifiques d'une carence en Cu primaire ou secondaire à un excès en Molybdène [ENNUYER et REMMY, 2008].

Le mode d'action de cette carence est encore peu connu. Elle empêcherait la nidation et/ou Favoriserait l'inflammation du tractus génital et/ou provoquerait des avortements.

□ **Zinc :**

Chez la vache, la carence en Zinc peut se manifester à tous les stades de la reproduction [UNDERWOOD et SUTTLE, 1999]. On notera qu'une carence en Zinc même marginale est un facteur de risque, d'avortements, de rétention placentaire, de métrites et de fertilité amoindrie [ENJALBERT et al, 2006].

□ **Plomb :**

Le plomb est le plus universellement répandu des métaux toxiques. La modalité d'intoxication, la plus fréquente est l'intoxication aiguë due à la consommation ou au léchage des objets étrangers, comme des particules de terre ou des écailles de vieilles peintures sur les murs. La toxicité du plomb est augmentée par des facteurs nutritionnels comme les déficiences en protéines et en vitamines **C** et **D**.

Intoxication est caractérisée par des troubles nerveux centraux, des troubles de la reproduction, principalement par sa toxicité pour les gamètes mâles et femelles, d'où l'apparition de stérilité, d'avortements et de morts néonatales [IARC, 1980].

□ **Vitamines :**

□ **Vitamine A:**

Une carence en vitamine A chez la femelle gestante est donc caractérisée sur le plan clinique par la mortalité embryonnaire, des avortements cliniques, la naissance des veaux non viable ou malformés et fréquemment des rétentions placentaires. Ces troubles sont accompagnés au niveau hormonal par une diminution de la taille des corps jaunes, une diminution de concentration de progestérone sérique pendant les cycles et à la mise bas.

□ **Vitamine K :**

La vitamine K est activement synthétisée par la flore intestinale; la carence ne s'observe que lors d'affections graves du tube digestif ou lors d'insuffisance d'apport dans l'alimentation. L'avitaminose se traduit par des hémorragies multiples, notamment au niveau du placenta, et peut donc entraîner l'avortement.

-2-Intoxications végétales+Plantes à effets oestrogéniques :

De nombreuses plantes produisent des composés, comme les isoflavones ou le coumestrol, qui possèdent une activité oestrogénique, d'où le terme de phyto-œstrogènes [ARQU I E, 2006]. De nombreux auteurs relatent que les phyto œstrogènes sont responsable d'une importante diminution des performances de reproduction chez les animaux. Ce sont principalement les légumineuses fourragères qui contiennent les phyto-œstrogènes notamment la luzerne (*Medicago sativa*), les trèfles blanc (*Trifolium repens*), les trèfles souterrain (*Trifolium subterraneum*) et violet (*Trifolium pratense*, etc.).

Les phyto-œstrogènes sont des molécules dont la structure chimique leur permet, après transformation ou non en métabolites, de se fixer sur les récepteurs à œstradiol. Du point de vue pathogénique, les phyto œstrogènes agissent en perturbant l'équilibre du rapport **Œstrogène /progestérone**. Elles rendent donc la fécondation difficile, ce qui est à l'origine des avortements chez les animaux [KARABAGHLI, 1972].

➤ **Plantes à effets antithyroïdiens :**

Les substances antithyroïdiennes d'origine végétale sont quasiment caractéristiques de la Famille des crucifères (colza: *Brassica napus*, le chou, etc.). Les substances antithyroïdiennes contenues dans ces végétaux sont des hétérosides soufrés ou glucosinolates. En effet, ces substances ralentissent la croissance en diminuant la consommation d'oxygène par les tissus et le métabolisme de base d'une part, et d'autre part elles provoquent une perturbation de l'équilibre hormonal mère-fœtus et sont donc susceptibles d'entraîner l'avortement [LE COZ, 1991].

□ **Plantes et nitrates :**

L'intoxication par les nitrates réduits en nitrites dans le rumen, par la flore ruminale, est possible en cas d'épandages mal conduits en période de croissance rapide de plantes, et l'utilisation irrationnelle de ces plantes dans l'alimentation animale [TAINTURIER et al, 1996]. Il s'agit principalement de plantes fourragères et plantes adventices susceptibles de concentrer aisément les nitrates.

L'intoxication chez la vache est caractérisée surtout par l'avortement résultant de l'anoxie fœtale, conséquence de la transformation de l'hémoglobine en méthémoglobine [LE COZ, 1991].

➤ **Intoxications par des végétaux adventices :**

La consommation accidentelle de certaines espèces végétales a également été rendue responsable d'avortement quoique leur principe actif n'ait point toujours été identifié. Ainsi en est-il du radis sauvage (*Raphanus raphanistrum*), de cyprès (*Cupressus macrocarpa*), d'indigotier (*Indigo fera spicata*), de diverses variétés de pins (*Pinus ponderosa*, *Pinus cubensis*, *Pinus radiata*).

SHORT et al. (1991) montrent que le taux d'avortement est beaucoup plus élevé quand ces plantes sont ingérées en grande quantité: **80, 90 et 100%** chez les animaux nourris respectivement de **0,7kg, 1,7kg et 2,4kg**

-3- Facteurs physiques :

La palpation manuelle de l'utérus entre le 35^{ème} et le 60^{ème} jour de gestation, l'insémination ou l'irrigation d'un utérus gestant, la présence de jumeaux, le transport, les interventions chirurgicales, des coups ou des chutes dans des bâtiments exigus, la torsion de l'utérus et le déplacement du cordon ombilical, températures ambiantes élevées constituent autant de facteurs pouvant être responsables d'avortements [COSTARGENT, 1984].

-4- Facteurs iatrogènes :

Diverses substances sont connues pour leur effet abortif. Il s'agit de: œstrogènes en début de gestation, corticoïdes en fin de gestation, prostaglandines naturelles ou synthétiques entre le 40^{ème} et le 150^{ème} jour de gestation, les purgatifs, la phénothiazine, les dérivés du benzimidazole, les organophosphorés...etc.

-5- Effet race :

Très récemment, une étude faite par BADAI (2008) a montré que la race influence significativement le taux d'avortement ($P < 0,005$). Le taux le plus élevé est noté chez la Holstein avec 16,3%. La métisse Montbéliarde, la métisse Holstein, la Goudali et la Charolaise ont un taux d'avortement respectivement de 5,3%; 3,2%; 5,1%; 7,7%. La **figure 12** montre le taux d'avortement en fonction des races.

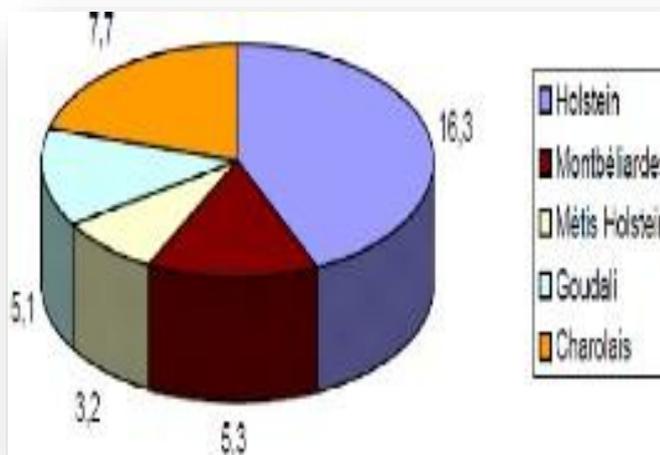


Figure 12: Taux d'avortement en fonction des races [BADAI, 2008].

CHAPITRE III:

Stratégies de lutte Contre les Avortements

Les faibles taux de gestation et les taux de d'avortements plus élevés peuvent entraîner des pertes importantes pour les éleveurs. L'investigation de ce problème est difficile car sa cause sous-jacente apparaît souvent quelque temps avant qu'il ne soit reconnu et il existe en général très peu de renseignements diagnostiques. Très souvent, des vaches non Gestantes et des taureaux suspects sont vendus avant que l'on réalise l'ampleur du problème ou que des échantillons de laboratoire soient prélevés. Dans d'autres cas, les renseignements peu nombreux sur le troupeau peuvent limiter le succès de l'investigation [GDS, 2008]. Malgré ces frustrations, les mesures de lutte contre les Avortements doivent essentiellement passer par la maîtrise de tous les facteurs abortifs. Ces Mesures sont principalement de nature offensive, mais aussi défensive.

-III-1. Mesures de lutte offensive :

-1-1-Mesures thérapeutiques :

Différentes stratégies thérapeutiques ont été développées pour parer l'avortement. Ces stratégies sont de nature hormonale ou nutritionnelle.

● Hormone :

- **Augmentation de concentrations en progestérone + Mise en place d'un corps Jaune secondaire grâce à l'hCG :**

L'augmentation de la concentration en progestérone par injections d'hCG (human Chorionic Gonadotropin) a été démontrée par différents auteurs. Ainsi, **SANTOS Et al. (2001)** montrent que l'injection de **3300 UI** d'hCG à des vaches le **5^{ème}** jour post **IA** Augmente le nombre de corps jaunes et les concentrations plasmatiques en progestérone. Ce traitement permet d'améliorer le taux de conception en diminuant l'avortement.

De même, **PICARD-HAGEN et al. (2003b)** ont montré que l'injection d'hCG à **J6** donnant lieu à la formation d'un corps jaune, permet l'augmentation du taux de gestation des vaches traitées (**67,5%**) par rapport à celui des vaches témoins (**45,0%**) ainsi que celui des vaches ayant reçu l'injection à **J1** (**42,5%**).

➤ Supplémentation en progestérone :

MANN et LAMMING (2000) ont montré qu'une Supplémentation en progestérone Permet d'augmenter le taux de conception lorsqu'elle est effectuée avant le 6^{ème} jour post IA chez la vache. Cela est d'autant plus évident lorsque l'on réalise cette Supplémentation Sur des vaches à faible taux de fertilité c'est-à-dire dont le taux de conception est inférieure à 50%. D'autres auteurs ont montré que la Supplémentation en progestérone pendant les 4 Premiers jours suivant l'insémination augmente le développement morphologique et L'activité de synthèse des conceptus âgés de 14 jours [GARRET et al, 1998]. Ils concluent que la Supplémentation en progestérone est efficace uniquement sur des vaches dont les Concentrations en progestérone se situent entre 1 et 2mg/ml à J5 après insémination et Semble donc être une stratégie efficace pour limiter les mortalités embryonnaires.

➤ Inhibition de la synthèse de PGF2á :

PICARD-HAGEN et al. (2003b) ont montré que les anti-inflammatoires non stéroïdiens tels que la flunixin inhibent la formation de la cyclo-oxygénase 2 intervenant dans la cascade de fabrication de la PGF2á, ce qui permettrait de diminuer l'avortement.

● Alimentation :

Différents paramètres alimentaires sont à contrôler lors des avortements pour éviter l'apparition de nouveaux cas au sein du troupeau (Tableau II).

➤ Contrôle de l'apport énergétique :

Le contrôle du bilan énergétique par l'appréciation de l'équilibre de la ration est utile, mais ne saurait suffire en fin de gestation, en raison des fortes variations de consommation entre individus, de l'influence des modes de distribution des fourrages, mais aussi des Modalités de transition alimentaire. Ces différents éléments devront donc être appréciés. Ce contrôle passe par l'appréciation de concentration de la glycémie chez la vache gestante. Il convient alors de compléter la ration des vaches gestantes par les éléments énergétiques pour accroître le taux de conception [VAITCHAFA, 1996].

➤ **Contrôle de l'apport azoté :**

En ce qui concerne les excès azotés, l'analyse des risques porte sur une étude critique des apports alimentaires et sur les critères biochimiques, qui permettent de préciser le statut nutritionnel des animaux. En cas de suspicion, il faudra donc réaliser un contrôle Biochimique des excès azotés en mesurant la teneur en urée du sang ou de celle du lait en élevage laitier.

Des teneurs comprises entre **0, 25** et **0,32g/L** de lait, entre **1,61** et **6,51g/L** du sang sont normales. Toute teneur élevée en urée sanguine, dans un contexte de fréquence élevée d'avortement, doit être considérée comme un facteur de risque potentiel. Il convient donc. De réajusté la ration pour prévenir de nouveaux cas d'avortement [ENJALBERT, 2003].

➤ **Contrôle des apports minéralo-vitaminiques :**

L'analyse des risques lors de déséquilibre minéral et vitaminique porte sur une étude critique des apports alimentaires et sur les critères biochimiques, qui permettent de préciser le statut nutritionnel des animaux. En cas de suspicion, une analyse critique des apports peut être réalisée en comparant les apports des aliments minéraux et vitaminés administrés avec les recommandations courantes.

Il faudra toutefois tenir compte d'une marge de sécurité dans l'évaluation du fait de la Méconnaissance des apports réalisée par les fourrages et concentrés. De même, un dosage Sanguin des oligo-éléments (cuivre, zinc, iode, etc.) peut être réalisé.

Cette démarche permet d'obtenir un bilan final qui peut être interprété même en dehors d'une connaissance précise des facteurs de risques de carences primaires ou secondaires [ENJALBERT, 2003].

Dans ces conditions, les pierres à lécher et concentrés minéraux vitaminiques sont les plus simples moyens de satisfaire les besoins de l'alimentation minérale et vitaminique.

➤ **Supplémentation en acide gras :**

Chez les vaches, la Supplémentation d'un régime avec des matières grasses augmente les concentrations de progestérone [HAWKINS et al, 1995]. De plus, ABAYASEKARA et WATHES (1997) ont montré que la croissance folliculaire est modifiée différemment en fonction du type d'acide gras (AG) utilisé. Cependant, la Supplémentation du régime avec des AG des familles ω -3 (C 18:3) n'a pas permis de modifier la croissance folliculaire ni le

fonctionnement du corps jaune (estimé par des dosages de progestérone) par rapport à une Supplémentation en AG des familles ù6 (C18:2) .

Tableau II: Paramètres alimentaires à contrôler lors de l'avortement.

[ENJALBERT, 2003]

Suspecter:

Si:

Abaissement supérieur à un point de la

NEC après vèlage en moyenne de troupeau

Déficit énergétique

L'avortement associé à un retard de reprise d'activité ovarienne

Urée sanguine élevée

Urée dans le lait > 0,32g/L

Excès azotés

Fréquence élevée de l'avortement

en ou en

Dosage sanguin des oligo- éléments

Carences-en

Anormal

vitamines

oligo-éléments

-2-2-Mesures d'assainissement du troupeau

La transmission verticale des maladies abortives est à l'origine de la persistance de L'infection dans le troupeau, comme conséquence l'augmentation du taux d'avortement [HEMPHILL et GETTSTEIN, 2000]. La mesure de lutte contre ce mode de contamination serait la réforme de tous les animaux infectés. En pratique, cette mesure n'est pas applicable sur les cheptels à forte prévalence pour des raisons économiques et pratiques. Donc, il est plus judicieux de ne pas garder les veaux congénitalement infectés pour le renouvellement du

troupeau [WOUDA, 1997]. Quant à la transmission horizontale, elle peut être interrompue en détruisant le placenta, les liquides amniotiques et avortons, ou en entreposant la paille ou les concentrés destinés à l'alimentation du bétail dans des endroits propres.

En pratique, il n'existe pas de traitement spécifique contre les avortements. Les traitements sont spécifiques des germes d'où la nécessité de faire un bon diagnostic étiologique surtout de laboratoire et un antibiogramme permettant d'assurer un traitement rapide de vache qui a avorté afin d'éviter que les autres femelles gestantes du troupeau soient atteintes et avortent à leur tour.

-III-2- Mesures de lutte défensive :

La prévention des avortements passe par la lutte contre les causes infectieuses ou non infectieuses spécifiques pouvant les provoquer. Pour mieux connaître ces causes et améliorer la lutte, l'association Française pour l'étude de la reproduction animale propose aux vétérinaires une fiche de commémoratifs sur les avortements. Ainsi, les mesures de lutte défensives consistent à éviter une éventuelle contamination verticale et/ou Horizontale.

➤ **Prévention de la transmission verticale :**

Pour cela, il s'agit de:

- dépister les animaux infectés dans le troupeau, de lier ces animaux entre eux par la généalogie afin de distinguer les infections verticales des horizontales; Ceci permet d'identifier plus sûrement les animaux à éliminer et ceux qu'il est envisageable de conserver pour l'élevage;
- faire l'hygiène de la reproduction: contrôle de la monte publique, de l'insémination artificielle, transfert d'embryon en utilisant les femelles séronégatives des infections abortives;
- s'assurer de certificat et garantie sanitaire des semences
- lors d'avortements fréquents dans une exploitation, il serait judicieux de soumettre un ou plusieurs avortons à un examen direct à l'égard des agents infectieux abortifs et de tester sérologiquement tous les bovins de l'exploitation;

Ce mode de contamination pourrait aussi être prévenu par la vaccination des animaux Avant insémination artificielle ou saillie naturelle. A titre d'exemple, une étude menée Par

MARCIAT (2008) a montré l'importance de vacciner les animaux avant insémination Artificielle contre la BVD avec **Bolivies BVD (Figure 13)**.

Ce vaccin a pour but de préparer l'organisme à se défendre contre une infection ultérieure. Cette défense sera, chez l'animal vacciné, plus efficace car plus rapide et plus intense

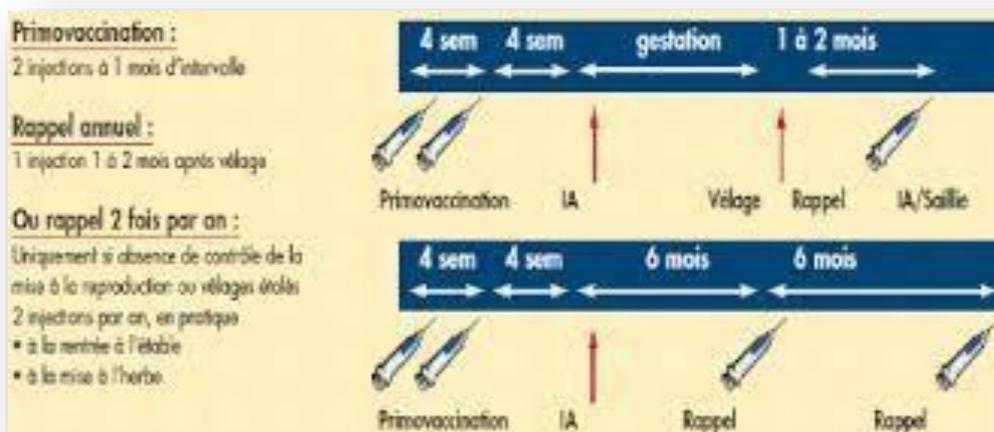


Figure 13: Protocole de vaccination de vache par utilisation de Bovilis BVD [MARCIAT, 2008]

➤ Prévention de contamination horizontale :

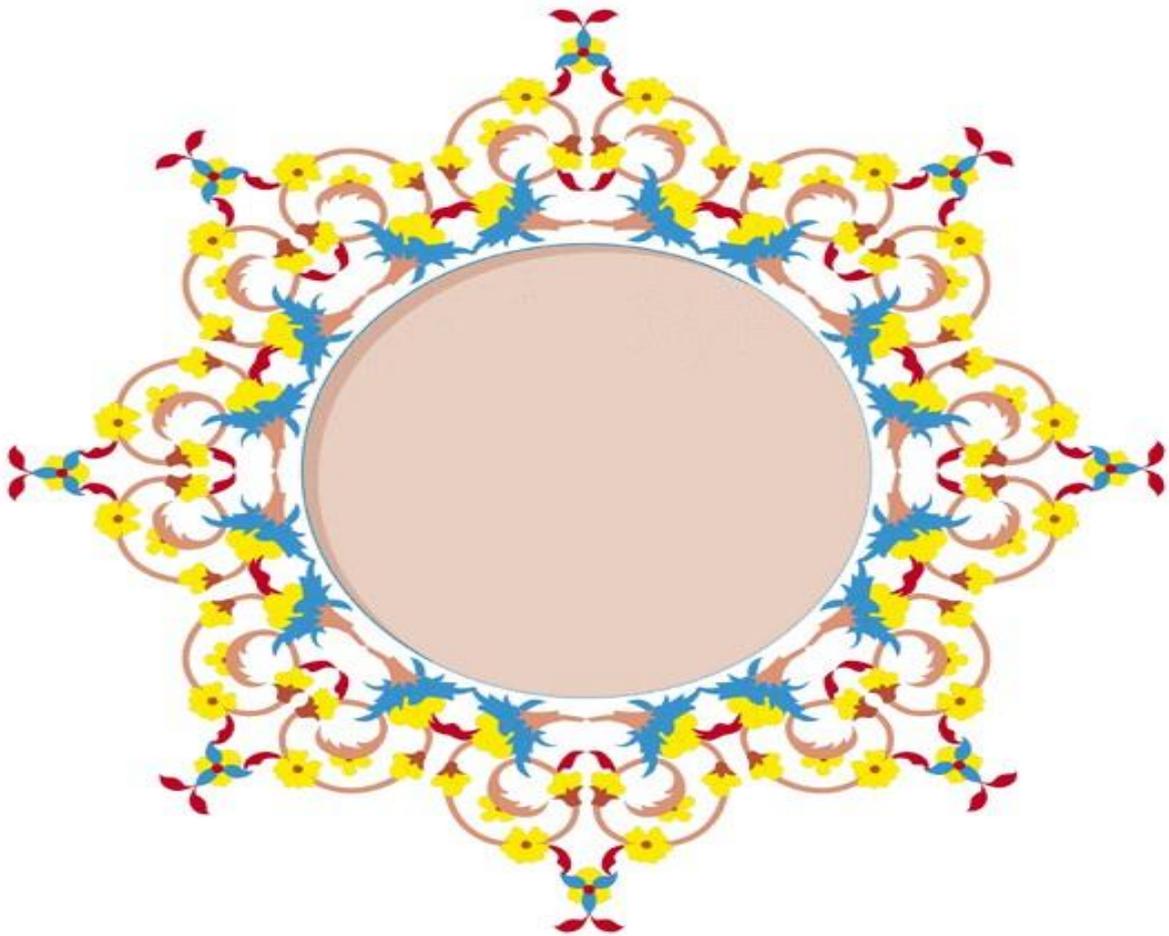
Pour une meilleure maîtrise des avortements dans l'élevage bovin, l'application des mesures préventives de contaminations horizontales est essentielle. Il s'agit de:

- Introduire seulement des bovins en provenance de cheptels présentant toutes garanties sanitaires, avec quarantaine et contrôle individuel (examen clinique et contrôle sérologique);
- Maintenir le cheptel à l'abri de contaminations de voisinage (pas de contact avec les animaux d'autres troupeaux, pâturages et points d'eau exclusifs, matériel exclusif, pas de divagation des chiens, pas de contact avec d'autres espèces sensibles, fourrages moisies, souillés et mal conservés, etc.) [ARQUIE, 2006];
- Désinfecter périodiquement des locaux d'élevage et de traite;

- Contrôler régulier des cheptels afin de dépister précocement les premiers cas d'avortement;
- Envoyer un échantillon de sang et des parties du placenta ou à défaut du liquide utérin (prélevé au niveau du col à l'aide d'un écouvillon) pour les examens bactériologiques et examens sérologiques;
- Donner les consignes à l'éleveur pour limiter les risques éventuels de transmission à l'Homme et aux animaux sensibles;
- Isoler la vache et détruire efficacement l'avorton et ses enveloppes avant que les chiens ou les oiseaux n'en aient fait leur pitance.
- Complémenter les animaux par des concentrés ou des blocs à lécher [ARQUIE, 2006].

Ce mode de contamination pourrait aussi être prévenu en évitant l'accumulation de Coumestrol dans les pâtures, par le maintien de l'intégrité physique des grains des céréales dans le but de limiter l'accès aux nutriments qu'ils contiennent et par une maîtrise stricte des conditions environnementales telles que l'humidité, l'oxygène et la température. L'utilisation d'agents antifongiques (acide propénoïque par exemple) peut apporter une garantie complémentaire lorsqu'un risque prévisible existe. Une élimination des aliments ayant une trop forte concentration en coumestrol devrait être réalisée [GARES, 2003].

ÉTUDE *EXPÉRIMENTALE*



CHAPITRE I:

MATERIELS

ET

METHODES

-I - MATERIELS :**❖ Présentation de la zone d'étude :**

La région de **Tiaret** se trouve sur les hauts plateaux, au centre d'un relief montagneux d'où descendent les paramètres eaux de l'oued Rhiou, le Nahr Ouassel. **Tiaret** s'étend sur les pentes du Djebel Guezoul à une l'altitude de **1086** mètres, une latitude de **35° 15 N** et une longitude de **1° 26 E**.

Cette région se caractérise par un climat semi –aride, froide et humide en hiver et chaud et sec en été, la pluviométrie de l'année de l'expérimentation était de **378,6 mm**, les valeurs moyennes de Température varient entre **2 ,1 °c** et **16,4 °c** en hiver et entre **21.9°c** et **35,5°c** en été.



Figure n° 14 : La situation géographique de la wilaya de **Tiaret.**

-II- METHODES :

20 cas d'avortements au niveau de la région de Tiaret ont été étudiés à partir de questionnaire distribués à des vétérinaires praticiens .

Nom du médecin vétérinaire :

Race concernée en % :

BLM	<input type="text"/>	Croisée	<input type="text"/>
	Locale :	<input type="text"/>	

Age de l'avortement :

1^{ère} tiers :	<input type="text"/>	2^{ème} tiers :	<input type="text"/>
<input type="text"/>		3^{ème} tiers :	<input type="text"/>

La saison :

Hiver	<input type="text"/>	Printemps	<input type="text"/>
Automne	<input type="text"/>	Été	<input type="text"/>

L'origine des avortements :

Infectieuse	<input type="text"/>	Alimentaire	<input type="text"/>
	Autres	<input type="text"/>	

CHAPITRE II:

RESULTATS

ET

DISCUSSION

-I- Résultats :

-1-Influence de la race sur le taux d'avortement :

D'après nos résultats, le taux d'avortement le plus important que nous avons enregistré a concerné la **race Holstein** Avec **45%**. La **race croisée** et la **race locale (Brune de l'atlas)** ont capitalisé des taux d'avortement plus faibles, avec respectivement **35 %** et **20 %**.

Ceci est clairement établi dans la **figure n° 15** qui montre le taux d'avortement en fonction des Races.

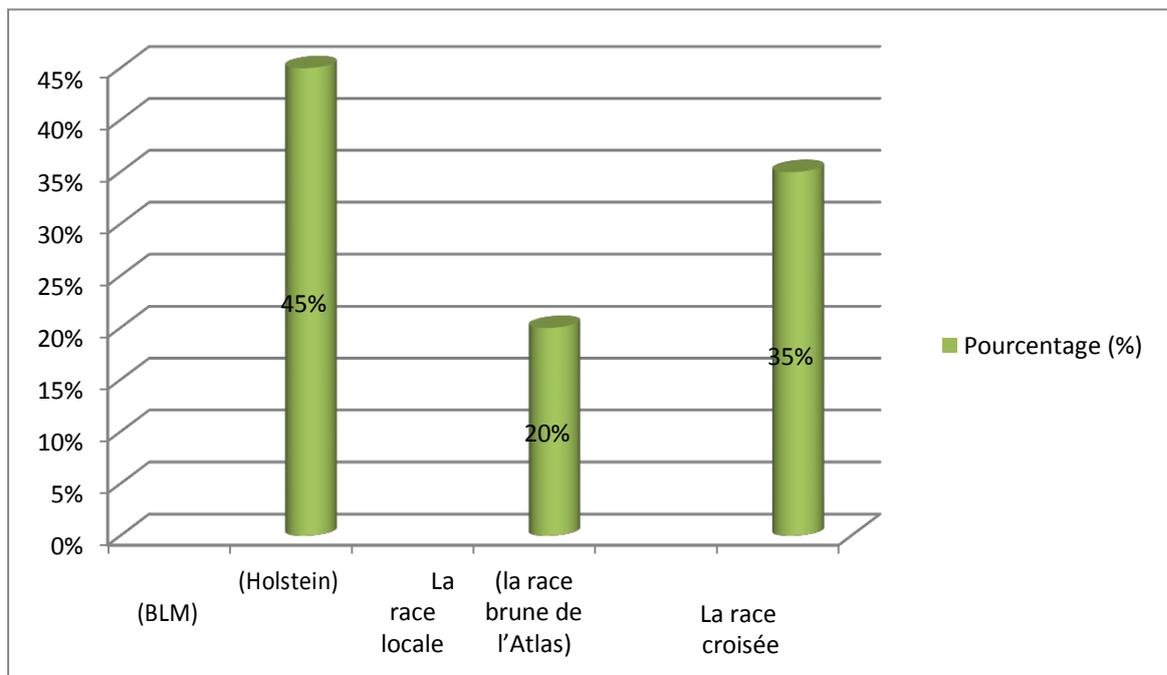


Figure n° 15 : Taux d'avortement en fonction de la race.

-2-Influence de l'âge de la gestation des animaux sur le taux d'avortement :

La distribution de ces avortements selon l'âge de gestation est montrée dans [la figure n°16](#). D'après nos résultats, le taux le plus élevé que nous avons enregistré correspond au **troisième tiers** de la gestation, avec un taux moyen de **55 %**, Ce taux a été de **35 %** durant **le deuxième tiers** et de **10%** durant **le premier tiers** pour la même période.

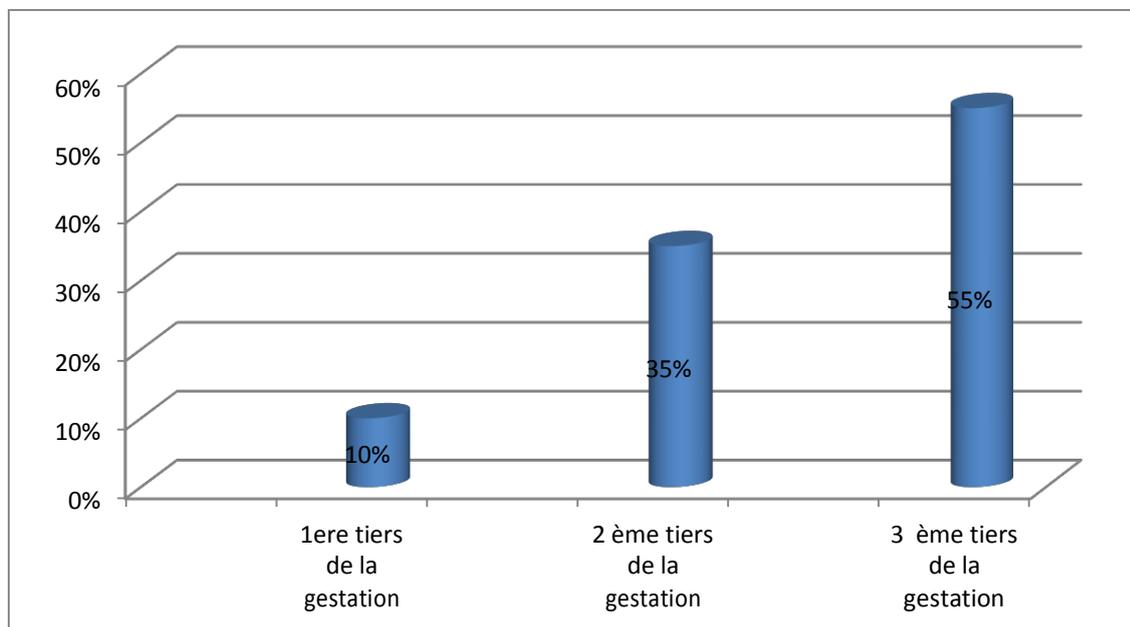


Figure n° 16 : La distribution des avortements selon l'âge de gestation.



Figure n° 17: Avorton bovin 2 mois (premier tiers de la gestation)



Figure n° 18 : Avorton bovin 5 mois .

(deuxième tiers de la gestation)



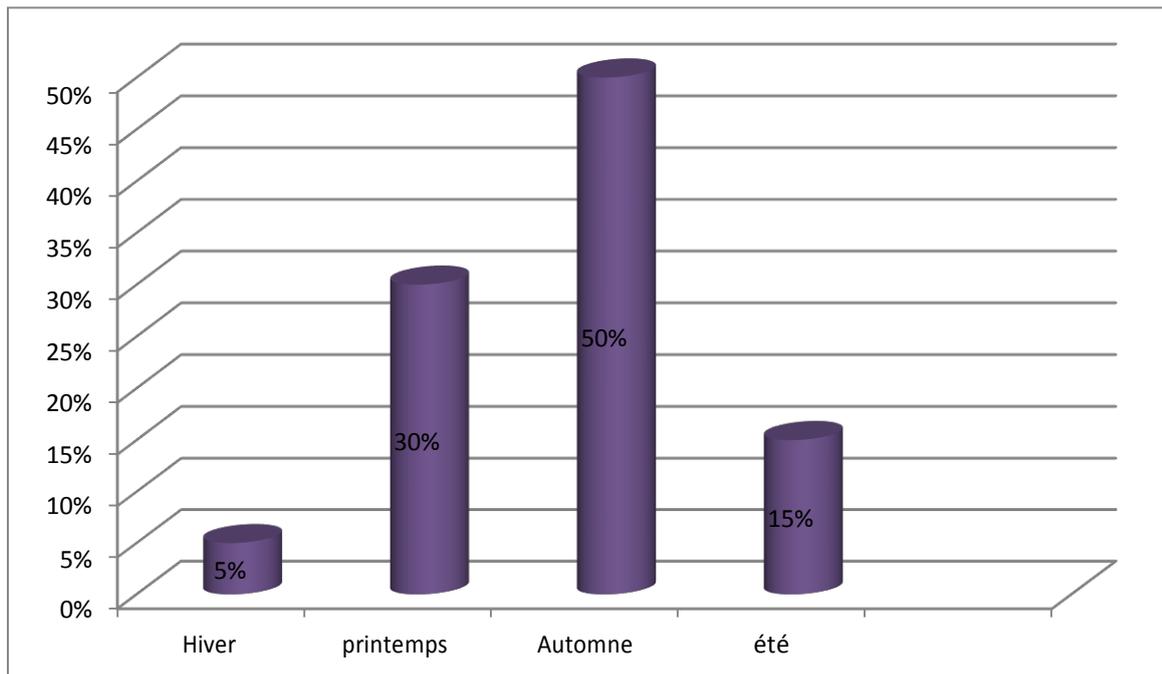
Figure n° 19: Avorton bovin 7 mois.

(troisième tiers de la gestation)

-3- Influence la saison sur le taux d'avortement :

La répartition des avortements selon la saison est montrée dans [la figure n° 20](#).

D'après nos résultats, le taux moyen d'avortement le plus faible enregistré correspond à l'hiver avec seulement **05 %** ; il est de **30 % en printemps**, il atteint son maximum en été avec un taux de **50%**. Nous assistons par la suite à sa diminution pour revenir à des valeurs plus faibles, avec un taux moyen enregistré en automne de **15%**.



[Figure n° 20](#) : La distribution des avortements selon la saison.

-4- Causes des avortements :

D'après nos résultats, **30%** des cas d'avortements ont une origine **infectieuse**, et **25%** d'origine **alimentaire**. (**09** cas liés aux problèmes d'alimentation dont **06** qui sont survenus suite à des acidoses rencontrées surtout en période de moissons des champs de blé où les animaux sont relâchés dans la majorité des cas sans surveillance. Les **03** cas restants sont survenus suite à l'alimentation des animaux régulièrement avec certains aliments tels que les choux, la luzerne et le sorgho. Et les **45%** restant ont été classés dans la catégorie (**Autres**) regroupant à la fois **01** cas enregistrés suite à des coups de cornes d'animaux voisins **03** cas suite à des glissades dans les étables, **02** cas suite à l'injection de corticoïdes durant le dernier tiers de la gestation.

Ceci est clairement établi dans la [figure n° 21](#).

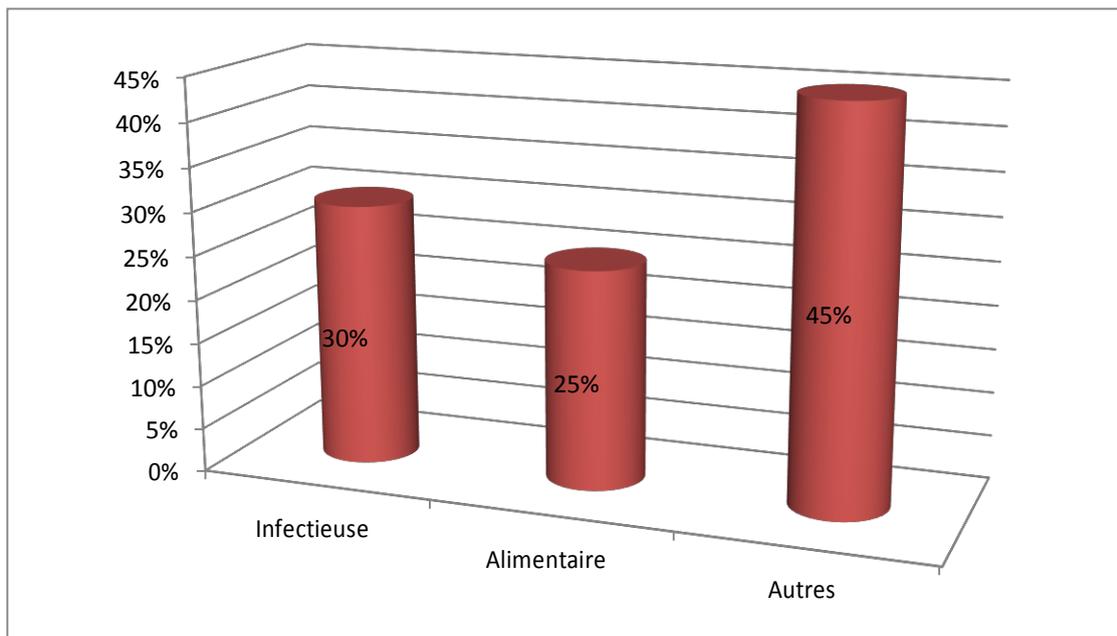


Figure n°21 : Fréquence des principales causes d'avortements.

-II- Discussions

-1-Influence de la race sur le taux d'avortement :

D'après nos résultats, Le taux d'avortement le plus important que nous avons enregistré a concerné la **race Holstein** avec **45%**. **la race croisée** et **la race locale (Brune de l'atlas)** ont capitalisé des taux d'avortement plus faibles, avec respectivement **35%** et **20%**.

Nos résultats s'accordent avec ceux de la majorité des auteurs qui rapportent que certaines races sont plus affectées par les avortements que d'autres :

Aux côtes-d'Armor, **Benbernou et al. (2000)** ont rapporté que les avortements ont été plus notifiés chez les races laitières Normandes (**0,50 %**), les **Prim'Holstein** (**0,60 %**), et les **Montbéliardes** (**0,54 %**) que chez les races allaitantes (environ **0,10%**).

Badai (2008) a montré que la race influence significativement le taux d'avortement (**P<0,005**). Le taux le plus élevé a été noté chez la Holstein avec **16,3%**. La métisse Montbéliarde, la métisse Holstein, la Goudali et la Charolaise ont un taux d'avortement respectivement de **5,3%**; **3,2%**; **5,1%**; **7,7%**.

Sokouri et al. (2010), qui avaient pour objectif d'évaluer les paramètres de reproduction des races bovines locales (Baoulé et N'Dama) de la Côte d'Ivoire et de les comparer à ceux du bovin Zébu, ont avancé que le taux d'avortement observé chez la vache Zébu a été significativement supérieur à ceux enregistrés chez la vache Baoulé et la vache N'Dama. En effet, le taux d'avortement de la vache Baoulé a été en moyenne de **2,68 %**. Chez la vache N'Dama, le taux moyen d'avortement a été de **3,05%** alors que chez la vache Zébu, il a été de **8,30 %**.

Norman et al. (2012) ont rapporté des taux d'avortement de **1.32 %** pour la race Holstein, **1.10 %** pour la race Jerseys et **1.27 %** pour d'autres races.

-2- Influence de l'âge de la gestation sur le taux d'avortement :

Concernant la distribution des avortements selon l'âge de la gestation, et d'après nos résultats, le taux d'avortements le plus élevé que nous avons enregistré correspondait au troisième tiers de la gestation, avec un taux moyen de **55 %**, Ce taux a été de **35 %** durant le deuxième tiers et de **10%** durant le premier tiers.

Nos résultats se rapprochent de ceux rapportés par :

Forar et al. (1996) qui ont rapporté une baisse de cette fréquence entre **201 à 230** jours de gestation.

Mukakanamugire (2008) qui a montré que **45,4%** des avortons étaient âgés de **3 à 7** mois de gestation, alors que **23,3%** étaient âgés de **0 à 3** mois de gestation

orman et al. (2012) qui ont enregistré des taux d'avortement selon l'âge de gestation Respectivement comme suit : **4.38 %**, **3.27 %**, **1.19 %** et **1.59 %** de **152 à 175**, de **176 à 200**, de **201 à 225** et de **226 à 250** jours de gestation.

De plus, tous les auteurs s'accordent à dire que le diagnostic des avortements au cours du **1^{er} tiers** est plus difficile, d'où les taux plus faibles enregistrés durant cette phase.

-3- Influence la saison sur le taux d'avortement:

D'après nos résultats, le taux moyen d'avortement le plus faible enregistré correspond à l'hiver avec seulement **05 %** ; il est de **30 % en printemps**, il atteint son maximum en été avec un taux de **50%**. Nous assistons par la suite à sa diminution pour revenir à des valeurs plus faibles, avec un taux moyen enregistré en automne de **15%**.

Nos résultats sont similaires à ceux rapportés par :

Pitel et al. (2001) qui ont trouvé que les avortements à *Neospora* sont plus élevés en été que Durant les autres saisons en Europe.

Bour oui et al. (2003) qui ont montré que l'incidence des avortements et des rétentions Placentaires en Tunisie atteignent leurs maximums durant l'été. Ils ont rapporté des taux Moyens d'avortements de **17.4 %** et **15.2 %** pour les mois de juin et juillet respectivement.

García-Ispuerto et al. (2006) qui ont remarqué que les hautes températures constatées durant Les mois d'été dans les pays à climat chaud comme l'Espagne constituaient le facteur majeur incriminé dans les pertes fœtales.

Carpenter et al. (2006) qui parlent d'une fréquence des avortements en Juillet presque deux Fois la fréquence moyenne qui survient par hasard.

Norman et al. (2012), aux Etats Unis, affirment que les taux d'avortements augmentent du Mois de mai au mois d'aout (**1.42 % à 1.53%**) et diminuent du mois d'octobre au mois de Février (**1.09 % à 1.21%**), sans raison connue, bien qu'ils avancent que la température et L'humidité peut être susceptible d'affecter la propagation des agents infectieux.

-4- Causes des avortements :

D'après nos résultats **30 %** des cas ont eu une origine infectieuse contre **25%** qui ont eu une origine alimentaire, et les **45%** des cas restant ont été classés dans la catégorie autre.

Peter (2000), aux états unis, qui a parlé d'un taux d'avortements infectieux de **17%**, un taux de **15%** pour les avortements non infectieux et **67%** des cas non déterminés.

Concernant les traumatismes et la qualité du bâtiment, **Bricout (2014)** a rapporté que certains Avortements ont une origine traumatique, et dont la cause principale est un mauvais aménagement du bâtiment. Des sols glissants (non rainurés ou à rainurage ancien) favorisent Les chutes et les surfaces vulnérantes entraînent des blessures. Il prend en compte le fait que, Dans certains élevages, les vaches conservent leurs cornes et peuvent donner des coups à leurs Congénères. Ce phénomène existe surtout lorsque la vache est dominée par d'autres, et d'autant plus quand la densité animale dans le bâtiment est élevée et quand les couloirs de circulation sont étroits.

Concernant l'utilisation de certaines plantes dans l'alimentation des vaches gestantes, des Études ont montrées que le soja, la luzerne, le sorgho trop jeune, le genévrier, la grande ciguë, le cyprès et l'ergot de seigle (présent sur l'orge, parfois les pousses d'herbe jeune) ont un effet Ostrogénique et peuvent provoquer des avortements (**GDS de Rhône Alpes, 2010a**)





CONCLUSION

ET

Recommendations

Conclusion

Par ce travail, nous avons voulu avoir une idée sur le taux d'avortement au niveau de nos élevages bovins, en déterminer les causes et ainsi préconiser des solutions qui, une fois appliquées, vont peut-être permettre de réduire ces problèmes à des taux acceptables. Nous avons obtenu les résultats suivants :

De point de vue race, Le taux d'avortement le plus important que nous avons enregistré a concerné la race Holstein Avec **45%**. La race croisée et la race locale (Brune de l'atlas) ont capitalisé des taux d'avortement plus faibles, avec respectivement **35%** et **20%**.

De point de vue âge de gestation, le taux le plus élevé que nous avons enregistré correspond au troisième tiers de la gestation, avec un taux moyenne de **55 %**. Ce taux a été de **35 %** durant le deuxième tiers et de **10%** durant le premier tiers pour la même période.

D'après nos résultats, le taux moyen d'avortement le plus faible enregistré correspond à l'hiver avec seulement **05 %** ; il est de **30 % en printemps**, il atteint son maximum en été avec un taux de **50%**. Nous assistons par la suite à sa diminution pour revenir à des valeurs plus faibles, avec un taux moyen enregistré en automne de **15%**.

D'après nos résultats **30 %** des cas ont eu une origine infectieuse contre **25%** qui ont eu une origine alimentaire, et les **45%** des cas restant ont été classés dans la catégorie autre.

Recommandations

En plus des pertes engendrées par les avortements, les répercussions sur la santé des animaux et même sur la santé humaine ne sont pas des moindres, pour cela et à travers cette étude, nous nous permettons de recommander les points suivants :

- ❖ Sensibiliser davantage les vétérinaires de terrain à la nécessité de déclarer les cas d'avortement.
- ❖ Une fois identifiés, les animaux déclarés positifs doivent être éliminés des élevages pour éviter la contamination et la propagation de ces pathologies.
- ❖ La séparation des espèces et des classes d'âge, car d'autres animaux peuvent être porteurs des germes transmissibles aux bovins par l'eau ou les aliments.
- ❖ La lutte contre les nuisibles et les insectes.
- ❖ La vaccination qui doit s'inscrire dans un protocole de lutte plus global pour être réellement efficace.
- ❖ Veiller à ne distribuer que des aliments de bonne qualité et bien conservés.
- ❖ Choisir rigoureusement les reproducteurs, que ce soit pour les mâles ou les femelles, dans le but de réduire le facteur génétique impliqué dans l'avortement.
- ❖ Prendre toutes les précautions d'hygiène pour ne pas être des acteurs de dissémination de maladies abortives.

Conclusion et Recommandations

● En cas d'avortement :

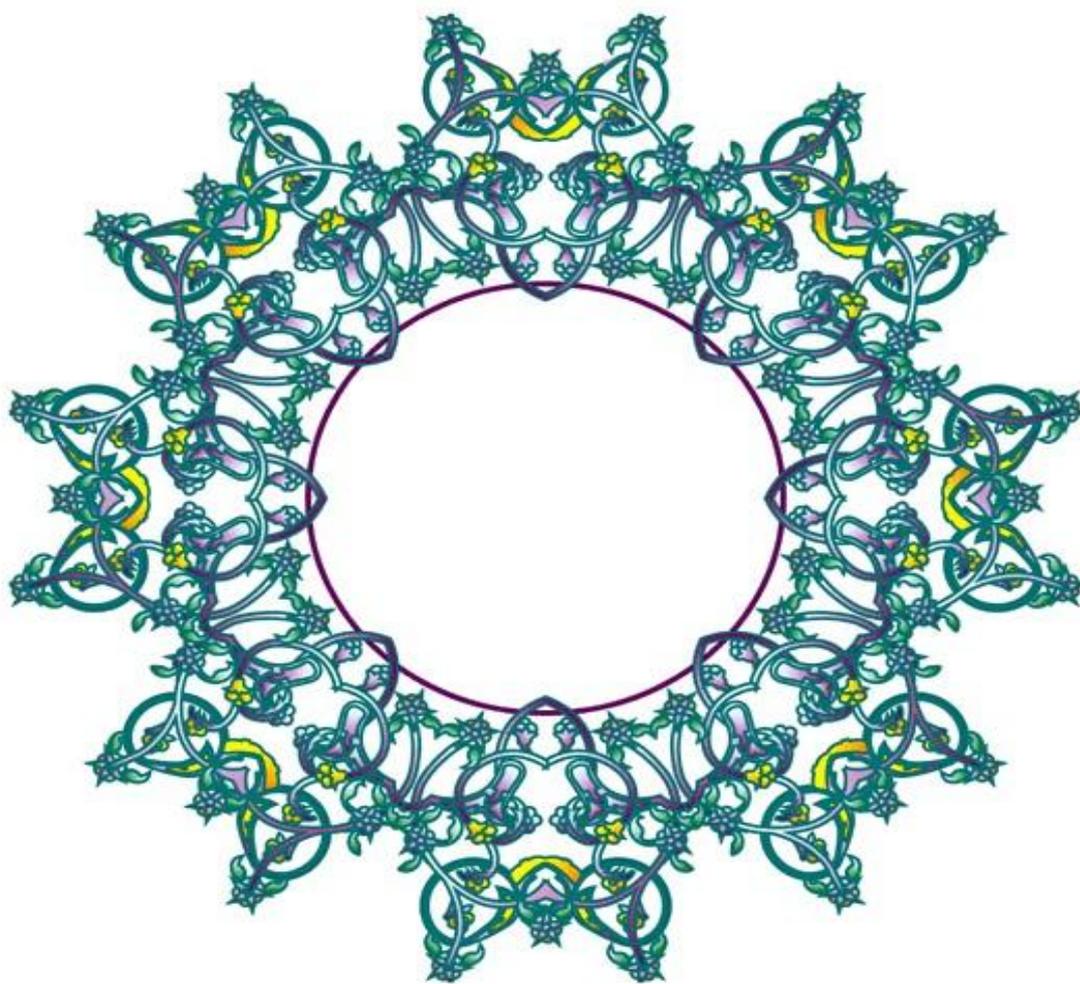
- ✓ Isoler impérativement la vache avortée, l'avorton et le placenta ainsi que le Contrôle de l'eau et de l'alimentation.
- ✓ Recueillir les commémoratifs pour pouvoir définir la nature des avortements dans l'exploitation.
- ✓ Donner de l'importance aux renseignements cliniques (stade d'avortement) et Épidémiologiques (lot concerné, mouvement d'animaux, signes particuliers) permettant d'orienter les recherches.

Le calcul du taux d'avortement permet de se situer par rapport au seuil d'alerte.

- ✓ Prescrire les analyses en cas de forte incidence des avortements.
- ✓ Détruire les avortons et leurs délivres.

REFERENCES

BIBLIOGRAPHIQUES



REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-1- ABDELHADJ F. Z.

Étude sur les avortements rencontrés chez les bovins au niveau de la région de Tiaret (Algérie). *Université Ibn Khaldoun Tiaret*. P 107-112.

-2- ABAYASEKARA D.R.E. et WATHES D.C., 1999.

Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids, **61**: 275-281.

-3- ANONYME, 2004.

Listeriosis associated with silage feeding in sheep. *Vet.Rec.*, **154**: 285-288.

-4- AROUIE M., 2006.

Investigation des causes abortives dans trois élevages ovins laitiers du bassin de Roquefort.
Thèse: Méd. Vét. Toulouse; 3.

-5- AYAD A., SOUSA N.M., HORNICK J. L., TOUATIK., IGUER-OUADA M. et BECKERS J.F., 2006.

Endocrinologie de la gestation chez la vache : signaux embryonnaires, hormones et protéines Placentaires. *Ann. Méd. Vét.*, **150**: 212-226.

-6- AYAD A., SOUSA N.M., SULON J., HORNICK J. L., WATTS J., LOPEZGATIUS F., IGUEROUADA M. et BECKERS J.F., 2007.

Influence of progesterone concentrations on trophoblast and pituitary secretory functions during the First trimester of pregnancy in dairy cattle. *Theriogenology*, **67**: 1503-1511.

-7- AYALON N., 1978.

A review of embryonic mortality in cattle. *Reprod. Fertil.* **54**: 483-493

-8- BADAI E., 2008.

Etude rétrospective (1980-1990) des caractéristiques zootechniques des vaches en stabulation au Centre de recherches zootechniques de wakwa -Cameroun. Thèse: Méd. Vét.: Dakar; 30.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-9- BARKER A. R., SCHRICK F. N., LEWIS M. J., DOWLEN H. H. et OLIVER S.P., 1998.

Influence of clinical mastitis during Early lactation on reproductive performance of jersey cows.
J. Dairy Sci., **81**: 1285-1290.

**-10- BECKERS J. E., DE COSTER R., WOUTERS-BALLMAN P., FROMONTLIENARD C.,
VAN ZWALMEN P. et ECTORS E., 1982.**

Dosage radio immunologique de l'hormone placentaire somatotrope et mamotrope bovine. Ann.
Méd. Vét., **126**: 9-21.

-11- Benallou B., Kouidri M., Ghazi K., 2011.

Evaluation des performances de la vache laitière dans la région de Tiaret. *Revue d'Ecologie
et Environnement N °07 Décembre 2011. Université Ibn Khaldoun Tiaret. P 27.*

-12- BERNARD G. et BOURDIN P., 1971.

Etat immunitaire actuel, naturel ou acquis du cheptel sénégalais vis-à-vis de la peste bovine, de la
Maladie des muqueuses, de la Rhinotrachéite infectieuse et de la maladie respiratoire & virus
Parainfluenza III. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop, **24** : 183-189.

-13- BORNAREL P. et AKAKPO A. J., 1982.

Brucelloses animales: Sondages sérologiques dans quatre pays de l'Afrique de l'ouest (Benin,
Cameroun, Haute Volta et Niger). Méd. Afrique Noire: 829-836.

-14- BYRNE W.J., BRENNAN P., MC CORMACK R. et BALL H.J., 1999.

Isolation Of Mycoplasma bovis from the abomasal contents of an aborted bovine fetus. Vet. Rec., **144**

-15- CHAFFAUX S., LAKHDISSI H. et THIBIERM., 1991.

Etude épidémiologique et clinique des endométrites postpuerpérales chez les vaches
Laitières. Rec.Méd.Vét; **167**: 349-358.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-16- CHAMBRON J., 1965.

La brucellose bovine au Sénégal. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop; **18**: 19-38.

**-17- CHAVATTE-PALMER P., DE SOUSA N., LAIGRE P., CAMOUS S., PONTER A.A.,
BECKERS J.F. et HEYMAN Y., 2006.**

Ultrasound fetal measurements and pregnancy associated glycoprotein secretion in early pregnancy
In cattle recipients carrying somatic clones. Theriogenology, **66**: 829-840.

**-18- CHEBEL R.C., SANTOS J.E.P., REYNOLDS J.P., CERRILLO A., JUCHEM S.O. et
OVERTON M., 2004.**

Factors affecting conception rate after artificial Insémination and pregnancy loss in lactation dairy
Cows. Anim. Reprod. Sci., **84**: 239-255.

-19- cisse, 1991

La reproduction des bovins tropicaux. Rec.Méd.Vét., **167**(3/4): 241-247.

-20- COHEN R.O., BERNSTEIN M. et ZIV G., 1995.

Isolation and antimicrobien susceptibilité of Actinomycose pyogènes recovered from the uterus of
Dairy cows with retained membranes and post parturient endometritis. Theriogenology, **43**:1389-
1397.

-21- COOK B. et HUNTER R.H.E. 1978.

Systemic and local hormonal requirements for implantation in domestic animals. J.Reprod.Fert; **54**:
471-482.

-22- DELAFOSSE F., GOUTARD E. et THEBAUD, 2002.

Epidémiologie de la tuberculose et de la brucellose des bovins en zone périurbaine d'Abéché-
Tchad. Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.**55**(1): 5-13.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-23- DELAHAUT PH., SULON J., ECTORS E. et BECKERS J.F., 1999.

Le diagnostic au Service de la reproduction: Fertilité - Gestation - Anoestrus. Cahiers Agricultures.

-24- DERIVAUX J. et ECTORS F., 1980.

Physiologie de la gestation et obstétrique vétérinaire.- Maisons Alfort: Editions du Point Vétérinaire.- 273p.

-25- DERIVAUX J. et ECTORS F., 1986.

Reproduction chez les animaux domestiques. Louvainla- Neuve: cobaye. -141 p.

-26- DESILETS A., 2003.

La diarrhée virale bovine /Maladie des muqueuses (BVD-MD) : quelques réponses à vos questions (147). In International Symposium Bovine Viral Diarrhea Virus. A 50 Year Review.

-27- DIZIER M.S., 2008.

Baisse de fertilité des bovins laitiers : mécanisme biologiques impliqués. [En ligne] Accès Internet: www.inst-elevage.asso.fr/html1/IMG/pdf1-MSDBiologie.pdf

-28- DJABAKOU K., 1985.

Les avortements provoqués par Trypanosome con golense chez les vaches Ndama Et baoulé. Trypano. Et Prod.An. Lome: 1- 4.

-29- DRAME D., 1996.

Etat corporel de la vache laitière : Etude descriptive au cours du poste partum; Mémoire DEA: Sciences vétérinaires : Liège (Fac. Méd. Vét.). (page10)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-30- ENJALBERT E., 2003.

Alimentation et reproduction chez la vache laitière.[En ligne]Accès
Internet www.luzernes.org/docs/Fertilite%20ENJALBERT.doc

-31- ENJALBERT E., 2005.

Carences en oligo-éléments ou en vitamines. Point Vét., **36** (N° Spécial): 106-110.

-32- ENNUYER M. et REMMY D., 2008.

Troubles de la reproduction des bovins. Avortements et infécondité : pistes infectieuses et
Alimentaire. Point Vét., **39**(239): 73-77.

-33- ERB R.E. et HOLTZ E.W., 1958.

Factors associated with estimated fertilization and service efficiency of cows. J.Dairy Sci., **41**:
1541-1 552.

-34- ESPINASSE J., LE LAYEC Cl. et FAYE P., 1978.

Hé agglutination passive, application de la méthode au diagnostic sérologique des affections
Respiratoires virales des jeunes bovins. Rev. Méd. vét. **154**: 227-232.

-35- FABIE D., 1983.

Depuis la mise en œuvre d'un plan de prophylaxie anti brucellique, évolution dans le temps des
Avortements brucelliques par rapport au pourcentage global des avortements et des avortements non
Brucelliques et recherche étiologique. Thèse: Méd.vét.Toulouse; 82

-36- FEHILLY C.B. et WILLADSEN S.M., 1986.

Embryo manipulation in farm animals. Oxford Reviews for reproductive Biology, **8**: 379-413

-37- FERRANDO R., 1972.

Alimentation et stérilité, in «Stérilité et avortements des espèces bovines». Inf. Tech.Serv. Vet.: 5

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-38- FROMENT P., 2007.

Note d'état corporel et reproduction chez la vache laitière. Thèse: Méd. Vét.: Alfort; 112.

-39- GAINES J.D., 1989.

Investigating the role of infectious diseases and toxins in the subfertile dairy herd. Vet. Med.: 1195-1199.

-40- GARRET J.E., GEISERT R.D., ZAVY M.T. et MORGAN G.L., 1998

Evidence for maternal regulation of early conceptus growth and development in beef cattle. J.reprod.Fertil., **84**:437-446.

-41- GARES H.V., 2003.

Les interruptions de gestation d'origine infectieuse en élevage bovin laitier à l'île de la Réunion. Thèse. Méd. Vét. Toulouse;3.

-42- GAYRARD V., PICARD-HAGEN N., BERTHELOT X. et HUMBLOT P., 2003.

La Gestation chez les ruminants: comment l'embryon se développe et se maintient dans l'utérus. Bulletin des GTV: 21-30.

-43- GDS., 2008.

Cartes BVD [en ligne] Accès internet:

-44- GEISERT R.D., SHORT E.C. et ZAVY M.T., 1992.

Maternal recognition of pregnancy. Anim. Reprod. Sci., **28**: 287-298.

-45- GODKIN J.D., BAZER F.W., THATCHER W.W. et ROBERTS M., 1984.

Protein Release by culture Day 15-16 conceptus prolonge lutéal maintenance Wren introduced into the Lumen of cyclical ewes. J.Reprod.Fert., **71**:57-64.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-46- GOURO S.A., 1980.

Le diagnostic de la gestation chez la femelle zébu.- Paris : A.C.C.T. : 1-4

-47-GRAYSTON J.T., KUO C.C., WANG S.P. et ALTMAN J., 1986.

A new Chlamydia psittaci strain, twar, isolated in acute respiratory tract infections. New Eng. J. Med. **315**: 161-168.

-48- GRIMARD B., FRERET S., CHEVALLIER A., PINTO A., POMMRT C. et HUMBLLOT P., 2006.

Génétique and environmental factor influencing first service conception rate and latté embryonic/fœtal mortality in Löw fertility dairy herds.

Anim. Reprod. Sci., **91**: 31-44

-49-HANSEL W., STOCK A. et BATTISTA P.J., 1989.

Löw moléculaire Wight lipide-soluble luteotrophic factor by conceptuses in cows. J. Reprod. Fertil. Suppl., **37**: 11-17.

-50- HANSEN P.J., 2002.

Embryonic mortality in cattle from embryos perspective. Anim. Sci., **80** (E.SuppI): E33 E44.

-51- HANSEN T.R., AUSTIN K.J., PERRY D.J., PRU J.K., TEIXEIRA M.G. et JOHNSON

G.A., 1999. Mécanisme of action of interférons-tau in the uterus during early pregnancy.

J.Reprod.Fert. Fertil., **54**: 329-339.

-52-HANZEN C. et LAURENT Y., 1991.

Application de l'échographie bidimensionnelle au diagnostic de gestation et à l'évaluation de

L'incidence de la mortalité embryonnaire dans l'espace. Ann. Méd. Vét., **135**: 481- 487.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-53- HANZEN C., 2004:

Les avortements chez les ruminants et les espèces équine et porcine. [En ligne] Accès internet: www.tilosine.googlepages.com/avortements-sidvet.ppt

-54- HANZEN C.H., 2008a.

Le constat de gestation chez les ruminants. [En ligne] Accès Internet: www.fmv.ulg.ac.be/oga/notes/R05Constatgestation2008.pdf

-55- HANZEN C.H., 2008b.

L'infertilité dans l'espèce bovine: un syndrome. [En ligne] Accès internet : www.fmv.ulg.ac.be/oga/notes/200809/R16Infertilitebovine2009.pdf

-56- HANZEN C.H., LOURTIE O., DRION P.V., DEPIERREUX C. et CHRISTIANS E., 1999a.

La mortalité embryonnaire: Aspects cliniques et facteurs étiologiques dans l'espèce bovine. Ann. Méd. Vét; **143**: 91-118.

-57- HASKOURI H., 2001.

Gestion de la reproduction chez la vache: Insémination artificielle et détection des chaleurs chez la vache.-Rabat: Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Dép. Reprod.Anim.Insém.Artif., Maroc.-11p.

-58- HAURAY K., 2000.

Avortements d'origine alimentaire chez les bovins. Thèse: Méd. Vét.: Lyon; 98.

-59- HAYDEN T.J., THOMAS C.R., FOSYTH I.A., 1979.

Effect of numbers of Young born (litter size) on milk yield of goats: role for placental lactogen. J. Dairy. Sci., **62**: 53-57.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-60- HELMER S.D., HANSEN P.J., ANTHONY R.V., THATCHER W.W., BAZER F.W., et ROBERTS R.R., 1987.

Identification of bovine trophoblast protein 1, a secretory protein immunologically related to ovine Trophoblast protein 1. J.Reprod.Fert. Fert., **79**: 83-91.

-61- HEYMAN Y., CAMOUS S., FEVRE J., MEZIOU W. et MARTAL J., 1984.

Maintenance Of corpus lutteur after uterine transfer of trophoblastic vesicles in cyclic cows and éwés. J. Reprod. Fert., **70**: 533-540.

-62- HEYNER S., SHAH N., SMITH R.M., WATSON A.J. et SCHULKITZ G.A., 1993.

The role of growth factor in embryo production. Theriogenology, **39**: 151 -161.

-63- HUMBLLOT P. et DALLA- PORTA M.A., 1984.

Effect of conceptus removal and intrateurine administration of conceptus tissue on luteal function In the cow. Reprod Develop., **24**:529-541.

-64- HUMBLLOT P., 2003.

Diagnostic des mortalités embryonnaires: l'intérêt des dosages hormonaux. Bulletin des GTV, **21**: 43 47.

-65- HUMBURA., 1995.

Etude bibliographique des causes infectieuses et parasitaires d'avortement chez les petits ruminants. Thèse: Méd. Vét., Lyon; 45.

-66- INSTITUT D'ELEVAGE, 2000.

Maladies des bovins. Editions France agricole, 3^e édition.-p 277.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-67- IARC Developmental changes in the incidence of chromosome anomalies of bovine embryos fertilise in vitro. Expo. Zool., **261**: 79-85.

-68- KANEENE J.B., COE P.H., GIBSON C.D., YAMIN L.B., MARINEZ R.O. et MORROW D.A., 1986.

The role of Hémophiles somme in bovine early embryonic death. I. The Effect of the organisme on Embryos by Day 8 postbreeding. Theriogenology, **26**:189-198.

-69- KAPOOR P.K., GARG D.N. et MAHAJAN S.K., 1989.

Isolation of Mycoplasma cycloïdes stubs. Amyloïdes (LC variant, Y-goût) from naturelle aborted Bovine fêtasses. Theriogenology, **32**: 683-689.

-70- KARABAGHALI H., 1972.

Contribution a l'étude des avortements du cheptel bovin en Algérie. Thèse: Méd.Vét : Lyon; 38

-71- KASTELIC J.P. et GINTHER O.J., 1989.

Farte of conceptus and corpus lutteur after induced embryonic loss in hivers. J.A.V.M.A., **194**: 922-928.

-72- KASTELIC J.P., NORTHEY D.L. et GINTHER, 1991. Spontaneous embryonic death on Day 20 to 40 in heifers. Theriogenology, **35**: 351-363.

-73- KAWARSKY S.J., BASRUR P.K., STUBBINGS R.B., HANSEN P.J. et KING W.A., 1996

Chromosomal-abnormalities in bovine embryos and their influence on development. Biol. Reprod., **54**: 53-59.

-74- LE COZ R., 1991.

Toxicité et détoxification des grains de colza. Thèse, Méd. vét. Nantes, 111.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-75-LEDOUX D., HUMBLLOT P., CONSTANT E., PONTER A. et GRIMARD B., 2006.

Echecs précoces de gestation chez la vache laitière. Point Vet, **37** (numéro spécial reproduction des Ruminants): 50-55.

-76- LEFEVRE P.C., 1975.

Note sur la Rhinotrachéite infectieuse des bovins en Éthiopie : Enquête sérologique préliminaire. Rev. Elev. Méd. Vet. Pays trop. **28** (2): 103-104.

-77-LEGEA Y., 1974.

Recours de l'acheteur d'un animal brucellique (loi du 21/12/72). Thèse: Méd.Vét: Lyon; 064.

-78- LOPEZ RUIZ L., ALVAREZ N., NUNEZ J., MONTES J., SOLANO R., FUENTES D., PEDROSO R., PLAMA G.A. et BREM G., 1996.

Effect of body condition on the development competence of IVM/IVF bovine Oocytes. Theriogenology, **45**: 292, (Abs).

-79- LOPEZ-GATIUS F., SANTOLARIA P., YANIZ J., RUTLAND J. et LOPEZBEJAR M., 2002.

Factors affecting pregnancy loss from gestation Day 38 to 90 in lactation dairy cows from a single Herd. Theriogenology, **57**: 1251-1261.

-80-MANN G.E. et LAMMING G.E., 2000.

The rate of sub-optimal preovulatory estradiol secretion in etiology of premature luteolysis during the shortest estrous cycle in the cow. Anim. Reprod. Sci., **64**:171-180.

-81-MARCIAT, 2008.

Lutte contre la BVD.[En ligne] Accès internet :

http://www.gds38.asso.fr/web/gds.nsf/97cf3f4f3fcb8f8bc1256c0f004d4913/276cbb62_6f8ff284c1256c87003c3e9e

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-82- MARCUS G.L., 1981.

Prostaglandine formation by the sheep embryo and endometrium as an indication of maternal Recognition of pregnancy. Biol. Reprod. **25**: 56-64.

-83- MARRIOTT A.C., WARD V.K., HIGGS S. et NUTTALL P.A., 2000.

RNA probes détecte neucleotide sequence homology between membres of two different nairovirus Serogroups. Virus Res., **16**: 77-81

-84- METELO R. SULON J., MOREIRA DA SILVA F. Et BECKERS J.F., 2002.

Préliminaire results for measuring bovine PAG in milk simples. In : 7ème Journée de Rencontre Bio Forum, Bio-Liège, Association des B iotechnolog sites Liégeois, Liège, 32 (Abstract).

-85- MIALON M.M., CAMOUS S., RENAND G., MARTAL J. et MENISSIER F., 1993.

Peripheral concentrations of a 60-kDa pregnancy sérum protein during gestation and after calving And in relationship to embryonic mortality in cattle. Reprod. Nuer. Dev.; **33**: 269-282.

-86- MILLEMANN Y., REMY D., et BRUGERE-PICOUX J., 2000.

La listériose des ruminants: diagnostic, traitement et prévention. Point vét., **31**(208): 317- 322.

-87- MORTON H., 1984.

Early pregnancy factor (EPF), a Link between fertilization and immun modulation. Ault. J. Biol. Sci.; **37**: 393-407.

-88- MOUICHEM., 2007a.

Etude de la relation entre le statut nutritionnel des vaches inséminées et leur état physiologique par Dosage d'un bio marqueur de gestation : Les Protéines Associées à la Gestation (PAGs).
Thèse: Méd. Vét.: Dakar; 13

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-89- MOUCHEM., 2007b.

Etude du profil électrophorétique des protéines sériques des vaches ayant avorté après insémination Artificielle au Sénégal Mémoire DEA: Productions Animales : Dakar (EISMV); 7

-90- NABEYA M., KANEKO K., OGINO H., NAKABAYASHI D., WATANABE T., MURAYAMA J., HAYASHI K., FUKUSHI H., YAMAGUCHI T., HIRAI K. J., INABA Y., et MATUMOTO M., 1991.

Abortion in Japanese cows caused by Chlamydia psittaci. Vet. Microbiol., **29** (3-4): 261-5.

-91- NANCARROW C.D., WALLACE A.L.C. et GREWAL A.S., 1981.

The early pregnancy factor of sheep and cattle. J. Reprod. Fertil., Suppl.; **30**: 191-199.

-100- OKEKE E. N., 1976.

Une étude sur les maladies à caractère bovine au Nigeria : évidence préliminaire : Sérologique pour l'existence de diarrhée bovine virale. Bull. Anim.: Prod. Afro., **24**: 5-8.

-101- OLLOYA., 1992.

Contribution à l'étude épidémiologique des maladies infectieuses abortives chez les bovins au Congo. Thèse : Méd. Vét.: Dakar; 26.

-102- OROZCO C., PERKINS T. et CLARKE F.M., 1986.

Platelet-activation factor induces early pregnancy factor in female mice. J. Reprod. Fertil., **78**: 549.

-103- PARIA B.C. et DEY S.K., 1990.

Preimplantation embryo development in vitro, cooperative interactions among embryos and role of Growth factor. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, **87**: 4756-4760.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-104- PERÉNYI Z., SZENCLO., DRION P.V., BANGA-MBOKO H., SOUSA N.M., EL AMIRI B. et BECKERS J.F., 2002.

Aspartic proteinase members secreted by the ruminant placenta: specificity of three Radioimmunoassay systems for the measurement of pregnancy-associated glycoproteins. *Reprod. Dom. Anim*, **37**: 324-329.

-105- PICARD J. GREVE T., KING W.A., BETTERIDGE K.J. et HOLM JORGENSEN P., 1986.

Bissection of post compaction bovine embryos, the difference in viability between the two Monozygotic halves. *Acta. Vet. Scand.*, **27**: 33-48.

-106- PICARD-HAGEN N., GAYRARD V. et BERTHELOT X., 2003a.

Les causes de la mortalité embryonnaire chez les ruminants. *Bulletin des GTV*, **21**: 39-42.

-107- PIKO L. and CLEGG K.B., 1982.

Quantitative changes in total RNA, total poly (A), and ribosomes in early mouse embryos. *Dev. Biol.*, **89**: 362-378.

-108- POLL C., 2007.

La mortalité embryonnaire chez les bovins. Thèse: Méd.Vét.: Lyon; 77.

-109- PONSART C., DUBOIS P., CHARBONNIER G., LEGER T., FRERET S. et HUMBLLOT P., 2007.

Evolution de l'état corporel entre 0 et 120 jours de lactation et reproduction des vaches laitières Hautes productrices. In: Journées nationales des GTV. Nantes: 347-356.

-110- PONTER A., GUELOU K. et DUVAUX-PONTER C., 2005.

Influence de l'alimentation sur la mortalité embryonnaire. *Point Vet.*, **36**:100-105.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-101- PROVOST A., BGGEL K., BORREDON C. et MAURICE. 1964.

La maladie des muqueuses en Afrique Centrale. Observations cliniques et épizootiologiques.
Rev. Elev. Méd. vét. Pays-trop., **20**: 27- 49.

-102- RADIGUE E., LEBRETON P., GARNIER C. et NOWAK N., 2009.

Les avortements mycosiques des bovins seraient ils révélateurs de la carence en iode? Accès
Internet : www.academie-veterinairedefrance.org/academie/2009/radigue.pdf

**-103- ROMANO J.E. THOMPSON J.A. KRAEMER DC. WESTHUSIN ME. FORREST DW.
Et TOMASZWESKI MA., 2007.**

Early pregnancy diagnosis by palpation per rectum: Influence-t-on embryo/fetal viability in dairy
Cattle. Theriogenology, **67**: 486-493.

-104- ROSSI C.R., BRIDGMAN B.S. et KIESEL G.K., 1990.

Viral contamination of bovine fetal lung cultures and bovine fetal serum. Am. J. Vet.
Res., **41**:1680-1 681.

-105- ROY C., 2007.

Rh i no trachéite Infectieuse Bovine (I BR). Séminaire en sciences animales SAN-12474.

-106- RUDER C.A., SASSER R.G., DAHMEN J.J. et STELLEFLUG J.N., 1988.

Detection of pregnancy in sheep by radioimmunoassay of sera for pregnancy spécifique protein B.
Theriogenology, **29**: 905-911.

-107- RUFENACHT J., 2001.

The Effect of infection with bovine viral diarrhea virus on the fertility of Swiss dairy cattle
Theriogenology.; **56**:199-210.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-108- SANTOS J.E.P., CERRIL A., BALLOU M.A., HIGGINBUTHAM G.E. et KIRK J.H., 2004.

Effect of timing of first clinical mastitis occurrence on lactational and reproductive performance of Holstein dairy cows. Anim. Reprod. Sci., **80**: 31-45.

-109- SEAL, 2007.

Infectious Bovine Rhinotracheitis. Beef Cattle Handbook. BCH-3220.[En ligne]. Accès internet <http://www.iowabeefcenter.org/pdfs/bch/03220.pdf>.

-110- SELYE H., COLLIP J.B. et THOMSON D.L., 1933.

The effect of hypophysectomy upon pregnancy and lactation. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. N.Y., **30**: 589-592.

-111- SOUSA N.M., FIGUEIREDO J.R., EL AMIR B., BANGA-MBOKO H. et BECKERS J.F., 2002.

Influence potentielle des hormones et protéines synthétisées au cours de la gestation sur l'état Immunitaire de la mère. Ann. Méd. Vét., **147**: 71-83.

-112- TAINTURIER D. ; BEDEL M. ; BECKERS J. F. et FIENLE., 1996.

Cinétique de la bPAG (Bovine Pregnancy Associated Glyco Protin) dans le plasma et dans le lait Au cours des trois mois suivant le part chez la vache laitière (129-134). In : Reproduction et Production laitière. - Tunis: SERVICED. -294 (Actualité Scientifique A UPELF-UREF).

-113- THIBAUT C., 1966.

La culture in vitro de l'oeuf de vache. Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys., **6**: 159-164.

-114- THIMONIER J., 2000.

Détermination de l'état physiologique des femelles par analyse des niveaux de progestérogène. INRA Prod.Anim. **13**: 177-183.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-115- UNCEJA. 2005.

Reprod guide: Département recherche et développement, groupe fertilité femelle.

-116- UNDERWOOD E. J. et SUTTLE N.E., 1999.

The mineral nutrition of live stock. In: 3^{ème} edition, CABI publishing, oxon, UK, 614.

-117- VAITCHAFA P., 1996.

Etude des effets de la production laitière sur les paramètres de reproduction chez la femelle zébu
Dans les petits élevages traditionnels en zone périurbaine.

-118- VALLET A., CARTEAU M., SALMON A., et CHATELIN Y., 1987.

Epidémiologie des endométrites des vaches laitières. Rec.Méd. Vet., **163**:189-194.

-119- WOODING E.B. et WATHES D.C., 1992.

Binucleate cell migration in the bovine placentome. J. Reprod.Fertil., **59**: 425-430.

-120- WOUDA W., DUBEY J.P. et JENKINS M.C., 1997.

Serological diagnosis of bovine foetal neosporosis. J. Parasitology, **83** (3): 545 - 547.

-121- YOUNGQUIST, THRELEALL et WALTER R., 2007.

Current Therapy in Large Animal. Theriogenology 2. Second Edition. 1061.

**-122- ZOLLA. P., GUILBAULT L. A., DELAHAUT P., BENITEZ ORTIZ W. et BECKERS
J.F., 1992.**

Radioimmunoassay of a bovine pregnancy-associated glycoprotein in serum: ifs application for
Pregnancy diagnosis. Biol.Reprod. **46**: 83-92.