

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE VÉTÉRINAIRE

Projet de fin d'études

En vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

Contribution à l'étude cyto bactériologique des infections utérines chez la vache laitière cas d'un élevage dans la région de Ain Taya.

Présenté par :

BAKEL Nabila Narimane

Soutenu le : 28 juin 2016

Devant le jury composé de

Président :	Mr SOUAMES S.	Maitre de Conférences. Classe B.
Promotrice :	Mme AOUANE N.	Maitre Assistant. Classe A.
Co-promotrice :	Mme SAHRAOUI L.	Maitre Assistant. Classe A.
Examineur 1:	Mme MIMOUNE N.	Maitre Assistant. Classe A.
Examineur 2:	Mr BAROUDI D.	Maitre de Conférences. Classe B.

Année universitaire : 2015/2016

Remerciements:

Au terme de ce travail, je tiens à exprimer mes plus vifs remerciements à toute personne ayant contribué à son aboutissement.

Mes sincères remerciements s'adressent particulièrement à ma promotrice, madame AOUANE .N qui a bien voulu encadrer mon travail m'apportant aide et conseils et surtout pour sa gentillesse et sa bonne humeur.

A madame, SAHRAOUIL d'avoir accepté de me Co-encadrer, et de guider mes pas et d'avoir veillé au bon déroulement de ce modeste travail, et pour ses encouragements incessants. Hommage respectueux.

Au Dr SOUAMES.S, qui nous fait l'honneur de présider le jury, et pour nous avoir fait partager tant de connaissances durant cette année scolaire. Toutes mes reconnaissances et mon profond respect.

A madame MIMOUNE.N, qui a accepté de juger mon travail, et qui m'a apporté aide et conseil durant les cliniques. Sincères remerciements.

Au Dr BAROUDI.D, d'avoir accepté de juger ce travail, et pour son aide précieuse. Chaleureux remerciements

Je remercie également, Mme DJELLOUT.B et Mr SAIDANI.M qui n'ont pas hésité à apporter leur aide à la réalisation de ce travail. Et aussi à Mr DAHMAN.R pour ses précieux conseils et ces encouragements.

Dédicaces

Je dédie ce travail à :

Mes très chers parents, leur présence et leur générosité m'apportent beaucoup de force pour atteindre mes buts, que cet humble travail leur soit le témoin de mon admiration et de ma grande affection.

A mon frère OUALID qui a été mon modèle et mon guide, et qui malgré la distance qui nous sépare il ne cesse de prendre soins de moi. Et à son épouse IBTISSEM qui est la sœur que la vie ne m'a pas donnée.

A ma grand-mère AICHA, que dieu te garde pour nous.

A toutes mes tantes et mes oncles qui m'ont toujours soutenu et encouragé.

A la mémoire de ma grand-mère BAYA et mon oncle MOHAMED que la paix soit sur leur âmes.

A tout(e)s mes ami(e)s, MARIA, MOUNIA, SARRAH, SOUMIA, LAMINE, ABDOU, NASSIM et surtout à mes amis du groupe **YAKICHIDOSE**

Aux gens que j'aime.

BAKEL Nabila Narimane

LISTE DES ABREVIATIONS :

ATB: Antibiotiques.

BHIB: Brain Heart Infusion Broth.

CH: Chapman.

E N S V: Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire.

E coli: *Escherichia coli*.

FSH: Follicular stimulating hormone.

GN: Gélose nutritive.

GnRH: Gonadotropin Releasing Hormone.

H: Heure.

I: Intermédiaire.

IA : Insemination artificielle.

J: Jours.

LH: Luteising hormone.

MC : Mac-Conkey.

MH : Muller-Hinton.

Nbr : Nombre.

OIE : Organisation internationale de la santé animale.

PGF_{2α}: Prostaglandine F.

PNN: Polynucléaire neutrophiles.

PP: Post partum.

R: Résistant.

S: Sensible.

LISTE DES FIGURES :

Figure 01 : Aspect histologique de l'utérus non gravide de la vache.....	03
Figure 02 : Structure histologique de l'oviducte.....	04
Figure 03 : Le cycle ovarien chez la vache.....	06
Figure 04 : Régulation hormonale du cycle sexuel chez la vache.....	08
Figure 05 : Détermination du score de l'endométrite.....	12
Figure 06 : observation des sécrétions vaginales par vaginoscopie.....	16
Figure 07 : Le Métrichек®.....	16
Figure 08 : Utilisation du Métrichек®.....	16
Figure 09 : Image échographique représentant du liquide dans l'utérus lors d'une endométrite.....	17
Figure 10 : Pincés à biopsie de PILLING.....	19
Figure 11 : Mise en place d'une dose de semence par l'insémination artificielle.....	26
Figure 12 : Localisation de la ville d'AIN TAYA.....	28
Figure 13 : Glacière utilisé.....	29
Figure 14 : Matériels de cytologie.....	29
Figure 15 : Montage de la cytobrosse et du pistolet d'IA pour les prélèvements utérins.....	32
Figure 16 : frottis cytologiques.....	33
Figure 17 : Enrichissement des écouvillons.....	33
Figure 18 : L'isolement sur gélose.....	34
Figure 19 : Les milieux d'isolements.....	34
Figure 20 : la coloration de Gram.....	34
Figure 21 : Aspect macroscopique d' <i>Arcanobacterium pyogènes</i>	36
Figure 22 : Lecture de l'antibiogramme.....	38
Figure 23 : un frottis cytologique utérin.....	39
Figure 24 : Fréquence de réponse au questionnaire selon les régions concernées par l'enquête.....	41
Figure 25 : La fréquence d'utilisation de l'IA.....	42
Figure 26 : Fréquence d'apparition des endométrites sur le terrain.....	43
Figure 27 : Fréquence des endométrites selon l'état corporel de la vache.....	44

Figure 28 : La fréquence des endométrites selon la saison.....	45
Figure 29 : Fréquences des différents délais d'apparition d'endométrites après mise bas....	46
Figure 30 : Fréquences des étiologies prédisposant aux endométrites.....	47
Figure 31 : Fréquence d'apparition des symptômes généraux d'endométrite.....	48
Figure 32 : Fréquence d'apparition des symptômes locaux d'endométrites.....	49
Figure 33 : Fréquence du choix du moment de la 1 ^{ère} IA.....	50
Figure 34 : Fréquence des différentes techniques de détection des chaleurs utilisées.....	51
Figure 35 : Fréquence d'utilisation des différents types de traitement lors d'endométrite....	52
Figure 36 : Fréquence d'apparition des bactéries isolées.....	53
Figure 37 : Taux de résistance et de sensibilité des souches des Staphylocoques spp.....	55
Figure 38 : Taux de résistance et de sensibilité des souches de Streptocoques spp.....	56
Figure 39 : Taux de résistance et de sensibilité des souches d' <i>Escherichia coli</i>	57
Figure 40 : Profil de la multirésistance chez Staphylocoques spp.....	58
Figure 41 : Profil de la multirésistance chez Streptocoques spp.....	58
Figure 42 : Profil de la multirésistance chez <i>Escherichia coli</i>	59
Figure 43 : Nombres de vaches correspondants au taux de PNN trouvés.....	60
Figure 44 : Pourcentage des polynucléaires neutrophiles supérieurs et inférieurs à 5%.....	61

LISTE DES TABLEAUX :

Tableau 01 : Interprétation du score de l'endométrite.....	12
Tableau 02 : Fréquences des espèces bactériennes mises en évidence sur 106 vaches laitières atteintes de métrite.....	17
Tableau 03 : Le matériel nécessaire pour les prélèvements.....	29
Tableau 04 : Listes des antibiotiques utilisés.....	30
Tableau 05 : Seuil de diagnostique d'une endométrite subclinique (Sens et Heuwieser J. Dairy Sci, 2013).....	40

Introduction.....	1
-------------------	---

Partie bibliographique

1- Chapitre 1 : Rappels anatomo-histo-physiologique.....	1
1-1- Rappels anatomo-histologique.....	1
1-1-1 La vulve, le vestibule du vagin : (sinus uro-génital).....	1
1-1-1-1 Le vestibule du vagin.....	1
1-1-1-2 La vulve.....	1
1-1-2 Le vagin.....	1
1-1-3 L'utérus (ou matrice).....	2
1-1-3-1 Le col de l'utérus ou cervix.....	2
1-1-3-2 Le corps utérin.....	2
1-1-3-3 Les cornes utérines.....	2
1-1-4 Les oviductes (trompes utérines ou salpinx).....	3
1-1-5 Les ovaires.....	4
1-2 Rappel physiologique.....	5
1-2-1 Cycle ovarien.....	5
1-2-2 Le cycle œstral.....	6
1-2-3 Mécanisme hormonal.....	7
2- Chapitre 2 : Les endométrites.....	9
2-1 Définition.....	9
2-2 Classification et symptomatologies 9	
2-2-1 Classification selon la localisation tissulaire et l'étendu de L'inflammation.....	9
2-2-2 Classification selon le délai d'apparition par rapport au vêlage.....	10
2-2-2-1 Métrite puerpérale.....	10
2-2-2-2 Endométrites chroniques.....	10
2-2-2-3 Métrite post œstrale.....	12
2-3 les étiologies.....	13
1-1-1 Les facteurs prédisposants.....	13
2-2-2 Facteurs déterminants : (Germes).....	13
2-2-3 2-4 Le diagnostic.....	14
2-4-1 le diagnostique clinique.....	15
2-4-2 la palpation transrectale.....	15
2-4-3 l'examen vaginal.....	15
2-4-4 l'examen au Métrichex.....	16
2-4-5 L'examen échographique.....	16
2-4-6 L'examen bactériologique.....	17
2-4-7 L'examen cytologique.....	18
2-4-8 L'examen histologique.....	19
2-5 Le traitement.....	19
2-5-1 Traitement anti-infectieux.....	19
2-5-1-1 Les antiseptiques.....	19
2-5-1-2 Les antibiotiques.....	19
2-5-2 Traitement hormonal.....	20
2-5-2-1 Les prostaglandines.....	20
2-5-2-2 Les Gonadolibérine.....	20

	2-5-2-3 L'œstrogène.....	20
	2-5-2-4L'ocytocine.....	20
3	Chapitre 3 : Insémination artificielle.....	21
	3-1 Définition.....	21
	3-2 Historique.....	21
	3-2-1 Intérêts de l'insémination artificielle.....	21
	3-2-1-1Importance génétique.....	22
	3-2-1-2Importance sanitaire.....	22
	3-2-1-3Importance économique.....	22
	3-3 Récolte du sperme et conditionnement de la semence bovine.....	22
	3-3.1 la récolte du sperme.....	22
	3-3.2 L'évaluation du sperme.....	23
	3-3.2.1.1 Examens macroscopiques.....	23
	3-3.2.1.2 Examens microscopiques.....	23
	3-3.3 La dilution du sperme.....	24
	3-3.4 Conditionnement et conservation du sperme.....	24
	3-3.5 Détections des chaleurs.....	24
	3-3.6 Technique d'insémination artificielle.....	24
	2-3-6-1La décongélation de la paillette.....	25
	2-3-6-2Méthodes d'insémination artificielles.....	2
	2-3-6-3Le moment et le lieu de dépôt de la semence.....	26

Partie expérimentale

I.	Objectif.....	1
	1-1 Présentation de la région d'étude.....	27
	1-2 Présentation de l'élevage.....	28
2	Matériels et méthodes.....	28
	2-1 Matériels utilisés.....	28
	2-2 Méthodes.....	30
	2-2-1 Exploitation du questionnaire.....	30
	2-2-2 Récolte des prélèvements.....	30
	2-2-3 Analyse bactériologique.....	33
	2-2-4 Analyse cytologique.....	38
3	Résultats et discussions.....	41
	3-1 Résultats de l'enquête.....	41
	3-1-1 Région concernées par l'enquête.....	41
	3-1-2 L'utilisation de l'insémination artificielle.....	41
	3-1-3 Fréquence d'observation des endométrites.....	42
	3-1-4 Conséquence de l'état corporel de la vache sur l'apparition des endométrites.....	43
	3-1-5 La fréquence d'apparition des endométrites selon la saison.....	45
	3-1-6 Fréquence d'apparition des endométrites selon la période du post partum.....	46
	3-1-7 Pathologies prédisposants aux endométrites.....	47
	3-1-8 Symptômes observés lors d'endométrites.....	48
	3-1-9 Le choix du moment de la 1 ^{ère} IA.....	50
	3-1-10 Les méthodes de détection des chaleurs.....	50
	3-1-11 Les différents types de traitement utilisés.....	51
	3-2 Résultats des analyses bactériologiques.....	53
	3-2-1 La fréquence des bactéries isolées.....	53
	3-2-2 Résultats de l'antibiorésistance.....	54

3-2-3 Résultats des analyses cytologiques.....	60
3-2-3-1 Fréquence individuelle des polynucléaires neutrophiles.....	60
3-2-3-2 Fréquence des polynucléaires neutrophiles.....	60
Conclusion.....	60



Introduction



INTRODUCTION :

La reproduction des animaux occupe une grande place dans la gestion de l'élevage au niveau mondial notamment dans notre pays.

Le post-partum est une phase délicate chez la vache, au cours de laquelle de nombreuses affections viennent détériorer les performances économiques de l'élevage (FOURICHON *et al*, 2000). Parmi celles-ci les infections utérines et plus précisément les endométrites car le plus souvent passe inaperçu, et par conséquent provoquent des pertes économiques majeurs. Rapporté aux 24 millions de vaches laitières en Europe et aux 8 millions de vaches américaines SHELDON *et al*. (2009) estiment le coût de cette infection à 1 411 milliards d'euros en Europe et 650 millions de dollars aux Etats-Unis. Ces frais comprennent non seulement les coûts des médicaments mais également les pertes liées aux baisses de performance de reproduction (du point de vu retards occasionnés), la diminution de production laitière et les éventuelles réformes. Par ailleurs, les infections utérines compromettent la fertilité de l'animal et cause des échecs d'insémination artificielle.

Notre étude vise à mettre en évidence l'impact des endométrites sur l'échec de l'insémination artificielle, et pour ce faire nous avons procédé à :

*La distribution d'un questionnaire aux vétérinaires praticiens privés portant des questions sur les endométrites ainsi que leurs conduites thérapeutiques face à ces dernières, et leurs pratiques de l'insémination artificielle.

*La réalisation de prélèvements bactériologiques au niveau de l'entrer du col (fleur épanouie) par un écouvillonnage bactériologique à l'aide d'un écouvillon stérile, dans le but d'isoler les germes incriminés dans cette pathologie notamment Staphylocoques spp, Streptocoques spp, *Escherichia coli* et Arcanobacterium spp ; et d'un prélèvement cytologique au niveau de la paroi utérine grâce à une cytobrosse stérile, afin d'estimer l'état inflammatoire de l'endomètre (taux de polynucléaires neutrophiles). Ces prélèvements ont été réalisés sur des vaches présentant au moins un échec d'insémination artificielle.

Ensuite sur ces mêmes germes isolées nous avons établie un antibiogramme, afin d'évalué la résistance de ces derniers envers certaines molécules d'antibiotiques, causant par conséquent d'innombrables échecs thérapeutiques, rendent la pathologie plus féroces et extrêmement difficile à traité.



Bibliographie





Chapitre 1



Chapitre 1 : Rappels anatomo-histo-physiologique

1-1 Rappels anatomo-histologique :

L'appareil génital de la vache se localise entièrement à l'intérieure des cavités pelvienne et abdominale (DODUET, 2010). Son appareil reproducteur est considéré comme l'ensemble des organes qui assurent l'élaboration des gamètes femelles (ovules), des hormones sexuelles, mais aussi permet l'accueil et l'acheminement des gamètes mâles (spermatozoïdes) ; siège de la fécondation de l'ovule, le transit et l'implantation de l'œuf fécondé, il garantit le développement de l'embryon puis du fœtus durant la gestation, et enfin l'expulsion de se dernier lors de la parturition (SOLTNER, 1993).

1-1-1 La vulve, le vestibule du vagin : (sinus uro-génital)

Partie commune aux appareils urinaires et génitaux. Il se divise en deux segments différents par la topographie et la structure : vestibule du vagin et la vulve. C'est la partie terminale du tractus génital, constituant le sinus uro-génital.

1-1-1-1 Le vestibule du vagin : Le vestibule du vagin mesure de 8 à 10 cm. Son inclinaison ventro-caudale entre les os ischiems ainsi que sa brièveté le rendent aisément explorable (BARONE, 1990). Le vestibule reçoit l'urètre en avant de l'hymen. À mi-longueur et latéralement, débouchent les glandes de Bartholin dont les sécrétions lubrifiantes facilitent l'accouplement (GILBERT et al, 2005).

1-1-1-2 La vulve : est la partie la plus externe de l'appareil reproducteur femelle. Occupant la partie ventrale du périnée. Cette dernière est constituée par deux lèvres délimitant la fente vulvaire. Les deux lèvres de la vulve se raccordent sur deux commissures dorsale et ventrale (BARONE, 1978). Les lèvres de la vulve sont épaisses, revêtues extérieurement d'une peau plus ou moins ridée, pourvue de poils fins et courts qui s'ajoutent à de multiples glandes sébacés (BARONE, 1990).

1-1-2 le vagin :

S'étend du col de l'utérus à la vulve, c'est un conduit impair, cylindrique de 30 cm de

long, aplati dorso-ventralement. Entièrement logé dans la cavité pelvienne, annexé au sinus uro-génitale pour constituer avec lui l'organe copulateur de la femelle (BARONE, 1978). C'est l'endroit où la semence est déposée lors de la saillie (BARIL et al, 1993). La frontière entre le vagin et la vulve est délimitée par une cloison mince, incomplète et de développement variable : l'hymen (GILBERT et al, 2005).

La paroi du vagin est formée de trois couches d'inégale importance. La plus superficielle est polymorphe, constituée crânialement par le péritoine et sa sous-séreuse et caudalement par une adventice. Plus profondément viennent une musculieuse et une muqueuse (WHEATER *et al*, 2001). L'épithélium est pavimenteux stratifié, Il est bas, formé de 3 à 5 assises cellulaires dans les périodes d'anoestrus et de dioestrus. A contrario il devient épais, avec un nombre nettement plus élevé d'assises cellulaires (8 à 12) lors de l'œstrus, où il desquame abondamment (BARONE, 1978).

1-1-3 L'utérus (ou matrice) :

L'utérus, appelé communément "matrice" est l'organe de la gestation : implantation de l'œuf, développement embryonnaire et parturition. Le poids et la consistance de l'utérus varient énormément en fonction du cycle sexuel et surtout au moment de la gestation (DELETANG. PRID®, 1997). C'est un organe creux d'une structure musculieuse, à paroi épaisse, il est subdivisé en trois parties dont :

1-1-3-1 Le col de l'utérus ou cervix : qui a la forme d'un cylindre de 7 à 10 cm de long et 2 à 5 cm de diamètre, fibreux et a une structure interne épaisse dite en fleur épanouie (l'entrée du col) rendant la cathérisation difficile (SOLTNER, 1993). il est situé sur le plancher de la cavité pelvienne (BATTELIER et al, 2005). Sa consistance est relativement dure, ce qui le rend facilement palpable par voie transrectale (BARONE, 1990).

1-1-3-2 Le corps utérin : est un conduit cylindrique court de 3 à 4 cm. C'est le lieu où se débouchent et s'accolent les deux cornes utérines (SOLTNER, 1993).

1-1-3-3 Les cornes utérines : sont en nombre de deux, enroulées vers le bas et mesurent 35 à 45 cm pour un diamètre qui diminuent progressivement 3,5 à 0,5 cm. Le corps de

l'utérus et les cornes sont toujours situés dans la cavité pelvienne (BATTELIER et al, 2005).

La paroi utérine comporte trois tuniques ainsi disposées de la lumière vers la périphérie, une muqueuse ou endomètre, une musculuse ou myomètre, et une séreuse ou périmètre (BANKS., 1993).

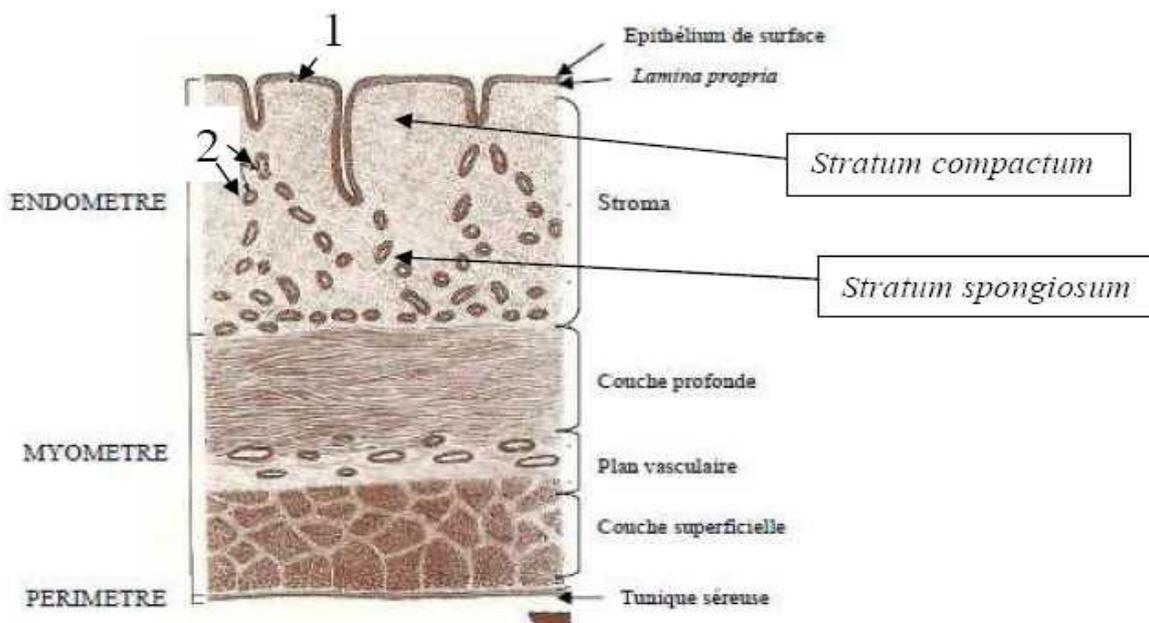


Figure 01 : Aspect histologique de l'utérus non gravide de la vache.
1 : Epithélium ; 2 : Glande utérine en coupe (PAVAUX, 1981).

1-1-4 Les oviductes (trompes utérines ou salpinx) :

Ce sont deux conduits tubulaires sinueux de 20 à 30 cm de long, qui relient les ovaires au sommet de la corne utérine (DELETANG. PRID®, 1997). Ils sont fixés par un mésosalpinx ample et mobile (BARONE, 1990). Les trompes se divisent en trois parties, le pavillon ou infundibulum, l'ampoule et l'isthme. Le pavillon est étroit, mobile, frangé et s'ouvre en ostium abdominal au niveau de l'ovaire. L'ampoule est une portion possédant une muqueuse de type cilié avec de nombreux replis qui, avec la musculuse, va assurer la progression de l'ovule vers l'utérus. Enfin, l'isthme est la partie terminale, étroite, qui s'ouvre dans la cavité utérine (DELETANG. PRID®, 1997). Le salpinx assure un triple rôle ; captation de l'ovule au moment de l'ovulation, transport de l'ovule ou de l'œuf vers l'utérus et modification des spermatozoïdes (capacitation) pour être aptes à fertiliser (DELETANG. PRID®, 1997).

La trompe utérine comporte quatre tuniques : séreuse, sous-séreuse, musculuse et muqueuse, auxquelles s'ajoutent les vaisseaux et les nerfs (KÜHNEL, 2003).

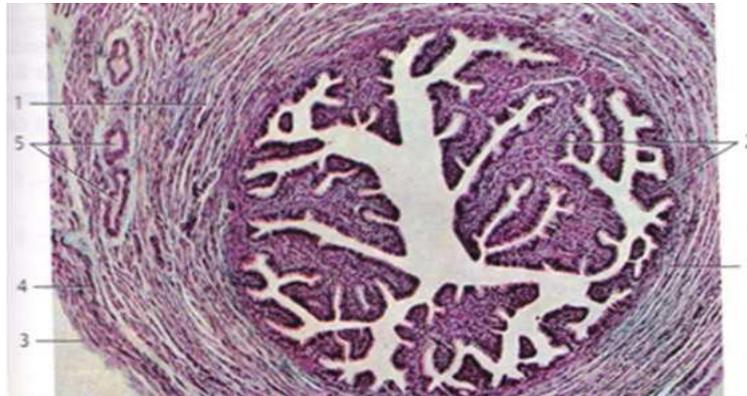


Figure 02 : Structure histologique de l'oviducte (Hémalun-éosine ; Grs x 40). 1 : Muscle lisse, 2: Replis de la muqueuse, 3 : Tunique séreuse, 4 : Couche sous-séreuse, 5 : Artères (KÜHNEL, 2003).

1-1-5 Les ovaires :

Sont les glandes génitales de la femelle. Ce sont des organes pairs, appendus dans la cavité abdominale à la région lombaire et doués d'une double fonction (BARONE, 1990). Ils possèdent Une fonction exocrine, qui est l'élaboration et la libération des ovules (gamétogénèse), ainsi qu'une fonction endocrine, qui est définie par la sécrétion d'hormones qui tiennent sous leur dépendance les caractères sexuels secondaires et qui commandent toute activité génitale de la femelle (hormonogénèse) (VAISSAIRE, 1977).

Chez la vache, ils sont petits, ovoïdes, de taille variable selon l'âge et le stade du cycle œstral (DERIVAUX et ECTORS, 1985), chaque ovaire à la forme d'une amande de 4 cm de longueur sur 2.5cm de largeur et 1.5 cm d'épaisseur (DUDOUET, 2010). De consistance ferme, leur forme est irrégulièrement bosselée par les structures telles que follicules à divers degrés de développement et corps jaunes. La coupe de l'ovaire permet d'observer ces organites spécifiques qui correspondent à l'évolution depuis le follicule primordial jusqu'au follicule mûr qui produira l'ovocyte.

Après ovulation, ce follicule va se transformer en corps jaune qui régressera plus ou moins rapidement en fonction de la fécondation ou non fécondation (DERIVAUX et ECTORS, 1985).

1-2 Rappel physiologique :

Chez la vache multipare, la durée moyenne du cycle est de 21 à 23 jours. Alors quelle est d'environ 20 jours chez la génisse. L'activité sexuelle débute à la puberté, quand l'animal a atteint 40 à 45 % de son poids adulte (DELETANG, PRID®, 1997). Le cycle sexuel d'une vache non gestante se traduit par des modifications qui se situent à différents niveaux :

- **Au niveau comportemental :** l'œstrus ou chaleurs est l'évènement caractéristique du comportement sexuel cyclique de la vache.
- **Au niveau de l'ovaire :** le remaniement cyclique des éléments cellulaires du cortex ovarien est rythmé sur la production de gamète lors de l'ovulation.
- **Au niveau des voies génitales :** l'endomètre présente une évolution cyclique très marquée, et l'activité sécrétoire du col utérin est modifiée.
- **Au niveau hormonal :** des sécrétions hormonales de l'hypothalamus, de l'hypophyse et de l'ovaire contrôlent la succession des évènements du cycle. L'ensemble de ces modifications accompagne les dernières étapes de l'ovogenèse, qui a démarré avant la naissance dans l'ovaire fœtal (GILBERT et al, 2005).

1-2-1 Le cycle ovarien :

Correspond à l'ensemble des modifications et remaniements cycliques du cortex ovarien (GILBERT et al, 2005). En prenant l'ovulation comme point de départ du cycle ovarien, on constate une succession de 2 phases caractéristiques, une phase de prédominance du ou des corps jaunes, dite phase lutéale, et une phase de régression des corps jaunes mais surtout de croissance folliculaire, dite phase folliculaire ou préovulatoire (INRAP, 1988).

- **La phase lutéale :** elle correspond à la lutéogénèse et la lutéotrophie. Elle est la plus longue de l'ordre de 17 jours chez la vache elle s'achève par le début de la lutéolyse et la différenciation des follicules cavitaires qui ovuleront au cycle suivant. Parallèlement pendant cette période de nombreux follicules subissent l'atrésie (INRAP, 1988).

- **La phase folliculaire** : au cours de laquelle on assiste à une croissance brutale d'un ou plusieurs follicules à antrum destinés à ovuler. Elle est beaucoup plus courte, 4 jours chez la vache elle correspond en outre à la lutéolyse (INRAP, 1988).

1-2-2 le cycle œstral :

C'est la période comprise entre deux œstrus successifs chez une vache non gestante, en distingue 4 phases dans ce cycle :

- **Le pro-œstrus** : Cette période dure environ 3 à 4 jours. Elle est caractérisée par les processus de croissance et maturation folliculaire qui amènent un follicule du stock cavitaire au stade de follicule mûr. C'est également pendant cette période que se termine la lyse du corps jaune du cycle précédent.
- **L'œstrus (chaleurs)**: correspond à la maturation du follicule et à la sécrétion maximale d'œstrogène. Il dure en moyenne 1 jour (21 à 24 h). C'est la période où la vache accepte le chevauchement par le mâle ou par d'autres congénères, elle est agitée et nerveuse et à la vulve s'écoule un mucus filant. L'ovulation est spontanée et survient environ 14 heures après la fin des chaleurs.
- **Le metoestrus** : débute par l'ovulation et se caractérise par la formation de corps jaune et la sécrétion croissante de progestérones. Il dure en moyenne 8 jours.
- **Le di-œstrus** : voit la régression de corps jaune et la chute de taux de progestérone. Il dure 8 jours (CAMMAERT, 2013).

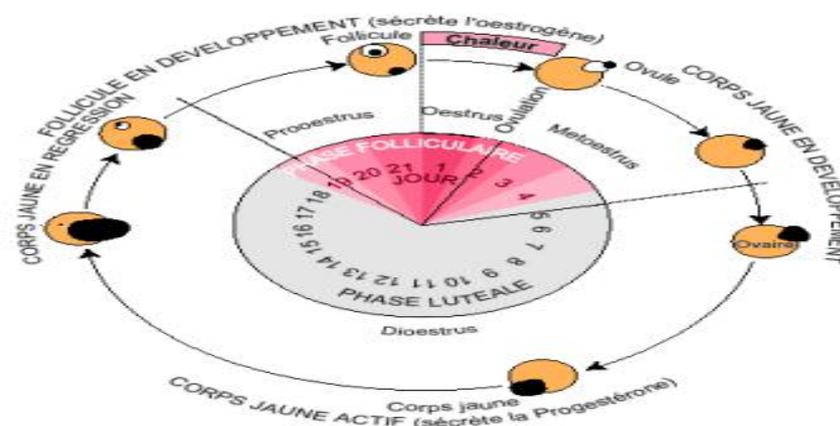


Figure 03 : Le cycle ovarien chez la vache (WATTIAUX., 2006).

1-2-3 Mécanisme hormonal :

La fonction de reproduction est régie par un mécanisme hormonal dont le fonctionnement des gonades est contrôlé par les hormones gonadotropes de l'hypophyse, et ces sécrétions sont elles-mêmes sous l'influence de facteurs hypothalamiques et gonadiques. L'hypothalamus sécrète une hormone appelée gonadolibérine ou GnRH, leur rôle transparait dans la stimulation de la synthèse et la libération de FSH et LH par l'antéhypophyse, ce dernier sécrète la follitropine FSH et Lutropine LH.

- **FSH** (Follicule Stimulante Hormone) : contrôle le développement de l'ovaire et la croissance folliculaire et stimule la synthèse d'œstrogène par le follicule et aussi la croissance des cellules de la granulosa.
 - **LH** (Luteostimulating Hormone) : contrôle la maturation finale du follicule, provoque l'ovulation et induit la formation du corps jaune. La LH associée ou non à FSH, stimule la sécrétion d'œstrogène et progestérone.
- ✓ Les hormones stéroïdiennes sécrétées par l'ovaire :
- **Œstrogène** (oestradiol, oestrone, oestriol) : se forme au niveau des cellules interstitielles et les cellules de la thèque interne sous l'influence de FSH et LH. responsable aussi de la manifestation de l'œstrus. A forte dose, l'œstrogène stimule la synthèse de GnRH, FSH et LH en exerçant un rétrocontrôle positif.
 - **Progestérone** : synthétisée essentiellement par les cellules lutéales du corps jaune. Leur rôle est de maintenir la gestation. A forte dose, la progestérone exerce un rétrocontrôle négatif sur la synthèse de GnRH, FSH et LH.
- ✓ Autres hormones :
- **Prostaglandines PGF2 α** : sécrétées par l'endomètre et de nombreuses cellules de l'organisme ; elles sont présentes dans le follicule pré ovulatoire en permettant l'éclatement du follicule au moment de l'ovulation et déclenchent la régression du corps jaune ou lutéolyse.

- **Inhibine** : sécrétée par la granulosa du follicule et est présente dans le liquide folliculaire. Elle exerce un rétrocontrôle négatif sur la synthèse de GnRH et FSH.

Les hormones hypophysaires et ovariennes interagissent les unes avec les autres sous le contrôle du complexe hypothalamo-hypophysaire, assurant ainsi la régulation du cycle sexuel. Partant de la fin de la phase lutéale, les principales actions hormonales sont les suivantes:

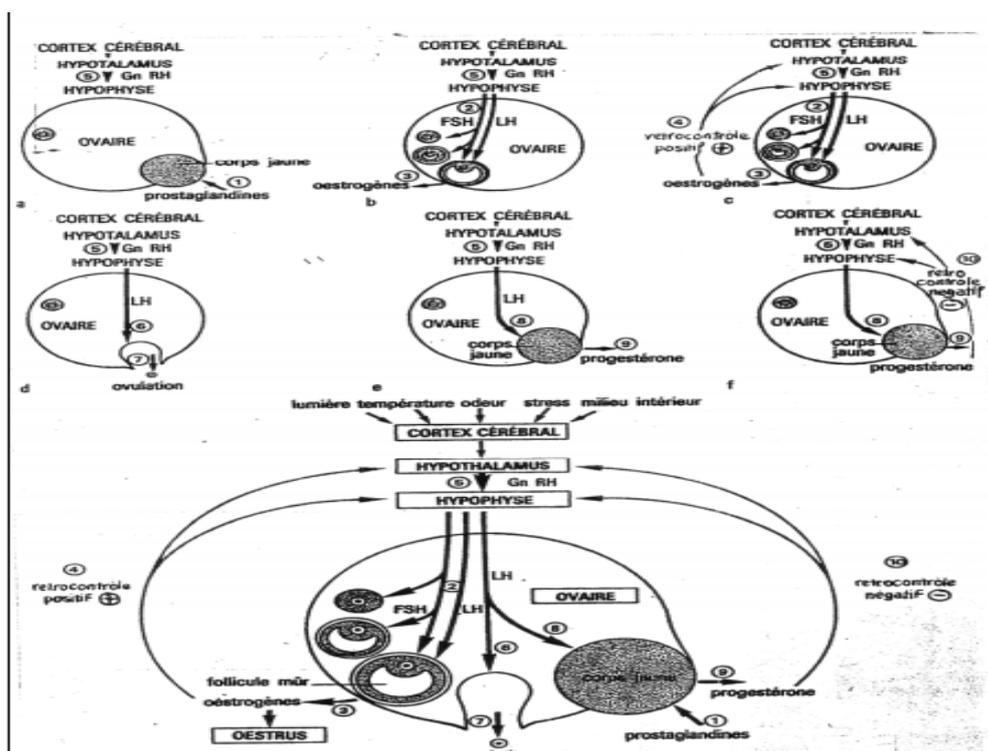


Figure 04 : Régulation hormonale du cycle sexuel chez la vache (INRAP, 1995).

Les prostaglandines produites par l’utérus provoquent la lutéolyse et la chute du taux de progestérone (1) ; les hormones gonadotropes FSH et LH, principalement la FSH, assurent la croissance folliculaire (2) ; il en résulte une production d’œstrogènes en quantité croissante (3) ; les œstrogènes permettent l’apparition du comportement d’œstrus. En outre, ils exercent un rétrocontrôle positif sur le complexe hypothalamo-hypophysaire (4) ; l’autosensibilisation de l’hypothalamus à des quantités croissantes d’œstrogènes permet une production massive de GnRH (5) ; sous l’action de GnRH, l’hypophyse réagit par une production massive de FSH et LH, le corps jaune se forme (8) ; et sécrète la progestérone (9) ; la progestérone exerce sur le complexe hypothalamo-hypophysaire un rétrocontrôle négatif (10) ; bloquant toute production de GnRH, le complexe hypothalamo-hypophysaire et l’appareil génital restent au repos tant que la production de progestérone persiste.



Chapitre 2



Chapitre2 : Les endométrites

2-1 Définition :

Le consensus sur la définition de l'endométrite dans cette espèce est très récent. Le critère temporel est l'accord de nombreux auteurs pour distinguer la métrite (aigüe) de l'endométrite (chronique). Selon HANZEN (2004) la métrite aigüe, ou puerpérale, survient dans les 14 premiers jours post partum (PP) au delà, il s'agit d'endométrite chronique. Pour SHELDON et al (2006) la limite se situe à 21 jours PP, date qui devrait faire un consensus (BRUNELL et al, 2008).

2-2 Classifications et symptomatologies :

2-2-1 Classification selon la localisation tissulaire et l'étendu de l'inflammation (MAYER E., 1978):

- **Endométrite :** C'est une inflammation superficielle de l'endomètre ne s'étendant pas au delà du stratum spongieux (BONDURANT, 1990), elle ne provoque pas de symptômes généraux et est associée à une inflammation chronique du post partum. L'endométrite est définie par la présence d'écoulements purulents, fétides et par un diamètre cervical supérieur à 7.5cm 20 à 30 jours post-partum (LE BLANC et al, 2002).
- **Métrite :** C'est l'inflammation de l'ensemble de l'endomètre et du myomètre. Elle est caractérisée par un écoulement pathologique à l'orifice postérieur du col de l'utérus et par de l'infertilité (LEWIS, 1997 et DUMOULIN, 2004).
- **Pyomètre :** C'est une atteinte des couches profondes, voire de la paroi toute entière. Avec l'accumulation d'un matériel purulent dans l'utérus en présence d'un corps jaune persistant et d'un cervix fermé (SHELDON et al, 2006). Une répercussion sur l'état général est constatée.
- **Para-métrite :** c'est l'inflammation qui s'étend à la séreuse utérine, et éventuellement aux organes voisins de l'utérus : l'intestin, vessie, épiploon (MIALOT et al, 2004).

2-2-2 Classification selon le délai d'apparition par rapport au vêlage :

2-2-2-1 Métrite puerpérale (ou aigue) :

Elle apparaît au cours des 14 premiers jours après la parturition, cependant un nouveau consensus de la communauté scientifique, dont la proposition était émise par SHELDON et al (2006), qui stipule que cette infection aigue se manifeste jusqu'aux 21 premiers jours du post partum. La contamination bactérienne de la lumière de l'utérus est quasi systématique après le vêlage (PAISLEY et al, 1986). Cependant la persistance des bactéries est à l'origine d'une infection utérine.

- **Symptômes généraux** : selon HANZEN (2004)

- Une hyperthermie (supérieure à 39.5°C).
- Anorexie, avec diminution de production laitière.
- Une attitude de campé avec des efforts expulsifs.
- Un état de déshydratation.

- **Symptômes locaux** : selon AZAWI (2008) ; SELDON et al (2006)

- Présence d'un écoulement brun-rougeâtre devenant plus tard purulent blanc jaunâtre, épais et nauséabonde.
- Persistance du frémus de l'artère utérine.
- Retard de l'involution utérine

2-2-2-2 Endométrites chroniques :

Elle apparaît après le 14^{ème} jour post partum (HAZEN et al, 1996), elle fait suites à des métrites aiguës ou apparaît d'emblée. Ce type d'infection utérine se caractérise par l'absence habituelle de symptômes généraux (LE BLANC et al, 2002 ; SHELDON et NOAKES., 1998). Elle se divise en trois degrés différents :

- **Endométrite du 1^{er} degré (ou endométrite catarrhale)** : Aucune modification n'est notable au cours de cette infection, au niveau de l'utérus mais aussi aucune modification du cycle et de sa régularité (BRUYAS et al, 1979). Les symptômes sont très discrets, on peut seulement observer au moment de l'œstrus un mucus abondant

avec présence de quelques flocons de pus (figure 05).

La palpation, ainsi que l'examen entre deux œstrus ne peuvent révéler une quelconque modification, l'utérus est normal, le col est mobile de diamètre inférieure à 4 cm et les cornes sont symétriques (SLIMANE et al, 1994).

L'examen histologique, renseigne sur l'infiltration du stroma conjonctif par les polynucléaires et les lymphocytes. L'épithélium ne présente que peu ou pas de lésions (HANZEN, 2008). Cette endométrite catarrhale peut persister longtemps et c'est l'une des formes du REPEAT BREEDING.

- **Endométrite du 2ème degré :** Les signes généraux sont absents à discrets (HANZEN., 2008). L'écoulement est intermittent, devient muco-purulent à purulent (DUVERGET, 1992), (figure 06).

A l'exploration rectale, l'utérus est induré et épaissie, le col est peu mobile et son diamètre est de 4 à 6 cm. Les cornes sont de taille normale ou légèrement hypertrophiées (TAINTURIER, 1996).

L'examen histologique, révèle que le stroma endométriale est envahi massivement par des amas de polynucléaires et de lymphocytes. L'épithélium montre des zones de desquamations avec atteintes dégénératives des glandes endométriales (HANZEN, 2008). Ce qui induit un dérèglement œstral (DUVERGER, 1992).

- **Endométrites du 3ème degré :** L'écoulement est purulent, jaunâtre, épais, plus ou moins souillé de sang, abondant, fétide, quasi permanent (figure 06), il stagne dans le vagin d'où il est évacué à la faveur des mictions ou des décubitus. On y trouve parfois des fragments de tissus nécrosés (HANZEN, 2001).

L'exploration rectale, permet de noter un utérus volumineux, à paroi indurée et épaissie. La vache est en anœstrus (TAINTURIER, 1996) causé par la persistance du corps jaune (DUVERGER, 1992).

L'examen histologique, fait transparaître une nécrose endométriale, et une infiltration leucocytaire très importante de tout l'endomètre et parfois du myomètre.

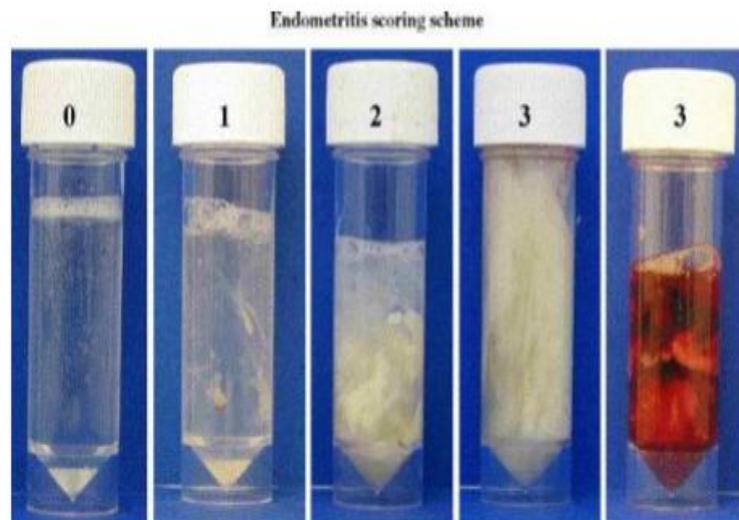


Figure 05 : Détermination du score de l'endométrite (Tableau 01).
(SHELDON et al, 2006).

Tableau 01: Interprétation du score de l'endométrite (WILLIAMS et al, 2005).

Proportion de pus	
0 point	Mucus clair et translucide
1 point	Mucus contenant des flocons blancs
2 points	Moins de 50mL d'exudat contenant moins de 50% de matériel mucopurulent, blanc
3 points	Plus de 50mL d'exudat contenant du pus blanc ou jaunâtre et occasionnellement sanguinolent
Odeur du mucus	
0 point	Odeur normale
1 point	Odeur fétide

- **Le Pyomètre :** Se caractérise par une accumulation de pus dans la cavité utérine, et une distension utérine associée à une fermeture du col. Avec corps jaune persistant 3 à 4 semaines après vêlage d'après HAZEN et al (1996), et tous cela accompagné d'atteinte de l'état général

2-2-2-3 Métrite post œstrale :

Elles sont observées après la reprise de l'activité œstrale, survenant au moment de l'ouverture du col, pendant l'œstrus, lors d'une insémination traumatisante ou lors d'un coït infectant. Elle peut évoluer selon un mode aigue suite à l'intervention des agents infectieux spécifiques de la rhino-trachéite infectieuse bovine (IBR), de la chlamydie et de la fièvre Q,

qui dans ce cas devrait être pris en considération (DUVERGER, 1992).

2-3 Les étiologies :

2-3-1 Les facteurs prédisposants :

L'action de ces facteurs n'est pas toujours très nette et l'opinion des différents auteurs diverge à leur sujet :

- **Facteurs liés à la vache :**

Selon les auteurs, les avis sur l'influence du rang de vêlage sont partagés. FRANCOZ (1970) observe un taux supérieur de métrites chez les primipares que chez les multipares, alors que BEN DAVID (1976) exprime le contraire.

Les antécédents pathologiques jouent un rôle, car selon BADINAND (1975), les femelles ayant déjà présenté un retard à l'expulsion des enveloppes ou une métrite sont plus disposés à l'infection que les autres.

Pour le déséquilibre hormonal, d'après SERIEYS (1997), la persistance d'une concentration élevée de progestérone, en raison d'un corps jaune favorise l'endomérite. Il semble s'instaurer un cercle vicieux avec au départ un défaut de synthèse de $\text{PGF}2\alpha$ par l'utérus qui facilite la persistance du corps jaune. Par conséquent la diminution des défenses doublée d'un manque de tonicité de l'utérus facilite l'inflammation de la muqueuse utérine puis les infections s'installent. Il est important de rappeler qu'une ovulation précoce implique une forte sécrétion de $\text{PGF}2\alpha$ et donc une involution utérine plus rapide. Par conséquent, les vaches rapidement cyclées après vêlage sont moins souvent atteintes d'endomérite (BENSEGHIR et HAIF, 2011).

Lors d'un vêlage dystocique, les manœuvres obstétricales sont plus longues et plus nombreuses, ce qui provoque des lésions au niveau de la filière pelvienne, et favorise ainsi l'introduction de germes dans l'utérus. C'est cette introduction de germes qui est la cause principale d'endomérite (CURTIS et al, 1985 ; ERB et al, 1985 ; CORREA et al, 1993).

La gémellité est reconnue comme étant une des causes de non délivrance (SANDALS et al, 1979). Le taux d'incidence des rétentions placentaires était plus élevé chez les vaches ayant

misent bas de jumeaux (35.7%) que chez les vaches ayant misent bas d'un seul produit (MULLER et OWENS, 1973). Mais aussi les produits mort-nés ou mourants dans les 24 heures post-partum influence négativement le processus de délivrance et favorisent l'apparition d'une endométrite (BADINAND et al, 1984 ; MARKUSFELD, 1987).

L'état corporel conditionne la parturition, le vêlage difficile est plus rencontré chez les vaches maigres ou grasse (MARKUSFELD, 1985).

D'un point de vue alimentaire, les carences protéiques réduisent le nombre de phagocytes et leur mobilité en direction des antigènes (BENCHARIF et TAINURIER, 2003). Tandis que les carences en vitamine A entraînent une kératinisation des épithéliums (BADINAND, 1975), ce qui favorise la prolifération de germes. L'équilibre nutritionnel a un double rôle, un sur l'intégrité des organes de la reproduction (endomètre, myomètre), et l'autre sur les réactions de l'utérus à l'infection (phagocytose BADINAND, 1975 ; immunité humorale HOGAN et al, 1991).

- **Facteurs liés à l'environnement :**

La saison du vêlage est sans effet dans l'élevage allaitant (HANZEN et al, 1996). D'autres auteurs ont proposé l'augmentation du nombre de vêlage dystociques pendant les mois d'hiver (THIBIER et al, 1988) et la réduction de la longueur de la gestation pour les vêlages d'été. Ces hypothèses restent à confirmer.

2-3-2 Facteurs déterminants : (Germes)

Après le vêlage, 90% des utéri de vaches sont contaminés par des bactéries. Cette contamination physiologique n'est pas accompagnée de signes cliniques (LAGNEAU, 1974). Cependant l'apparition d'une défaillance des mécanismes de défense permet l'installation d'une infection utérine (SHELDON et al, 2004 ; FOLDI et al, 2006 ; SHELDON et al, 2008). Les germes en cause sont nombreux, spécifiques ou non spécifique du tractus génital.

D'après une étude réalisée par MORROW et STUDER (1978), de nombreuses bactéries commensales ou non du tractus génital, Gram positives et Gram négatives, aérobies et anaérobies, cependant se sont des agents non spécifiques qui sont le plus souvent responsable des cas de métrites tel que : *Escherichia Coli* et *Arcanobacterium Pyogènes* qui prédominent, on trouve les *Staphylococcus*, les *Streptococcus*, les *Pseudomonas*, *Actinobacillus* et

Fusobacterium necrophorum.

2-4 Le diagnostic :

2-4-1 Le diagnostic clinique :

Les caractéristiques de l'écoulement vaginal dépendent du degré de l'endométrite. Les constantes physiologique, ne sont pas altérées en présence d'une endométrite chronique, a contrario lors d'une métrite aigue l'hyperthermie et le premier signe d'alarme (SCOTT et al, 2006).

2-4-2 La palpation transrectale :

La palpation transrectale est une méthode de diagnostic la plus utilisé sur le terrain en pratique. Cette technique consiste à examiner les organes reproducteurs femelles situés au-delà du col de l'utérus, en exerçant de légères pressions de la main à travers la paroi du rectum, ce n'est que, sa fiabilité est relativement limité car se base sur des critères parfois subjectifs tels que la taille et la consistance des cornes. Et en vu de la variation individuelle liées à l'involution utérine, elle ne permet d'identifier les animaux atteints d'une infections utérine que dans 22% des cas (OPSOMER., 2004). Tandis que SHELDON et al (2008) disent qu'une vache est atteinte d'endométrite, si son col possède un diamètre supérieur à 7.5 cm entre le 20ème et le 40ème jour du post-partum.

2-4-3 L'examen vaginal :

L'examen au vaginoscope ou au speculum permet la visualisation interne du vagin et éventuellement son contenu. Elle constitue la méthode de référence pour identifier une endométrite chronique. L'utilisation hygiénique d'un vaginoscope constitue une méthode fiable pour le diagnostic des infections utérines (OPSOMER, 2004).

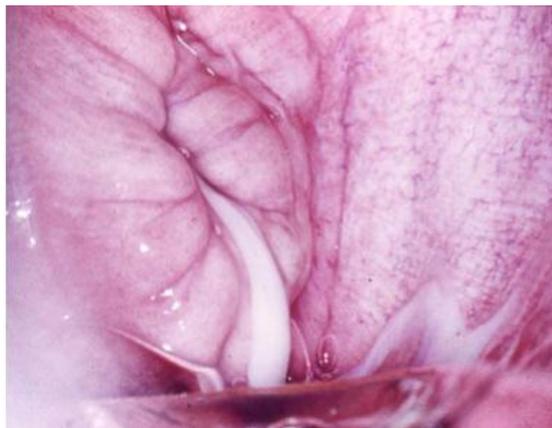


Figure 06 : observation des sécrétions vaginales par vaginoscopie.
(Unité de Reproduction, ENVA, 2010)

2-4-4 L'examen au Métrichек® :

C'est une nouvelle technique de l'examen vaginal pour le diagnostic des infections utérine, elle se présente sous la forme d'un dispositif métallique doté à son extrémité d'une demi-sphère en caoutchouc. Après nettoyage et désinfection de la vulve et de l'outil, le praticien insère délicatement le Métrichек® dans le vagin de l'animal à examiner jusqu'au col pour le ressortir aussitôt et observer le mucus récolté dans la cupule à fond noir. La cupule du Métrichек® est de petite taille (3cm de diamètre). La détection grâce à cet outil est donc moins invasive qu'avec une main gantée, un vaginoscope ou un spéculum. Cette cupule étant noire, elle facilite la détection d'endométrites peu sévères, lorsque les sécrétions ne comportent que peu de flocons de pus.



Figure 07 : Le Métrichек®



Figure 08 : Utilisation du Métrichек®

(Unité de reproduction, ENVA, 2010)

2-4-5 L'examen échographique :

L'échographie transrectale est un moyen rapide, pratique et peu invasif d'évaluer la santé de l'utérus au-delà de 21 JPP (Sheldon et al, 2006), ce qui est particulièrement intéressant dans le diagnostic des endométrites. Habituellement le diagnostic d'endométrie via l'échographe se base sur la mise en évidence de liquides utérins avec des particules échogènes en suspension.

La facilité du diagnostic dépend de la quantité de liquide présente, cela signifie que sa dépend du degré de l'endométrite (KASIMANICKAM et al, 2004).

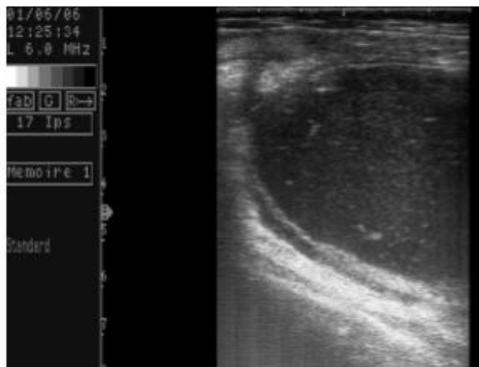


Figure 09 : Image échographique représentant du liquide dans l'utérus lors d'une endométrite. (Unité de Reproduction, ENVA, 2010).

2-4-6 L'examen bactériologique :

L'examen bactériologique permet en théorie de mettre en évidence le ou les germes impliqués dans une infection de l'utérus. Un échantillon est prélevé stérilement puis mis en culture ; la réalisation d'un antibiogramme est également possible. Grâce à cette méthode, le praticien est en mesure de savoir quel germe est en cause en se référant à la classification des bactéries pathogènes, ou non pathogènes (WILLIAMS et al, 2005). Cette information nous oriente, pour le choix d'un traitement adéquats. Cependant, elle n'est pas utilisable sur le terrain à grande échelle, car elle est longue à mettre en œuvre et très coûteuse. De plus, de nombreuses contaminations sont possibles en raison des matières fécales souvent présentes en région périnéale, et la présence de germes dans l'utérus même au-delà de 21 JPP n'assure pas la présence d'une inflammation de l'utérus (LEWIS, 1997). Sur le terrain, peu de souches sont isolées, et il est difficile d'attribuer la responsabilité de l'infection à ces germes. Cette méthode est donc à réserver aux animaux de valeur, présentant une infection particulièrement difficile à traiter telles que : des métrites enzootiques ou résistantes aux traitements classiques, et pour lesquels des examens complémentaires sont nécessaires. (Tableau 02).

Tableau 02 : Fréquences des espèces bactériennes mises en évidence sur 106 vaches laitières atteintes de métrite (MORROW et STUDER, 1978).

Germes	Fréquences (%)
Escherichia coli	36.28
Streptococcus	21.24
Arcanobacterium pyogènes	15.93
Staphylococcus	07.08
Micrococcus sp 	05.31
Actinomyces renal, A. equi, A. pseudotuberculosis	05.31
Porteus mirabilis, Hemophylus sp, Fusobacterium necrophorum, Clostridium septicum	04.42

2-4-7 L'examen cytologique :

GILBERT et al (1998) étaient les premiers initiateurs à l'examen cytologique endométrial chez les bovins. Repris ensuite par KASIMANICKAM et al en 2004 pour démontrer l'existence de formes subcliniques d'endométrite et leur impact sur les performances de reproduction. Cette méthode a véritablement changé la détection des endométrites, et a fait naître le concept d'endométrite subclinique. Il existe deux méthodes de recueil des cellules endométriales :

- Le recueil des cellules par lavage utérin après injection de 20 à 60 ml d'une solution de NaCl 0,9% stérile (DEGUILLAUME, 2007).
- Le cytobrossage, permettant de récupérer des cellules endométriales sur une cytobrosse stérile, montée sur un pistolet d'insémination, au niveau du corps utérin. Cette méthode est recommandée par KASIMANICKUM et al (2005), qui ont montré qu'elle était plus fidèle et efficace que le recueil par lavage utérin.

La cytologie offre des avantages non négligeables, permettant un comptage des

Polynucléaires Neutrophiles, qui sont les marqueurs de l'inflammation, donc un diagnostic de certitude de l'état de santé de l'utérus, et cela même pour des vaches atteintes d'endométrite subclinique. Cette détection facile d'animaux atteints mais cliniquement sains est certainement le point le plus intéressant car les autres techniques ne le permettent pas, ou de manière moins certaine (KASIMANICKAM et al, 2004 ; BARLUND et al, 2008).

2-4-8 L'examen histologique :

A pour but l'étude anatomo-pathologique, en faisant appel à la biopsie qui est rarement effectuée chez les bovins (HANZEN, 1996). La biopsie est réalisée avec une pince à manche long de 7cm de long Pince De PILLING (HANZEN, 2013).



Figure 10 : Pince à biopsie de PILLING (HANZEN, 2003).

2-5 Le traitement :

2-5-1 Traitement anti-infectieux :

2-5-1-1 Les antiseptiques :

Les plus utilisés sont les dérivés iodés et chlorés, en vu de leur fort pouvoir bactéricide qui justifie leur sollicitation en cas de métrites grave accompagnées d'un écoulement purulent (HANZEN et al, 1996).

2-5-1-2 Les antibiotiques :

Le choix des antibiotiques dépendra du germe identifié. L'antibiotique utilisé doit répondre à certains critères pour être choisis.

Il doit être adapté aux spécificités de l'infection utérine, notamment un spectre d'activité adapté et une activité préservée dans l'utérus ; doit respecter les mécanismes de défenses locales et des spermatozoïdes, avec la présence d'une concentration adéquate sur le site

d'infection (MEISSONNIER et ENRIQUEZ, 1998).

2-5-2 Traitement hormonal :

L'activation des mécanismes de défense de l'utérus dépend de son imprégnation hormonale.

2-5-2-1 Les prostaglandines :

Ils demeurent le traitement de choix des infections utérines. Elles sont utilisées pour leurs effets lutéolytiques et utérotoniques, ainsi que la stimulation des défenses immunitaires de la vache (LEBLANC, 2008). Les PGF₂ α sont indiquées en phase lutéale, puisque l'une des principales propriétés est l'effet lutéolytique. La majorité des auteurs mettent en doute l'efficacité possible d'une PGF₂ α en l'absence d'un corps jaune (YOUG et al, 1984 ; STEFFAN et al, 1984 ; BURTON et al, 1987 ; KUNDIG et al, 1990 ; LE BLANC et al, 2002). A contrario d'autres auteurs estiment que la PGF₂ α aura toujours un effet (STEFFAN et al, 1984 ; THIBIER et STEFFAN, 1985 ; PEPPER et DOBSON, 1987 ; DEL VECCHIO et al, 1988 ; BONNETT et al, 1990).

2-5-2-2 La Gonadolibérine :

Elle procure un effet indirect sur les métrites et cela en stimulant la croissance folliculaire et l'induction de l'œstrus.

2-5-2-3 L'œstrogène :

Aucun effet direct des œstrogènes sur la résistance ou la sensibilité de l'utérus de la vache aux infections utérines, pendant la phase œstrogénique n'est établi. Certains auteurs suggèrent que est l'explication de la diminution de la sensibilité des vaches aux infections utérines lors de la phase à dominance œstrogénique est due à la baisse du taux de progestérone (LEWIS, 2003).

2-5-2-4 L'ocytocine :

L'ocytocine peut au cours des 48 premières heures suivant le vêlage, favoriser l'expulsion et l'élimination du placenta en particulier lors de mise bas dystocique ; au delà ce délai l'addition d'œstrogène comme prétraitement est indispensable pour induire les contractions

myométriales ; sachant que l'ocytocine est l'hormone dont l'effet sur le myomètre est le plus important (WU et al, 1996).

2-6 La prévention hygiénique :

Plusieurs auteurs pensent que les efforts doivent être destinés à la prévention des métrites par la manipulation des facteurs déterminants de cette pathologie, notamment l'animal, l'agent causant de cette infection et l'environnement (ERB et al, 1981 ; MARTIN et al, 1982 ; CURTIS et al, 1985 ; BARTELETT et al, 1986 ; GROHN et al, 1990 OLTERNACU et al, 1990).



Chapitre 3



Chapitre 3 : l'insémination artificielle

3-1 Définition :

L'insémination artificielle est la technique de procréation médicalement assistée qui consiste au dépôt artificiel au moyen spécifique et adéquat de la semence d'un mâle au moment le plus opportun et à l'endroit le plus approprié du tractus génital femelle (HANZEN, 2003). L'insémination artificielle est une biotechnologie de reproduction qui profite à grand nombre de personnes notamment aux éleveurs d'animaux domestiques et de rente, et plus particulièrement les élevages bovins.

3-2 Historique :

Le moyen âge (XIV^{ème} siècle) est la conjoncture la plus ancienne qu'a connue l'insémination artificielle, et cela grâce à ABOUBAKRI NACIRI qui utilisa les éponges de mère afin de collecter la semence d'étalons. Cependant c'est le physiologiste italien LAZZAR SPALLANZANI en 1779, qui effectua la première insémination artificielle de mammifère réussie, et cela en injectant du sperme dans le vagin d'une chienne en chaleur, obtenant 62 jours après 3 chiots (HANZEN, 2009). ABRECHT, MILLAIS reproduit cette méthode un siècle plus tard. Au début du vingtième siècle IVANOV et ses collaborateurs développent la méthode en mettant au point un vagin artificiel et émettant pour la première fois l'expression « d'insémination artificielle », mais la mise au point par POLGE et ROWSON en 1952 de la congélation du sperme que l'insémination artificielle prit réellement son essor. A l'heure actuelle cette pratique à l'évolution continue et exponentielle c'est généralisée et touche à de nombreuses espèces.

En Algérie, l'insémination artificielle bovine a vu naître le jour en 1945 au niveau de l'Institut National Agronomique d'El Harrach, ensuite développée en 1958 jusqu'en 1967 dans certaines régions tel que Blida, Oran, Constantine, Annaba, Tiaret ; la création du Centre National d'Insémination Artificielle et d'Amélioration Génétique (CNIAAG) en 1998 a permis à cette méthode de prendre son élan.

3-3 Intérêts de l'insémination artificielle :

Les avantages de cette technique sont multiples, les plus proéminents sont d'ordres

génétiques, sanitaires et économiques :

3-3-1 Importance génétique : L'insémination artificielle permet l'amélioration génétique grâce à la sélection et le croisement de race par l'utilisation de la semence de taureaux supérieures dit taureaux dérites, ayant des caractéristiques transposées au types d'élevages et aux options de productions à développer, donc l'insémination artificielle est considéré comme la technique n°1 dans la diffusion de races améliorées. Aussi dans un point un peu différent de notre étude l'insémination artificielle permet l'aide à la sauvegarde de races menacées de disparition (NISHIMWE, 2008).

3-3-2 Importance sanitaire : L'insémination artificielle permet le contrôle total sur l'état de la semence ainsi que les animaux utilisé pour cet acte, ce qui a rendu possible une diminution considérables des risques de maladies sexuellement transmissibles qui affectent la reproduction, car cette procédure est effectuée sans contact physique entre les bovins. L'établissement d'une fiche d'insémination permet le suivi individuel des vaches inséminées ainsi le contrôle et le diagnostic précoce des problèmes (NISHIMWE, 2008).

3-3-3 Importance économique : Les frais d'achat et d'entretien d'un taureau demande la mobilisation d'un capital important et couteux, l'insémination artificielle permet la diminution du nombre de mâles utiliser en reproduction augmentant parallèlement son utilisation et valorisation en production de viande. Ainsi une nette amélioration transparait sur la productivité du troupeau (notamment le lait et la viande), sachant que l'insémination artificielle est réalisée lors de la période d'ovulation de la vache se qui lui procure une efficacité considérable, tout en précisent que l'augmentation des gains de l'éleveur est en corrélation avec l'augmentation de la productivité. Réduction de l'intervalle entre les mises bas, groupement des naissances en fonction des saisons (NISHIMWE, 2008).

3-4 Récolte du sperme et conditionnement de la semence bovine :

3-4-1 La récolte du sperme :

Elle se fait grâce à un vagin artificielle qui procure les mêmes conditions que le vagin d'une femelle, il est placé sur l'organe copulateur male au moment de la monte sur une

vache en chaleurs ou sur un mannequin.

Elle se fait aussi grâce à un électro-éjaculateur qui consiste à placer des électrodes pour la stimulation des vésicules séminales et des canaux déférents afin d'obtenir l'érection et l'éjaculation.

3-4-2 L'évaluation du sperme :

L'évaluation de la qualité du sperme a pour objectif l'appréciation de ses caractéristiques permettant ainsi la préparation d'une semence correspondante à l'optimum biologique et économique visé. Ce basant sur certains examens notamment des examens macroscopiques, microscopiques et biochimique :

3-4-2-1 Examens macroscopiques :

Cet examen permet d'apprécier son volume, qui varie de 0.5 à 15 ml ; son aspect général et sa couleur qui est blanchâtre de consistance lacto-crèmeuse. Il ne doit y avoir ni de trace de sang ni de pus. Les vagues macroscopiques des spermatozoïdes permettent l'appréciation de l'aspect général des spermatozoïdes.

3-4-2-2 Examens microscopiques :

Il permet d'apprécier la motilité, la concentration et la morphologie des spermatozoïdes.

L'examen de la motilité massale doit être faite le plus rapidement possible après prélèvement elle permet d'évaluer la vitesse de déplacement des spermatozoïdes. Tandis que l'évaluation de la mobilité individuelle est faite après dilution (en moyenne 1 :20) pour déterminer la qualité du spermatozoïde (HANZEN, 2008).

La concentration est déterminée par numération (direct ou indirect), elle exprime le nombre de spermatozoïdes par mm³ (ou par ml) (HANZEN, 2008).

La morphologie des spermatozoïdes permet de différencier les spermatozoïdes normaux des anormaux et les vivants des morts.

Le sperme doit contenir moins de 25% de spermatozoïdes anormaux et plus de 60% de spermatozoïdes vivants, pour être admis (note supérieure ou égale à 3) (PAREZ et DUPLAN, 1987). Le pH des spermatozoïdes varie de 6.2 à 6.6.

3-4-3 La dilution du sperme :

Cela permet d'une part d'accroître le nombre de femelles à inséminer avec une récolte, et d'autre part d'incorporer des conservateurs pour protéger les spermatozoïdes lors des différentes opérations de congélation. Les dilueurs les plus utilisés sont à base de lait ou de jaune d'œufs.

3-4-4 Conditionnement et conservation du sperme :

Le sperme dilué est conditionné en paillette de CASSOU avant d'être congelé. Il est recommandé d'avoir une concentration 10 à 12 millions de spermatozoïdes par paillette. Estimant à 40% les pertes imputables aux processus de congélation-décongélation, il faut donc obtenir au terme de la dilution une concentration moyenne de 20 millions de spermatozoïdes par paillette de 0.25 ml (HANZEN, 2010).

Le principe de la conservation consiste à placer les paillettes sur une rampe métallique à 4°C, puis misent en contact avec les vapeurs d'azote liquide pendant 7 minutes à -140°C. En fin, plonger ces dernières dans un récipient cryogénique (dans du liquide d'azote à -196°C). Le contrôle qualité est effectué avant sa mise dans des bonbonnes d'azote liquide à -196°C.

3-4-5 Détections des chaleurs :

L'observation visuelle des vaches, bien qu'ancienne mais a prouvé son efficacité, cependant il existe des périodes prédéfinies à l'observation, selon POINT il est recommandé de l'effectuer deux à trois fois par jours, pendant 20 à 30 minutes quand l'animal est au repos ; tandis que LACERTE recommande trois observations de 15 minutes chacune tout en respectant un intervalle correcte entre elles.

Classiquement chez l'espèce bovine, l'insémination artificielle est réalisée 12h environ après le début des chaleurs (HANZEN, 2008). Si les chaleurs sont observées le matin l'insémination se fera le soir et si elles sont observées le soir les vaches seront inséminées le lendemain matin (règle AM/PM).

3-4-6 Technique d'insémination artificielle :

Pour ce faire, l'insémination artificielle fait appel à certains outils bien précis, selon PENNER (1991), le matériel de l'insémination artificielle est constitué de :

- Thermos pour la décongélation de la semence et un thermomètre.
- Pistolet de Cassou et accessoires stériles, des gaines protectrices et des chemises sanitaires

- Pinces, ciseaux.
- Gants de fouille, et un gel lubrifiant.
- Bombonne d'azote avec la semence.

3-4-6-1 La décongélation de la paillette :

Selon BACCAR (2005) et HANZEN (2009) une décongélation rapide est importante pour préserver la fertilité de la semence. Pour ce procédé un bain marie de 35 à 37°C comme milieu de décongélation. La semence est ainsi décongelée en moins de 30 secondes (PENNER, 1991).

Une fois la paillette décongelée, secouée et essuyée (car l'eau est spermicide), elle est induite dans le pistolet d'insémination par son extrémité contenant le double bouchon. L'autre extrémité sera coupée perpendiculairement pour assurer l'étanchéité avec le bouchon de la gaine d'insémination (HANZEN, 2005).

3-4-6-2 Méthodes d'insémination artificielles :

Selon HANZEN, Il existe deux méthodes distinctes : par voie vaginale et par voie recto vaginale.

- **Par voie vaginale :**

Réaliser via un spéculum et une source lumineuse le dépôt de la semence se fait dans la partie postérieure du col utérin, mais cette méthode est pratiquement abandonnée voire réservée à des cas individuels (HANZEN, 2005). C'est une méthode qu'on emploie lorsque la vache ne montre pas de signes évidents de l'œstrus (HANZEN, 2000).

- **Par voie recto vaginale :**

Cette voie est classiquement utilisée car elle est rapide et plus hygiénique mais aussi parce qu'elle offre la possibilité d'un examen préalable du tractus génital visant à confirmer l'état œstral de l'animal (présence de follicule, tonicité des cornes...) (HANZEN, 2005).

Pour cela :

- Le contenu du rectum est vidé pour faciliter la manipulation du col de l'utérus.
- Le col est saisi manuellement au travers de la paroi rectale par la main droite.
- Le pistolet d'insémination est introduit par la main gauche dans la vulve (préalablement nettoyée), en le poussant vers l'avant et en suivant un angle de 45° pour éviter le méat urinaire (HANZEN, 2000).

- Les replis vaginaux sont évités en poussant le col tenu par la main droite vers l'avant.
- La main droite mobilise le col pour que celui-ci vienne entourer le tube, la traversée du col sera facilitée en imprimant à ce dernier des mouvements latéraux et verticaux.
- L'index de la main droite contrôle à travers les tissus la position correcte qui permet de déposer la semence au niveau du corps de l'utérus (WILLIAMS, 1990).
- Pour prévenir toute blessure du tractus génital, retirer le pistolet très lentement.

Sans oublier de rappeler que la technicité et la gestuelle de l'inséminateur influence fortement la réussite de l'insémination, mais aussi toute mauvaise manipulation pourrait induire des problèmes d'infection dans le tractus génitale de la vache.

3-4-6-3 Le moment et le lieu de dépôt de la semence :

C'est le temps et le lieu dont la probabilité de gestation lors du dépôt de la semence dans les voies génitales femelles est maximisée, pour ce faire quelques paramètres sont à suivre :

- Le moment de l'ovulation (14 heures environ après la fin des chaleurs).
- La durée de vie de l'ovule (environ 5 heures).
- Le temps de remontée des spermatozoïdes dans les voies génitales femelles (environ 20 heures).

Les meilleurs résultats sont obtenus quand l'insémination se fait pendant la deuxième moitié de l'œstrus 13 à 18h avant l'ovulation (SAUMANDE, 2001). Le dépôt de la semence dans l'utérus, et plus particulièrement le corps utérin permet aux spermatozoïdes de dépasser la barrière cervicale et d'entrer dans chacune des deux cornes utérines.

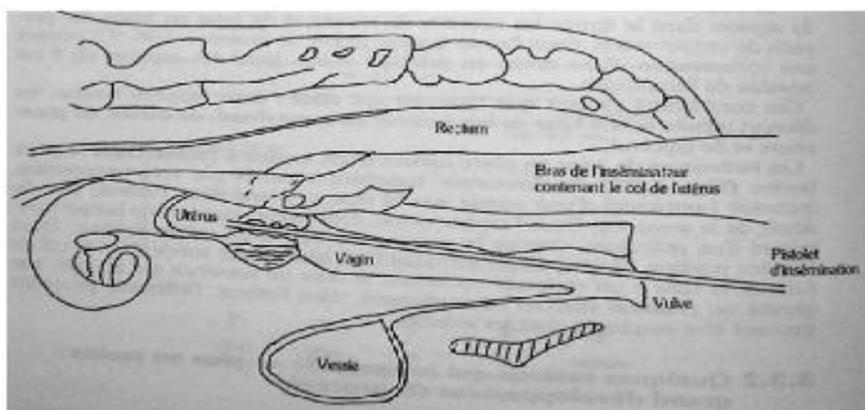


Figure 11: Mise en place d'une dose de semence par l'insémination artificielle (PAREZ et DUPLAN, 1997 cité par BACAR, 2005)



**Partie
expérimentale**





Matériels et méthodes





**Résultats est
discussion**



1- OBJEJCTIF :

La fertilité de la vache laitière demeure l'occupation majeure des vétérinaires, parmi les principales causes du trouble de fertilité est l'infection utérine, et plus précisément les endométrites. Ces dernières sont souvent mal diagnostiquées et passent inaperçues (du 1^{er} degré essentiellement). Ceci rend le travail difficile pour le vétérinaire et cause des pertes économiques considérables aux éleveurs.

Dans ce contexte, l'objectif de cette étude est d'apporter une contribution à la description des endométrites chez la vache laitière et son impact sur l'échec de l'insémination artificielle et ceci par:

- Le premier étant de faire distribuer un questionnaire aux vétérinaires privés qui a le dessein de donner un aperçu de leurs conduite à tenir lors d'endométrite, ainsi que l'utilisation d'insémination artificielle (IA).

- Le bactériologique et cytologique pour déterminer les germes responsable d'endométrite, et d'estimer le degré d'inflammation.

1-1- Présentation de la région d'étude :

En premier lieu la distribution du questionnaire aux vétérinaires privés s'est faite sur les régions de BEJAIA, BOUIRA, ALGER, SETIF, GUELMA, M'SILA, BORJ BOU ARRERIDJE, BOUMERDES et SOUKAHRAS. Nous avons reçu un retour de vingt-six questionnaires sur un total de trente questionnaires envoyés.

En deuxième lieu, la réalisation des prélèvements c'est faite dans un élevage de vaches laitières, au niveau d'AIN TAYA, qui est une ville située dans la daïra de DAR EL BAIDA dans la wilaya d'ALGER. (annuaire-mairie.fr).

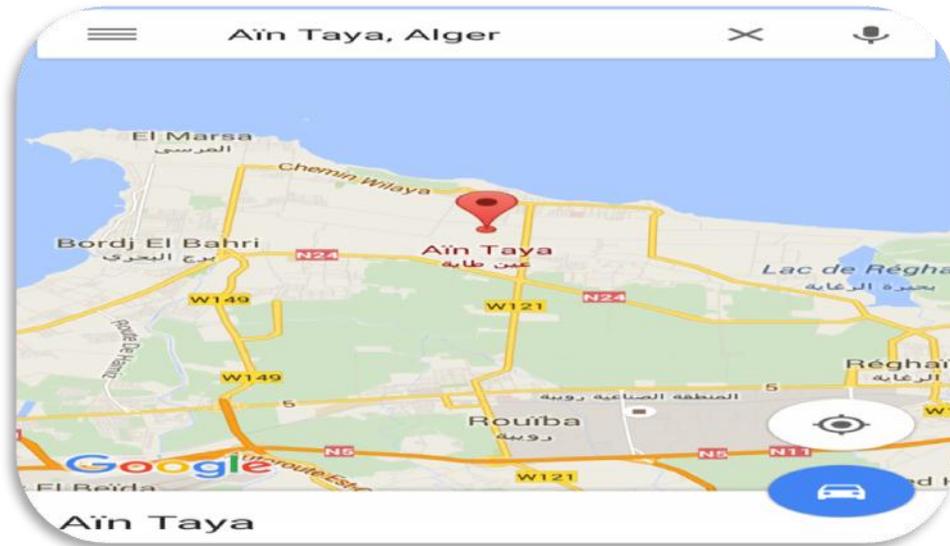


Figure 12 : Localisation de la ville d'AIN TAYA (Google Maps.web).

1-2- Présentation de l'élevage :

Cet élevage est doté de 126 logettes et d'une salle de traite, ils utilisent pour la reproduction exclusivement l'insémination artificielle. Les vaches mettent bas dans un box de vêlage.

Ayant un effectif de 125 vaches, seules les vaches présentant au moins un échec d'insémination artificielle sont retenues pour nos prélèvements. (ANNEXE 5).

2- Matériels et méthodes :

2-1- Matériels utilisés :

Pour l'Enquête :

*Un questionnaire a été distribué aux vétérinaires privés (Annexe 1).

Matériels du Prélèvements

Les vaches laitières avec au moins un échec d'IA ont fait l'objet de deux types de prélèvements ; des écouvillonnages stériles de la glaire cervicale pour la bactériologie ainsi que des prélèvements cytologiques de la paroi utérine. Pour ce faire on a eu recours à :

Tableau 03 : Le matériel nécessaire utilisé pour les prélèvements.

*Ecouvillonnage microbiologique	*Prélèvement cytologique
<ul style="list-style-type: none"> - Des gants en latex stériles et des gants d'exploration rectale. - De l'eau et un désinfectant (quelques gouttes d'eau de javel), des lingettes à pH neutre. - Une glacière (figure 15), pour l'acheminement des prélèvements vers le laboratoire de microbiologie de l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire (ENSV). 	
<ul style="list-style-type: none"> - Des écouvillons stériles. - Un marqueur indélébile 	<p>(Figure 16)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Des Cytobrosses stériles (BIOCARE®, CERVICAL BRUSH). - Un pistolet d'insémination artificielle, et des gaines de protections. - Du papier adhésif, des ciseaux. - Des lames pour microscopes. - Un fixateur cytologique (du méthanol) - Un porte lame.

**Figure 13** : Glacière utilisé.**Figure 14** : Matériels de cytologie.

(Photos personnelles, 2016)

Matériels de laboratoire :

- Le matériel utilisé pour les analyses microbiologiques et cytologiques est un matériel de base d'un laboratoire de microbiologie. Les différents appareils, réactifs, milieux de culture et autres sont listés dans l'ANNEXE 2.

- Pour la réalisation de l'antibiogramme nous avons utilisé 20 antibiotiques différents répartis selon les groupes bactériens testés (tableau 04).

Tableau 04 : Listes des antibiotiques utilisés.

	Staphylocoques spp	Streptocoques spp	Entérobactéries
Cycline	Tétracycline	Tétracycline	
Aminosides	Gentamicine		
Sulfamides			Trimatoprime+ Sulfaméthoxazole
Quinolone	Enrofloxacin		Enrofloxacin
Quinolone de la 1^{ère} génération			Acide nalidixique
Furanes			Nitrofurantoïne
Phénicolés	Chloramphénicol	Chloramphénicol	
Lincosamides	Clindamycine		
Aminoside			Kanamycine
		Streptomycine	
β – lactamines	Amoxicilline+ Acide clavulanique		Amoxicilline+ Acide clavulanique
			Céphalothine
	Pénicilline		Céfoxitine
Macrolides		Spiramycine	
		Céfotaxime	Céfotaxime
	Erythromycine		
Rifamycines		Vancomycine	
	Rifampicine	Rifampicine	
Polypeptides			Colistine

2-2- Méthodes :

2-2-1- Exploitation du questionnaire :

Après récupération des questionnaires, nous les avons classés selon les réponses obtenues pour chacun des paramètres posés dans l'enquête. Les informations reçues ont été interprétées en Excel sous forme de graphes (secteurs et histogrammes) pour estimer le nombre et la fréquence des données récoltées.

2-2-2- Récolte des prélèvements :

Pour l'étude microbiologique on a réalisé un écouvillonnage au niveau de l'entrer du col (fleur épanouie) de l'animal. Ceci a été effectué selon les étapes suivantes :

- Procéder au nettoyage du périnée avec de l'eau javellisée, séchage de cette région, suivie du nettoyage de la vulve avec des lingettes à pH neutre.
- Le prélèvement est réalisé au niveau de l'entrer du col (la fleur épanouie).

- Deux gants en latex stériles sont mis avec un écouvillon stérile entreposé entre eux, le deuxième gant est préalablement ouvert grâce à des ciseaux stériles au niveau du majeur.
- Le tout est recouvert par un gant d'exploration rectale propre, aussi préalablement coupé au niveau du majeur.
- Introduction de la main portant l'écouvillon par voie vaginale, une fois l'orifice de l'entrer du col localisé, un geste par la deuxième main de l'opérateur, repousse le gant de fouiller rectale vers l'arrière pour permettre la sortie de l'écouvillon et ainsi réalisé le prélèvement.
- Après avoir recouvert le bout de l'écouvillon avec la main, d'un geste franc et retirer le tous.
- Mettre soigneusement l'écouvillon dans son capuchon en évitant toute contamination, et identifier l'animal prélevé sur l'écouvillon.

De la même manière les 25 vaches ont été prélevées. Les écouvillons ont été mis immédiatement dans une glacière à 4-6°C, et ensuite acheminer vers le laboratoire de l'ENSV dans les 24 heures.

Concernant l'étude cytologique les prélèvements ont été faits à l'aide d'une cytobrosse stérile (BIOCARE®, CERVICAL BRUSH), mais vu la taille de cette dernière qui n'est pas adaptée aux grands animaux notamment aux bovins nous avons eu recours à l'utilisation d'un pistolet d'insémination artificielle pour accéder à l'utérus.

- La cytobrosse est coupée à environ 6 à 8 cm de la longueur de sa tige en plastique et est insérée dans un pistolet d'insémination.
- La cytobrosse est fixée à l'extrémité du pistolet, à l'aide de papier adhésif (figure 15).
- Le montage est ensuite placé dans une gaine en plastique d'insémination artificielle afin de protéger l'ensemble.
- Enfin, l'instrument est recouvert d'un gant d'exploration rectale pour le protéger d'une contamination vaginale.



Figure 15 : Montage de la cytobrosse et du pistolet d'IA pour les prélèvements utérins (DEGUILLAUM, 2007).

Avant toute manœuvre nous avons d'abord effectué une exploration rectale afin de localiser la matrice et s'assurer de l'absence de gestation, et notamment se situer dans la période du cycle sexuel après palpation de l'ovaire.

- Le nettoyage de la région périnéale, idem que lors du prélèvement bactériologique.
- L'instrument est introduit par la vulve dans le vagin et guidé jusqu'à l'utérus.
- Une main par voie transrectale, assure le guidage du pistolet à travers le col repéré par palpation transrectale.
- Une fois dans l'utérus, le gant de fouiller percée, le pistolet d'insémination est poussé hors de la gaine afin de découvrir la cytobrosse.
- Par un mouvement de rotation dans le sens des aiguilles d'une montre, la cytobrosse est pressée contre la paroi de l'utérus.
- Elle est recouverte de sa gaine sanitaire avant d'être extraite du vagin de l'animal.
- Le retrait s'effectue sous couvert de la gaine sanitaire, afin d'éviter toute récolte d'autres cellules.

- Immédiatement après le retrait du pistolet, les frottis sont réalisés en roulant la cytobrosse sur une lame en verre pour microscope (figure 16).
- Un fixateur (le méthanol) est appliqué pendant 5 minutes, séchage à l'aire ambiante.
- Deux lames préalablement identifiées sont systématiquement conservées pour chaque prélèvement.



Figure 16 : Frottis cytologiques (photo personnelle, 2016)

2-2-3- Analyse bactériologique

Les analyses bactériologiques ont été effectuées selon les méthodes classiques d'isolement des bactéries, plus ou moins responsable de la pathologie (notamment *Staphylocoques* spp, *Streptocoques* spp, *Escherichia coli* et *Arcanobacterium* spp).

➤ **L'enrichissement :** se fait le jour même du prélèvement

- Chaque écouvillon est ensemencé dans un tube de bouillon BHIB à proximité du bec benzène (figure 17), puis incubé pendant 24 heures à 37°.

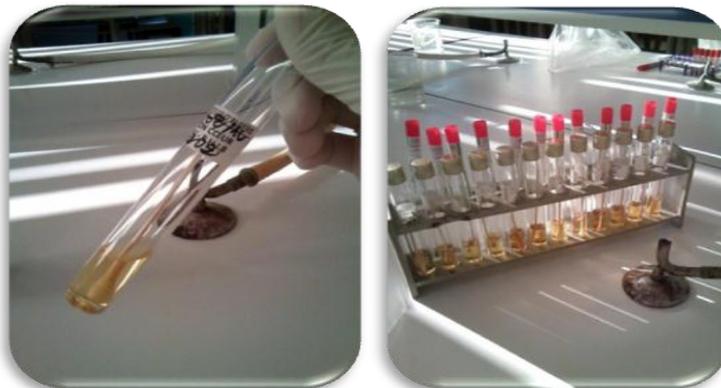


Figure 17 : Enrichissement des écouvillons (photos personnelles, 2016)

➤ **L'isolement :**

- L'isolement (figure 18) a été réalisé en utilisant trois milieux sélectifs pour la recherche des groupes bactériens choisis (figure 19).
- Gélose Chapman (CH) : pour les *staphylocoques* spp.
- Gélose au Sang de moutons (GS): pour la recherche des *streptocoques* spp et des *Arcanobacterium* spp (test d'hémolyse).
- Gélose Mac Conkey (MC) : pour les entérobactéries.

Les boîtes ainsiensemencées ont été incubées à 37°C pendant 24h.

- Une étape de purification bactérienne a été réalisée pour tous les prélèvements par réensemencement sur les mêmes milieux et incubation à 37°C pendant 24h.



Figure 18 : L'isolement sur gélose.



Figure 19 : Les milieux d'isolements.

(Photos personnelles, 2016).

➤ **Etude microscopique des bactéries :**

Cette étude a eu lieu suite à une coloration de Gram afin d'apprécier l'aspect pariétal et la morphologie bactérienne ainsi que de confirmer la présence de cultures pures. (ANNEXE 3).



Figure 20 : la coloration de Gram (photos personnelles, 2016).

➤ **Conservation des bactéries sur gélose nutritive (GN inclinée) :**

- A partir des différents milieux de culture utilisés, un ensemencement de deux tubes de GN pour chaque échantillon a été effectué.
- Incubation durant 24h à 37°C, puis conservé au frais à +4°C jusqu'à l'étape d'identification.

➤ **Les identifications des caractères biochimiques :**

Nous avons utilisé la galerie biochimique classique :

- **Recherche et identification des staphylocoques :**

L'identification des staphylocoques est effectuée grâce à :

- La croissance sur milieu Chapman par : l'aspect des colonies.
- La coloration de Gram.
- Le test de la catalase. (ANNEXE 3)
- Le test de la staphylocoagulase, qui permet d'identifier l'espèce *Staphylococcus aureus*. (ANNEXE 3)

- **Recherche et identification des streptocoques :**

L'identification des streptocoques est effectuée grâce à :

- l'aspect des colonies sur gélose au sang frais.
- Le type d'hémolyse observée sur la gélose.
- La coloration de Gram.
- Test de la catalase.

- **Recherche et identification des entérobactéries :**

L'identification d'*Escherichia coli* est effectuée grâce à :

- L'aspect des colonies sur gélose Mac Conkey.
- La coloration de Gram.
- Les différents tests (ANNEXE 3) pour mettre en évidence les caractères biochimiques spécifiques d'*E.coli*.

- Recherche et identification d'*Arcanobacterium pyogènes* :

L'identification d'*Arcanobacterium pyogènes* est effectuée comme sur les caractères proposés par (SANTOS et al, 2010 ; NARAYANAN et al, 1998 ; MORISON et al, 1988).

- L'aspect des colonies sur la gélose au sang de moutons, (convexes, circulaires, blanchâtres, lisses à contour régulier et entourer d'une zone d'hémolyse bêta) (figure23).
- La coloration de Gram (Gram +), bacilles ou coccobacilles isolés ou groupés par deux (donnant une image en Y, V ou en T) ou en palissade (pelottes d'épingles).
- Absence de croissance sur gélose nutritive (germe exigeant).
- Catalase négative.

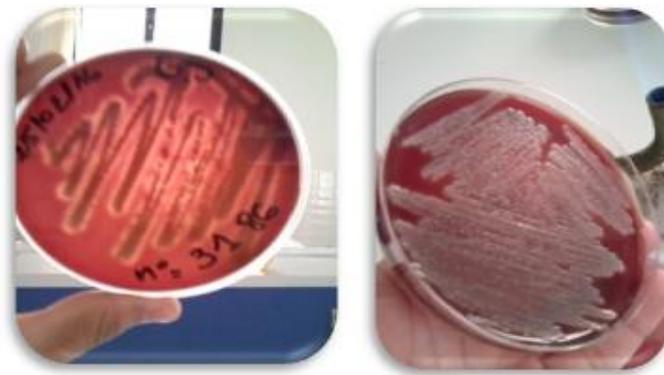


Figure 21 : Aspect macroscopique d'*Arcanobacterium* spp
(Photos personnelles, 2016).

Après avoir effectué ces tests nous sommes passées à l'antibiogramme pour évaluer la résistance des souches identifiées vis à vis de certaines molécules d'antibiotiques très sollicitées sur le terrain. Mais aussi pour avoir un petit aperçu sur la résistance de ces mêmes souches à certains antibiotiques utilisés en médecine humaine, et cela pour nous permettre d'évaluer aussi le danger potentiel qui freine la médication de certaines pathologies causées par les germes étudiés dans le cas échéant.

➤ Etude de l'antibiorésistance des bactéries :

La sensibilité aux antibiotiques est déterminée par la méthode de diffusion des disques sur milieu solide (gélose Muller-Hinton), selon la méthode recommandée par l'OMS et rependant aux critères définis par le CLSI, qui est standardisée en médecine vétérinaire en Algérie depuis 1999 (OMS, 2011).

- Préparation du milieu pour antibiogramme :

- Couler la gélose Muller-Hinton en boîte de Pétri de manière à ce que l'épaisseur soit de 4 mm puis la laisser séchées.

- Préparation de l'inoculum :

- A partir d'une culture pure de 18 à 24 H sur milieu d'isolement, avec une anse de platine, racler des colonies isolées et identiques.
- Décharger l'anse dans 10 ml d'eau physiologique stérile à 0,9%.
- Homogénéiser la suspension bactérienne à l'aide d'un vortex.

- L'ensemencement :

- Tremper un écouvillon en coton stérile dans l'inoculum, puis essorer en le pressant fermement et on le tournant contre la paroi interne du tube afin de décharger au maximum le liquide en excès.
- Etaler l'écouvillon sur la totalité de la surface gélosée de haut en bas, en stries serrées. L'opération est répétée deux fois, en tournant la boîte de 60° à chaque fois, et ceci on faisant pivoter l'écouvillon sur lui-même.
- Finir l'ensemencement en passant l'écouvillon sur la périphérie de la gélose.
- Dans le cas où l'on ensemence plusieurs boîtes de Pétri, recharger l'écouvillon à chaque fois.
- Fermer les boîtes et laisser sécher durant quelques minutes pour éliminer toute trace d'humidités qui favorise l'envahissement.

- Application des disques d'antibiotiques :

- Il est préférable de ne pas mettre plus de 6 disques d'antibiotique sur une boîte de Pétri de 90 mm.
- Appliquer le disque d'antibiotique à l'aide de pinces bactériologiques stériles.
- Les disques ne doivent pas être déplacés après application.

- Conditions d'incubation :

- Incubation des boîtes à 35°C pendant 18 à 24 heures immédiatement après ensemencement.

- Lecture :

- Mesurer avec précision les diamètres des zones d'inhibition à l'aide d'un pied à coulisse (figure 24).
- Comparer les résultats aux valeurs critiques figurant dans les tables de lecture correspondantes à chaque bactérie.
- Classer la bactérie dans l'une des catégories : sensible, intermédiaire ou résistante.

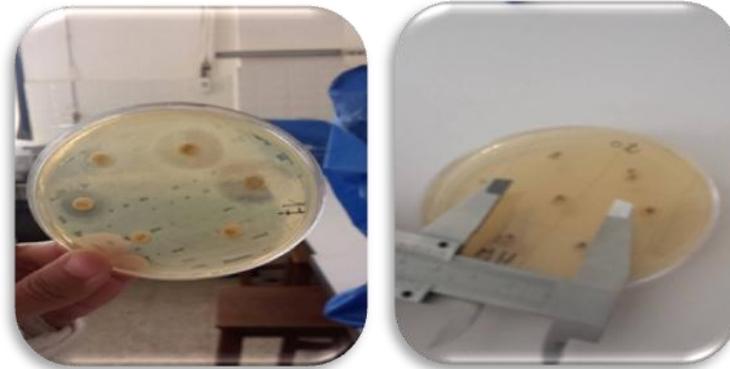


Figure 22 : Lecture de l'antibiogramme (photos personnelles, 2016)

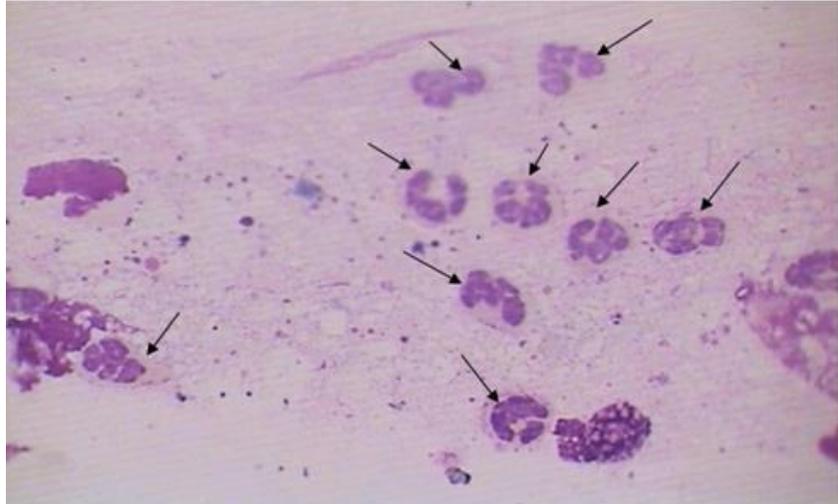
2-2-4- L'analyse cytologique :

La coloration des lames au May-Grünwald-Giemsa (M.G.G) a été effectuée au niveau du laboratoire de parasitologie de l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger (ANNEXE 3).

- Lectures des frottis colorés :

- Le but est la détermination de la proportion de polynucléaires neutrophiles (PNN) par rapport aux autres cellules : cellules épithéliales (quel que soit son type : agranulaire, granuleuse ou squameuse) et leucocytes autres que neutrophiles.
- La méthode consiste en une observation de la lame au grossissement x10 pour évaluer son homogénéité.
- La lecture détaillée s'effectue au grossissement x100 sous immersion.
- La lame est lue en effectuant des créneaux classiques (comme lors de la lecture d'un frottis sanguin).
- Cent cellules sont comptées par frottis.
- La lecture donne pour chaque lame un pourcentage de neutrophiles par rapport aux cent cellules comptées par frottis.

*NB : Pour être prise en compte, une cellule doit avoir un contour nucléaire visible et intègre, et un contour cytoplasmique visible et intègre. Les débris végétal ou animal, noyau seul, cellule à morphologie altérée, cellule anucléée (hématie ou squame), cellule fusiforme isolée ou en paquets évoquant des fibroblastes, ne sont pas comptés.



(—→ : PNN)

Figure 23 : un frottis cytologique utérin (photo personnelle, 2016)

- Interprétation du frottis :

Nous avons pris en considération qu'un taux de polynucléaire neutrophile (P.N.N) supérieure à 5% signifie la présence d'une inflammation utérine.

HENZEN (2016) considère qu'il y a présence d'une endométrite subclinique si le taux de P.N.N est :

- Entre 21 jours du post partum et 33 jours, est supérieur à 18 %.
- Entre 34 jours du post partum et 37 jours, est supérieur 10 %.
- Entre 28 jours du post partum et 41 jours, est supérieur 8 %.
- Entre 40 jours du post partum et 60 jours, est supérieur 5 %.

Alors que d'autres auteurs proposent d'autres taux de PNN (Tableau 05).

Tableau 05 : Seuil de diagnostique d'une endométrite subclinique (Sens et Heuwieser J Dairy Sci, 2013).

Reference	PMN threshold	dpp	Justification for threshold
Barlund et al. [4]	8%	28-41	Based on literature
Baranski et al. [24] (2012)	18%	21-28	Based on literature
	8%	21-28	
	5%	21-28	
	10%	35-42	
Galvao et al. [17]	4.0%	42	Threshold based on ROC analysis
	6.5%		
	8.5%		
Gilbert et al. [2]	5%	40-60	Threshold was set arbitrarily
Hammon et al. [25] (2006)	25%	28 (± 3)	Threshold was set arbitrarily
Kasimanickam et al. [6]	18%	20-33	Threshold based on ROC analysis
	10%	34-47	
Madoz et al. [14]	8%	21-33	Threshold based on ROC analysis
	6%	34-47	
	5%	21-62	
	4%	48-62	
McDougall et al. [26]	9%	28	Threshold based on highest quartiles of PMN% in the population
	7%	42	
Plöntzke et al. [18]	5%	18-38, 32-52	Threshold was set arbitrarily
Sens and Heuwieser [21]	10%	21-27	Threshold based on ROC analysis
	10-18%		
	18%		

Abbreviation: ROC, receiver operating characteristics.

3- Résultats et discussions :

3-1- Résultats de l'enquête :

Sur un total de 30 questionnaires distribués, 26 ont été remplis par des vétérinaires praticiens privés, dans 9 différentes Wilayas d'ALGERIE.

3-1-1- Les régions concernées par l'enquête :

Sur les 9 régions concernées par l'enquête nos résultats sont comme suite : 6 questionnaires récoltés dans la wilaya de M'SILA (23%), suivie de BEJAIA, BOUIRA, SOUK AHRAS avec 4 questionnaires (15%), ensuite viennent SETIF, GUELMA, BORDJ BOU ARRERIDJ avec 2 questionnaires (8%), et enfin ALGER et BOUMERDES avec seulement 1 questionnaire remplis (4%). (Figure 24).

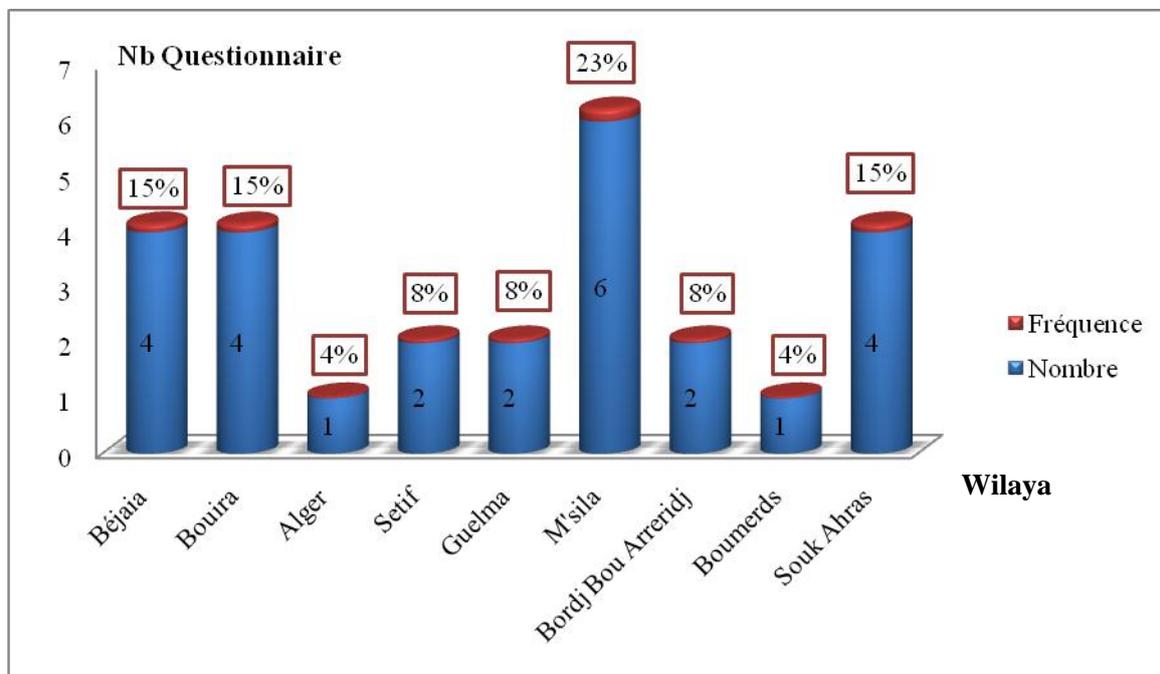


Figure 24 : Fréquence des réponses au questionnaire selon les régions concernées par l'enquête.

3-1-2- L'utilisation de l'insémination artificielle :

L'utilisation de l'IA d'après les réponses des vétérinaires praticiens, est encore modérée avec un taux de 54% soit 14 vétérinaires sur 26 questionnés n'utilisent pas l'IA, à contrario 46% soit 16 sur 26 vétérinaires l'utilisent comme technique de reproduction. (Figure 25).

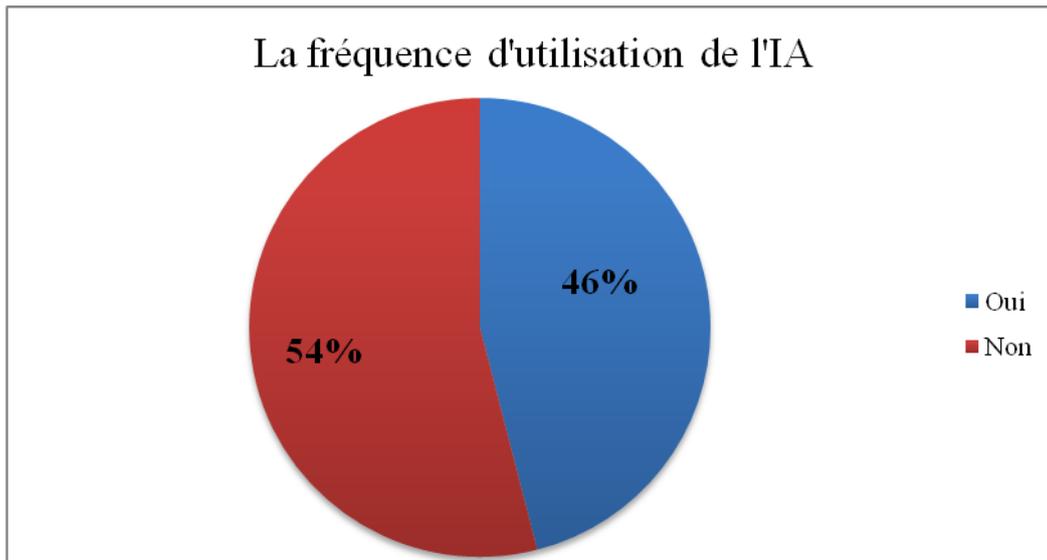


Figure 25 : La fréquence d'utilisation de l'IA.

D'après nos résultats on constate que l'utilisation de l'insémination artificielle sur le terrain Algérien est modérée avec seulement 46% (contre 54% des vétérinaires enquêtés, qui ne l'utilisant pas). Cependant les résultats de YOUSRI (2015) montrent que 78% des vétérinaires patriens questionnés dans la Wilaya de BEJAIA utilisent l'IA contre 22% à BOUIRA.

Ceci peut être expliqué par différentes raisons à savoir ; les frais des déplacements du vétérinaire et de l'acte d'insémination, qui sont très élevés ce qui freine l'éleveur de faire appel à cette biotechnologie, mais aussi la mauvaise détection des chaleurs et la cherté des produits de synchronisation, la qualité de la semence, la technicité du vétérinaire, notamment le manque de formation de la nouvelle génération des vétérinaires pour IA, contribuent au délaissement de cette pratique.

3-1-3- Fréquence d'observation des endométrites sur le terrain :

Sur les 26 vétérinaires questionnés, 12 soit 46% ont répondu par peu fréquente, et 8 soit 31% par fréquente, tandis que les 6 restants soit 23% par très fréquente. (Figure 26).

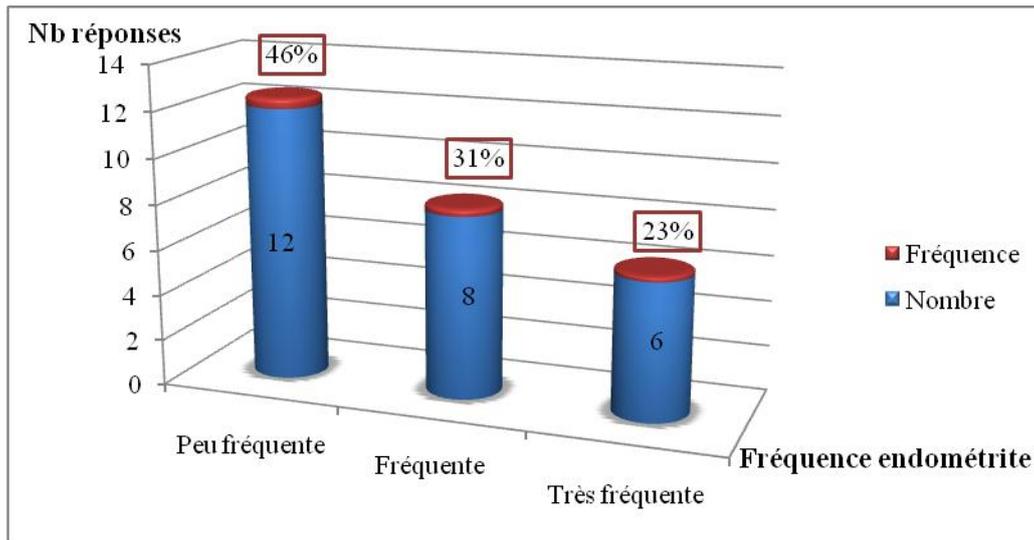


Figure 26 : Fréquence d'apparition des endométrites sur le terrain.

D'après nos résultats les vétérinaires estiment que l'endométrite est peu fréquente, cependant les travaux de BAHLOULI et al (2009), montrent que l'endométrite est fréquente (57,9%) voir très fréquente (26.3%), et estiment qu'elle est peu fréquente (15.8%).

Cependant la littérature fait cas d'une importante dissemblance de la fréquence des endométrites, variant de 2.5% à 47.9%. Cette divergence de résultats peut être expliquée par l'absence d'une harmonisation d'une méthode de diagnostic clinique des endométrites (LEBLANC, 2008 ; SHELDON et al, 2006 ; SHELDON et al, 2008).

3-1-4- Conséquence de l'état corporel de la vache sur l'apparition des endométrites :

Dans 46% des cas d'endométrites l'état corporel de la vache est moyen, et dans 35 % des cas il est mauvais, tandis que dans 23% des cas il est bon et dans 12% des cas très bon, selon les réponses des vétérinaires privés. (Figure 27).

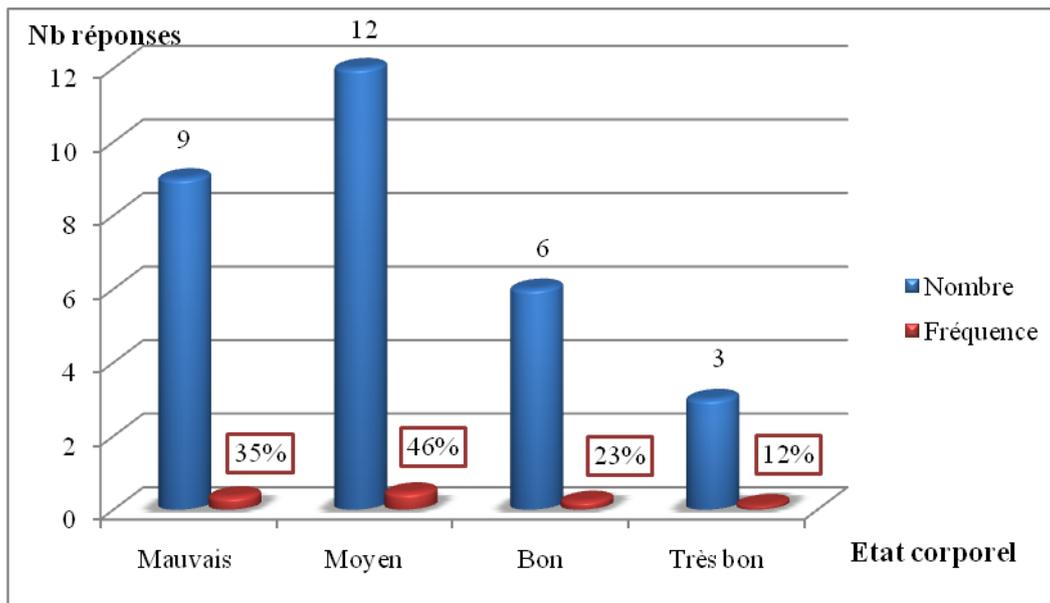


Figure 27 : Fréquence des endométrites selon l'état corporel de la vache.

Les fréquences que nous avons trouvées concordent, avec les résultats apportés par BAHLOULI, et al (2009), qui estiment suite à une enquête réalisé dans les régions du centre et des hauts plateaux en Algérie, que les cas d'endométrites sont principalement enregistrés chez les vaches avec un état corporel moyen (42%), suivie de mauvais (31%), bon (22%) et très bon (5%).

Selon certains travaux qui mettent en relation l'état d'engraissement et les infections du post partum, stipulent qu'un état de sous-engraissement ou de sur-engraissement, possèdent un effet sur l'augmentation des risques d'endométrites. Ces états sont responsables d'une surcharge hépatique entraînant secondairement une réduction des défenses immunitaires et l'apparition de divers pathologies notamment l'endométrite (ANDERSEN, 2003 ; AUBADIE-LADRIX, 2005 ; BARNOUIN et CHACORNAC, 1992 ; FERGUSON, 1991 ; GILLUND et al, 2001 ; KANEENE et al, 1997 ; MARKUSFELD, 1985 ; WOLTER, 1990), ceci explique ce taux élevé observé chez les femelles présentant un mauvais état corporel, cependant le faible taux observé chez les femelles avec un très bon état corporel (12%) peut être expliquer par la rareté de cet indice dans les élevages bovin en Algérie, et à contrario ce taux élevé observé chez les femelles avec un état corporel moyen (46%) peut être expliquer par le fait que les animaux aux seins de nos systèmes d'élevages ont souvent un état corporel moyen.

3-1-5- La fréquence d'apparition des endométrites selon la saison :

Selon notre enquête, les endométrites sont le plus fréquemment rencontrées en été et au printemps avec un taux de 31% soit (8/ 26), ensuite viennent l'hiver et l'automne avec 19% soit (5/ 26). (Figure 28).

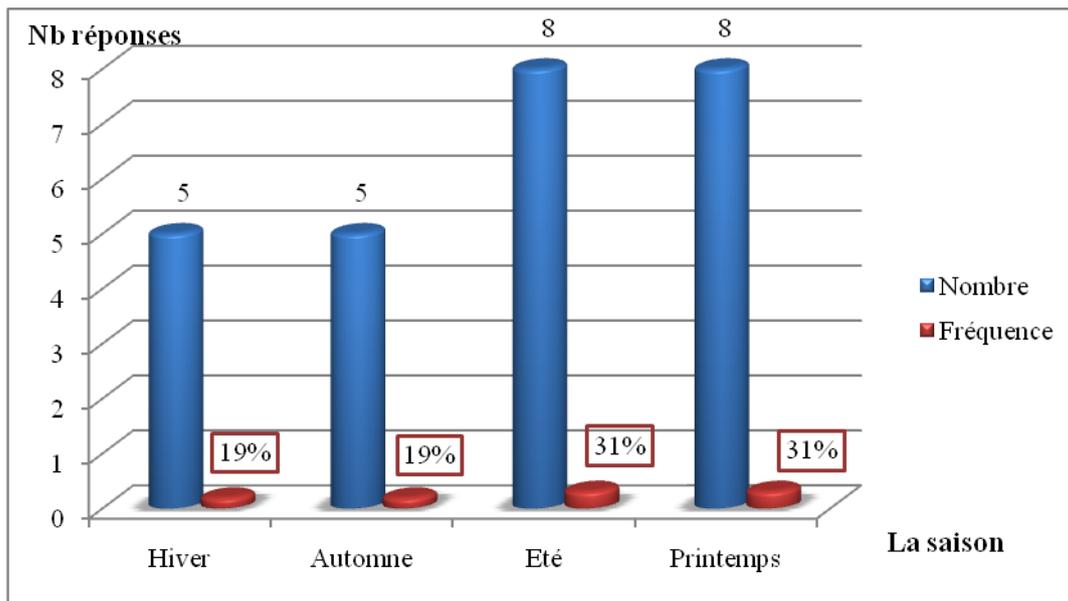


Figure 28 : La fréquence des endométrites selon la saison.

Nos résultats sont en accord avec ceux d'AMOKRAN (2003) et DELUYKER et al, (1991) avec des fréquences d'endométrite plus élevées en été et au printemps. S'ajoutent aussi les résultats de BAHLOULI et al. (2009), qui eux aussi stipulent un taux plus élevé d'endométrite en été (31%) et au printemps (30%).

Cependant, ARTHURE et al. (1983) ainsi que AICHE (2005), ont rapporté une fréquence plus élevée en hiver et en été.

L'explication de l'augmentation de la fréquence d'endométrite au printemps peut être expliquée par la concentration des mises bas, tandis qu'en été c'est probablement due à l'augmentation de la température et de l'hygrométrie qui procurent les conditions favorables à la prolifération des germes, et ainsi causer des pathologies notamment l'endométrite.

3-1-6- Fréquence d'apparition des endométrites selon la période du post partum :

54% des vétérinaires soit (14/26), ont estimé que les endométrites fréquemment rencontrées sont celles qui apparaissent quelques jours après le vêlage, tandis que 27% soit (7/26) ont estimé qu'elles apparaissent 2 à 3 semaines après vêlage, et 19% soit (5/26) estiment qu'elles apparaissent autre que ces périodes. (Figure 29).

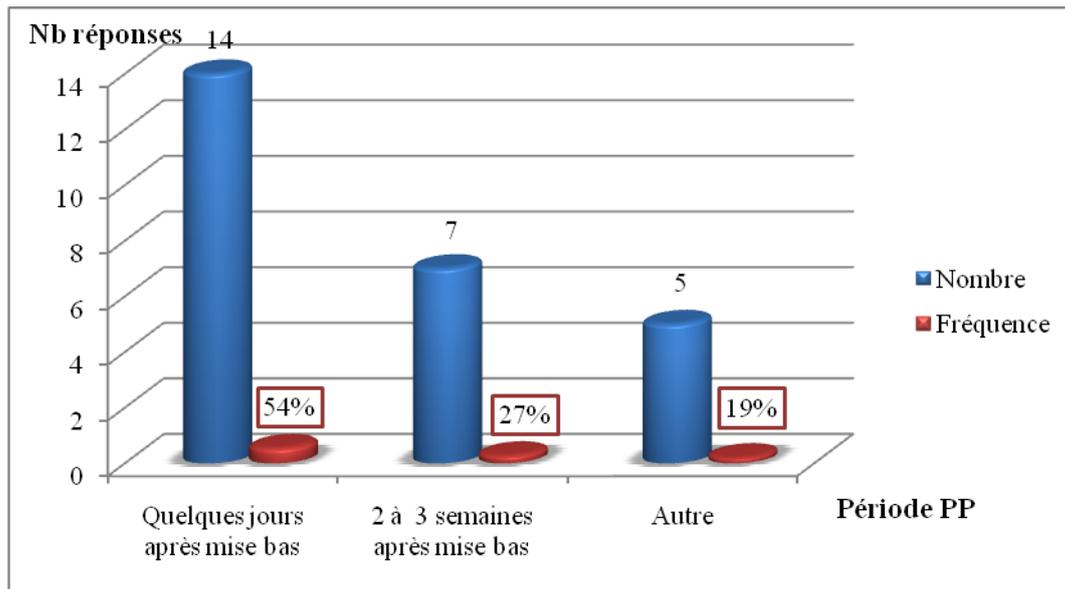


Figure 29 : Fréquences des différents délais d'apparition d'endométrites après mise bas.

Nos résultats viennent se joindre aux résultats de BENSEGHIR et al. (2011) qui ont établie une enquête dans différentes régions d'Algérie, et qui rapporte que dans 100% des cas la période d'apparition d'endométrite est de quelques jours après mise bas, et dans 25 % des cas haut delà de cette période.

Cependant AICHE (2005) et AMOKRANE (2003), ont rapporté que les endométrites chroniques c'est-à-dire au delà de 2 à 3 semaines selon la nouvelle classification de SHELDON et al. (2006), sont le plus fréquemment rencontré sur le terrain Algérien.

Nos résultats peuvent être expliqués par le fait que lors de métrite puerpérale (quelques jours de la mise bas) l'animal présente le plus souvent des symptômes généraux qui alerte l'éleveur et qui fera appel au vétérinaire, cependant lors d'endométrite chronique le plus souvent elle passe inaperçu (absence de symptômes généraux).

3-1-7- Pathologies prédisposants aux endométrites :

77% soit 20 vétérinaires sur 26 estiment que la rétention placentaire est l'une des principales cause d'endométrites, suivie par l'avortement avec un taux de 73% soit (19/26), et par les dystocies avec un taux de 46% soit (12/26), tandis que 19% soit (5/26) estiment qu'elle est causée par autre que ces pathologies. (Figure 30)

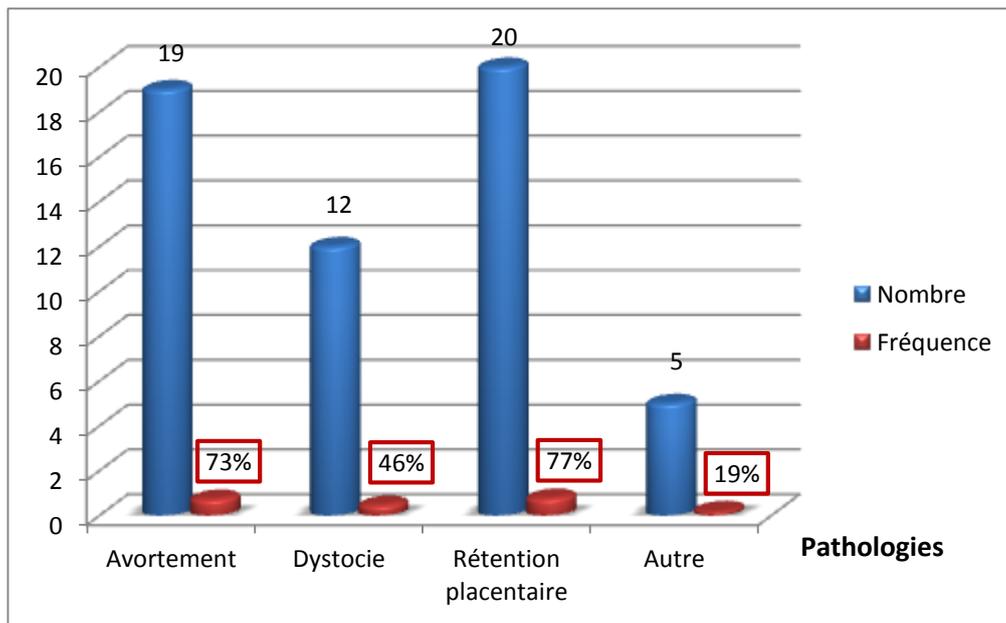


Figure 30 : Fréquences des étiologies prédisposants aux endométrites.

Nos résultats corroborent avec ceux trouvés par OUANOUGHFI et al (2009), qui démontre que la rétention placentaire est le principal paramètre prédisposant l'animal aux infections utérines notamment aux endométrites, suivie des avortements et des dystocies.

OLTENACU et al, (1990) ont apporté que le risque d'apparition d'une endométrite suite à une rétention placentaire est multiplié par 5 à 6, tandis que lors de dystocie, il est multiplié par 3 à 5. Cela signifie que la rétention placentaire, les avortements, et les manœuvres obstétricales au moment de la parturition augmentent de façon significative les risques d'infections utérines (BELL et ROBERTS, 2007 ; BRUN et al, 2002 ; KRISTENSEN et al, 2008; SHELDON et al, 2008).

La rétention placentaire favorise essentiellement l'infection du tractus génital (HANZEN, 1994), elle provoque une régression de l'épithélium des cryptes endométriales d'où un

relâchement de la fixation des villosités chorales, et par conséquent une fragilisation de l'endomètre, c'est le facteur de risque le plus important pour les endométrites du post partum (AZAWI et al, 2007) et pour la persistance des endométrites clinique pendant la période de reproduction (GAUTAM et al, 2010). Notamment pour l'avortement qui le plus souvent est accompagné d'endommagement mécanique des tissus avec la présence potentielle de micro-organismes pathogènes, favorisant l'apparition d'infection utérine (LINDEL, 1981).

Pour ceux qui est des manœuvres obstétricales, ce résultat peut être expliqué par la possibilité, de contamination exogène (bactéries).

3-1-8- Symptômes observés lors d'endométrites :

100% des vétérinaires interrogés estiment que l'apparition des endométrites est modulée par l'apparition de symptômes locaux, tandis que 58% stipulent la présence de symptômes généraux.

Ceci peut être expliqué selon la nouvelle classification littéraire (SHELDON et al, 2006), par le fait que l'apparition des symptômes généraux est observée le plus souvent seulement lors de métrite puerpérale (moins de 21 jours post partum) d'où le résultat de 58%, mais en plus des symptômes généraux s'ajoutent les symptômes locaux chez cette dernière, tandis que l'endométrite (au-delà de 21 jours) n'est pas accompagnée de symptômes généraux, seuls les symptômes locaux sont enregistrés, ce qui explique que dans 100% des cas les vétérinaires observent des symptômes locaux.

- Selon les symptômes généraux :

58% ont observé de l'hyperthermie, 54% ont observé une diminution de production laitière, tandis que 42 % ont observé une diminution d'appétit. (Figure 31).

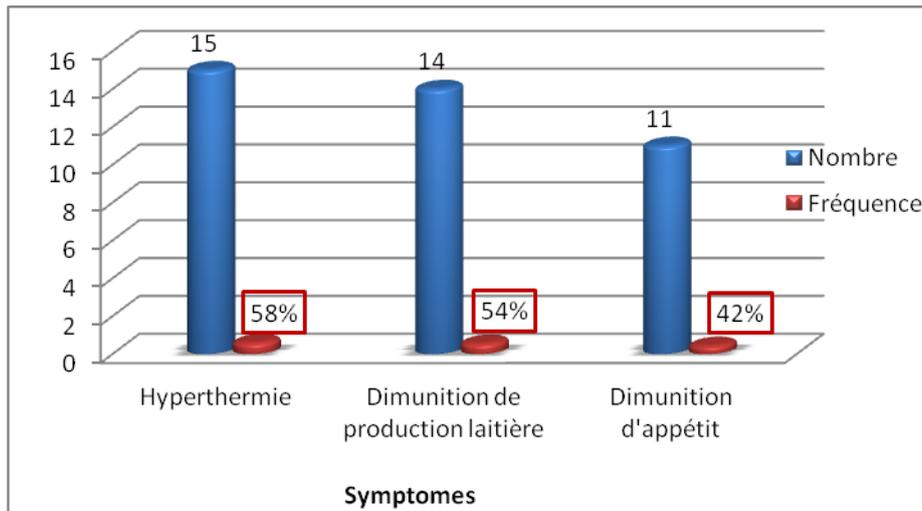


Figure 31 : Fréquence d'apparition des symptômes généraux d'endométrite.

Ces résultats concordent avec ceux de la littérature, qui estiment que les principaux symptômes apparaissant lors de métrite puerpérale, sont essentiellement une hyperthermie dépassant les 39.5°C, suivie de la diminution d'appétit et par conséquent une diminution de la production laitière (HANZEN, 2004).

L'hyperthermie signifie la présence d'une inflammation accompagnons l'infection, et donc la présence de germes pathogènes causant ce trouble. Tandis que la diminution d'appétit s'explique par l'abattement qui surviens suite à l'hyperthermie, l'animal peigne à se déplacer pour se nourrir, et par conséquent une diminution de la production laitière surviens suite à un déficit qui s'installe.

- Selon les symptômes locaux :

Pour les écoulements vulvaires, 54% des vétérinaires estiment que c'est un écoulement discontinu, et 31% estiment qu'il est continu.

Dans 15% des réponses il est de nature muqueux, 50% mucopurulent, et dans 65% purulent.

77% stipulent la présence d'une odeur fétide tandis que 27% disent le contraire. (Figure 32).

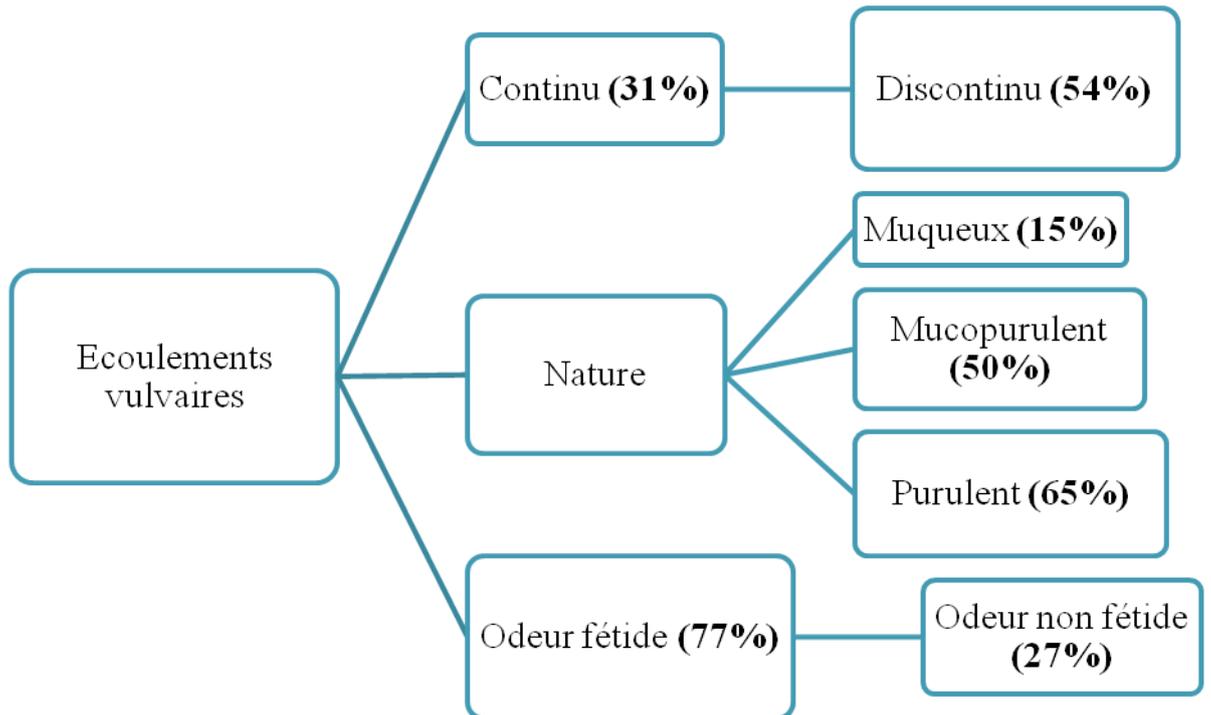


Figure 32 : Fréquence d'apparition des symptômes locaux lors d'endométrites.

Nos résultats concordent avec ceux annoncés par HAIF et al (2011) ; BAHLOULI et al (2009), essentiellement un écoulement vulvaire discontinu le plus souvent de nature purulent et d'odeur nauséabonde.

Ces résultats peuvent être expliqués par le fait que ces symptômes locaux n'alertent pas l'éleveur jusqu'au moment où les écoulements deviennent mucopurulent à purulent et donc un stade avancé de l'infection utérine (en ce basant sur la classification des endométrites selon le types d'écoulement, (SHELDON et al, 2003)) ce qui signifie que l'intervention du vétérinaire est le plus souvent tardive. Cependant le pronostic est dit mauvais, dans le cas où les écoulements deviennent de plus en plus chargés de pus avec une odeur nauséabonde (MORTIMER et al, 1997).

3-1-9- Le choix du moment de la 1^{ère} IA :

75% des vétérinaires interrogés, réalisent leur 1^{ère} IA après le 2^{ème} retour en chaleur, tandis que 25% le font dès le 1^{er} retour en chaleur. (Figure 33).

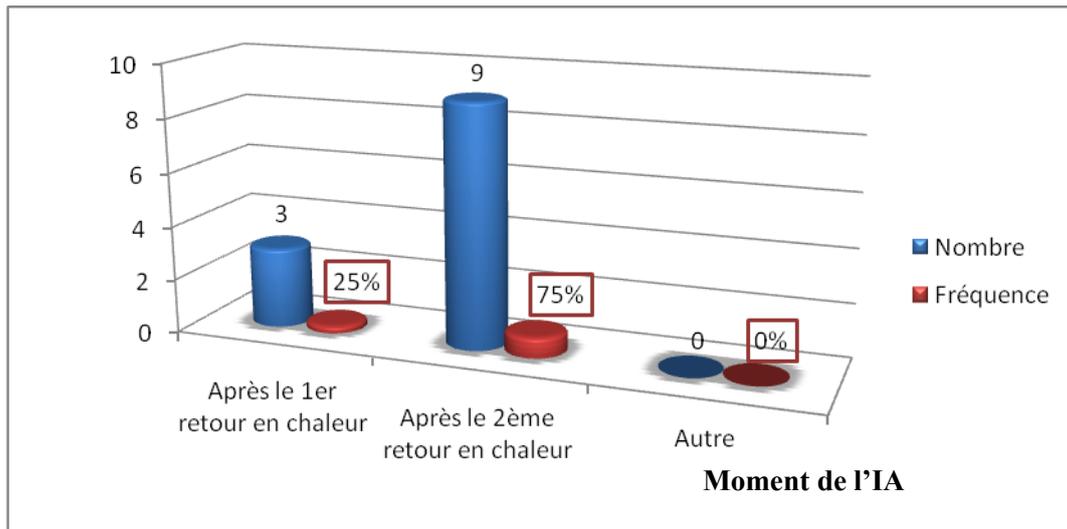


Figure 33 : Le choix du moment de la 1^{ère} IA.

Nos résultats concordent avec la littérature, qui préconise d'inséminer l'animal après le deuxième retour en chaleurs suivant le part, plus précisément le respect impérative d'un délai de mise à la reproduction de 50 à 60 jours (HANZEN *et al*, 2013).

Ceci peut être expliqué par le fait qu'une vache en bonne santé revient en chaleur dans les quatre semaines suivant le part, durant cette période la matrice subit de nombreux remaniement (involution utérine) ce qui procure de mauvaises conditions à la gestation.

Cependant la reprise du cycle permet le nettoyage et la vidange de l'utérus, grâce aux contractions de la musculature utérine et l'ouverture du col lors des chaleurs. Chaque nouvelle chaleur permet la régénération de la muqueuse utérine et ainsi procure de meilleures conditions pour la prochaine gestation (SWISSGENETICS, 2010).

3-1-10- Les méthodes de détection des chaleurs :

Un taux de 77% des vétérinaires détecte les animaux en chaleur par observation, tandis que 35% utilisent la synchronisation des chaleurs, et seulement 4% la détecte par vaginoscopie. (Figure 34).

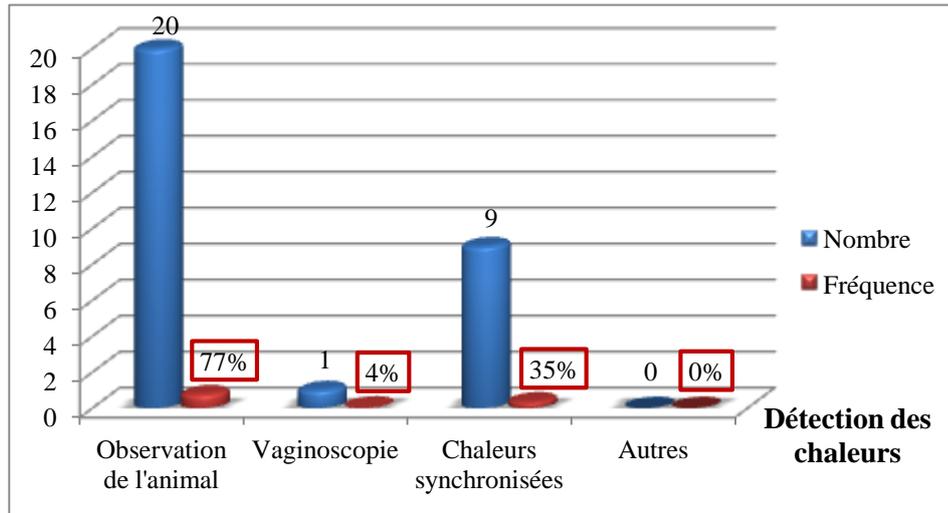


Figure 34 : Les différentes techniques de détection des chaleurs utilisées.

D'après nos résultats la détection des chaleurs en Algérie est essentiellement faite par observation de l'animal, cependant d'après l'étude réalisée par SOUZA et al (2012) sur les 200 élevages Européens, plus de 79% ont pu maîtriser la reproduction de leurs élevages bovins par moins de vaches vides et cela grâce à la synchronisation des chaleurs par l'utilisation du PRID®.

Notre résultat peut être expliqué par le fait que les dispositifs de synchronisations sont très onéreux ce qui rend leurs utilisations modérées.

Cependant la vaginoscopie est presque inexistante comme méthode de détection, ceci est peut être due au fait que les vétérinaires privés la considèrent comme un acte de diagnostic de certaines pathologies de la reproduction et non un moyen supplémentaire pour confirmer les chaleurs.

3-1-11- Les différents types de traitement utilisés :

73% des vétérinaires utilisent le siphonage lors d'endométrites contre 27 % qui ne l'utilisent pas. 96% utilisent lors d'endométrites une antibiothérapie générale principalement des Macrolides et des Cyclines, contre 4 % qui n'utilisent pas d'antibiotiques par voie systémiques. 92% utilisent un traitement hormonal principalement des prostaglandines, contre 8% qui n'utilisent aucun traitement hormonal. 65% des vétérinaires utilisent un traitement préventif qui consiste en l'administration d'antibiotiques après une mise bas difficile, tandis que 35% n'utilisent pas de traitement préventifs. (Figure 35).

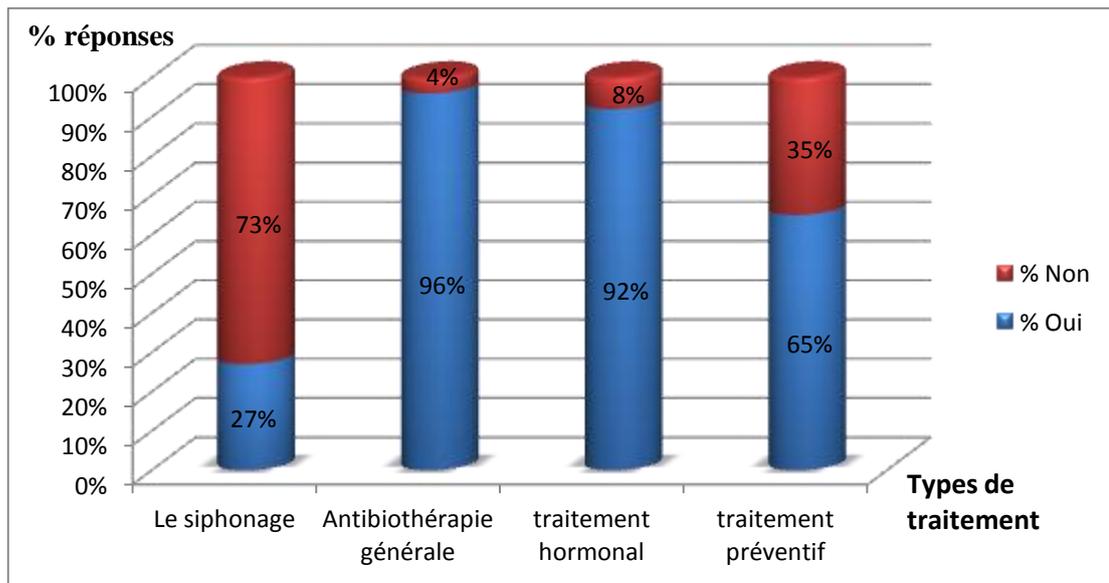


Figure 35 : Fréquence d'utilisation des différents types de traitement lors d'endométrite.

La totalité de nos résultats concordent avec ceux rapportés par OUANOUGHY et al (2011) ; BAHLOULI et al (2009), qui stipulent que peu de vétérinaires praticiens utilisent le siphonage, ceci peut être expliqué par le fait que c'est une thérapeutique plus ou moins déconseillée vis-à-vis des risques de salpingite qu'elle peut engendrer ; mais stipulent que lors d'endométrites de nombreux vétérinaires utilisent une antibiothérapie générale, bien qu'elle est déconseillée et ne doit être utilisée que lors d'atteinte de l'état général, cependant il est probable que cette forte proportion d'utilisation est due à la sollicitation tardive du vétérinaire donc à un stade avancé de l'infection, à ceci s'ajoute un traitement hormonal essentiellement les prostaglandines ($PGF_{2\alpha}$) qui ont des effets multiples à savoir : utérotoniques, lutéolytiques et la stimulation des mécanismes de défenses de l'animal (HANZEN et al, 1996 ; STEFFAN et al, 1990 ; CHAFFAUX et al, 1991 ; THIBIER et al, 1984 ; STEFAN et al, 1984). Pour ce qui est du traitement préventif certains vétérinaires conseillent une bonne hygiène au moment du vêlage et une alimentation bien rationnée, tandis que d'autres préconisent l'utilisation systémique d'antibiotiques après une mise bas dystocique, et ceci s'explique par le fait que les dystocies figurent dans la liste des étiologies potentielles d'endométrite.

3-2- Résultats des analyses bactériologiques :

3-2-1- La fréquence des bactéries isolées :

Dans notre étude *Escherichia coli* est isolée dans plus de 44% de prélèvements, contre 26 % pour les Streptocoques spp, 24 % pour les Staphylocoques spp, et 6 % pour l'*Arcanobacterium* spp.

On constate qu'il y a eu 100% de prélèvements bactériologiquement positives. (Figure 36).

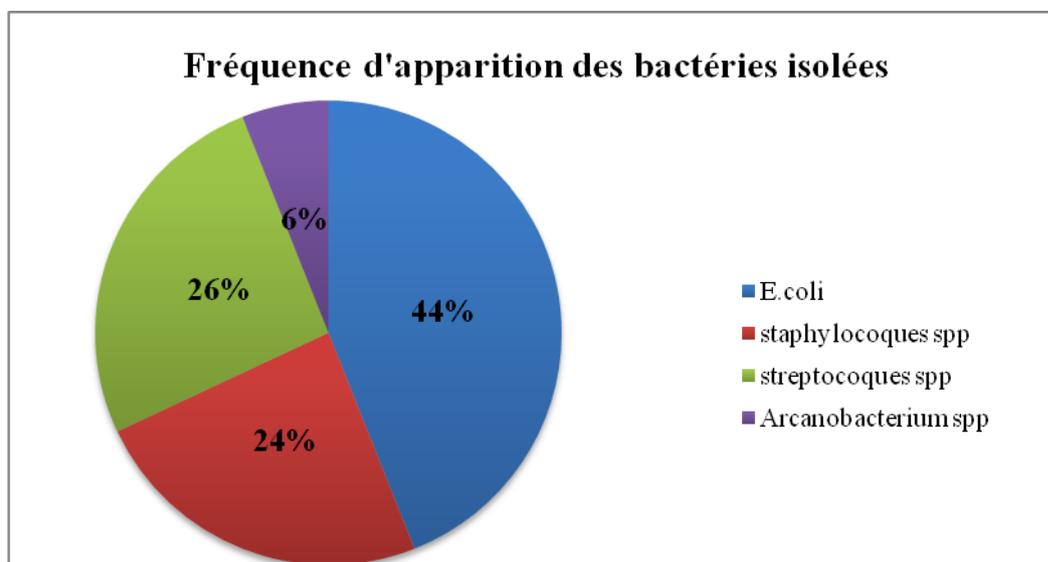


Figure 36 : Fréquence d'apparition des bactéries isolées.

Nos résultats démontrent 100% d'apparition de bactéries, contrairement aux travaux de RAHAB (2011), qui lui rapporte 85% de positive contre 15% de négative sur les 20 vaches prélevés présentant une endométrite clinique diagnostiquée, cette absence de pousser bactériennes peut être expliquée de plusieurs manière notamment par la persistance plusieurs semaines après élimination de la bactérie des lésions causés par certains germes plus particulièrement *Arcanobacterium pyogènes*, (SMITH, 2002).

Tandis que nos résultats, de fréquences d'isolement des différentes bactéries corroborent avec ceux de RAHAB (2011), qui met l'apparition d'*Escherichia coli* (70%) en premier lieu, suivie de Streptocoques spp et Staphylocoques spp (12%), et enfin *Arcanobacterium pyogènes* (4%). Tandis que dans l'étude de DOHMAN et al (1995) *Arcanobacterium pyogènes* est isolée plus de 65% contre 38% pour *E.coli*, 21% pour Streptocoques spp et 9% pour les Staphylocoques spp. Ce résultat correspond à l'étude de HARTIGAN et al. (1974), GRIFFIN et al. (1974) qui estiment qu'*Arcanobacterium pyogènes* sont les premiers agents infectieux incriminés lors d'endométrite. Notre faible taux d'isolement de cette bactérie peut être expliqué par le faite que c'est un germe exigeant qui ne pousse pas dans les milieux usuels.

3-2-2- Résultats de l'antibiorésistance :

- L'antibiorésistance chez Staphylocoques spp :

En vu de la diversité du pourcentage, les résultats sont classés en trois groupes :

- **Groupe 01** : les antibiotiques pour lesquels la résistance est maximale : la Pénicilline (100%).
- **Groupe 02** : les antibiotiques pour lesquels la résistance est élevée : la Rifampicine (71%) et la Clindamycine (42%).
- **Groupe 03** : les antibiotiques pour lesquels la résistance est moyenne à faible : la Tétracycline et l'Erythromycine (38%), le Chloramphénicol (22%), la Gentamicine (21%), l'Amoxicilline+Acide clavulanique (15%).

On constate la présence d'une résistance à 8 antibiotiques sur 9 testés l'absence de toute résistance pour : l'Enrofloxacin (0%). (Figure 37).

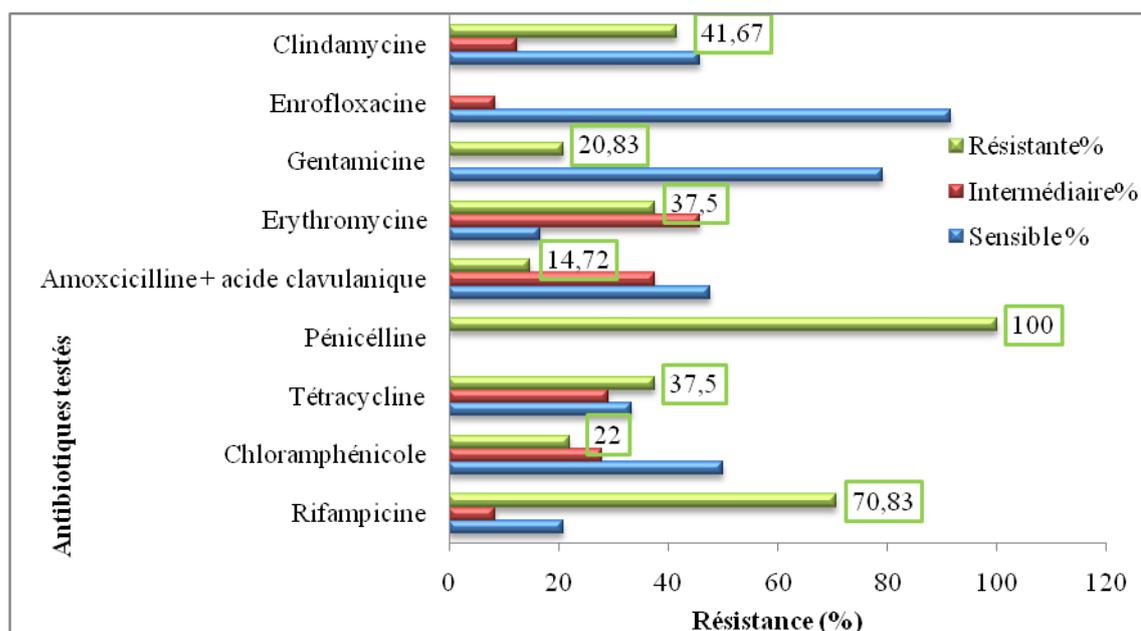


Figure 37 : Taux de résistance et de sensibilité des souches des Staphylocoques spp.

Ce taux élevés de résistance qu'apportent nos résultats diffèrent de ceux rapporté par l'Agence National de Sécurité Sanitaire Alimentation, environnement, travail de France (anses, 2014) qui estime que les résistances des souches isolées des Staphylocoques spp sont peu nombreuses, ceci peut être expliqué par le faite que les bactéries sont en continuelle évolution et donc montrent de plus en plus de résistance, aussi la plus part des études consacrés aux antibiorésistances chez le bovin est effectuée sur des cas de mammites et de

diarrhée néo-natale, très peu d'études sont consacrées aux pathologies utérines chez ces derniers.

- L'antibiorésistance chez Streptocoques spp :

En vu de la diversité des pourcentages, les résultats sont classés en deux groupes :

- **Groupe 01** : les antibiotiques pour lesquels la résistance est maximale : la Céfotaxime (100%).

- **Groupes 02** : les antibiotiques pour lesquels la résistance est élevée : la Rifampicine (62%), la Streptomycine (42%), la Vancomycine, la Tétracycline et la Spiramycine (38%), le Chloramphénicol (27%).

On constate la résistance à 7 antibiotiques sur 7 testés et l'absence de souche 100% sensible à un antibiotique. (Figure 38).

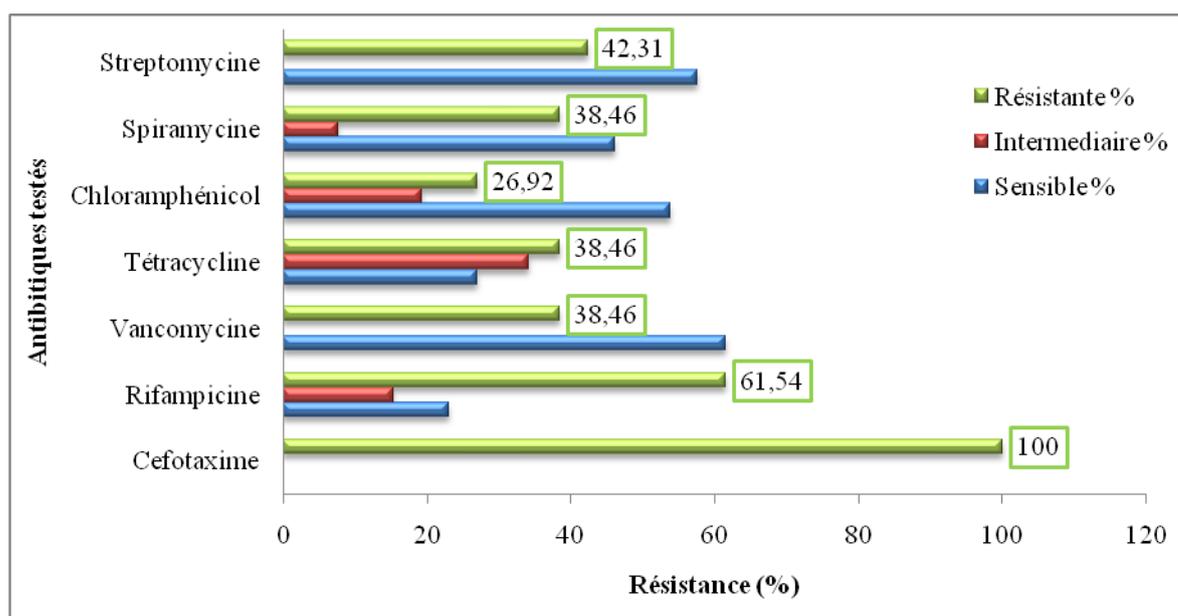


Figure 38 : Taux de résistance et de sensibilité des souches de Streptocoques spp.

Nos résultats rapportent un taux très élevés de résistance, contrairement aux résultats de l'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire Alimentation, environnement, travail de France (anses, 2014) estime que les résistances des souches de Streptocoques spp sont très peu nombreuses, avec un taux de sensibilité globalement élevé ce qui va à l'encontre de nos résultat (7 antibiotiques résistants sur 7 testés), ceci peut être expliqué de la même manière que chez les Staphylocoques spp.

- L'antibiorésistance chez *Escherichia coli* :

En vu de la diversité du pourcentage, les résultats sont classés en deux groupes :

- **Groupe 01** : les antibiotiques pour lesquels la résistance est très élevée : le Céfotaxime (98%), la Céfalotine (95%) et le Céfoxitine (68.18%).
- **Groupe 02** : les antibiotiques pour lesquels la résistance est moyenne à faible : le Kanmycine (43%), le Nitrofurantoine (39%), l'Acide nalidixique (16%), l'Amoxicilline+Acide clavulanique (14%) et enfin l'Enrofloxacine (5%).

On constate la présence de résistance à 8 antibiotiques sur les 10 testés, et l'absence de toute résistance pour : Colistine (0%), Trimathoprine + Sulfaméthazole (0%). (Figure 39).

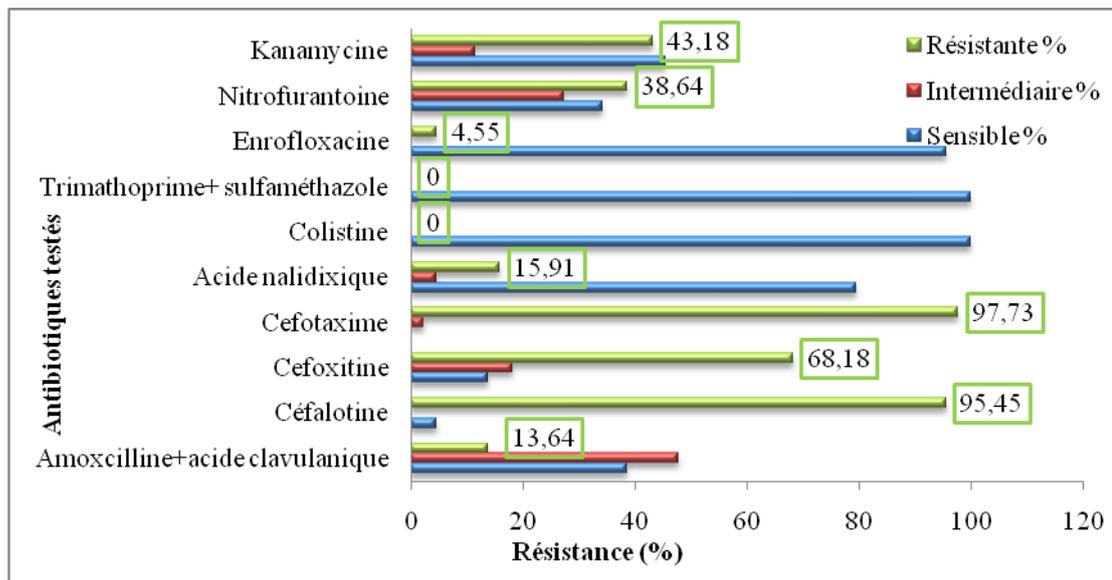


Figure 39 : Taux de résistance et de sensibilité des souches d'*Escherichia coli*.

Nos résultats corrélerent avec ceux émiéent par MARTEL et al (1981), DUBOURGUIER et al (1979), qui estiment qu'une très grande résistance est enregistrée chez les *E.coli* bovines (50%) contre les antibiotiques couramment utilisés (kanamycine et Macrolide), cependant enregistre 100% de sensibilité à la Colistine.

3-2-3- Les multirésistances observées :

- Les multirésistances des souches de *Staphylocoques spp* :

Le profil de résistance des 24 souches de *Staphylocoques spp* pour les 9 antibiotiques testés révèle que toutes les souches sont multirésistantes, le profil le

plus fréquent est une résistance de 9 souches sur 24 à 4 antibiotiques différents, suivie d'une résistance de 6 souches à 5 antibiotiques, 4 souches résistantes à 6 antibiotiques, 3 souches résistantes à 3 antibiotiques et enfin 2 souches résistantes à 7 antibiotiques. (Figure 40).

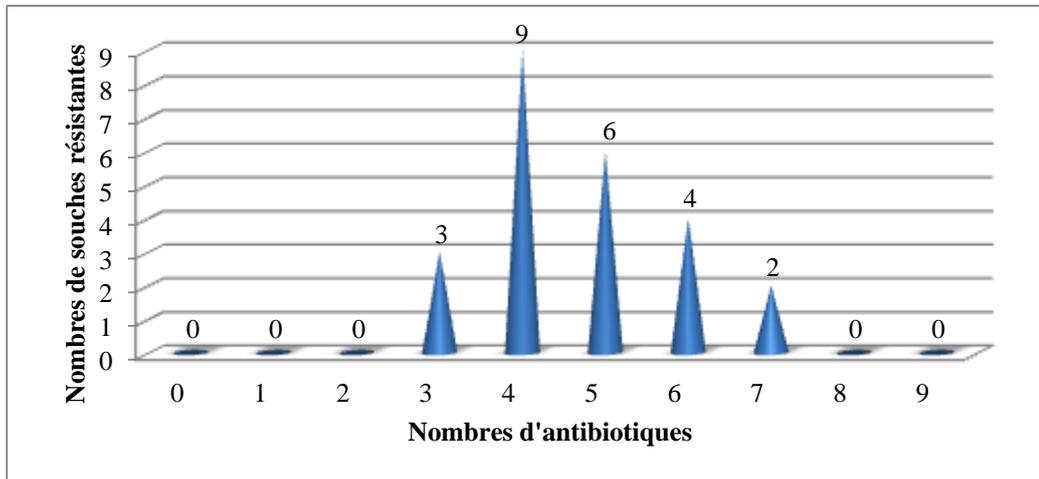


Figure 40 : Profil de la multirésistance chez Staphylocoques spp.

- **Les multirésistances des souches de Streptocoques spp :**

Le profil de multirésistances des 26 souches de Streptocoques spp pour les 7 antibiotiques testés révèle une multirésistance de toutes les souches. 8 souches sont résistantes à 3 antibiotiques, 6 souches le sont à 4 antibiotiques, 5 souches à 6 antibiotiques, 4 souches à 5 antibiotiques, et enfin 3 souches sont résistantes à 7 antibiotiques. (Figure 41).

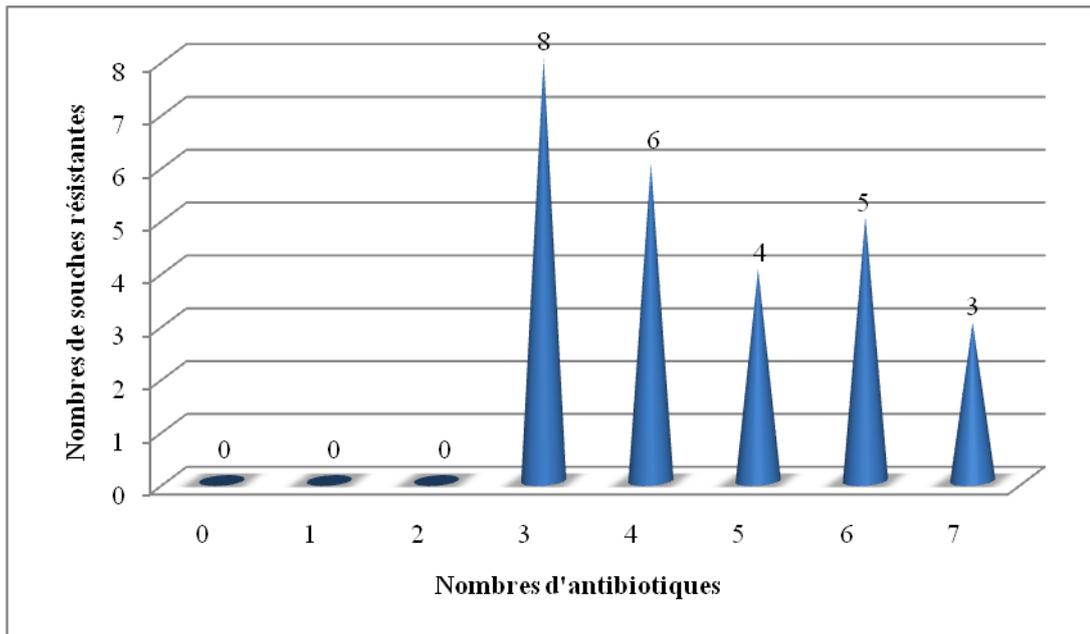


Figure 41 : Profil de la multirésistance chez Streptocoques spp.

Les résultats observés vis à vis du profil de la multirésistance chez les Staphylocoques spp et les Streptocoques spp, nous laissent stipulé que les souches deviennent très résistantes, à de nombreux antibiotiques notamment pour les Streptocoques spp qui possèdent 3 souches multirésistantes à tout les antibiotique testés.

- Les multirésistances des souches d'*Escherichia coli* :

Le profil de multirésistance des 44 souches d'*Escherichia coli* pour les 10 antibiotiques testés révèle une multirésistance de toutes les souches, avec 14 souches résistante à 6 antibiotiques, 9 souches résistantes à 4 antibiotiques, 8 souches à 6 antibiotiques, 4 souches à 7 antibiotiques, et enfin 2 souches résistantes à 8 antibiotiques. (Figure 42).

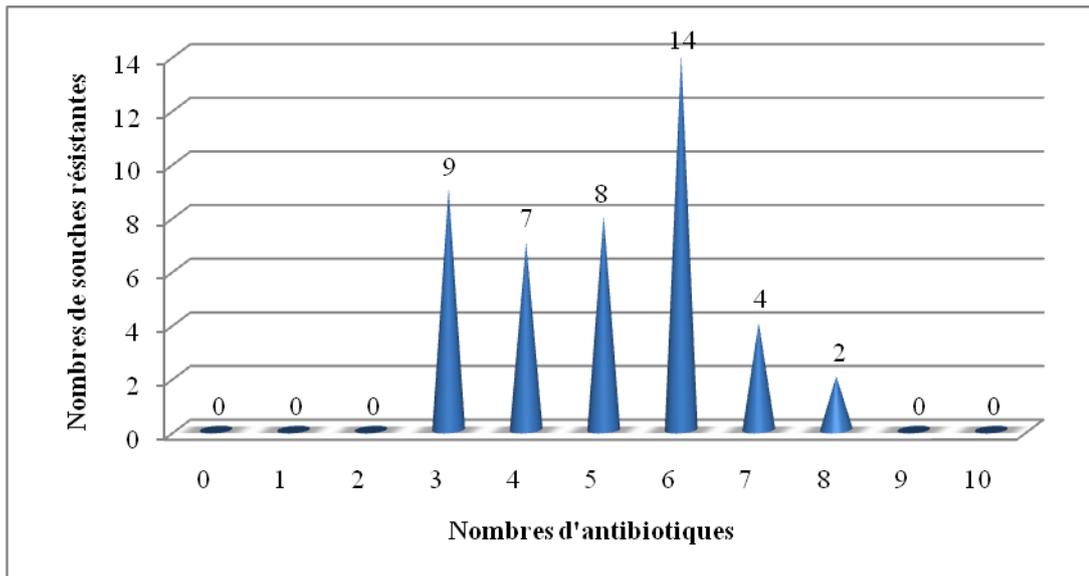


Figure 42 : Profil de la multirésistance chez *Escherichia coli*.

Nos résultats montrent que toutes les souches d'*E. coli* présentent une multirésistance de 3 à 8 antibiotiques sur les 10 testés, ceci concorde avec l'enquête menée par ANSES (2014) qui rapporte que depuis 2011 la proportion de cette multirésistance augmente faiblement mais significativement chez les bovins ($p=0.02$) de façon régulière annuellement.

Cette antibiorésistance ainsi que les multirésistances alarmantes enregistrées chez l'ensemble des bactéries isolées, peuvent être expliquées d'après l'Organisation Mondiale de la Santé Animale (OIE, 2016), par l'utilisation excessive ou inappropriée des antibiotiques entraînant l'apparition de bactéries résistantes à leur action, comme cela a pu s'observer au cours des dernières décennies. Cette antibiorésistance, altère la maîtrise et le contrôle de certaines pathologies dans le monde, touchant la santé animale mais aussi la santé humaine.

3-3-Résultats des analyses cytologiques :

3-3-1 Fréquence individuelle des polynucléaires neutrophiles :

Le taux de PNN dénombré, varie de 1% à 40%. 8 vaches sur les 25 prélevées ont un taux de PNN égale à 6%, 5 vaches avec 8% de PNN, 3 vaches avec 7% de PNN, 2 vaches avec 9% et 2 autres avec 4% de PNN, tandis que les 5 vaches restantes ont des taux de 1%, 3%, 11%, 20%, et 40% de PNN chacune. (Figure 43). (ANNEXE 04).

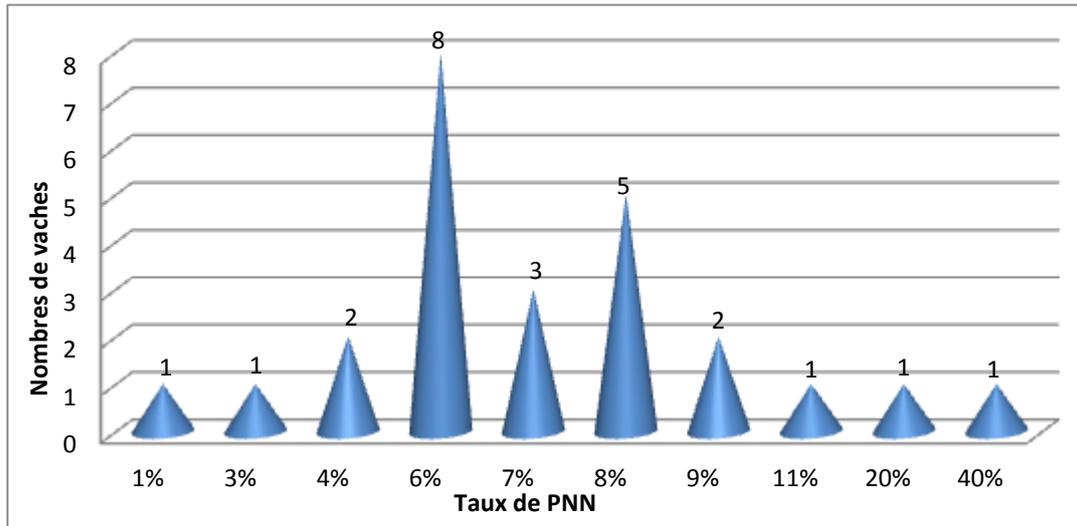


Figure 43 : Nombres de vaches correspondants au taux de PNN trouvés.

3-3-2- Fréquence des polynucléaires neutrophiles :

Après lecture des frottis cytologiques, nos résultats sont comme tels : 84% soit 21 vaches sur les 25 prélevées ont un taux supérieur à 5% de cellules polynucléaires neutrophiles (PNN) par frottis, tandis que 16% soit 4 vaches sur les 25 prélevées ont un taux nettement inférieur à 5% de PNN par frottis.

On constate que 21 vaches sur les 25 prélevées sont atteintes d'une endométrite, tandis que les 4 vaches restantes ne le sont pas. (Figure 44).

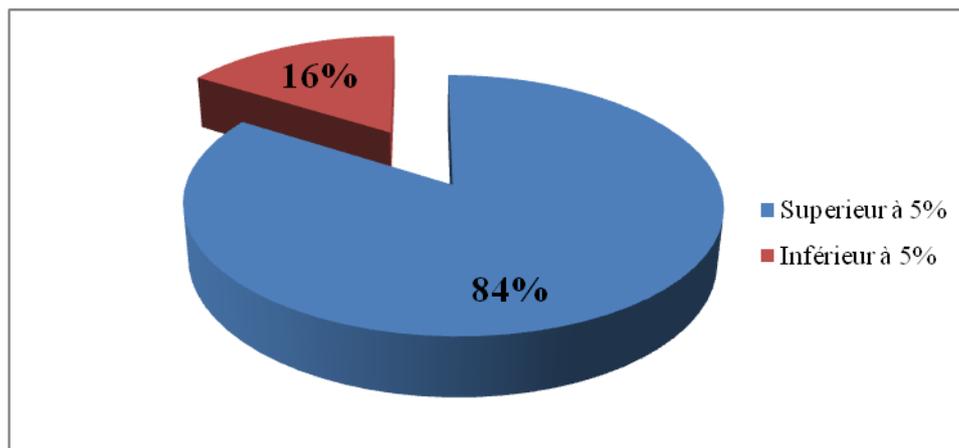


Figure 44 : Pourcentage des polynucléaires neutrophiles supérieurs et inférieurs à 5%.

Nos résultats s'accordent avec ceux réalisés par ROUMEGOUS (2013), qui a effectué 75 prélèvements cytologiques utérins dans des abattoirs, et qui estime la présence de 39% des vaches présentant un taux de neutrophiles supérieurs ou égal à 6%, variant de 0 à 64% et 39%

ne présentant aucun neutrophile sur leur frottis utérin. Le taux de 84% de positivité qu'apportent nos résultats, peut être expliqué par l'existence d'une augmentation de 90% de PNN dans l'utérus durant les infections d'endométrites cliniques et subcliniques (KASIMANICKAM et al, 2004 ; KLUCINSKI et al, 1990), en effet GILBERT et al (2005) estiment pathologique la présence de plus de 5% de PNN sur les frottis utérin entre 40 et 60 jours postpartum.

Dans notre étude les 4 femelles négatives cytologiquement à l'endométrite (16%), décelées positives dans l'analyse microbiologiques avec 2 vaches présentant seulement *E coli*, tandis que les 2 restantes, présentent une coexistence de deux germes *E coli* et *Streptocoques spp*, et une coexistence d' *E coli* et de *Staphylocoques aureus*. (Voir Annexe 4).

Cependant l'explication qui peut être donnée pour les 16% de cas négatifs trouvés pour cette analyse cytologique, est probablement la présence de germes non pathogènes ce qui explique le résultat des analyses microbiologiques qui démontrent l'isolement de germes dans 100% de cas donc il y a portage microbien mais il n'y a pas d'infection, ceci nous pousse à dire que pour compléter nos analyses microbiennes il est impérative de passer au typage des souches pour mettre en évidence la pathogénicité et la virulence de la bactérie qu'on a isolé, ce qui permettra de poser un diagnostic microbiologique précis.



Conclusion



CONCLUSION :

En plus de l'enquête réalisée sur la fréquence des endométrites dans notre pays, l'objectif de notre étude, était de déterminer si le statut inflammatoire de l'utérus et plus précisément de l'endomètre, jouait un rôle préjudiciable sur l'insémination artificielle.

Notre étude, a révélé que la plupart des vétérinaires privés enquêtés estiment qu'ils sont peu confrontés à cette pathologie sur le terrain Algérien, cependant la problématique de l'échec d'insémination artificielle peut être reliée à cette dernière car selon les résultats de nos analyses microbiologiques, 100% des vaches prélevées ayant eu au moins un échec d'IA sont porteuses de germes notamment *Arcanobacterium* spp (6% des cas) qui est fortement incriminé dans les endométrites, à cela s'ajoutent les résultats de la cytologie endométriale ou 84% des prélèvements étaient positives avec un taux de PNN supérieur à 5% dénombrés par frottis.

Ces mêmes germes isolés, présentent une résistance très élevée vis-à-vis de nombreuses molécules d'antibiotiques testés. Aussi la totalité de ces souches montrent des multirésistances à plus de 3 molécules voir à 7 molécules d'antibiotiques différentes.

On conséquent d'après nos résultats l'endométrite possède un impact considérable sur l'échec de l'insémination artificielle, mais cette dernière est très mal diagnostiquée sachant que dans la plupart du temps elle passe inaperçu, mais aussi son traitement est couronnées d'innombrables échecs thérapeutiques du faite des résistances développer par les bactéries et ou l'administration d'antibiotiques inappropriés.

Néanmoins nous pouvant recommander aux vétérinaires praticiens lorsqu'ils enregistrent des échecs d'IA de ne pas exclure cette pathologie et procéder à son diagnostic notamment grâce à la cytologie endométriale qui est considérée selon la littérature comme le diagnostic de confirmation. Mais aussi de ne pas utilisé systématiquement des antibiotiques vu la résistance alarmante que montre nos souches isolées, cependant l'analyse microbiologique en plus du typage de la bactérie isolée permettra non seulement d'identifier le germe responsable mais aussi d'évaluer sa virulence et ainsi le traité directement et éviter les éventuelles échecs thérapeutiques et le développement de plus de résistances aux antibiotiques.



**Références
bibliographiques**



LES REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES:

- **AHMADI MR-KHODAKARAM TAFTI A-NAZIFI S-GHAISARI HR**, 2005: The comparative evaluation of uterine and cervical mucosa cytology with endometrial histopathology in cows; *Comp. Clin. Path* (15, 90-94).
- **AHMADI MR- NAZIFI S**, 2006: Evaluation of reproductive status with cervical and uterine cytology in fat-tailed sheep; *Comp. Clin. Pathol* (15, 161-164).
- **Anonyme**, 2016: centreNat de lins art et de l'amiliorat gent CNIAAG.
- **Anonyme**, 2016 : L'élevage des vaches.
- **Anonyme**, 2016 : Organisation Mondiale de la Santé Animal, OIE.
- **AZAWI OI**, 2008: Postpartum uterine infection in cattle; *Anim Reprod Sci.* (105).
- **AZAWI OI- OMRAN SN- HADAD JJ**, 2008: A study of endometritis causing repeat breeding of cycling Iraqi buffalo cow; *Reprod Domest Anim* (43).
- **. AZAWI OI- OMRAN SN- HADAD JJ**, 2008: A study on postpartum metritis in Iraqi buffalo cows: bacterial causes and treatment. *Reprod Domest Anim* (43).
- **AMATE C- GODARD A**, 2010 : Influence de l'inféction génitale sur la réussite de l'insémination artificielle chez la vache laitière ; thèse de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort (57).
- **BAHLOULI N- OUANNOUGHI A**, 2009 : Contribution à l'étude des métrites chez la vache dans la région du contre et des hauts plateaux ; projet de fin d'étude, Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire (35).
- **BARLUND CS- CARRUTHERS TD- WALDNER CL-PALMER CW**, 2008: comparison of diagnostic techniques for postpartum endometritis in dairy cattle *Theriogenology* (69).
- **BARRET**, 1992 : Physiologie de la reproduction ; INRAP(1992).
- **BENCHARIF D-TAINTURIER D**, 2005 : Les métrites chroniques chez les bovins ; *Point vét* (36).
- **BENMAZOUZ. I-BOUREGAA.N- HADDOUM. A**, 2015 : Le Repeat Breeding chez la vache laitière ; Projet de fin d'étude école nationale supérieure vétérinaire(93).
- **BENSEGHIR H- HAIF H**, 2011 : les métrites chez la vache laitière (enquête de terrain) ; projet de fin d'étude, école nationale supérieure d'Alger(36).

- **BOUTELIS S**, 2012 : étude des changements cytologiques et histologiques des tractus génitaux de la vache et de la brebis au cours d'un cycle œstral ; université Hadj Lakhdar Batna faculté des sciences vétérinaire département des sciences de la nature et de la vie (87p).
- **CHATELLET M-C**, 2007 : Modalités d'utilisation des antibiotiques en élevage bovin : enquête en ANJOU. Thèse, Ecole National Vétérinaire d'Alfort. 231 p.
- **CHERIF A. M**, 2005 : Suivi sanitaire et zootechnique au niveau d'élevages de vaches laitières ; Thèse de magister, Université Mentouri Constantine Faculté des sciences
- **CHBAT.C**, 2012 : comparaison des pratiques et des résultats de reproduction des vaches laitières au Liban et en France ; Thèse l'université Claude-Bernard – Lyon (Médecine – Pharmacie), (109).
- **DEGUILLAUME L**, 2010 : l'inflammation génitale du post partum. Thèse, L'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement (AgroParisTech).
- **DAHMAN S., HAENNI M., MADEC J.-Y** : 2012. IncI1/ST3 plasmids contribute to the dissemination of the blaCTX-M-1 gene in *Escherichia coli* from several animal species in France. Journal of Antimicrobial Chemotherapy, 67(12):3011.
- **DAHMEN S., HAENNI M., CHATRE P., MADEC JY**: 2013. Characterization of blaCTX-M/IncFII plasmids and clones of *Escherichia coli* from pets in France. Journal of Antimicrobial Chemotherapy, 68(12): 2797-2801.
- **DELETANG F- HIVOREL P- MIALOT JP –VAGNEUR M- DREW B- DUCLOS P- MENGUEHARD M - V AN GIESSEN RC- HAHN J**, 1997: to control reproduction is to control the future = maîtriser la reproduction, c'est maîtriser l'avenir ;print book(113 diapo).
- **DUDOUE C**, 2010 : La production des bovins allaitants ; Livre (417p).
- **DUDOUE C**, 1986 : L'Insémination artificielle: bovine, ovine, porcine, caprine, livre (126 p)
- **GARCIA MM**, 1997: Disease risks to animal health from artificial insemination with bovine semen. Eaglesome MD. Rev.Sci.tech.Off.Int.Epiz (16,215-225)
- **GERARD O**, 2008 : Evolution des techniques de préparation de la semence et d'insémination artificielle chez les bovins ; Renc. Rech. Ruminants, (1), PONSART C. (1), PETIT M. (2), HUMBLOT P. (1) (1) UNCEIA - département R et D - 13 rue Jouët - 94704 Maisons-Alfort.

- **CHRISTIAN D** : 2010. La production des bovins allaitants 3eme édition France agricole.
- **HAENNI M., PONSIN C., METAYER V., MEDAILLE C., MADEC J.-Y.**: 2012 Veterinary hospital-acquired infections in pets with a ciprofloxacin-resistant CTX-M-15-producing *Klebsiella pneumoniae* ST15 clone. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 67(3): 770-771. 16
- **HAENNI M., SARAS E., CHATRE P., MEDAILLE C., BES M., MADEC J.-Y., LAURENT F.**: 2012 A USA300 variant and other human-related methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* strains infecting cats and dogs in France. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 67 (2): 326-329.
- **HAENNI M., MEDAILLE C., LAURENT F., MADEC J.-Y.** : 2012. Des staphylocoques dorés résistants à la méticilline d'origine humaine chez les animaux de compagnie. *Le Point vétérinaire* N°328 : 8-9.
- **HANZEN CH.**, 1994 : étude des facteurs de risque de l'infertilité et des pathologies puerpérales et du postpartum chez la vache laitière et la vache viandeuse ; Thèse du grade d'Agrégé de l'Enseignement Supérieur, Université de Liège Faculté de Médecine Vétérinaire, (138 pages).
- **HANZEN CH., LOURTIE O., DRION P.V** : 2000, La mortalité embryonnaire dans l'espèce bovine. Aspects cliniques, étiologiques, pathogéniques et thérapeutiques. *Vet.Repro.*, 2000, 1 :27-33.
- **HANZEN CH** : 2004 Infections utérines bovines: méthodes de diagnostic. *L'action Vétérinaire*. Edition spéciale. Les infections utérines. 2004, 11-13.
- **HANZEN CH.**, 2005 : L'infertilité bovine : approche individuelle ou de troupeau ? ; *Le Point Vétérinaire / Reproduction des ruminants : maîtrise des cycles et pathologie*, (4, 84-88).
- **HANZEN CH.**, 2008 : Propédeutique de l'appareil génital mâle des ruminants .
- **HANZEN CH.**, 2008-2009 : Propédeutique de l'appareil génital mâle des ruminants ; faculté de médecine vétérinaire Service de Thériogénologie des animaux de production,(87p).

- **HANZEN CH**, 2008-2009 : L'insémination artificielle chez les ruminants ; Faculté de Médecine Vétérinaire Service de Thériogenologie des animaux de production.
- **HANZEN CH** ,2008-2009 : La propédeutique de l'appareil reproducteur et l'examen du sperme des ruminants, (21p).
- **HANZEN CH**, 2009 : L'infertilité dans l'espèce bovine: un syndrome ; Université de Liège Faculté de Médecine Vétérinaire,(21 p).
- **HANZEN CH, THERON L, SRAO S** : 2013, Gestion de la reproduction dans les troupeaux bovins laitiers. Article de synthèse Université de Liège, Faculté de médecine vétérinaire, Service de Thériogenologie des animaux de production, Liège, Belgique.105p. (98-100).
- **HANZEN CH**, 2015-2016 : Les infections utérines chez la vache ; Université de Liège, Faculté de Médecine Vétérinaire Service de Thériogenologie des animaux de production,(107p).
- **HOUMADI A** : 2007. Maitrise des cycles sexuels chez les bovins: Application de traitements combinés à base de progesterone-PGF2-PMSG et progestagene-PGF2-PMSG. Ingénieur Katibourou MALI.
- **JOFFIN C –AFONSO A** : Activités technologiques en hématologie et en immunologie, terminale BGB.
- **KACI N**, 2013 : Insémination artificielle bovine, facteurs d'échecs ; Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire, projet de fin d'étude.
- **KHELLEF.D, MILES. D, ATIA. A, GHOZLANE. MK**, 2010 : Insémination artificielle en Algérie: Etude de quelques facteurs d'influence chez la vache laitière. Article, Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger.
- **KAZITO N** ,2008 : Evaluation des facteurs de variation du taux de réussite de l'insémination artificielle bovine en milieu traditionnelle au Sénégal :cas de la région de Thiès :université Cheikh Anta Diop de Dakar – doctorat en médecine vétérinaire .
- **LACERTE G** : 2003 , La détection des chaleurs et le moment de l'insémination. Conférence, Centre d'insémination artificielle du Québec.13p.
- **LARROQUE E** ,2014 : Comparaison des données cytologiques et histologiques pour le diagnostic de l'endométrite chez la vache ; Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse - ENVT, (114 p).

- **MALLARD J, MOCQUOT JC, ENSAR,** 1998 : Laboratoire de Génétique Insémination artificielle et production laitière bovine : répercussions D'une biotechnologie sur une filière de production ; INRA Prod. Anim., (33-39).
- **MARETEL. J-L, CONTREPOIS. M, DUBOURGUIER H.C, GIRARDEAU .P:** 1981. Fréquence de l'antigène K99 et antibiorésistance chez Escherichia coli d'origine bovine en France. Annales de recherches vétérinaires, INRA édition, 12 (3), 253-257 p
- **RAHAB H** ,2011 : Etude bactériologique des métrites chez la vache laitière ; mémoire, Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Algérie, (71p).
- **Résapath** : bilan 2014. Réseau d'épidémiosurveillance de l'antibiorésistance des bactéries pathogènes animales. Agence National de Surveillance alimentation environnement travail-anses
- **ROUMEGOUS M,** 2013 : Évaluation de l'intérêt de méthodes diagnostiques de l'inflammation génitale chez la vache à partir de prélèvements vaginaux. ; Thèse d'exercice, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse - ENVT, (102 p).
- **RUKUNDO JC** : Evaluation des résultats de l'insémination artificielle bovine dans le département de Mbour au Sénégal: cas du projet Goana. docteur en médecine vétérinaire.
- **Swissgenetics** : 2010 Flash – Le moment optimal pour inséminer (10^e partie), article, 10 p.
- **TROITZKY K,** 2010 : Enquête sur les méthodes de diagnostics et de traitement des endométrites chez la vache en France. Thèse, Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort. 109 p.
- **WATELLIER P,** 2010 : Etude bibliographique des métrites chroniques chez la vache ; thèse de l'école nationale vétérinaire de Lyon, (117p).
- **WILLIAMS EJ-FISCHER DP- PFEIFFER DU,** 2005: Clinical evaluation of postpartum vaginal mucus reflects uterine bacterial infection and the immune response in cattle. Theriogenology. (63)



Annexe



ANNEXE 1

MINISTRE SZ L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE VETERINAIRE D'ALGER

En vue de préparation de projet de fin d'étude

Questionnaire sur les endométrites chez la vache laitière

Région d'exercice :

Durée d'exercice :

Utilisez vous l'insémination artificielle :

Question 01 : la fréquence des endométrites rencontrez dans votre région est :

Très fréquentes (>10) Fréquentes (5à10) Peu fréquentes (<5)

Question 02 : les endométrites sont le plus souvent retrouvées ?

- Chez la vache avec un état corporel :

Mauvais (1.5- 2.5)

Bon (3- 3,5)

Moyen (2,5- 3)

Très bon (3.5- 4.5)

- A quelle saison ?

Eté

Hiver

Printemps

Automne

Question 03 : les endométrites surviennent le plus fréquemment après :

- Quelques jours de la mise bas (2à 10 jours).
 2 à 3 semaines de la mise bas.
 A un autre moment ? Lequel ?

.....

Question 04 : Ces endométrites font suite à un :

Avortement

Dystocie

Rétention placentaire

Autres

Autres:

Question 05 : Les symptômes sont d'ordre :

- Général :

Hyperthermie

Diminution de la production laitière

Diminution de l'appétit

- **Local :**

Les sécrétions vaginales sont :

Continu	<input type="checkbox"/>	Discontinu	<input type="checkbox"/>
Muqueux	<input type="checkbox"/>	Muco purulent	<input type="checkbox"/>
Purulent	<input type="checkbox"/>		

L'odeur est elle fétide et forte ?

Oui Non

Question 06 : la première insémination artificielle est faite lors :

<input type="checkbox"/>	Du premier retour en chaleurs après la mise bas (inférieur à 45 jours)
<input type="checkbox"/>	Du deuxième retour en chaleur
<input type="checkbox"/>	Autres
	Si autres

Question 07 : La détection des chaleurs est faite par :

Observation de l'animal	<input type="checkbox"/>	Vaginoscopie	<input type="checkbox"/>
Chaleurs synchronisées	<input type="checkbox"/>	Autres	<input type="checkbox"/>
Si autre.....			

Question 08 : pour le traitement des endométrites :

- **Pratiquez-vous le siphonage ?**
Oui Non
- **Utilisez-vous une antibiothérapie générale ?**
Oui Non
Si oui lequel :
- **Utilisez-vous un traitement hormonal ?**
Oui Non
Si oui lequel.....
- **Préconisez-vous un traitement préventif ?**
Oui Non
Si oui lequel.....

ANNEXE 2

***Matériels de laboratoires utilisés**

***Appareillage :**

- ✓ Etuve, réglable à $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.
- ✓ Balance, Agitateur magnétique.
- ✓ Microscope optique.
- ✓ Réfrigérateur réglable a $+4^{\circ}\text{C}$.
- ✓ Autoclave.
- ✓ Anse de platine.
- ✓ stérilisateur.
- ✓ Micropipettes.
- ✓ Portoirs.
- ✓ Ecouvillons.
- ✓ Pipettes pasteur.
- ✓ Tubes à essais.
- ✓ Epandorfs.
- ✓ Lames et lamelles.
- ✓ Bec benzène.
- ✓ Boite de pétri.
- ✓ Pied à coulisse.
- ✓ Des pinces bactériologiques stériles.

***Réactifs et autre :**

- ✓ Plasma de lapin.
- ✓ Disque ONPG
- ✓ Disques d'antibiotiques.
- ✓ Réactif de KOVACS.
- ✓ Huile à immersion.
- ✓ Eau oxygénée (H_2O_2).
- ✓ Eau tamponnée.
- ✓ Violet de gentiane.
- ✓ Lugol.
- ✓ Alcool à 96°C (éthanol).
- ✓ Fushine.
- ✓ May- Grünwald.
- ✓ Giemsa.
- ✓ Eau physiologique à 0.9%.
- ✓ Eau distillée stérile.

***Milieux de culture :**

- ✓ BHIB.
- ✓ Gélose, et Bouillon nutritif.
- ✓ Milieu Urée-Indole.
- ✓ Gélose Chapman.
- ✓ Gélose Mac-Conkey
- ✓ Gélose au sang frais de moutons.
- ✓ Gélose Muller-Hinton.

ANNEXE 3

***Les différentes techniques pour l'identification bactériennes :**

- **Recherche de la Catalase :**

But : Différencier chez les Cocci Gram + les Staphylocoques des Streptocoques.

Technique : Prélever une colonie et la déposer sur une lame propre, puis déposer sur cette colonie une goutte d'H₂O₂.

Lecture : Dégagement des bulles de gaz : La bactérie est Catalase +.

- **Recherche de la coagulase :**

But : identifier *Staphylocoques aureus*.

Technique : à partir du milieu Chapman déjàensemencé, prendre une colonie et la mettre dans un bouillon BHIB et l'incuber à 37°C pendant 24 h.

- Mesurer dans un tube à essai : 0,5 ml de dilution de plasma de lapin + 0,5 ml du BHIB et l'incuber à 37°C pendant 24 h.

Lecture : La coagulation se traduit par la prise en masse du contenu du tube.

***Caractères caractères microscopiques et biochimiques testés de Staphylocoques spp et de Streptocoques spp.**

Caractères	Staphylocoques spp		Streptocoques spp
Coloration de Gram	Gram +		Gram -
Aspect microscopique	Cocci en grappe de raisins		Petits Cocci en chaînette
Test de la catalase	Catalase +		Catalase -
Test de la staphylocoagulase	Coagulase +	Coagulase -	

- **l'O.N.P.G :**

But : étudier l'existence d'une Béta-Galactosidase chez le germe, donc la possibilité de la fermentation effective du lactose, indépendamment de la perméase bactérienne.

Technique : les colonies sont mises en suspension dans de l'eau physiologique stérile dans des Epandorfs stériles à laquelle est ajouté un disque de papier imprégné d'O.N.P.G.

Lecture : se fait après 24h, un virement de couleur vers le jaune signifie que la réaction est positive.

- **l'Urée-Indole :**

But : présence d'une Uréase et hydrolyse l'urée contenue dans le milieu, la production de NH₃ qui alcalinise le milieu et fait virer l'indicateur au rouge violacé.

Technique : les colonies sont mises en suspension avec le milieu dans des Epandorfs stérile.

Lecture : se fait après incubation à 37°C pendant 24h. Après on additionne deux gouttes du réactif de Kovacs, si il y formation d'un anneau rouge, cela signifie que c'est indole positif (indole+) et cette lecture se fait 5 à 10 minutes après addition du réactif.

- **citrate de Simons :**

But : l'utilisation, du citrate (acide organique) comme seule source de carbone. Seules les bactéries possédant une citrate perméase peuvent utiliser le citrate comme seule source de carbone.

Technique : l'ensemencement dans se milieu se fait par strie sur la ponte à l'aide d'une anse de platine, et la lecture se fait après incubation à 37°C durant 24h.

Lecture : dégradation du citrate se traduit par une alcalinisation du milieu révélée par le virage du milieu du vert vers le bleu, cependant s'il y a absence de culture bactérienne avec milieu inchangé, les bactéries ne possèdent pas de citrate perméase et elles sont dites citrate négative (citrate-).

***Les caractères biochimiques d'*Escherichia coli*.**

Tests		Caractères
TSI	Glucose	+
	Lactose	+
	Saccharose	+
	Gaz	+
	H ₂ S	-
Urée-Indole	Uréase	+
	Indole	+
ONPG		+
Citrate de Simons		-

- **TSI** :

But : mettre en évidence l'utilisation des sucres (glucose, lactose, saccharose) ainsi que la production de gaz, et de sulfure d'hydrogène (H₂S).

Technique : Onensemence la ponte puis on effectue une piqure centrale.

- **La coloration de GRAM** :

But : diviser les bactéries en 2 groupes : Gram + et Gram- .

Technique : Prélèvement de la colonie à étudier et la déposer sur une lame propre et l'étaler. Fixation par la chaleur, pour tuer les germes, fixer leurs structures. Coloration : par ordre, violet de gentiane (1 minute), LUGOL de Gram (1 minute), l'alcool (30 secondes), fushine de Ziehl (1 minute) puis lavé à l'eau, séché et examiné par microscope optique à l'immersion par grossissement x 100.

Lecture : Les bactéries Gram + apparaissent en bleu noir et les Gram – en rouge

- **La coloration de May Grünwald Giemsa (MGG)** :

But : différencier les populations de cellules sanguines en cytologie.

Technique : par ordre, la fixation au méthanol (5minutes), Verser sur la lame 15 gouttes de colorant May-Grünwald pur de façon à recouvrir complètement le frottis (3minutes), les mettre dans de l'eau tamponnée (pH=7) (5 minutes), rinçage sous eau courante, ajouter du Giemsa sur les lames (six gouttes par lame) (45 minutes), rinçage une fois le temps écoulé, sécher à l'aire ambiant.

Lecture : frottis observé au grossissement x100.

ANNEXE 4

*Fréquences des PNN et les identifications des bactéries isolées pour chaque vache :

N° vaches	% PNN	Bactéries isolées				
		<i>Staphylocoques</i>		Streptocoques spp	<i>E.coli</i>	Arcanobacterium spp
		Coagulase+	Coagulase-			
33 03	6 %	-	-	+	+	-
43 94	11%	-	-	+	+	-
06 30	20%	+	-	-	+	-
68 53	8%	-	-	+	+	-
29 56	7%	-	-	+	+	-
10 38	1%	-	-	+	+	-
29 19	9%	-	-	-	+	-
95 95	6%	-	-	+	+	-
30 80	8%	+	-	-	+	-
31 87	3%	-	-	-	+	-
31 41	8%	-	-	-	-	+
29 22	6%	-	-	+	+	-
74 44	7%	-	-	+	+	-
13 24	6%	-	-	-	+	-
33 09	4%	+	-	-	+	-
33 01	4%	-	-	+	+	-
29 24	6%	+	-	-	-	-
31 86	8%	-	-	+	+	+
21 41	6%	+	-	-	+	-
02 02	40%	-	+	-	+	+
07 13	6%	-	+	-	+	-
57 74	9%	+	-	-	+	-
59 16	8%	-	+	-	+	-
01 13	7%	-	-	+	+	-
33 11	6%	+	-	-	+	-

- (+): Présence de la bactérie

- (-): Absence de la bactérie.

ANNEXE 5

Fiche individuelle

La date du prélèvement : 25/02/2016 pour l'ensemble des vaches.

Numéro d'identification	Nombre de mise bas	Date de la dernière mise bas	Nombre d'IA	Date de la 1 ^{ère} IA	Date de la dernière IA	Type de synchronisation	Type de traitement administré
33 03	1	25/06/15	5	15/08/15	19/01/16	PRID®+Foli	-
06 30	1	14/07/15	3	02/09/15	22/01/16	PRID®	PGF2 α
68 53	1	04/04/15	4	28/08/15	02/12/15	-Implant -PRID®	PGF2 α
29 56	3	10/02/15	6	04/10/15	01/01/16	PRID®	PGF2 α
10 38	1	05/08/15	4	03/12/15	13/01/16	PRID®+ Foli	PGF2 α
95 95	1	08/09/15	3	11/10/15	30/01/16	PRID®	PGF2 α
30 80	1	29/04/15	3	02/05/15	22/12/15	PRID®	-
31 87	1	21/07/15	6	25/09/15	17/01/16	PRID® + Foli	PGF2 α
13 24	1	02/07/15	3	28/08/15	10/01/16	PRID®	PGF2 α
29 24	1	07/09/15	5	10/10/15	30/01/16	PRID®	PGF2 α
31 86	1	26/09/15	6	22/10/15	18/02/16	-	PGF2 α
21 41	1	01/10/15	3	02/12/15	07/02/16	-	-
02 02	4	05/06/15	6	01/08/15	26/11/15	-	-
07 13	1	22/08/15	3	28/10/15	17/02/16	PRID®	PGF2 α
57 74	5	06/12/15	2	22/01/16	15/02/16	-	PGF2 α
59 16	5	05/09/15	2	24/10/15	29/12/15	-	-
01 13	1	08/08/15	2	21/10/15	27/12/15	-	PGF2 α
33 11	1	24/09/15	3	05/11/15	02/01/16	-	-

*NB : Les 7 vaches manquantes ont été vendues et donc leur fiche de suivie n'était plus disponibles.

Résumé

Dans l'objectif de mettre en évidence l'impact des endométrites sur l'échec de l'insémination artificielle chez la vache laitière, un questionnaire a été distribué aux vétérinaires praticiens privés pour avoir un aperçu des pratiques sur le terrain Algérien vis-à-vis de cette problématique. En parallèle 25 vaches sur 125 d'une exploitation laitière situé à Ain Taya présentant un échec d'insémination artificielle et plus ont été sélectionné pour des prélèvements cervicaux pour une étude bactériologique ; et des prélèvements cytologiques de la paroi utérine pour évaluer son état inflammatoire. Les principales bactéries isolées étaient *Escherichia coli*, Streptocoques spp, Staphylocoques spp et Arcanobacterium spp, avec des taux respectivement de 44%, 26%, 24% et 6%. Tandis que 84% des vaches présentent une infiltration de polynucléaires neutrophiles supérieure à 5% signifiant un état inflammatoire de l'utérus. Ces germes présentent d'après les résultats de l'antibiogramme une importante résistance aux antibiotiques testés, et exprimés de nombreuses multirésistances pouvant atteindre 8 antibiotiques chez une même souche.

Mots clefs : Endométrites, insémination artificielle, bactériologie, cytologie, antibiorésistance.

Abstract :

in the objective to put in evidence the impact of endometritis on failures of artificial insemination in dairy cows , a questionnaire was distributed to veterinary private practitioners to provide practical field Algerian against this problematic. in parallel 25 cows with an artificial insemination failure and more have been selected for cervical samples for bacteriological study and cytological ones of the uterine wall to assess the inflammatory condition, the main bacteria *Escherichia coli* and staphylococcus streptococci areanobacterium with rates 44%, 26%, 24% and 6%. While 84% cows showed infiltration of neutrophils upper than 5 meaning of state inflammatory in the uterus. These germs present from the antibiogram results high resistance to antibiotics tested, and expressed many multi-resistances up to 8 antibiotics in a same strain.

Key words: Endometritis, artificial insemination, bacteriologies, cytology, antibiotics resistances

ملخص :

قصد تبين تأثير التهاب الرحم علي فشل التلقيح الاصطناعي عند الأبقار , تم توزيع استبيان علي البيطريين الخواص للتعرف علي الممارسات المعمول بها إزاء هذه المشكلة في الجزائر , و بالتالي تم إجراء مسح بكتريولوجي علي 25 بقرة عرضت فشل في التلقيح الاصطناعي علي مستوي عنق الرحم , ومسح بكتريولوجي آخر علي مستوي جدار الرحم لتقدير درجة الالتهاب. البكتيريا الرئيسية المعزولة الاشيريشيا كولي , الستربتوكوك , الستافيلوكوك و الأركانوبكتيريوم بمعدلات علي التوالي : 44%، 26%، و24% و6%، في حين أن 84% من الأبقار تظهر تسلسل بولينكليبير نتروفيل بأكثر من 5%. تحتوي هذه الجراثيم حسب نتائج الأنتيبوجرام علي مقاومة هامة للمضادات الحيوية والتي تعبر عن العديد من المقاومات التي يمكن أن تصل الي 8 مضادات حيوية مختلفة.

الكلمات المفتاحية : مقاومة المضادات الحيوية , سيتولوجية , التهاب الرحم , التلقيح الاصطناعي , البكتريولوجية.