

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE VÉTÉRINAIRE

Projet de fin d'études

En vue de l'obtention du
Diplôme de Master Complémentaire
En Science Vétérinaire

ETUDE DE L'INFLUENCE DES PATHOLOGIES SUR LA DETECTION DES CHALEURS : CAS DES WILAYAS D'ALGER, BEJAIA ET M'SILA

Présenté par : Machene Naciba

Soutenu le : 09/01/ 2018

Devant le jury composé de:

- | | |
|--|-------------------------------|
| - Président : Mrs BAROUDI D. | Maitre de conférences B. ENSV |
| - Promoteur : Mrs SOUAMES S. | Maitre de conférences B. ENSV |
| - Co-Promoteur : Mrs EL BOUYAHIAOUI R. | Maitre de recherche B. INRAA |
| - Examineur 1: Mme AOUANE N. | Maitre assistant A. ENSV |
| - Examineur 2 : Mrs BOUJELLABA S. | Maitre assistant A. ENSV |

Année universitaire : 2016/2017

Remerciements

A l'issue de ce travail, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à **Docteur Souames Samir**, notre promoteur qui a dirigé les travaux de ce mémoire.

Nous le remercions vivement pour ses conseils, sa patience et son soutien tout le long de la réalisation de ce travail.

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements au **Dr. El Bouyahiaoui Rachid** pour son accompagnement et pour l'appui qu'il nous a apporté durant la réalisation des travaux de la thèse.

Nous souhaitons remercier notre présidente de jury **Mrbaroudi Djamel** pour leur travail et sa disponibilité malgré ses responsabilités.

Nos remerciements s'adressent aux membres du jury, qui ont accepté de juger ce travail :

Mme Aouane Nedjma
MrBoudjellaba Sofiane

Nos vifs remerciements vont à l'ensemble des enseignants de l'ENSV.

Nos remerciements vont particulièrement à l'égard de nos familles, qui nous ont toujours soutenus, épaulés et encouragés, merci beaucoup.

Nos remerciements aussi est pour nos amis, qui ont toujours su être présents malgré la distance qui nous séparait.

DÉDICACES

Je dédie ce travail à :

Ma très chère Maman, ta présence et ta générosité m'apportent beaucoup de force pour atteindre mes buts, que cet humble travail lui soit le témoin de mon admiration et de ma grande affection.

A toutes mes tantes et spécialement ma tante Khadidja qui m'a soutenu et encouragé financièrement et moralement.

A ma sœur Wissem que dieu te garde pour moi et tout(e)s mes ami(e)s de l'école surtout Maida, Selma, M'elaz, Ryma, Nawal, ward torki.

Liste des figures

Figure 1 : Répartition en % des pathologies déclarées par les éleveurs	30
---	----

Liste des tableaux

Tableau 1 : les signes de chaleur en fonction de temps.....	18
Tableau 2 : Répartition des élevages enquêtés.....	26
Tableau 3 : Classification par ordre d'importance des pathologies dominantes selon les éleveurs.....	30
Tableau 4 : Tableau des effectifs observés : Relation pathologies dominantes avec la qualité de la détection des chaleurs (bonne ou mauvaise).....	32
Tableau 5 : Tableau des effectifs théoriques : Relation pathologies dominantes avec la qualité de la détection des chaleurs (bonne ou mauvaise).....	32
Tableau 6 : Écarts entre effectifs observés et effectifs théoriques.....	32

Liste des annexes

Annexe 1 : Enquête sur les pratiques de détection des chaleurs chez les troupeaux bovins laitiers

Liste des abréviations

A : Absence des maladies dans les élevages

C : le nombre total de colonnes de cases du tableau expérimental

DDL : degré de liberté

DSA : Directions des Services Agricoles

INRAA : Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie

H0 : il n'y a aucun lien entre les pathologies et la détection des chaleurs

H1 : il y a un lien entre les pathologies et la détection des chaleurs

n : Nombre d'exploitations enquêtées

O : valeur observée

P : Présence des maladies dans les élevages

PGF2 α : la prostaglandine F 2 α

PL : Production laitière

R : le nombre total de lignes

T : valeurs théoriques

TRI : Taux de réussite de l'insémination artificielle

V : le degré de liberté

V – IA1 : Vêlage – première insémination

χ^2 : Khi-deux

α : Risque d'erreur

TABLE DES MATIERES

Liste des figures	I
Liste des tableaux	II
Liste des annexes.....	III
Liste des abréviations	IV
 INTRODUCTION GENERALE.....	 1
 PREMIERE PARTIE : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE.....	 3
 Chapitre I. Aperçu sur la détection des chaleurs chez la vache laitière.....	 3
1. Importance de la détection de chaleur.....	3
2. Expression d'œstrus.....	3
2.1. Les modifications physiologiques.....	3
2.2. Signes de reconnaissance des chaleurs.....	4
2.2.1. Signe Primaire ou Majeur «l'acceptationdu chevauchement ».....	4
2.2.2. Signes secondaires.....	5
2.3. Facteurs influençant la détection de chaleurs.....	7
2.3.1. Facteurs liées à l'animal.....	7
2.3.2. Facteurs liés à l'éleveur.....	9
2.3.3. Facteurs liés à l'environnement.....	11
 Chapitre II. Outils spécifiques à la détection des chaleurs.....	 13
1. Dosage de la progestérone.....	13
2. Appréciation des chevauchements.....	14
3. Détecteurs basés sur la température corporelle.....	15
4. Autres détecteurs des chaleurs chez la vache.....	15

Chapitre III. Mesure à entreprendre pour une meilleure conduite de détection œstrale.....	16
--	-----------

Chapitre IV. Conduite de détection des chaleurs et facteurs d'influences

La qualité de détection des chaleurs.....	18
1. Observation directe.....	18
1.1. Le moment d'observation.....	18
1.2. La fréquence d'observation.....	19
2. Observation indirecte.....	19
2.1. Révélateurs de chevauchement.....	19
2.2. Licolis marqueurs.....	19
Les facteurs influençant la détection de chaleurs.....	20
1. Taille du troupeau et type de stabulation.....	20
2. La production laitière.....	21
3. Le post-partum.....	21
4. La parité.....	22
5. La race.....	22
6. Les pathologies.....	23
6.1. Les mammites.....	23
6.2. Les métrites.....	24
6.3. Les boiteries.....	24

DEUXIEME PARTIE : PARTIE EXPERIMENTALE25

Objectifs d'étude.....	25
Matériels et méthode.....	25

Chapitre I : Supports d'étude.....25

1.1. Enquête.....	25
1.2. Élevages.....	25

1.3. Déroulement de l'enquête.....	26
Chapitre II :Analyse statistique.....	27
2.1. Test de Khi-deux (χ^2).....	27
Chapitre III :Résultats et discussion.....	29
CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....	33
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	34
ANNEXES	

INTRODUCTION GENERALE

-INTRODUCTION GENERALE

Les performances de reproduction dans les troupeaux bovins laitiers, notamment ceux pratiquant l'insémination artificielle sont largement conditionnées par une étape clé à savoir, la détection des chaleurs. Cette étape conditionne l'obtention d'un intervalle entre le vêlage et la première insémination dont la valeur moyenne au niveau du troupeau ne doit guère dépasser 60 jours (**Roelofs et al., 2010**). Néanmoins, la non détection des chaleurs conduit à un retard systématique de la durée d'un cycle, soit environ 21 jours. Selon (**Kourot et Ortavant., 1979**) cité par (**Belhadia et al., 2009**), un retard de fécondation de 3 mois cause une perte de l'ordre de 400 kg pour une lactation de 3000 et 800 kg pour une lactation de 4000 kg, en outre, l'absence de détection du retour des chaleurs de l'animal constitue une des méthodes précoces de diagnostic de la gravidité (**Yahimi et al., 2013**). D'où l'importance de la bonne conduite de la reproduction dans les troupeaux du bovin laitier.

Chaque élevage constitue un système complexe en équilibre instable sur lequel de très nombreux facteurs interagissent. On retrouve ce problème lorsque l'on veut analyser les variations de la fécondité ; seule une analyse spécifique des animaux et du système d'élevage peut aboutir à un diagnostic précis en tenant des objectifs particuliers de chaque éleveur (**Mialot et Grimard., 1996**).

Il est cependant possible de souligner plusieurs facteurs de variations de détections de chaleurs en élevage bovin laitier ou allaitant **alors quels sont les facteurs les plus importants qui influencent la détection des chaleurs ?**

Il existe des facteurs individuels ou facteurs d'élevage. Sachant que tous les facteurs ne permettent pas d'expliquer l'ensemble de la variabilité : une part non négligeable reste inconnue. Le rôle de l'éleveur reste capital (**Nolan et al., 1988**).

Un facteur important intervenant dans tous les systèmes d'élevage est le stress après l'insémination ou la saillie cela provoque l'infertilité par mortalité embryonnaire.

La période la plus critique comprend les trois semaines suivants l'insémination artificielle ou la saillie (**Cos tumer., 1996**). Les facteurs sont nombreux, connus mais souvent négligés : mises à l'herbe, changement brutal de l'alimentation, traitement anti parasitaire, vaccination et les différentes pathologies (**Chapaux., 1988**). C'est dans cette optique que s'inscrit ce travail qui a pour objectif d'étudier les facteurs influençant la détection des chaleurs d'une manière générale et l'influence des différentes pathologies plus particulièrement dans les

Élevages laitiers au niveau de trois régions du centre d'Algérie., A l'issue de ce travail des recommandations les plus appropriées pour l'amélioration de la conduite de la détection des chaleurs seront préconisés.

PREMIERE PARTIE :
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

PREMIERE PARTIE : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I. Aperçu sur la physiologie de la reproduction des vaches laitières

1. Importance de la détection de chaleur

L'importance économique de la détection des chaleurs n'est plus à démontrer. Cette détection est importante aussi pour améliorer l'efficacité reproductrice et pour atteindre un pourcentage élevé de gestation. Un programme d'insémination artificielle réussie, nécessite une bonne détection de l'œstrus car une mauvaise détection contribue en effet à augmenter le délai nécessaire à l'obtention d'une gestation. Elle augmente indirectement les frais liés à l'insémination artificielle. Ainsi constate-t-on une utilisation de plus en plus intensive à la saillie naturelle même dans les troupeaux laitiers, pourtant connus pour recourir davantage à l'insémination artificielle.

2. Expression d'œstrus

2.1. Les modifications physiologiques

Le cycle œstral est régulé par des hormones de l'hypothalamus, de l'adénohypophyse, les ovaires et l'utérus grâce à des mécanismes de rétroaction positive et négative. L'hypothalamus sécrète l'hormone libérant des gonadotrophines (GnRH) des centres toniques. La GnRH sécrétée contrôle ensuite la sécrétion de la LH et de la FSH (Schally et al 1971). Une fois dans l'adénohypophyse, la GnRH se lie à son récepteur couplé à la protéine G sur les surfaces cellulaires des gonadotrobes (Kakaret al 1993; Fordeet al 2011), la liaison entraîne la libération de calcium intracellulaire pour initier la libération de FSH et de LH (Weck et al 1998). Pendant la phase folliculaire du cycle œstral, les concentrations accrues d'Estradiol sont sécrétées par le développement du follicule pré-ovulatoire (Fordeet al 2011). De plus fortes concentrations d'Estradiol en conjonction avec des concentrations basales de progestérone qui suivent une régression du corps lutéal, déclenche le comportement d'œstrus (Fordeet al., 2011). L'Estradiol est le signal primaire au cerveau qui induit un comportement sexuel ou une expression de l'œstrus (Vailleset al., 1992; Fordeet al., 2011). La quantité absolue d'œstrogène n'est pas

critique tant qu'elle dépasse un seuil (environ 10 pg / ml). La quantité de progestérone est critique et doit être inférieure à un seuil relativement faible (environ 0,6 ng / ml). Cette situation hormonale existe normalement lorsqu'il existe un follicule pré-ovulatoire mature sécrétant des œstrogènes en l'absence de corps jaune fonctionnel. D'autres conditions qui peuvent conduire à l'expression de la chaleur comprennent la présence de kystes folliculaires et les conditions imprévisibles occasionnelles chez les vaches gestante (**Thomas et Dobson, 1989**).

2.2. Signes de reconnaissance des chaleurs

Outre les modifications physiologiques, les chaleurs se manifestent par des modifications de comportement qui semblent être de bons indices.

2.2.1. Signe Primaire ou Majeur «l'acceptation du chevauchement »

Les chaleurs proprement dites sont caractérisées par l'acceptation du chevauchement (**Thibier, 1976**). Cela définit l'œstrus qui se répète à intervalles réguliers (environ 1/4h) avec un nombre de fois limités de 10 à 60 fois par période d'œstrus en moyenne 1 à 10 fois par heure (**Dransfield et al., 1998; Gray et Varner 1993; Gwazdauskas et al., 1983; Walker et al., 1996; Xu et al., 1999**), et ne dure au minimum que deux secondes pour différencier une acceptation d'un refus. L'immobilisation de la femelle et son acceptation d'être montée par d'autres animaux (taureau du troupeau ou une femelle dans l'enclos) est le signe le plus sûr permettant d'affirmer qu'une vache est en chaleurs; La vache commence ensuite à monter les autres vaches, mais celles-ci ne se laissent pas faire à moins d'être elles-mêmes en chaleur. La vache en début de chaleur qui monte les autres ne se laisse donc pas elle-même monter et n'est pas encore en période de réceptivité, la vache qui monte peut être en chaleur ou peut ne pas être en chaleur (**Tamboura et al., 2004**). L'activité du chevauchement ne représente qu'une infime partie d'apparition des signes secondaires, moins de 1% (**Gray et Varner, 1993 ; Senger 1994 ; Walker et al 1996 ; Xu et al., 1998**).

La durée des chaleurs ainsi définies de façon objective est comme suit :

Phases de chaleurs

Le cycle de la génisse et de la vache sont en moyenne 21 jours, avec des chaleurs de 18 heures en moyenne dont le déroulement peut être divisé en 3 phases :

Une phase de préparation ou (6 à 10 heures)

Où la vache flaire les autres et cherche à les monter. Dans les troupeaux où le mâle est présent, elle cherche à le rapprocher mais ne se laisse monter ni par le taureau ni par d'autres vaches (Soltner, 2001).

Une phase de vraies chaleurs (16 à 18 heures)

La vache meugle et cherche à chevaucher les autres vaches et se laisse monter par elles ou par le taureau.

Une phase de fin de chaleurs

La vache continue à flairer les autres vaches mais ne se laisse plus chevaucher.

2.2.2. Signes secondaires

Précédant et accompagnant les chaleurs proprement dites. Plusieurs signes secondaires d'œstrus existent également. Ils semblent satisfaire certains, et donnent parfois de bons résultats. Mais, s'ils ne font pas consensus, leur étude reste intéressante ne serait-ce que par leur persistance et leur diffusion dans les pratiques d'élevage (Michealet Joseph, 2000). Il s'agit essentiellement des signes ci-dessous :

Décharge du mucus clair

Cela provient du col de l'utérus, est une bonne indication de la chaleur imminente. Un nuage plus épais et plus visqueux de mucus est révélateur d'une chaleur récente.

Agitation

Lorsqu'une vache vient en chaleur, elle peut changer son comportement de façon plus évidente avec sa voisine d'étable ou l'opérateur de la traite. Des signes d'agitation tels que l'augmentation de la marche, la fuite d'autres vaches et les mugissements sont caractéristiques des vaches individuelles qui sont soit pré-chaleur ou en chaleur proprement dite.

Gonflement et rougeur de la vulve

Les lèvres de la vulve sont souvent humides et un peu enflées, ce qui enlève les replis et rend la vulve plus lisse. Le tissu à l'intérieur subit à des changements hormonaux causant l'augmentation de l'apport sanguin au niveau de l'organe qui donne une couleur plus rougeâtre et demeure enflée.

Perte de cheveux et marques de saleté

En raison de monte fréquente par le troupeau, la croupe est parfois partiellement dégarnie de ses poils (les poils sont usés par le frottement) les cheveux sur la tête de queue sont habituellement enlevés et la peau de chaque côté de la tête de queue est souvent marquée et sale. C'est indiquant que la vache a récemment été chauffée. Si les animaux sont au pâturage, la boue des sabots de la vache qui monte se répand sur le bas des hanches ou les côtés de la vache en chaleur.

Taches de sang sur la queue ou la vulve

Lorsque l'ovulation se produit, l'ovaire s'organise sur le site de l'ovulation et commence à produire un corps hémorragique et à ce moment-là, l'utérus ayant été congestionné de sang se relâche et permet au sang de traverser les parois avant d'être expulsé à l'extérieur de l'animal. L'observation de ce phénomène deux à quatre jours

après une chaleur signifie que les femelles étaient en chaleur récente. Ces animaux devraient être surveillés de près pour les prochaines chaleurs 17 à 20 jours plus tard.

Diminution de l'apport alimentaire et rendement du lait

Les vaches qui rentrent ou approchent à l'œstrus dépensent moins l'alimentation au temps. Dans certaines études, une baisse du rendement du lait a également été observée. Cependant, de nombreux autres facteurs affectent le rendement du lait, donc il ne doit pas être considéré comme un signe de chaleur.

Ces signes doivent être considérés comme secondaires : c'est-à-dire qu'ils complètent d'autres informations (et en premier lieu l'acceptation du chevauchement, signe primaire). Mais ils ne peuvent pas conduire seuls à un "diagnostic" d'œstrus. Selon leur fréquence (**Heres et al., 2000; Vaneerdenburg et al., 1996**) et/ou leur association (**Heres et al., 2000; Senger, 1994**), ils peuvent cependant laisser penser qu'une vache est probablement "en chaleur". Les autres signes les plus suivis sont divers. Les cajolements entre vaches sont présents et plus longs au diœstrus mais plus fréquents durant l'œstrus, de même pour les flairages de la vulve alors deux fois plus fréquents et quatre fois plus pour les appuis du menton (**Vaneerdenburg et al., 1996**).

2.3. Facteurs influençant la détection de chaleurs

L'étude comportementale d'une vache, et a fortiori d'un groupe de vaches, se heurte à diverses variations d'expression. Il y a de nombreux facteurs qui influencent directement ou indirectement les chaleurs.

2.3.1. Facteurs liés à l'animal

La vache elle-même, c'est le facteur premier de variation et le principal obstacle à l'élaboration d'une méthode transposable à tout bovin. Le comportement sexuel de la femelle est soumis à de multiples influences. Parmi lesquels, on peut citer :

L'appareil locomoteur

Une attention particulière doit être portée aux boiteries .Un problème locomoteur peut empêcher une vache d'exprimer pleinement ses chaleurs. En effet, une vache présentant une boiterie aura tendance à limiter ses déplacements et donc ses interactions avec les autres vaches, elle aura des difficultés à exprimer un comportement de chevauchement et refusera d'être chevauchée par une congénère,(**Chanval lon et al., 2012**) .

Le post-partum

L'effet des conditions de vêlage a un impact sur la reprise de cyclicité post-partum et donc l'apparition retard des chaleurs. Lorsque ces effets sont mis en évidence, une assistance au vêlage, même légère (aide facile), est associée à une diminution du taux de gestation par rapport au vêlage sans aide. Mais ce sont surtout l'extraction forcée et la césarienne qui affectent la fertilité (**Rochereau 1994 ; Humblot et al., 1996 ; Ponsart et al., 1996**). Les vaches doivent vêler dans un box propre et bien ventilé ou sur une aire paillée de surfacesuffisante (au moins 8 m² pour la vache seule) et correctement paillée (6 à 8 kg de paille/animal/jour sur aire 100 % paillée), (**Chanval lon et al., 2012**).

L'état corporel

La note d'état corporel (NEC ; sur une échelle de 0 à 5 : vache très maigre à très grasse) permet d'évaluer les réserves. L'évolution de la NEC en début de lactation est très rarement disponible à moins d'un suivi spécifique. Il semble intéressant de noter une partie des vaches du troupeau. En vêlage d'automne ou d'hiver, une NEC de 2,5 à 3 au vêlage et une note de 2 à 2,5 à la mise à la reproduction sont recommandées pour une reprise de cyclicité rapide après vêlage. Une proportion élevée de vaches ayant une NEC inférieure à 2 (> 15 %, quel que soit le stade de lactation) reflète un déficit énergétique important. Ce déficit va retarder le retour en chaleurs après vêlage,(**Chanval lon et al 2012**).

L'allaitement

Le retrait temporaire du veau avant les inséminations peut augmenter la fertilité. Un retrait du veau de 24 heures semble être insuffisant mais une séparation de 48 heures a parfois des effets positifs sur la fertilité (**Peterson et al., 1979 ; Kiser et al., 1980 ; McVey et Williams 1989 ; Thatcher et al., 2001**) cité par (**Grimard et al., 2003**). Au moment du retrait du veau, l'action inhibitrice de l'allaitement sur la sécrétion de LH est levée et les taux circulants de LH augmentent (**Walters et al., 1982**). Les effets de l'allaitement sont probablement liés à des effets neuroendocrines mais aussi à des effets centraux (la vue et la présence du veau, sans tétée, ont des effets inhibiteurs sur la sécrétion de LH (**Williams 1990**)).

2.3.2. Facteurs liés à l'éleveur

L'éleveur joue un rôle important dans la détection d'œstrus. Leur erreurs de gestion de la reproduction vont retarder l'efficacité de la détection. Ces erreurs se résument dans les points suivants (**Dale Coleman, 2011**) :

- Trop peu d'observations pour l'activité œstrale par jour.
- Observations au mauvais moment de la journée (devrait être tôt le matin et en fin de soirée).
- Observations pendant la mauvaise phase de la routine quotidienne (le mieux à observer lorsque les vaches sont en pâturages, pas en cours d'alimentation ou de traite).
- Trop peu de temps passé par observation (au moins 20 il faut 30 minutes à chaque fois).
- Manque de connaissance des signes primaires / secondaires d'œstrus.

L'observation continue des bovins laitiers a montré que près de 70 % de l'activité éloignée se déroule entre 7h et 6 heures du matin. Moins d'un quart de l'activité se produira dans la zone d'alimentation. Très peu se produira dans la zone de collecte. La plus grande activité peut être vue dans les espaces libres et de pâturage.

2.3.3. Facteurs liés à l'environnement

L'environnement tient aussi un grand rôle dans l'expression de l'œstrus, et donc dans sa détection. Selon que les animaux sont en pâturage, en aires libres, en logettes ou même en stabulations, ils seront plus ou moins inhibés voire bloqués physiquement.

La stabulation et le type de sol

Détection de l'œstrus est confrontée à de nombreux défis. Les vaches sont plus susceptibles d'exprimer l'œstrus lorsqu'elles sont logées sur les surfaces de saleté plutôt que sur les surfaces de béton à rainures sèches. Lorsque les vaches ont été observées dans la saleté pendant 30 minutes, elles ont exprimé des périodes plus longues d'œstrus et plus des montants et des événements debout que ceux observés dans des lots concrets (**Britt et al 1986**). Quand une vache en période œstrale a le choix de monter sur la saleté ou le béton, la vache préfère une surface de saleté. L'activité de montage est 15 fois plus élevée sur la saleté que sur le béton (**Vailes et Britt 1990**).

Le nombre des vaches en œstrus simultanément

Le nombre de vaches en chaleur simultanément a un impact majeur sur le comportement œstral global, l'activité dans le troupeau et sur le nombre moyen des montes par vache. Ce dernier augmente avec le nombre de vaches en chaleur simultanément jusqu'à environ 3-4 vaches en chaleur. En général, les vaches qui sont elles-mêmes en chaleur, s'entourent ou étaient récemment en chaleur sont plus susceptibles de monter une vache qui est en chaleur. Les vaches qui se trouvent à l'étape intermédiaire de leurs cycles (jour 5 à environ le jour 16) sont les moins susceptibles de monter une vache qui est en chaleur. De même, les vaches qui sont gestantes montrent moins d'intérêt à monter d'autres vaches qui sont en chaleur (**Michael et Joseph, 2000**).

L'effet mâle

L'influence exercée par le mâle sur l'activité sexuelle de la femelle a été démontrée à de multiples reprises dans l'espèce bovine. La durée de l'œstrus est moindre lorsque la femelle est en présence continue du mâle. A l'inverse, on a observé que la présence d'une vache en chaleurs, d'un taureau détecteur, d'un taureau ou d'une vache nymphomane est de nature à augmenter la probabilité d'observer un comportement de monte passive par les vaches en chaleurs (**Dijhuizen et Van Eerdenburg 1997;Grunert 1982;Holz et Meinhardt 1993;Smith, 1990 , van Eerdenburg et al., 2002**)cité par (**Hanzen, 2008 ;2009**). De même, la présence du mâle entraîne l'apparition plus précoce de l'ovulation au cours de l'œstrus.

Le rythme circadien

Les vaches en œstrus le matin semblent le rester plus longtemps que celles qui le sont l'après midi. De même, les vaches actives la nuit sont plus démonstratives que celles qui le sont la journée (**Williamson et al., 1972**).De plus, l'activité sexuelle n'est pas constante au cours de la journée. Elle se manifeste en effet avec plus d'intensité au cours de la nuit. Sur base d'enregistrements vidéos continus, **Hurnik(1975)** constate que la plus grande fréquence de débuts d'œstrus (acceptation du chevauchement) s'observe entre 18 et 24 heures. En effet, il ne semble pas y avoir un moment préférentiel d'apparition de l'augmentation de la concentration de l'Estradiol hormone responsable de l'apparition de l'œstrus comme de la libération pré-ovulatoire de la LH (**Stevenson et al1998**).

La taille de troupeau

Avec plus de vaches par troupeau, l'observation des vaches individuelles est difficile. Le nombre de vaches simultanément en œstrus affecte les taux de détection. La fréquence à laquelle les génisses expriment des signes primaires de la réceptivité sexuelle augmente simultanément en proportion du nombre de génisses dans l'œstrus (**Helmer et Britt, 1985**).

Le stade de cycle

Le stade du cycle œstral affecte également les taux de détection, car 86% de toutes les tentatives de montures chez les génisses ont été effectuées par des génisses qui se trouvaient dans les stades pré-œstrus ou éloignés du cycle (**Helmer et Britt 1985**).

La production laitière et l'alimentation

La période la plus critique pour une vache laitière se situe entre le vêlage et le pic de lactation. D'une part, avec le démarrage de la lactation, les besoins de la vache montent en flèche, suite à l'augmentation de la production laitière qui atteint son maximum à la 3ème ou 4ème semaine (fin du 1er mois). Les vaches produisant de plus grandes quantités de lait ont des périodes d'œstrus plus courtes et moins intenses (**Lopez et al., 2005**). Ainsi, Les besoins en protéines augmentent rapidement après le vêlage à cause de leur rôle dans la constitution du lait. Ces besoins peuvent être couverts en distribuant une ration riche en protéines durant les premiers mois, couplée avec une augmentation du niveau d'ingestion (**Journet, 1985**).

D'autre part, les vaches hautes productrices de lait sont plus sujettes à avoir de la difficulté à exprimer l'œstrus en raison de la diminution des concentrations d'Estradiol. En outre, les vaches ayant une plus grande production quotidienne de lait ont également un plus grand tissu lutéal, mais ont des concentrations circulantes réduites de progestérone par rapport aux vaches productrices inférieures (**Lopez et al., 2005**).

Le stress thermique

Le stress causé des vache en lactation provoque une durée plus courte et un œstrus moins intense (**Gwazdauskas et al., 1981, Younas et al., 1993**). En période de stress thermique, les vaches ont montré une activité motrice réduite, la même chose pour une activité de montage et autres manifestations d'œstrus (**Hansen, 1997**). Les

vaches courent un risque plus élevé d'anoestrus et de silence ovulation pendant les périodes de stress thermique (**Gwazdauskas et al., 1981**). En raison de la diminution des concentrations de LH en période de stress thermique, le follicule dominant se développe dans un milieu faible en LH et cela va produire une réduction de la sécrétion d'Estradiol à partir de Le follicule dominant entraînant une mauvaise expression d'oestrus (**De Rensis et Scaramuzzi, 2003**).

Chapitre II. Outils spécifiques à la détection des chaleurs

La détection des chaleurs reste le travail le plus important de l'éleveur. Effectivement, la rentabilité de l'élevage est essentiellement basée sur une bonne performance de la reproduction (**Hersche, 1994**). L'efficacité de la détection des signes des chaleurs dépend essentiellement de la fréquence et de la qualité des observations. Il est mis à la disposition des vétérinaires plusieurs protocoles hormonaux de synchronisations des chaleurs qui aident l'éleveur à focaliser son attention sur ses vaches à un moment bien précis. En outre, des technique nouvelles et outils moderne, des plus simples au plus sophistiqués sont venu pour améliorer sa précision de détection des chaleurs. Il est clair que ce ne sont que des outils qui peuvent au besoin être utilisés conjointement les uns avec les autres. Mais en aucun cas, ils ne doivent remplacer la vigilance et l'expérience de l'éleveur(**Lacerte et al.,2008**).

1. Dosage de la progestérone

Le dosage régulier de la progestérone dans le sang ou dans le lait permet d'identifier les périodes d'ovulation. Les vaches sont sensées être inséminéesà des taux les moins élevés de P4 dans le plasma et dans le lait. En effet, le taux de P4 dans le lait est quatre à cinq (4 à 5) fois supérieur que les taux sériques. Le développement d'appareil et programmes intégrés au lactoduc des salles de traite, ainsi que les kits ELISA de dosage de la P4 a rendu très facile de tracer le profil de chaque animal (**Rao et al., 2013**).

2. Appréciation des chevauchements

Le système radio-téléométrique

Le détecteur est composé d'un système émetteur fixé sur la croupe de l'animal doté d'une antenne émettrice, d'une unité de réception radio, et d'un logiciel qui analyse les données de chevauchement reçu pour chaque vache enregistrée dans le programme sur un ordinateur (**At-Taras et Spahr, 2001**). L'attention est portée sur une vache dès qu'elle se fait chevaucher une seule fois, et elle est considérée en œstrus à partir de 3 chevauchements en moins de quatre heures. L'efficacité du système est d'environ 91 % (**Rao et al., 2013**).

Les patches et changements de couleurs

Ce sont des patches fixés sur la croupe de la vache, ayant le même principe que la précédente, sauf que le chevauchement est témoigné par un effacement de la couleur du patch (**Rao et al., 2013**). Il existe d'autres variantes à ce dispositif (KamaretOestruFlach). Les patches contiennent un réservoir d'encre rouge et fluorescent. Lors d'un chevauchement la pression exercée par le congénère fait éclater le réservoir d'encre. L'encre étant facilement repérable par les éleveurs ou personnel de l'élevage. Les résultats sont assez fiables chez les vaches qui ont des chaleurs normales (**Lacerte et al., 2003**).

L'activité physique de l'animal

En période de chaleur, l'activité physique des vaches augmente significativement (**Clément et al., 2013**). Elles deviennent plus agitées et se déplacent deux (2) à quatre (4) fois plus par rapport à la vache non en œstrus (**Lopez et al., 2005**). Cette activité peut être mesurée par différents types de capteurs qu'on peut placer soit au niveau de l'un de ses membres on parle de podomètres, soit au niveau de l'encolure on parle de d'accéléromètre (**Clément et al., 2012**).

Les podomètres

Ils mesurent le nombre de pas de l'animal et peuvent être utilisés pour l'identification de l'animal lors du passage dans la salle de traite (**Clément et al., 2012**). Le podomètre transmet un signal à l'ordinateur. L'éleveur peut alors vérifier chaque jour les vaches qui ont été plus actives que la moyenne (**Lacerte et al., 2003**). En outre, certains podomètres émettent un signal lumineux ou vocal ou SMS comme alerte (**Lopez et al., 2005**). L'efficacité de la détection de chaleurs est estimée de 90 à 96% (**Rao et al., 2013**).

L'accéléromètre

Ils sont fixés sur l'encolure de la vache et mesurent son activité physique dans les trois dimensions. En plus de sa fonction principale comme détecteur de chaleur, ils peuvent aussi renseigner le comportement ruminal de la vache (temps en position debout/couchée) (**Clément et al., 2012**).

3. Détecteurs basés sur la température corporelle

On peut aussi détecter les chaleurs chez la vache en mesurant l'évolution de la température corporelle. En effet, la température moyenne baisse deux jours avant le début des chaleurs et augmente environ 0,5C° au moment de pic de LH pré-ovulatoire. L'utilisation de ce paramètre pour la détection de chaleurs en combinaisons avec l'activité de l'animal semble avoir un intérêt important (**Clément et al., 2012**).

4. Autres détecteurs des chaleurs chez la vache

Le PH vaginale

Le PH est un bon indicateur des chaleurs chez la vache. En effet, le PH diminue de 7,0 à 6,72 un jour avant l'œstrus. En outre il diminue immédiatement avant l'ovulation à un niveau de 6,45 (**Rao et al., 2013**).

Détection de chaleurs par vidéosurveillance

Cette méthode permet à l'éleveur une surveillance continue de l'activité des vaches, en particulier, pendant la phase nocturne depuis sa demeure. Les systèmes

commercialisés comprennent en général une caméra avec un éclairage infrarouge relié à un logiciel de gestion de séquence vidéo. Les images sont ensuite envoyées sur un téléviseur, un ordinateur ou un Smartphone (Clément et al, 2008).

Détecteur électrique d'odeur

C'est un dispositif qui est basé sur la détection de phéromones liées aux chaleurs qui représentent le signal olfactif naturel pour le taureau.

Les femelles androginées

Une manifestation du comportement mâle se traduit aux chevauchements des vaches androginées lorsque ses congénères sont en chaleurs. Cette méthode peut être mise en évidence par un apport exogène d'hormone androgénique à la vache qui va adopter le comportement mâle (Gwazdauskas et al., 1990).

Chapitre III. Mesure à entreprendre pour une meilleure conduite de détection œstrale

Pour améliorer la détection d'œstrus chez les vaches laitières, des recommandations sont préconisées :

- Chaque individu du troupeau doit être identifié.
- L'éleveur doit consigner sur un tableau d'élevage, les dates d'accouchement, des chaleurs, d'insémination ou de saillies de chacun des animaux du troupeau.
- Le parage régulier des pieds est de nature à favoriser l'extériorisation de l'œstrus.
- Le recours à des traitements inducteurs de chaleurs permet indirectement d'améliorer la qualité de la détection car il contribue à augmenter le nombre de vaches en chaleurs en même temps.
- L'alimentation sera ajustée de manière à obtenir un gain quotidien moyen optimal (génisses) et éviter une perte d'état corporel excessive au cours du postpartum (vaches).
- Faites de chacune de vos observations un minimum de 20 à 30 minutes de long.

- Faites vos observations pendant la pause, en retard soir et tôt le matin (le plus tard et le plus tôt, respectivement, le mieux).

La bonne détection de l'œstrus continue d'être un mélange de l'art et la science, il est avantageux d'investir plus de temps que d'argent dans cette pratique importante.

Chapitre IV. Conduite de détection des chaleurs et facteurs d'influences

La qualité de détection des chaleurs

Une bonne détection des chaleurs conditionne la rentabilité de l'élevage. Elle permet surtout un choix judicieux du moment de l'insémination (**Traore et Bako., 1984**)

1. Observation directe

L'observation directe peut être continue ou discontinue. Dans le cas de l'observation directe continue, l'éleveur doit suivre continuellement son troupeau et ceci pose un problème de temps. Néanmoins, elle est la méthode de choix et permet de détecter 90 à 100 % de vaches en chaleurs. Quant à l'observation directe discontinue, les chaleurs sont détectées à des moments précis comme au moment de la traite, au moment du repos à l'étable, pendant l'alimentation. Cette observation permet de détecter 88% de vaches en chaleurs(**Babcock Institute, 2006**)

Le tableau suivant montre les signes principaux à rechercher :

Tableau 01 : les signes de chaleur en fonction de temps.

Début des chaleurs (6-10 heures)	Chaleurs proprement dites (16-18heures)	Fin des chaleurs
Renifle les autres vaches ; Chevauche ses compagnes ; La vulve est moitiée rouge et légèrement gonflée.	Se laisse monter ; Beugle et nerveuse ; Diminution de la production laitière ; Monte les autres ; Tuméfaction vulvaire ; Décharge du mucus clair ; Pupille dilatée.	Ne laisse plus monter ; Flaire encore les autres ; Décharge du mucus ; Toujours clair. Ecoulement des filaments de sang

1.1.Le moment d'observation : la plupart des tentatives de monte se produisent la nuit, aux premières heures de la journée et en fin de soirée. Les résultats de nombreuses recherches indiquent que plus ou moins 70% des montes se produisent entre 7 heures du soir et 7 heures du matin. De manière à pouvoir détecter plus de 90% des chaleurs

dans un troupeau, les vaches doivent être observées attentivement aux premières heures de la matinée, aux heures tardives de la soirée et à intervalle de 4 à 5 heures pendant la journée (**Wattiaux, 2006**)

1.2.La fréquence d'observation :

Le nombre et le moment d'observation des chaleurs influencent énormément le pourcentage des femelles détectées en œstrus. En outre, pour un même nombre d'observations par jour, le temps consacré à la détection des chaleurs affecte aussi ce pourcentage (**Vandeplasse,1985**)

2. Observation indirecte

Cette méthode utilise des outils d'aide mis au point permettant, ainsi, d'augmenter l'efficacité de la détection des chaleurs. Il s'agit des marqueurs ou révélateurs de chevauchement.

2.1. Révélateurs de chevauchement : (Wattiaux, 2006)

- l'application de peinture
- les systèmes « Kamar » et « Oestruflash »
- le système Mater-Master

2.2. Licols marqueurs : Ces systèmes s'adressent aux animaux détecteurs. Il s'agit entre autres :

- utilisation de peinture
- système Chin-Ball
- système Sire-Sine

Les facteurs influençant la détection des chaleurs

1. Taille du troupeau et type de stabulation

L'intensité des manifestations de l'œstrus dépend de facteurs environnementaux tels que le type de stabulation (libre ou entravée), la nature des surfaces (plus ou moins glissantes) l'espace disponible (**Hackett et al 1984**)

La stabulation libre facilite la détection de chaleur en raison de la disponibilité de l'espace qui permet aux vaches d'exprimer leurs chaleurs (il existe assez d'espace pour le chevauchement et le déplacement) (**Yahimi et al 2013**)

Dans les grands élevages, dont l'espace est vaste, plus d'une vache peut venir en chaleur simultanément. Lorsque cela se produit, la probabilité de détection des chaleurs augmente parce que le nombre de montes augmente fortement. Par exemple, deux vaches en chaleur au même moment forment un "groupe sexuellement actif" qui triple le nombre normal de montes par chaleurs (**Williamson et al 1972**)

L'œstrus des animaux en stabulation entravée est sensiblement plus court que celui des animaux en stabulation libre. Cette différence révèle de l'absence d'interaction en œstrus (**Pollok et Hurnik 1979**). De même, le confinement des animaux dans l'espace trop réduit peut interférer avec la détection des chaleurs (**Hackett et Batra 1980**).

L'augmentation de l'intensité œstrale est positivement corrélée avec l'augmentation des congénères en état œstral (**Roelofs et al., 2005**). Les activités de monte sont multipliées par cinq quand le nombre de vache en chaleur à la même période est multiplié par quatre ou plus (49,8 vs 11,2%) (**Hurnik et al., 1975**).

2. La production laitière

L'allaitement de veau par sa mère entraîne l'apparition tardive d'un état œstral (**wagner et hansel 1969, wiltbank et cook 1958**)

Tout comme, des observations effectuées sur un troupeau de 204 vaches laitières, il ressort que 80% des cas on ne révèle pas de manifestations œstrales lors de la première croissance folliculaire. D'autre part, la fréquence de ces chaleurs silencieuses est en corrélation avec le niveau de la production laitière (**Morrow et al 1966**). Mais plusieurs auteurs supposent que les chaleurs dites "silencieuses" résulteraient plutôt de leur mauvaise détection (**Hurnik 1975**).

Les femelles produisant plus de 39,5 kg/j ont une faible expression œstrale que les femelles produisant moins de 39,5 kg/j. Une augmentation de 1 kg de lait est associée à une baisse de 1,6% du comportement œstral (**Lopez-Gatius et al., 2005**).

3. Le post-partum

La durée de l'anoestrus post-partum et la fertilité conditionnent chez les bovins, le nombre de veaux produits par mère présente (**Tervit ,etKaltenbach 1977**). La connaissance de ces deux paramètres et leur maîtrise sont donc nécessaires pour la rentabilité maximale d'un système de conduite de troupeau. La durée de l'anoestrus post-partum et la fertilité varient avec de nombreux facteurs du milieu (**Teroui et al., 1981**). En particulier, un poids vif trop faible et/ou une perte de poids importante se traduisent par un allongement de la période entre la mise bas et la première ovulation (**Wiltinx et al., 1964**) et une diminution de la fertilité (**Grosskopf , 1978**). De plus, un niveau d'alimentation constant, la saison peut influencer sur ces deux paramètres (**Ortavantet Loir, 1978**). Il est important de préciser la durée de l'anoestrus post partum et la fertilité et d'en étudier les variations avec la saison et le poids vif des animaux.

La mise à la reproduction est tardive en Algérie puisqu'elle dépasse largement les normes (**Achabou, 2002**). Alors qu'elle devrait commencer à partir de 40 jours post-partum et les vaches devraient être fécondés au plus tard le 110- jour après vêlage(**Hanzen, 2012**). Selon **Champy et Loisel (1980)** les causes de ce retard sont à rechercher dans la période séparant le

vêlage et la première insémination ce qui laisse supposer une activité ovarienne tardive ou des problèmes liés à la conduite de détection des chaleurs. .

Par ailleurs, le problème de la détection des chaleurs ne peut pas être à lui seul le responsable de l'allongement de l'intervalle vêlage-insémination, les pathologies puerpérales, principalement les métrites peuvent être considérées comme des causes secondaires.

4. La parité

Les primipares présentent une meilleure fertilité. Certaines études rapportent des résultats similaires (**Grimard et al 2006, Santos et al 2009, Nava-Trujillo et al 2010**). **Grimard et al (2006)** ont mesuré un TR1 de 50,3 % et 43,6 % chez les primipares et les multipares, respectivement. En plus, **Seegers et al (2005)**, dans une étude portant sur les performances de reproduction aux inséminations de rangs 1 et 2 dans les troupeaux Prim'Holstein ont trouvé une meilleure fertilité chez les primipares que chez les multipares. Ces résultats peuvent s'expliquer par le fait que les multipares ont une production laitière au pic plus élevée que les primipares. En plus, la durée et l'intensité des manifestations de l'œstrus étaient plus élevées chez les primipares que chez les multipares. (**Lopez et al 2004**).

Cependant, des avis sont contradictoires pour certains auteurs (**Van Vliet et Van Eerdenburg, 1996 ; Orihuela, 2000**) l'intensité œstrale augmente avec la parité, pour d'autres, elle est plus élevée chez les primipares (**Lopez-Gatius et al., 2005 ; Yaniz et al., 2006**).

5. La race

Il existe peu de références françaises comme étrangères concernant l'expression des chaleurs chez d'autres races que la Holstein. A priori, on pourrait supposer que l'expression des chaleurs est plus nette dans les autres races par rapport à la Holstein.

Les vaches Montbéliardes ont eu un léger avantage du point de vue de la reproduction et un léger désavantage du point de vue de la production laitière par rapport aux Holstein. Ainsi, pour que cette comparaison soit plus intéressante, il serait utile d'étudier d'autres caractères tels que la croissance, l'indice de consommation, la résistance aux maladies et la longévité. (**Boujenane et Aissa., 2009**).

Les performances zootechniques de reproduction obtenues chez la Fleckvieh et la Montbéliarde sous les mêmes conditions, aident les décideurs à porter un choix sur la race qui s'adapte le mieux nos élevages. Dans les conditions d'élevage de la ferme, la race Fleckvieh s'adapte et produit mieux que la Montbéliarde. Cependant les deux races divergent plus ou moins des normes et de l'objectif final « un veau/ vache/ an » (MeftiKorteby et al., 2016).

6. Les pathologies

Les chaleurs sont à interpréter comme un signe de bien-être. Il est alors évident que les maladies exercent une influence négative sur les manifestations oestralles. Notamment les boiteries, les troubles du métabolisme et les affections des organes sexuels ont un effet négatif direct sur les chaleurs. Des études ont montré que les maladies associées ou non à la reproduction ont plus d'impact sur la fertilité que la production. (Eicher et al., 1996 ; Loeffler et al., 1996 ; GrohnetRajala-Schultz., 2000).

6.1. Les mammites

L'hypothèse d'une influence possible des infections de la glande mammaire sur les performances de reproduction n'est pas nouvelle (Hansen, Soto, Natzke., 2004).

En 1998 et en 2001, deux publications ont relaté que des vaches Jersey qui ont présenté une mammite clinique avant ou après le moment de la première insémination, ou une mammite subclinique qui a ou non évolué en mammite clinique entre le moment de la première insémination et la confirmation de gestation avaient un indice de fertilité augmenté par rapport aux animaux témoins, cet effet étant indépendant du type de germe en cause.

Les relations entre la mammite et l'infertilité sont multiples. Elles impliquent l'hypophyse, l'ovaire dans ses composantes folliculaire et lutéale et l'embryon.

La mammite clinique et/ou subclinique se traduit selon les cas par une hyperthermie et par la synthèse de diverses molécules, les cytokines et la prostaglandine (PGF2 α). Les cytokines constituent l'un des mécanismes essentiels des effets de la mammite sur la fertilité. Leur concentration augmente lors de mammite naturelle. La PGF2 α peut également intervenir à différents niveaux. Elle peut également induire une lutéolyse prématurée, comme en témoigne

le raccourcissement du cycle observé chez des génisses, son addition à des morulas peuvent inhiber le développement jusqu'au stade de blastocyste (**Hansen et al., 1998 et 2001**).

Ceci nous permet de dire que les mammites influencent sur le cycle et diminuent la fertilité d'où les signes de chaleur seront difficiles à observer donc une mauvaise qualité de détection de chaleurs.

6.2. Les métrites

Les affections et altérations des organes génitaux, telles que les écoulements ou les inflammations de la matrice, influencent les chaleurs là où normalement elles devraient être visibles (**Anonyme., 2017**).

L'infection utérine et l'anoestrus lors du postpartum s'accompagneraient d'une réduction respectivement 20 et 18 % du taux de gestation en première insémination. À l'inverse, le comavitaire ou le déplacement de la caillette ne semblent pas avoir d'effets sur les performances de reproduction (**Fourichon et al., 2000**). Certains auteurs comme **Fourichon Seegers et Malher en 2000** insistent en outre sur les grandes variations qui existent entre les troupeaux : ces différences peuvent être intrinsèques ou extrinsèques, donc en relation avec la stratégie d'identification ou de traitement curatif ou préventif de l'élevage.

6.3. Les boiteries

L'animal atteint de boiteries ne peut plus montrer les chaleurs pour des raisons mécaniques à cause des douleurs et des pressions au niveau des onglons, toute tentative de chevauchement est évitée.

Les problèmes locomoteurs ont déjà été associés avec une baisse de l'expression des chaleurs. **Spercher** et ses collaborateurs (**1997**) ont rapporté que des vaches avec un score de boiteries de moyen à sévère (supérieur à 2 sur un échelon de 5) ont des intervalles entre le vêlage et la 1^{ère} IA et la IA fécondante plus longue ainsi qu'une fertilité réduite exprimée par un plus grand nombre d'insémination par conception.

L'intensité œstrale diminue de 50% en cas de boiterie. Ces dernières sont à l'origine d'une diminution des décharges de pulses de LH (0,53 vs 0,76 pulse/heures) (**Dobson et al., 2008**).

DEUXIEME PARTIE :
PARTIE EXPERIMENTALE

Partie II : Partie expérimentale

I. Objectif de l'étude

Nous avons effectué ce travail dont l'objectif principal est de recenser les pathologies les plus dominantes et voir leur impact sur l'expression des chaleurs dans les élevages laitiers du Nord Algérien.

II. Matériel et méthodes

1. Supports de l'étude

1.1. Enquête

Les données analysées font partie de l'enquête sur les pratiques de détection des chaleurs chez les troupeaux bovins laitiers, dont les objectifs et la stratégie ont été déjà communiqué(Machene et Yousfi, 2017).

L'information recueillie concerne l'existence ou non des maladies dominantes comme les boiteries, mammites, métrites et maladies métaboliques au niveau des exploitations laitières .enquêtées

1.2. Élevages

La population de référence est constituée par les 103 élevages de vaches laitières constituant l'échantillon d'enquête réalisée au niveau de la région centre d'Algérie (Tableau 2). Ces élevages ont été retenus parce que cette localisation géographique permettait une cohérence optimale dans l'enregistrement des observations. L'échantillon a touché des élevages de statut et de mode de conduite différents (privés, étatiques, extensifs, intensifs).

Tableau 2 : Répartition des élevages enquêtés

Région	Nombre d'élevages
M'sila	50
Alger	20
Bejaïa	33
Total	103

1.3. Déroulement de l'enquête

Les enquêtes d'observation descriptives qui a visé à déterminer la fréquence et la répartition des maladies les plus fréquentes dans les exploitations. Nos observations, les réponses des éleveurs et les documents d'élevage (planning d'étable, carnet d'enregistrement, etc.), quand ils existent, ont servis à la collecte des données.

Ainsi, selon la nature des données à collecter, certaines informations ont été recueillies par simple observation (nombre d'animaux, races des vaches, nombre de bâtiments, type de stabulation,) ; d'autres ont été directement fournies par l'éleveur ou par les supports d'enregistrements, notamment quand il s'agit des pathologies et la détection des chaleurs. Ainsi, La collecte des données concernant les pathologies dominantes au niveau des élevages enquêtés, a été surtout basée sur les données rétrospectives fournies par les éleveurs. Ainsi, pour tenter de recenser les pathologies les plus fréquentes au niveau des exploitations enquêtées, il a été demandé aux éleveurs de nous fournir, de manière rétrospective, les pathologies existantes dans leurs élevages sur les 12 derniers mois. L'antécédent, les circonstances d'apparition des maladies, ainsi que les symptômes, nous ont servis à "identifier" la pathologie, ou à défaut, les organes concernés (mammites, métrites....).

Les résultats sont exprimés en fréquences calculées sur l'ensemble des données à partir du nombre de cas déclarés par les éleveurs.

2. Analyse statistique

2.1. Test de Khi-deux (χ^2)

Il a été réalisé une analyse statistique bivariée à l'aide du test de Khi-deux (χ^2) de Pearson (sans correction de Yates) à l'aide du logiciel d'analyse XLSTAT version 2017.1

Pour comparer les fréquences de ces deux variables afin d'argumenter une relation entre la variable X (pathologies) et la variable Y (qualité de la détection des chaleurs).

La correction de Yates est une modification apportée au test d'indépendance χ^2 du lorsque l'un des effectifs théoriques est trop faible (ce n'est le cas de notre étude).

Avant de procéder à ce test, nous allons formuler nos hypothèses statistiques (H_0 et H_1).

Etapas de résolution :

Étape 1 : Formulation des hypothèses d'un test khi-deux

On effectue un test d'hypothèse au seuil de signification de 0,05 et/ou de 0,01 afin de déterminer s'il y a ou non une dépendance entre les pathologies dominantes et la qualité de détection des chaleurs. Dans la logique d'un test d'hypothèse, il y a toujours deux **hypothèses statistiques**.

H_0 : il n'y a aucun lien entre les pathologies et la détection des chaleurs

H_1 : il y a lien entre les pathologies et la détection des chaleurs

L'existence de cette différence permet d'affirmer que Y dépend de X, et donc d'inférer que X est bel et bien la cause de Y.

Observer les pathologies dominantes dans les élevages, et de chercher à savoir si la distribution de ces maladies est indépendante de la qualité de la détection des chaleurs.

La réponse à la question de l'indépendance statistique entre pathologies dominantes et qualité de la détection des chaleurs est fournie par un test de base, le "khi-deux" de Pearson.

Étape 2 : Calculer la valeur théorique pour chaque case du tableau expérimental en utilisant la formule suivante

$$T = \frac{(\text{total de la ligne}) \times (\text{total de la colonne})}{\text{total de l'échantillon}}$$

Étape 3 : Pour obtenir le “khi-deux”, on construit un autre tableau, où l’on calcule le carré de la différence entre valeurs observées et valeurs attendues, divisé par les valeurs attendues.

Calculer le coefficient du khi-deux pour l'échantillon en utilisant la formule suivante.

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - T)^2}{T}$$

Où

O est la valeur observée

T est la valeur théorique

Nous avons utilisé le niveau de signification $\alpha = 0,05$ et $\alpha = 0,01$ et le nombre de degrés de liberté (ddl) pour établir le χ^2 critique.

$$\text{ddl} = (N - 1) \times (C - 1)$$

N est le nombre total de lignes et C le nombre total de colonnes de cases du tableau expérimental.

On calcule le khi-deux critique en utilisant la formule suivante :

$$\chi^2_{\text{critique}} = \text{LOI KHI - DEUX INVERSE DROITE} \times \alpha$$

α à 5 % ou à 1 %

Étape 4 : Comparez la valeur de l'échantillon du khi-deux de l'étape 2 avec le khi-deux critique de l'étape 3. Si la valeur de l'échantillon du khi-deux est plus grande, rejetez l'hypothèse nulle de l'indépendance. Sinon ne rejetez pas l'hypothèse nulle.

2.2. Test t de Student pour échantillons indépendants (une alternative du test de χ^2)

L'hypothèse nulle était vraie. Dans ce cas de figure, il s'agit de comparer deux moyennes observées. Lorsque les deux groupes d'échantillons (A et B) à comparer n'ont aucun lien, on utilise le test t de Student indépendant (ou non apparié).

$$t = -1,4 \quad p < 0,210$$

Intervalle de confiance à 95% [-41,0283, 12,3616]

III. Résultats et discussion

Les pathologies décrites par les éleveurs sont par ordre d'importance décroissante : les mammites, les métrites, les boiteries, les maladies métaboliques, les maladies respiratoires, hypocalcémie et la météorisation. Les fréquences cumulées des pathologies les plus fréquentes indiquent que chez la vache, les mammites, les métrites et les boiteries sont les plus fréquentes avec 63%, 34 % et 23%, respectivement (**Tableau 3**).

Les mammites occupent le premier rang des maladies dominantes dans les élevages enquêtés avec 63 % (**Figure 1**). En élevage laitier, les mammites représentent la principale cause des pertes économiques. En effet, une vache atteinte de mammite représente une perte de lait pour le producteur (**Mtallah et al., 2002 ; M'Sadak et al., 2016**). Selon **Gueye et al. (1987)**, la production totale d'une vache à mammite chute, selon les cas, de 6 à 85%. Nos résultats concordent avec plusieurs résultats, notamment ceux de **Miller et Dorn (1990) ; Kossaibati et Esslemont (1997)** et **Bouزيد et Touati (2008)** chez les bovins laitiers au Nord-Est Algérien, mais pas avec les résultats rapportés par **Mouchet et al., (1986)** et **Pieters (1989)** en France où les troubles métaboliques sont classées en première position.

Une attention particulière doit être portée aux boiteries. Un problème locomoteur peut empêcher une vache d'exprimer pleinement ses chaleurs. En effet, une vache présentant une boiterie aura tendance à limiter ses déplacements et donc ses interactions avec les autres vaches, elle aura des difficultés à exprimer un comportement de chevauchement et refusera d'être chevauchée par une congénère. (**Chanvallon et al., 2012**). Aussi les affections et altérations des organes génitaux, telles que les écoulements ou les inflammations de la matrice, influencent les chaleurs là où normalement elles devraient être visibles (**Anonyme.,**

2017). Contrairement à nos résultats qui ne montre aucune interrelation entre les pathologies déjà citées (boiterie et métrite) et la détection des chaleurs.

A la lumière de ces résultats il s'avère indispensable d'instaurer une hygiène du troupeau et un contrôle vétérinaire permanent et efficace. En revanche, parmi les pathologies existantes dans les élevages de l'Est d'Algérie : les troubles digestifs et métaboliques demeurent l'entité pathologique dominante (55%), suivis par les affections respiratoires (37.5 %) et les parasitoses (32.5%). Les affections mammaires sont rencontrées chez 30 % des élevages, alors que les troubles de la reproduction et pathologies néonatales touchent respectivement 30 et 15 % des élevages (**Cherif, 2005**).

Tableau 3. Classification par ordre d'importance des pathologies dominantes selon les éleveurs

Pathologies (n= 103)	Fréquences (%)		
	P	A	Total
Mammite	63,11	36,89	100
Métrite	33,98	66,02	100
Boiterie	23,30	76,70	100
Maladies métabolique	18,45	81,55	100
Maladies respiratoires	4,85	95,15	100
Hypocalcémie	3,88	96,12	100
Météorisation	1,94	98,06	100
Maladies ectoparasitaires	0,97	99,03	100
Fourbure	0,97	99,03	100
Rétention placentaire	0,97	99,03	100
Autres	3,88	96,12	100
Aucune	0,97	99,03	100

n : Nombre d'exploitations enquêtées

P : Présence des maladies dans les élevages

A : Absence des maladies dans les élevages

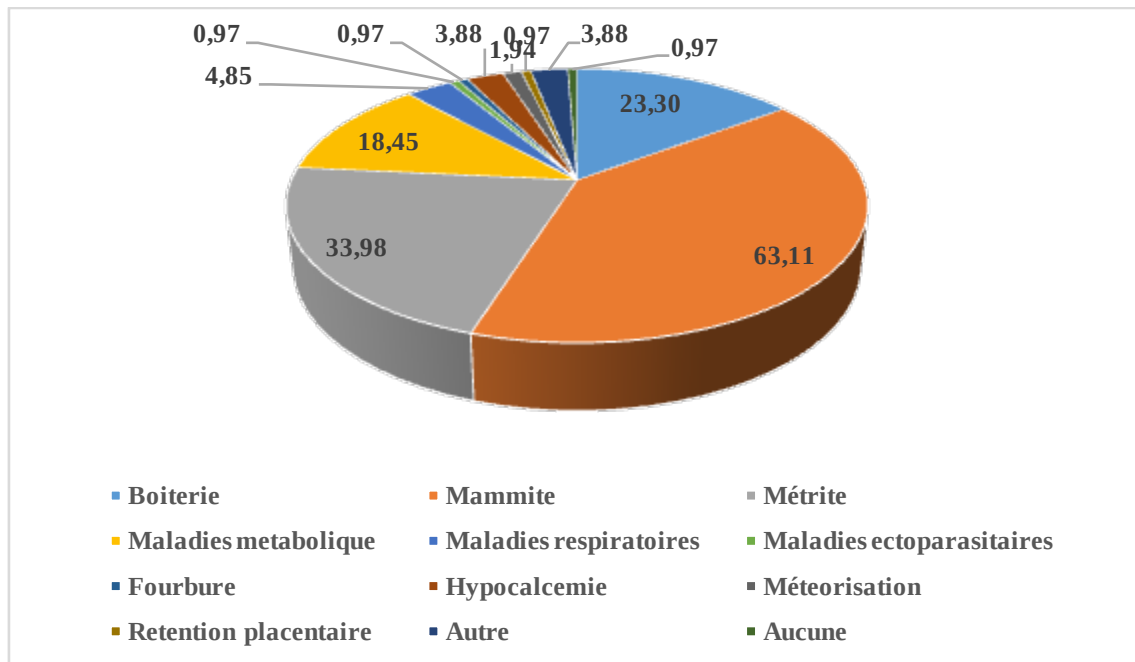


Figure 1. Répartition en % des pathologies déclarées par les éleveurs

D'un point de vue numérique, les résultats de l'enquête ont révélé qu'il existe un lien entre les deux variables étudiées à savoir la présence des pathologies les plus fréquentes (mammites, métrites et boiteries) et la qualité de la détection des chaleurs (bonne ou mauvaise), donc elles ne sont absolument pas indépendantes (**Tableau 4**). Nous avons calculé le tableau des pourcentages théoriques sous l'hypothèse d'indépendance entre les deux variables (**Tableau 5**). Intuitivement, il semble assez logique maintenant de comparer les effectifs observés avec les effectifs théoriques. On peut donc calculer les écarts entre les deux pour chaque case du tableau en soustrayant le tableau 5 du tableau 4.

Néanmoins, le test du χ^2 , nous a permis de déterminer si cette relation est statistiquement significative ou non, c'est à-dire si les lignes et les colonnes du tableau croisé ne sont pas indépendantes.

χ^2 calculé = 1,206

Calcul du nombre de degrés de liberté $v = 2$

Risque d'erreur $\alpha = 5\%$

Calcul du χ^2 critique avec Excel (selon le degré de liberté et le risque d'erreur) = 3,84

Règle de décision : on rejette H_0 si le khi-deux calculé est supérieur au khi-deux critique

Puisque le khi 2 calculé est inférieur au khi 2 critique l'hypothèse H_0 (hypothèse nulle) est acceptée, il semble donc que les pathologies dominantes dans les élevages et la qualité de la détection des chaleurs sont indépendantes.

Tableau 4. Tableau des effectifs observés : Relation pathologies dominantes avec la qualité de la détection des chaleurs (bonne ou mauvaise)

Qualité de la détection des chaleurs	Pathologies dominantes			Totaux
	Mammite	Métrite	Boiterie	
Bonne	19	14	8	41
Mauvaise	46	21	17	84
Totaux	65	35	25	125

Tableau 5. Tableau des effectifs théoriques : Relation pathologies dominantes avec la qualité de la détection des chaleurs (bonne ou mauvaise)

Qualité de la détection des chaleurs	Pathologies dominantes			Totaux
	Mammite	Métrite	Boiterie	
Bonne	21,32	11,48	8,2	41
Mauvaise	43,68	23,52	16,8	84
Totaux	65	35	25	125

Tableau 6. Écarts entre effectifs observés et effectifs théoriques

	mammite	métrite	boiterie
Bonne	0,252	0,553	0,005
Mauvaise	0,123	0,270	0,002

Conclusion et recommandations

A l'issue de notre étude, les résultats montrent la relation existante entre la détection de chaleurs et les pathologies (mammite, métrite et boiterie). Cette enquête a permis aux éleveurs de revoir certaines pratiques afin d'améliorer les conditions d'élevage.

Les mesures d'hygiène et de prophylaxie pour éviter de telles pathologies sont souvent les mêmes que celles qui améliorent la production. Ainsi, nous citons :

- ✓ nettoyage et désinfection ;
- ✓ assurez toujours un libre accès à l'eau propre et fraîche ;
- ✓ alimentation de bonne qualité et régulière ;
- ✓ abri contre les intempéries (pluie, vent, froid ou soleil intense) ;
- ✓ éviter l'agitation et le stress pour le bien-être animal ;
- ✓ la mise en quarantaine ;
- ✓ la vaccination ;
- ✓ le traitement préventif ;
- ✓ la lutte contre les parasites
- ✓ Le dépistage précoce des différentes pathologies, notamment pour les boiteries, les mammites et les pathologies puerpérales.

Il est de plus en plus nécessaire de réaliser des enquêtes à grande échelle dites d'observation pour recenser les fréquences normales des différentes pathologies et d'y remédier par des mesures prophylactiques.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Achabou M., 2002.- Etude du coût de revient du lait au sein de la filiale ORLAC de Birkhadem. Thèse ing. Agro. INA. Alger, 112 p.

Amyot, Hurnik Can J. 1987..Éléments d'analyse des politiques de prix, de subvention et de fiscalité sur l'agriculture en Algérie. Options Méditerranéennes Ser B(11) : 121-49. Anim Sci 67 605-614.

At-taras E.E., Spahr S.L. 2001. Detection and characterization of estrus in dairy cattle with an electronic heatmount detector and an electronic activity tag. An. Dairy. Sci. Assoc. 84, 792- 798.

Babcock Institute, 2006. Cycle de reproduction du bétail laitier-[En ligne] accès Internet :<http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/tdg/slides/reproduction.fr.pdf>

Belhadia M., Saadoud M., Yakhlef H., Bourbouze A. 2009. La production laitière bovine en Algérie : Capacité de production et typologie des exploitations des plaines du Moyen Cheliff. Revue Nature et Technologie. n° 01, 54 - 62.

Benchaa C, 1987. Contribution à l'étude de l'élevage bovin local dans la région de Annaba .Thèse ing. agro. INA. Alger. 63 p.

Belhadi M., Saadoud M., Yakhlef H., Bourbouze A. 2009. La production laitière bovine en Algérie : Capacité de production et typologie des exploitations des plaines du Moyen Cheliff. Revue Nature et Technologie. n° 01, 54 - 62.

Boujnane I., Aissa H 2009Rendimientos de reproducción y de producción lechera de las vacas de raza Holstein y Montbeliard en Marruecos.

Bouzid R et Touati K. 2008.Pathologies dominantes des bovins laitiers au Nord-Est Algérien. Renc. Rech. Ruminants, 15 ; 85.

Britt, J. H., R. G. Scott, J. D. Armstrong, and M. D. Whitacre. 1986. Determinants of estrous behavior in lactating Holstein cows. J. Dairy Sci. 69:2195-2202.

Centre d'Ecopathologie Animale, 1993J-B. Coubn, Françoise Lescourret, B. Faye, E. Landais, J-L. Troccon, et al. Description de la base de données "LASCAR", un outil pour l'étude des carrières des vaches laitières. INRA Productions animales, 1993, 6 (2), pp.151-160.

.
Champy R, Loisel J. ,1980. Comment situer et gérer la fécondité d'un troupeau laitier.
Edition ITES France.

Chanvallon A, Gatien J, Salvetti P, Blanc F,Ponsart C, Agabriel J, Frappat B, Disenhaus C,Constant F, Grimard B, Seegers H. 2012. Améliorer la détection des chaleurs dans les troupeaux bovins. *Innovations Agronomiques* 25, 283-297.

Chapaux P., 1988. Paramètres alimentaires, sanguine, parasitaire et gynécologique chez la vache laitière. Corrélation et modèle linéaire. 1988. Mémoire de licence en zootechnie. 87 pp.

Cherif A M. 2005. Suivi sanitaire et zootechnique au niveau d'élevages de vaches laitières. Thèse de Magistère. Univ. Constantine. 150p

Clémnet D., Diskin M.G., Sreenan J.M. 2012. Expression and detection of oestrus in cattle. *Reprod. Nutr. Dev.* 40, 481-491.

Clément D., Diskin M.G., Sreenan J.M., Dodson A, Webb R,Garnsworthy PC. 2013. Technical note: a novel approach to the detection of estrus in dairy cows using ultra-wideband technology. *J Dairy Sci*, 96:6529-6534.

CNIS,2016. Rapport annuel des statistiques du commerce extérieur de l'Algérie.

Costumer J.LE., 1996. Alimentation des vaches allaitantes communications a la réunion annuelle de l'association pour l'étude de la reproduction animal.1996-01.

Dale A. Coleman. 2011. Auburn University, ALABAMA 36849.

Darwash AO, Lamming GE, Woolliams JA.1999. The potential for identifying heritable endocrine parameters associated with fertility in postpartum dairy cows. *Anim. Sci.* 68:333-347.

Delacroix, 2000. Joelle Delacroix., Intégration d'un contrôleur de charge à importance au sein du système RT-LINUX. RTS'2000, Jan 2000, X, France. 2000. 〈hal-01124599〉

De Rensis, F., and R. J. Scaramuzzi. 2003. Heat stress and seasonal effects on reproduction in the dairy cow, a review. *Theriogenology* 60:1139-51.

Dobson H., Walkera S.L., Morris M.J., Routly J.E., Smith R.F. (2008). Why is it getting more difficult to successfully artificially inseminate dairy cows? *Animal* 2:8, 1104– 1111.

Dransfield M.B.G., Nebel R.L., Pearson R.E., Warnick L.D. 1998. Timing of insemination for Dairy Cows identified in Estrus by a Radiotelemetric Estrus Detection System. *J. Dairy Sci.* 81, 1874-1882.

FAO, 2003. “The Technology of Traditional Milk Products in Developing Countries”, Animal Production and Health Paper n° 85, FAO, Rome, 333 p.

Forde, N., M. E. Beltman, P. Lonergan, M. Diskin, J. F. Roche, and M. A. Crowe. 2011. Oestrous cycle in bos Taurus cattle. *Anim. Reprod. Sci.* 124:163-169.

Fourichon C, Seegers H, Malher X. 2000Effect of disease on reproduction in the dairy cow: a meta-analysis. *Theriogenology*,53:1729-1759-

Freret S., Charbonnier G., Congnard V., Jeanguyot N., Dubois P., Levert J. 2005. Expression et détection des chaleurs, reprise de la cyclicité et perte d'état corporel après vêlage en élevage laitier. *Renc. Rech. Ruminants*, , 12: p. 149- 152.

Freret S., Grimard B., Pinto A., Bouca P., Chevallier A., Humblot P. 2001. Facteurs de variation du taux de réussite en première insémination dans les troupeaux laitiersa mauvaise fertilité. *Journée bovine nantaise*, 2 : p. 51-54.

Gaut Hier D., Xande A., 1982. Caractéristiques de reproduction d'un troupeau de vaches créoles élevées en zone tropicale. *Ann. Zootech.*, 3'1, 131-138.

Gilad, E., R. Meidan, A. Berman, Y. Graber, and D. Wolfenson. 1993. Effect of heat stress on tonic and GnRH-induced gonadotrophin secretion in relation to concentration of oestradiol in plasma of cyclic cows. *J. Reprod. Fertil.* 99:315-21.

Gray H.G., Varner M.A. 1993. Signs of estrus and improving detection of estrus in cattle. Northeast IRM Manual
[http://www/inform.umd.edu:8080/EdRes/Topic/AgrEnv/ndd/reproduc/IMPROVING_DETECTION_OF ESTRUS_IN_CATTLE.html], 10/03, consulté le 03/03/2003.

Grimard B., Freret S., Chevallier A., Pinto A., Ponsart C et Humblot P. 2006. Genetic and environmental factors influencing first service conception rate and late embryonic / foetal mortality in low fertility dairy herds. *Journal of Animal Science* 91:31-44.

Grosskopf J.F.W. 1978. Non pathogenic factors associated with reconception of beef cows under extensive conditions. 4thWldCongr. Anim. Prod., 20-26 April 1978, Buenos Aires, 1, 515-525.

Gueye A., Mbengue M., Diouf A., Camicas J.L. 1987. La zone sahélienne. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.* , 39: 119-125.

Grummer R.R. 2006. Optimization of transition period energy status for improved health and reproduction. In: *World Buiatrics Congress*. Nice, France, 15-19 octobre 2006, 191- 202.

Gwazdauskas, F. C., W. W. Thatcher, C. A. Kiddy, M. J. Pape, and C. J. Wilcox. 1981. Hormonal pattern during heat stress following PGF₂ α -tam salt induced luteal regression in heifers. *Theriogenology* 16:271 -85.

Gwazdauskas F.C., Lineweaver J.A., McGilliard M.L. 1983. Environnemental and management factors affecting estrous activity in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 66, 1510-1514.

Gwazdauskas FC, Nebel R.L., Sprecher D.J., Whittter W.D., Mc Gilliard M.L. 1990. Effectiveness of Rump-Mounted and Androgenized females for Detection of Estrus in Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* 73, 2965-2970.

Hackett A.J., Batra T.R., Mc Allister A.J. 1984. Estrus detection and subsequent reproduction in dairy cows continuously housed indoors. *J. Dairy Sci.* , 67, 2446-2451.

Hackett A. J., Batra T. R. 1980. Observations on reproduction in post-partum totally confined dairy cattle. *Can. Journal of animal science*, , 60, 1063.

Hansen Ch.1981. L'œstrus : manifestations comportementales et méthodes de détection. *Ann.Méd.Vét.* 125, 617-633.

Hansen, P. J. 1997. Strategies for enhancing reproduction of lactating dairy cows exposed to heat stress. *Proc. 16th Con. Amer. Embryo Trans. Assoc. Madison.* Pp. 62-72.

Hansen PJ, Soto P, Natzke RP. 2004. Mastitis and fertility in cattle – possible involvement of inflammation or immune activation in embryonic mortality. *Am. J. Reprod. Immunol.* ;51:294-301.].

Hedibel S., 1983. Procès de la production laitière de quelques domaines autogérés du haut Chélif. Thèse ing. ag-o.INA. Alger. 71 p.

Heerche G. JR, Nebel R.L. 1994. Measuring efficiency and accuracy of detection of estrus. *J. Dairy Sci.* 77, 2754-2761.

Heres L, Dieleman S.J. ,Vaneerdenburg F.J. 2000. Validation of a new method of visual oestrus detection on the farm. . *Vet. Q. Jan* ; 22(1), 50-5.

Helmer, S. D., and J. H. Britt. 1985. Mounting behavior as affected by stage of estrous cycle in Holstein heifers. *J. Dairy Sci.* 68:1290-96.

Humblot P., Grimard B., Ribon O., Khireddine B., Dervishi V., Thibier M. 1996. Sources of variation of postpartum cyclicity, ovulation and pregnancy rates in primiparous charolais cows treated with norgestomet implant and PMSG. *Theriogenology*, 46, 1085-1096.

Hurnik A. J., King G.J., ROBERTSON H.A. 1975. Estrus and related behaviour in post partum Holstein cows. *Applied Animal Ethology*, , 2, 55-68.

Jean Duval., 2008. Estimated risk of endocarditis in adults with predisposing cardiac conditions undergoing dental procedures with or without antibiotic prophylaxis *Clin Infect Dis*, 42 pp. e102-e107.

Journet M., Chilliard Y. 1985. Influence de l'alimentation sur la composition du lait (taux butyreux, facteurs généraux). *Bull. tech. CRZV Theix INRA*, N° 60, Pp : 13-23.

Kakar, S. S., C. H. Rahe, and J. D. Neil. 1993. Molecular cloning, sequencing, and characterizing the bovine receptor for gonadotropin-releasing hormone (GnRH). *Domest. Anim. Endocrinol.* 10:335-342.

Kiser T.E., Dunlap S.E., Benyshek L.L., Mares S.E. 1980. The effect of calf removal on oestrus response and pregnancy rate of beef cows after Synchro-Mate B treatment. *Theriogenology*, 13, 381.

Kossaibati M.A., Esslemont R.J., 1997. *England. Veterinary Journal*, 54 (1), 41-51.

Logiciel du Système d'Information Géographique. Arc Gis 10.2 Développé par ESRI.

Lopez, H., D. Z. Caraviello, L. D. Satter, P. M. Fricke, and M. C. Wiltbank. 2005. Relationship between level of milk production and multiple ovulations in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 88:2783-93.

Lopez-Gatius F., Santolaria P., Mundet I., Yaniz J.L. (2005). Walking activity at estrus and subsequent fertility in dairy cows. *Theriogenology* 63, 1419–1429

Lopez H, Satter L D., Wiltbank M C. 2004. Relationship between level of milk production and estrous behavior of lactating dairy cows. *Animal reproduction Science* 81 : 209–223.

Lopez-Gatius F., Garcia-Ispuerto I., Santolaria P., Yaniz J., Nogareda C., Lopez-Bejar M. (2006). Screening for high-fertility in high-producing dairy cows. *Theriogenology.* 65: 1678-1689.

Madani T, Far Z.2002.Performances de races bovines laitières améliorées en région semi-aride algérienne. Neuvièmes rencontres recherches ruminants. Paris : Inra ; Institut de l'élevage.

Marcel Mozayer. 2007. Agriculture comparée », *Grand dictionnaire encyclopédique Larousse*, vol. I, Paris, p. 207.

McVey W.R., Williams G.L. 1989. Effects of temporary calf removal and osmotic pump delivery of gonadotropin-releasing hormone on synchronized estrus, conception to a timed artificial insemination and gonadotropin secretion in Norgestomet-estradiol valerate treated cattle. *Theriogenology*, 32, 969-978.

Mialot J.P., Grimard B. 1996. Alimentation énergétique et fécondité chez la vache allaitant. *Journal national des GTV* -1993-057.

Mefti Korteby., Bredj A., Maouche S., Dradji B. 2016. Comparaison Des Performances De Reproduction Des Vaches La Fleckvieh Et La Montbéliarde Dans Les Conditions D'Élevage Algérienne. Faculté des Sciences de la Nature & de la Vie, Département des biotechnologies. Université Saad DAHLAB Blida, 2016.

- Michael Diskin, Joseph Sreenan. 2000.** Expression and detection of oestrus in cattle. *Reproduction Nutrition Development*, EDP Sciences. 40 (5), pp.481-491.
- Miller G.Y., Dorn C.R., 1990.** Preventive Veterinary Medicine, 1990.8 (2-3), 171-182.
- Morrow D. A., Roberts S. J., Macentee K., Gray H. G 1966.** Post-partum ovarian activity and uterine involution in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 1966, 149, 1596.
- Mouchet C., Denis B. et Drouin B., 1986.** Recueil de médecine vétérinaire. 1986, 485–493.
- M’sadak Y, Makhlouf M, Sboui H. 2016.** Situation sanitaire mammaire et pertes laitières engendrées en élevage bovin hors sol dans le centre-est de Sousse (tunisie). *Algerian journal of arid environment*. Vol. 6, n°2, décembre 2016: 43-52.
- Mtaallah B, Oubey Z et Hammam H. 2002.** Estimation des pertes de production en lait et des facteurs de risque des mammites subcliniques à partir des numérations cellulaires de lait de tank en élevage bovin laitier. *Revue Méd. Vét.*, 153, 4, 251-26.
- Nebel et al. 2000.** *Anim.Reprod.Sci.*, 60-61, 713-723.
- Nolan et al., 1988.** P.P reproduction in pprotein restricted beefcows jour. *An. Sc.* 88. (66)-3208-3217.
- Ortavant R., Loir M., 1978.** The environment as a factor in reproduction in farm animals. 4thWldCongr. Anim. Prod., 20-26April 1978. Buenos Aires, 1, 423-451.
- Peterson L.A., Mares S.F., Henderson E.A., Davenport M.E. 1979.** Effect of calf separation time on pregnancy rate of cows synchronized with Synchromate B (SMB). *J. Anim. Sci.*, 49 (Suppl. 1), 326.
- Pieters T., 1989. (MSc).** Institut supérieur des productions animales : Nantes, 76 p.
- Pollock W. E., Hurnik J. F. 1979.** Effect of two confinement systems on estrous and di estrous behaviour in dairy cows. *Canadian journal of animal science.*, 1979, 59, 799.
- Ponsart C., Sanaa M., Humblot P., Grimard B., Jeanguyot N., Ponter A.A., Viel J.F., Mialot J.P. 1996.** Variation factors of pregnancy rates after estrus synchronisation treatment in French Charolais beef cows. *Vet. Res.*, 27, 227-239.

Rao, T.K.S., Kumar, N., Kumar, P., Chaurasia, S. and Patel, N.B. 2013. Heat detection techniques in cattle and buffalo. *Vet. World*, 6(6): 363-369.

Rochereau P. 1994. Contribution à l'étude des traitements de maîtrise des cycles chez la vache Charolaise : pose de deux implants successifs chez les primipares. Thèse Doc. Vét., Alfort-Créteil, 135 p.

Roelofs j.b., Lopez-gatius F., Hunter R., Van Eerden burg F., Hansen C. 2010. When is a cow in estrus? Clinical and practical aspects. *Theriogenology*, 74: 327-344.

Roelofs J., Lopez-Gatius F., Hunter R., Van Eerdenburg F., Hansen C. 2010. When is a cow in estrus? Clinical and practical aspects. *Theriogenology*, 74: 327-344.

Roelofs J., Van Eerdenburg F., Soede NM., Kemps B. (2005). Various behavioral signs of estrus and their relationship with time of ovulation in dairy cattle. *Theriogenology*, 63: 1366-1377.

Rushen. 2001. Effects of roughness and compressibility of flooring on cows' locomotion. *J. DairySci.* 89, 2965- 2972.

Santos J E P., Thatcher W., Chebel R C., Cerri R L A., Galavao K N. 2004. The effect of embryonic death rates in cattle on the efficacy of estrus synchronization programs. *Animal Reproduction Science* 83: 513-535.

Schally, A. V., A. Arimura, A. J. Kastin, H. Matsuo, Y. Baba, T. W. Redding, R. M. Nair, L. Debeljuk, and W. F. White. 1971. Gonadotropin-releasing hormone: one polypeptide regulates secretion of luteinizing and follicle stimulating hormones. *Science* 173:1036-1038.

Seegers H., Beaudeau F., Blosse A, Ponsart C et Humblot P. 2005. Performances de reproduction aux inséminations de rang 1 et 2 dans les troupeaux Prim'Holstein. *Rencontres Recherche Ruminants*12 : 141-144.

Senger P.L. 1994. The estrus detection problem : new concept, technologies, and possibilities.. *J. Dairy Sci.* 77, 2745-2753.

Soltner D. 2001. Alimentation des animaux domestiques. *Sciences et Techniques Agricoles* (Ed.), 272 p.

Sprecher DJ., Hostetier DE., Kaneene. 1997. A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology* 47 :1179-1187.

SPSS Statistics for Windows.2010. Version 19.0. Armonk, NY: IBM Corp.

SraïriM.T., Ben SalemM., Bourbouze A.,ElloumiM., FayeB, MadaniT,YakhlefH,2007. Analyse comparée de la dynamique de la production laitière dans les pays du Maghreb Cahiers Agricultures vol. 16, n° 4.

Stevenson et al. 1998. *J. Dairy Sci*,81,2897-2903.

Tamboura H. H.; Traore A. et al. 2004. Détection des périodes fécondes ou « chaleurs » chez les vaches dans les élevages en zone tropicale sèche - Fiche te

Terqui M., Chupin D., Gauthier D., Perez N., Pelot J., Maule ONP., 1981. Influence of management and nutrition on post-partum endocrine function and ovarian activity in cows. Seminar C.E.E. September 3,0 - October 2, 1981, Munich, 384-408.

Tervit H.R., Smith J.F., Kaltenbach C. 1977. Post-partum anoestrus in beef cattle : a review. *Proc. N.Z. Soc. Anim. Prod.*, 37, 109-115.

chnique de vulgarisation N°35/2004/Ep-MV/INERA-DPA-UER-BSA/CNRST.

Thatcher W.W., Patterson D.J., Moreira F., Pancardi M., Jordan E.R., Risco C.A. 2001. Current concepts for estrus synchronization and timed insemination. In: American Association of Bovine Practitioner, AABP Ed, Vancouver, 95-105.

Thibier M. 1976. Le Cycle sexuel de mammifères domestiques.-Economie et Médecine Animales, 17(3):117-177.

Thomas, I. and H. Dobson. 1989. Oestrus during pregnancy in the cow. *Vet. Rec.* 124: 387-390.

Touze J.L., Laigre P., Thomert F., Bosc M., Grimard B. 2004. Anomalies des profils de rétablissement de la cyclicité post-partum chez la vache laitière Prim Hostein : relations avec les caractéristiques zootechniques. *Renc. Rech.Ruminants*, 2004, **11**: p. 400.

Traore A. et Bako G., 1984. Etude du cycle sexuel chez les vaches et les génisses N'dama élevées au centre de recherche zootechnique de Sotuba au Mali: Incidence de l'utilisation d'un taureau boute-en-train sur le taux de detection des chaleurs. *Rév. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*,37 (4): 482-487.

Vailes, L. D., and J. H. Britt. 1990. Influence of footing surface on mounting and other sexual behaviors of estrual Holstein cows. *J. Anim. Sci.* 68:2333-39.

Vailes, L. D., S. P. Washburn, and J. H. Britt. 1992. Effects of various steroids milieus or physiological states on sexual behavior of Holstein cows. *J. Anim. Sci.* 70:2094-2103.

Vandeplassche M. ,1985. Fertilité des bovins ; Manuel à l'intention des pays en développement.-Rome : FAO.- 102p.-(Etude FAO : Productions et santé animales).Système reproducteur du bétail laitier.-In : Reproduction et sélection génétique, Babcock Institute.-[En ligne] accèsInternet : http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de_html/ch08.fr.html (page consultée le 02 Avril 2007).

Van eerdenburg F.J.C.M., Loeffler H.S.H., Van vliet J.H. 1996. Detection of Oestrus in Dairy Cows : a new approach of an old problem.. *Vet. Quart.* 18, 52-54.

Van Vliet JH., Van Eerdenburg FJCM. (1996). Sexual activities and oestrus detection in lactating Holstein cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 50: 57-69.

Wagner W. C., Hansel W.1969. Reproductive physiology of the post partum cow. I. Clinical and histological findings. *J. Reprod. Fert.*, 1969, 18, 493.

Walker W.L., Nebel R.L., Mc Gilliard M.L. 1996. Time of Ovulation Relative to Mounting Activity in Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* 79, 1555-1561.

Walters D.L., Smith M.F., Harms P.G., Wiltbank J.N. 1982. Effects of steroids and/or 48 hr calf removal on serum luteinizing hormone concentrations in anestrus beef cows. *Theriogenology*, 18, 349-356.

Weck, J., P. C. Fallest, L. K. Pitt, and M. A. Shupnik. 1998. Differential gonadotropin-releasing hormone stimulation of rat luteinizing hormone subunit gene transcription by calcium influx and mitogen-activated protein kinase-signaling pathways. *J. of Mol. Endocrinol.* 12:451-457.

Williamson NB, Morris R.S., Blood D.C., Cannon C.M., Wright P.J. 1972. A study of oestrous behaviour and oestrus detection methods in a large commercial dairy herd : II - Oestrous signs and behaviour patterns. *Vet. Record.* July, 58-62.

Williams G.L. 1990. Suckling as a regulator of postpartum rebreeding in cattle: a review. *J. Anim. Sci.*, 68, 831-852.

Wiltbank J. N., Cook A. C 1958. The comparative performance of nursed cows and milked cows. *J. Anim. Sci.*, 1958, 17, 640.

Wiltbank J.N., Rowden W.W., Ingalls J.E., Zimmermann D.R., 1964. Influence of postpartum energy levels on reproductive performance of hereford cows restricted in energy intake prior to calving. *J. Anim. Sci.*, '73, 1049-1060.

Wise, M. E., D. V. Armstrong, J. T. Huber, R. Hunter, and F. Wiersma. 1988. Hormonal alterations in the lactating dairy cow in response to thermal stress. *J. Dairy Sci.* 71:2480-2485.

Xu Z.Z, Mcknight D.J., Vishwanatah R., PITT C.J., Burton L.J. 1998. Estrus detection using radiotelemetry or visual observation and tail painting for dairy cows on pasture. *J. Dairy Sci.* 81, 2890-2896.

Yahimi A., Djellata N., C. Hansen R., Kaidi., 2013. Analyse des pratiques de détection des chaleurs dans les élevages bovins laitiers algériens. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 66 (1) : 31-35.

Yahimi, N. Djellata N., Hansen C., R. Kaidi R. 2013. Analyse des pratiques de détection des chaleurs dans les élevages bovins laitiers algériens Vol. 66, No 1 (2013).

Younas, M., J. W. Fuquay, A. E. Smith, and A. B. Moore. 1993. Estrus and endocrine responses of lactating Holsteins to forced ventilation during summer. *J. Dairy Sci.* 76:430-4.

WEBGRAPHIE

Anonyme, 2017. Les facteurs qui influencent les chaleurs, la vache fertile disponible sur : <http://www.die-fruchtbare-kuh.ch/Facteurs-qui-influencent-les-c.30.0.html?&L=3>.

Fourchon et al., 2001 a & b. Quantification of economic losses consecutive to infection of a dairy herd
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167587705002242>.

Jean-François Pillou, 2017. Trouble métabolique- définition, le journal des femmes, disponible sur : medecine.journaldesfemmes.com/faq/28072-trouble-metabolique-definition.

Zoetis S France SAS, 2017. liste des pathologies par espèces- les Métrites, disponible sur : <https://www.zoetis.fr/pathologies/bovins/metrices.aspx>.

ANEXES

ANNEXES

Annexe1.

Enquête sur les pratiques de détection des chaleurs chez les troupeaux bovins laitiers

A) Questionnaire concernant le contexte général de l'élevage

La Race :

☐ PrimHolsteine ☐ Montbéliarde ☐ Fleckvieh ☐ Autres....

La parité :

☐ Primipare ☐ Multipare

Taille du troupeau :

☐ < 10 ☐ 10 à 30 vaches ☐ > 30 vaches

La Production laitière moyenne par jour :

<10L ☐ 10-20L ☐ > 20L ☐

Le Rythme de traite (nombre de traite/jour):

☐ Une seule fois ☐ deux fois

Type de stabulation:

☐ Entravée ☐ Semi entravée ☐ Libre

Les dominantes pathologies :

☐ Boiterie ☐ Mammite ☐ Métrite ☐ Maladies métaboliques Autres..... ☐

B) Questionnaire concernant l'éleveur

1. **Est ce que vous notez systématiquement les dates des chaleurs?**

☐ Oui ☐ Non

2. **Comment vous surveillez les chaleurs ?**

☐ Au moment de mis à l'herbe
☐ Avant la traite
☐ A un autre moment, précisez.....

3. **Quelle est la personne qui réalise cette détection des chaleurs?**

☐ Le propriétaire ☐ Ouvrier ☐ Les deux

4. **Combien de fois par jour consacrez-vous à la détection des chaleurs ?**

☐ Une fois ☐ Deux fois ☐ trois fois ☐ plus

5. **Quelle est la durée de chaque observation des chaleurs par jour ?**

☐ 10 min ☐ 20 min ☐ 30 min

6. **Combien de distance entre votre logement et celui des vaches ?**

☐ Plus proche ☐ +/- loin ☐ très loin

7. **Classez-vous les cinq signes sur lesquels vous basez votre diagnostic de chaleurs**

=>classement de plus observé(1) vers moins observé(5)

- ☐ Mucus (écoulement entre les lèvres vulvaires)
- ☐ Monte active (la vache monte sur les autres)
- ☐ Monte passive (la vache se laisse monter par d'autres)
- ☐

Flehmen (retrouissement de la lèvre supérieure)

- ☐ Nervosité (agitation des oreilles, beuglements.....)
- ☐ Reniflements vulvaires
- ☐ Pose du menton sur l'encolure ou le bassin d'autres vaches
- ☐ Chute de production laitière
- ☐ Chute de la prise alimentaire
- ☐ Écoulement de sang au niveau de la vulve

8. **Ya-t-il d'autres moyens d'aides de détection des chaleurs?**

- ☐ Oui ☐ Non

Si oui de quels moyens s'agit-il ?

- ☐ Taureau reproducteur ☐ Vidéosurveillance ☐ Peinture ☐
Détecteur électrique ☐ Calendrier rotatif, planning de ☐ chaleurs Autres.....

9. **Avez-vous des difficultés pour détecter les chaleurs ?**

- ☐ Oui ☐ Non

Si oui, lesquelles.....

C) Questionnaire concernant l'Animal/intervention de vétérinaire

1. **D'après vous est ce que vos vaches manifestent bien les chaleurs ?**

- ☐ Oui
☐ Non

2. **Si vos vaches ne manifestent pas bien leurs chaleurs, quelle est la cause principale d'après-vous?**

- ☐ La stabulation
☐ L'alimentation
☐ La race
☐ Niveau de production laitière
☐ Autre. Précisez.....

3. **Faites-vous examiner par votre vétérinaire ou inséminateur une vache ou une génisse qui ne vient pas en chaleurs ?**

- ☐ Oui ☐ Non

Si ce n'est pas le cas, quelle en est la raison ?

- ☐ La non disponibilité de vétérinaire
☐ Cout élevé de consultation
☐ Il n'y'a pas d'intérêt

4. **Combien de temps attendez –vous après le vêlage pour inséminer vos vaches pour la première fois ?**

- ☐ < 50 jours
☐ 50 - 70 jours
☐ > 70 jours

5. **D'après vous quel est le moment idéal pour inséminer une vache ?**

☐ Au début des chaleurs

☐ 12 heures après le début des chaleurs

☐ A la fin des chaleurs

6. Contrôlez-vous systématiquement le retour des chaleurs 21 j après ?

☐ Oui

☐ Non

7. Contrôlez-vous systématiquement la gestation?

☐ Oui

☐ Non

Si c'est le cas quelle est la méthode la plus souvent employée ?

☐ Dosage de la progestérone

☐ Echographie

☐ Palpation manuelle

Résumé

La qualité de détection des chaleurs constitue l'un des facteurs essentiels de fertilité puisqu'elle conditionne le choix du moment de l'insémination. L'objectif principal de notre travail est de recenser les pathologies dominantes (mammites, métrite et boiterie) et voir leur impact sur la qualité de la détection œstrale à travers une enquête menée auprès des éleveurs laitiers du Nord algérien. Les résultats ont montré que les mammites, les métrites et les boiteries sont les plus citées avec 63,11%, 33,98 % et 23,30%, respectivement. L'analyse statistique bivariée à l'aide du test de Khi-deux a montré que les différentes pathologies ne présentent aucun effet significatif sur la qualité de détection des chaleurs. En perspectives, l'augmentation de l'échantillonnage ainsi la prise en compte d'autres facteurs comme l'estimation de la note d'état corporel et les conditions d'élevage seraient nécessaires pour étudier les facteurs d'influence des manifestations œstrales chez le bovin laitier.

Mots clés : œstrus, pathologies, fertilité, élevages laitiers.

Summary

The quality of heat detection is one of the essential factors of fertility since it determines the timing of insemination. The main objective of our work is to identify the dominant pathologies (mastitis, metritis and lameness) and see their impact on the quality of estrous detection through a survey of dairy farmers in northern Algeria. The results showed that mastitis, metritis and lameness were the most cited with 63.11%, 33.98% and 23.30%, respectively. The bivariate statistical analysis using the chi-square test showed that the different pathologies have no significant effect on the heat detection quality. In perspective, the increase in sampling and the consideration of other factors such as the estimation of body condition score and rearing conditions would be necessary to study the influence factors of estrous dairy cattle.

Key words: estrous, pathologies, fertility, dairy farms.

ملخص

وتعتبر نوعية الكشف عن الحرارة أحد العوامل الأساسية للخصوبة لأنها تحدد توقيت التلقيح. الهدف الرئيسي لعملنا هو التعرف على الأمراض المهيمنة (التهاب الضرع، التهاب الأمعاء والعرج) ونرى تأثيرها على نوعية الكشف عن استئوز من خلال مسح لمزارعي الألبان في شمال الجزائر. وأظهرت النتائج أن التهاب الضرع، التهاب الأمعاء والعرج كانت الأكثر استشهاد مع 63.11٪، 33.98٪ و 23.30٪، على التوالي. وأظهر التحليل الإحصائي ثنائي المتغيرات باستخدام اختبار تشي مربع أن مختلف الأمراض ليس لها تأثير كبير على نوعية الكشف عن الحرارة ضمن الناحية النظرية، فإن الزيادة في أخذ العينات والنظر في عوامل أخرى مثل تقدير حالة حالة الجسم وتربية الظروف ستكون ضرورية لدراسة العوامل التي تؤثر على مظاهر غريبة في الجسم. الألبان.

الكلمات الدالة: الحرارة، الأمراض، الخصوبة، مزارع الألبان .

