

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE**

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

**ECOLE NATIONALE SUPERIEURE VETERINAIRE - ALGER**

المدرسة الوطنية العليا للبيطرة

**PROJET DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION  
DU DEPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE**

**THEME**

**TYPOLOGIE DES EXPLOITATIONS BOVIN LAITIER EN  
FONTION DE CERTAINES PRATIQUES D'ELEVAGE DANS LA  
REGION CENTRE D'ALGERIE : CAS DES WILAYA MSILA,  
D'ALGER, ET DE BEJAIA**

Présenté par: **Yousfi Seyf El Islam**

**Machene Naciba**

Soutenue le : **13/09/2017**

**Devant le jury composé de :**

Promoteur :	<b>Mr Souames S.</b>	<b>Maitre de conférences. Classe B.</b>	<b>ENSV</b>
Co-Promoteur :	<b>Mr El Bouyahiaoui R.</b>	<b>Maitre de recherche. Classe B.</b>	<b>INRAA</b>
Président :	<b>Mr Baroudi D</b>	<b>Maitre de Conférence Classe B.</b>	<b>ENSV</b>
Examinatrice 1:	<b>Mme Aouane N.</b>	<b>Maitre-Assistant. Classe A.</b>	<b>ENSV</b>
Examineur 2 :	<b>Mr Boudjellaba S.</b>	<b>Maitre-Assistant. Classe A.</b>	<b>ENSV</b>

**Année Universitaire**

**2016/2017**

## *Remerciements*

A l'issue de ce travail, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à **Docteur Souames. S**, 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 **Mr Baroudi D.** pour l'intérêt qu'elle a témoigné à ce Travail et sa disponibilité malgré ses responsabilités.

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

**Mme Aouane. N**

**Mr Boudjellaba. S**

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

## DÉDICACES

*Afin d'être reconnaissant envers ceux qui m'ont appuyé et encouragé à effectuer ce travail de recherche. Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce Modeste travail. En second lieu je dédie ce mémoire :*

*À mon très cher père Mohamed*

*À ma très chère mère Fatima et qui n'ont cessé de me combler par leur amour et leur tendresse.*

*À tous les membres de ma famille sans aucune exception.*

*Et à tous ceux que ma réussite leur tient à cœur.*

## 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, Milaz, Ryma, Nawal*

## Résumé

Une enquête sur les pratiques de détection des chaleurs a été réalisée dans 103 exploitations bovines, réparties dans trois régions (wilayas) du centre de l'Algérie. Le questionnaire utilisé contenait des informations générales relatives à l'élevage mais aussi les pratiques de détection des chaleurs et les moyens complémentaires éventuellement utilisés. L'élaboration de la typologie des élevages bovins de la zone d'étude constitue la première phase du diagnostic préalable au lancement d'un programme de recherche développement sur l'élevage. Des analyses statistiques multidimensionnelles (ACM) ont permis d'identifier 15 types d'élevages distincts qui diffèrent par le mode de vie des animaux, la nature des élevages, et les pratiques de la conduite de la reproduction. Les résultats confirment la diversité dans les pratiques des éleveurs, notamment, en matière de détection des chaleurs. Les chaleurs sont notées systématiquement, particulièrement, au moment de la mise à l'herbe et par le propriétaire lui-même, avec une fréquence de surveillance de plus de 3 fois par jour, l'observation dure une demi-heure. Les deux tiers des éleveurs détectent les chaleurs facilement. L'intervalle moyen Vêlage – 1ère insémination est compris entre 50 et 70 jours. Le moment idéal pour inséminer est 12h après le début des chaleurs. En conclusion, le diagnostic que nous avons effectué sur la gestion de nos élevages est loin d'être optimum, la reproduction des troupeaux dans nos élevages n'est pas encore maîtrisée, au moins pour ce qui est de notre échantillon. Nous considérons que la détection des chaleurs précise et le moment opportun d'insémination sont les facteurs déterminants pour l'amélioration de l'efficacité reproductive du cheptel bovin laitier.

*Mots clés : ACM, élevage bovin laitier, détection des chaleurs, typologie.*

## **Abstract**

A survey of heat detection practices was carried out in 103 cattle farms in three regions (states) in central Algeria. The questionnaire used contained general information on livestock, but also the practices of detection of the heat and the complementary means possibly used. The development of the typology of cattle farms in the study area constitutes the first phase of the diagnosis prior to the launch of a research program on livestock development. Multidimensional statistical analyzes (MCAs) have identified 15 distinct breeding types that differ in animal lifestyles, breeding patterns, and reproductive management practices. The results confirm the diversity in the practices of the breeders, in particular, with regard to the detection of heat. Heat is noted systematically, especially at grassing and by the owner himself, with a monitoring frequency of more than 3 times a day, the observation lasts half an hour. Two-thirds of cattle farmers detect heat easily. The average interval Calving - 1st insemination is between 50 and 70 days. The ideal time to inseminate is 12 hours after the beginning of the heat. In conclusion, the diagnosis we made on the management of our farms is far from optimal, the reproduction of the herds in our farms is not yet mastered, at least with regard to our sample. We consider that accurate heat detection and timing of insemination are the key factors in improving the reproductive efficiency of dairy herds.

***Key words:*** dairy cattle, heat detection, typologies.

## ملخص

أجريت دراسة استقصائية لممارسات الكشف عن الشبق في 103 مراعى للماشية في ثلاث مناطق (ولايات) في وسط الجزائر. ويتضمن الاستبيان المستخدم معلومات عامة عن الثروة الحيوانية، وكذلك ممارسات الكشف عن الشبق والوسائل التكميلية التي يمكن استخدامها. ويشكل تطوير تصنيف مراعى الماشية في منطقة الدراسة المرحلة الأولى من التشخيص قبل إطلاق برنامج بحثي بشأن تنمية الثروة الحيوانية. وقد حددت التحليلات الإحصائية المتعددة الأبعاد (15) أنواعا مختلفة من أنواع التكاثر تختلف في أنماط الحياة الحيوانية. وتؤكد النتائج تنوع ممارسات المربين، وخاصة فيما يتعلق بكشف الشبق بشكل منهجي، مع تردد رصد أكثر من 3 مرات في اليوم، ومراقبة تستمر نصف ساعة. ويكشف ثلثا مربى الماشية ان كشف الشبق يكون بسهولة. كما ان معدل الفاصل الزمني - التلقيح الأول هو ما بين 50 و 70 يوما. الوقت المثالي للتلقيح هو 12 ساعة بعد بداية الشبق. في الختام، التشخيص الذي أجريناه على إدارة المراعى هو أبعد ما يكون عن الأمثل، والتكاثر في المراعى لم يتقن بعد، من خلال العينة التي لدينا. نحن نعتبر أن الكشف عن الشبق وتوقيت التلقيح هما العاملان الرئيسيان في تحسين الكفاءة التناسلية للقطعان

**كلمات المفتاح:** تربية الأبقار الحلوب، كشف الشبق.

## TABLE DES MATIERES

<b>Liste des figures</b> .....	I
<b>Liste des tableaux</b> .....	II
<b>Liste des annexes</b> .....	III
<b>Liste des abréviations</b> .....	IV
<b>INTRODUCTION</b> .....	1
<b>PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE</b> .....	3
<b>Chapitre I. Aperçu sur la physiologie de la reproduction des vaches laitières</b> .....	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
Signe Primaire ou Majeur «l'acceptation du chevauchement ».....	4
Signes secondaires.....	5
2.3 Facteurs influençant la détection de chaleurs.....	7
2.3.1 Facteurs liés à l'animal.....	7
2.3.2 Facteurs liés à l'éleveur.....	9
2.3.3 Facteurs liés à l'environnement.....	10
<b>Chapitre II. Outils spécifiques à la détection des chaleurs</b> .....	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
<b>Chapitre III. Mesure à entreprendre pour une meilleure conduite de détection œstrale</b> .....	16

<b>DEUXIEME PARTIE : PARTIE EXPERIMENTALE</b> .....	18
<b>MATERIEL ET METHODE</b> .....	18
<b>CHAPITRE I. CADRE GENERAL DE L’ETUDE</b> .....	18
1. Présentation de la zone d’étude.....	18
<b>CHAPITRE II. CARACTERISATION DES EXPLOITATIONS D’ELEVAGE</b> .....	19
1. Objectifs et méthodologie.....	19
1.1 Objectifs.....	19
1.2 Démarche méthodologique.....	19
2. Collecte des données.....	19
3. Le choix des exploitations.....	20
4. L’échantillonnage.....	20
5. Déroulement des enquêtes.....	21
6. Traitements et analyses statistiques des données.....	21
7. Analyse des correspondances multiples (ACM).....	22
8. Classification Ascendante Hiérarchique (CAH).....	22
<b>CHAPITRE III. RESULTATS</b> .....	22
1. Typologie des exploitations enquêtées.....	22
1.1 Elaboration des variables.....	22
1.2 Résultats de l'analyse des correspondances principales (ACM).....	23
1.3 Identification et description des groupes d'exploitations.....	24
<b>CHAPITRE IV. DISCUSSION</b> .....	31
<b>CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES</b> .....	35
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	
<b>ANNEXES</b>	

## Liste des figures

<b>Figure 1</b> : Carte représentative de la zone d'étude .....	18
<b>Figure 2</b> : Dendrogramme de la classification automatique des exploitations de l'ACM.....	25
<b>Figure 3</b> : Représentation graphique des types d'élevage identifiés par ACM.....	26
<b>Figure 4</b> : Moment de surveillance des chaleurs.....	27
<b>Figure 5</b> : Personne qui détecte les chaleurs .....	28
<b>Figure 6</b> : Fréquence de détection des chaleurs .....	29
<b>Figure 7</b> : Durée d'observations des chaleurs .....	31

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1</b> : Répartition des exploitations enquêtées par wilaya .....	20
<b>Tableau 2a</b> : Valeurs propres obtenues par l'ACM.....	23
<b>Tableau 2b</b> : Valeurs propres obtenues par l'ACM de chaque paramètre étudié ...	23

## **Liste des annexes**

**Annexe1** : Enquête sur les pratiques de détection des chaleurs chez les troupeaux bovins laitiers

**Annexe 2** : Caractéristiques générales des différents troupeaux bovins laitiers identifiés

**Annexe 3** : Type d'élevage identifié

## Liste des abréviations

**ACM** : Analyse des Correspondances Multiples

**BLM** : Bovin Laitier Moderne

**CAH** : Classification Ascendante Hiérarchique

**CAW** : Chambre d'Agriculture de Wilaya

**CNIAAG** : Centre National d'Insémination et d'Amélioration Génétique

**CNIS** : Centre national de l'informatique et des statistiques des douanes

**DSA** : Directions des Services Agricoles

**INRAA** : Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie

**j** : jour

**l** : litre

**LH** : Hormone de lutéinisante

**MADR** : Ministère de l'Agriculture et du Développement rural

**NEC** : Note d'état corporel

**PAG** : Protéine liée à la gestation

**PL** : Production laitière

**P4** : Progestérone

**SIG** : Système d'information Géographique

**V – IA1** : Vêlage – première insémination

# *INTRODUCTION*

---

## **INTRODUCTION**

En Algérie, le développement de la production laitière figure parmi les priorités du Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche, et ce pour faire face à la demande croissante en lait et ses dérivés d'une part et pour réduire la facture d'importation de lait en poudre, estimée à 850 millions de dollars USD selon le Centre national de l'informatique et des statistiques des douanes (**CNIS, 2016**), d'autre part. L'objectif recherché est d'assurer à la population une ration alimentaire en protéines d'origine animale.

Le cheptel bovin laitier national est estimé à 900 000 têtes dont 230 000 BLM (**MADR, 2014**), composé essentiellement de races autochtones (Brune de l'Atlas et de ses rameaux) et étrangères importées (Prim 'Holstein, Montbéliard Fleckvieh et Brune des Alpes), assure actuellement 40 % de la production laitière nationale, le reste est assuré par les importations de poudre de lait. Le déficit de production en lait cru est donc particulièrement important, et ce malgré que les pouvoirs publics ont mis en place une politique favorisant l'installation d'élevages laitiers par l'importation massive de génisses à haut potentiel génétique. Ce cheptel est imputable à divers facteurs parmi lesquels on peut citer l'infécondité, le manque d'une stratégie rigoureuse de sélection et d'amélioration génétique, l'inadéquation entre les besoins alimentaires et les apports disponibles.

Par ailleurs, 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)** in (**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 kg 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 gravité (**Yahimi et al. 2013**). D'où l'importance de la bonne conduite de la reproduction dans les troupeaux du bovin laitier.

C'est dans cette optique que s'inscrit ce travail qui a eu pour but de caractériser les pratiques de détection des chaleurs dans les élevages laitiers au niveau de trois régions du centre d'Algérie au travers des enquêtes et d'en analyser les facteurs potentiels d'influence. Sur la base de ce diagnostic, des recommandations les plus appropriées pour l'amélioration de la conduite de la détection des chaleurs seront préconisées.

*PREMIERE PARTIE :*  
*SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE*

---

## **PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE**

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

#### **3. 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 reproductive 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.

#### **4. Expression d'œstrus**

##### **4.1. 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 gonadotropes (**Kakar et al. 1993; Forde et 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 (**Forde et 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 (**Forde et al. 2011**). L'Estradiol est le signal primaire au cerveau qui induit un comportement sexuel ou une

expression de l'œstrus (**Vailles et al. 1992;Forde et 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**).

#### **4.2.Signes de reconnaissance des chaleurs**

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

##### **4.2.1. 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 (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 (**Micheal et 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 des poils 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) sur la base de queue qui sont habituellement enlevé et la peau de chaque côté de la base 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 d'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**).

### **4.3.Facteurs influençant la détection de chaleurs**

L'étude comportementale d'une vache, et à 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 liées 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 (**Chanvallon 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 surface suffisante (au moins 8 m<sup>2</sup> pour la vache seule) et correctement paillée (6 à 8 kg de paille/animal/jour sur aire 100 % paillée), (**Chanvallon 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 (**Chanvallon 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'ils 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 eux-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 vidéo 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 al. 1998**).

### *La taille de troupeau*

Avec plus de vaches par troupeau, l'observation des vaches individuelles est difficile. L'ombre 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 vaches 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 censées être inséminées à 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).

*DEUXIEME PARTIE :*  
*PARTIE EXPERIMENTALE*

---

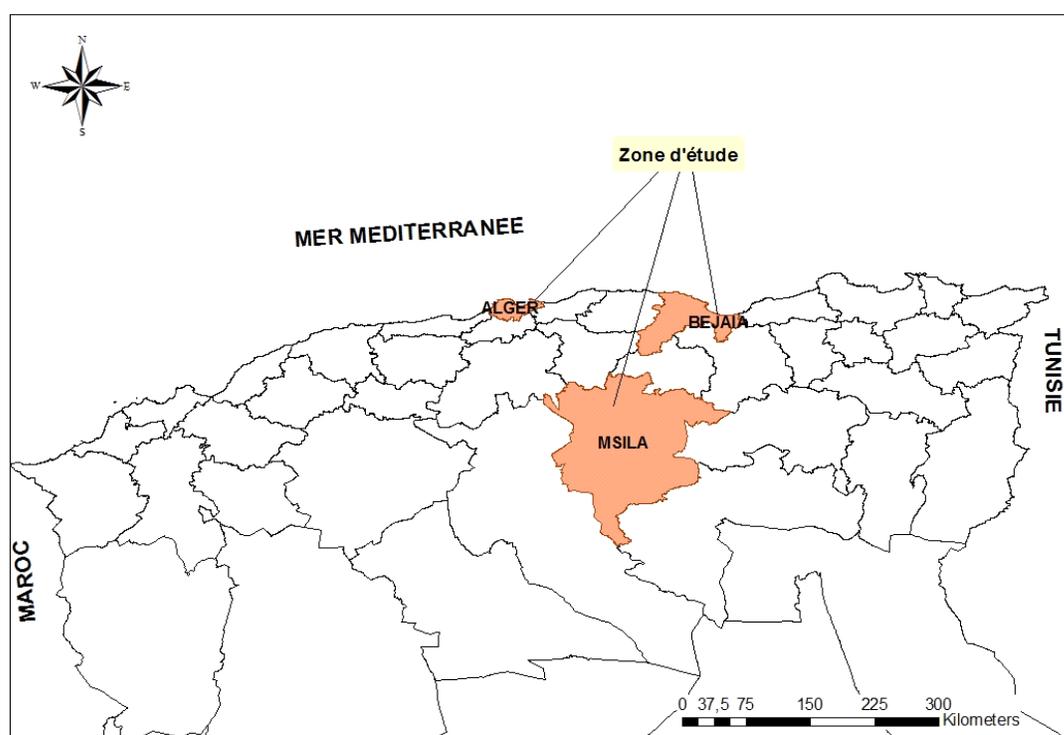
## DEUXIEME PARTIE : PARTIE EXPERIMENTALE

### MATERIEL ET METHODE

#### CHAPITRE I. CADRE GENERAL DE L'ETUDE

##### 1. Présentation de la zone d'étude

La zone d'étude a concerné 3 wilayas situées dans la région de : Alger, Bejaia et M'sila  
(Figure 1)



**Figure 1.** Carte représentative de la zone d'étude  
Source : carte réalisée par la cellule SIG de l'INRAA (Arc GIS)

## **CHAPITRE II. CARACTERISATION DES EXPLOITATIONS D'ELEVAGE**

### **1. Objectifs et méthodologie**

#### **1.1. Objectifs**

La caractérisation des exploitations s'est intéressée à la description générale des élevages et le mode de conduite de la détection des chaleurs. Un éclairage particulier a porté sur la détection des chaleurs des vaches laitières en fonction de la diversité des élevages rencontrés. Ce travail, nous a permis d'identifier des groupes d'exploitations présentant des caractéristiques assez proches.

#### **1.2. Démarche méthodologique**

La démarche méthodologique retenue comporte les étapes suivantes :

- Formulation du sujet et le choix de la région d'étude
- Recherche bibliographique sur les informations existantes sur les techniques les plus fiables par les éleveurs et les périodes favorable pour détecter les chaleurs
- Enquête, durant laquelle notre échantillon est soumis à l'enquête pour la récolte des informations.
- Dépouillement et analyse statistique des données
- Réalisation de la typologie

### **2. Collecte des données**

Ces enquêtes reposent essentiellement sur un questionnaire établi d'une façon assez large permettant le recueil d'un maximum d'informations sur les pratiques de détection des chaleurs chez les troupeaux bovins laitiers, Ce dernier comporte 3 rubriques (**Annexe 1**) :

- Le contexte général de l'élevage,

- L'éleveur,
- L'Animal/Intervention du vétérinaire.

### 3. Le choix des exploitations

Les exploitations visitées, sont choisies de façons occasionnelles, principalement orientées vers une activité d'élevage bovin laitier. Ce choix est effectué d'une part à l'aide des listes des éleveurs obtenues auprès des directions des services agricoles (DSA) des wilayas concernées et/ou les chambres d'Agriculture de wilaya (CAW), et d'autre part en se basant sur un certain nombre de critères qui sont :

- La disponibilité d'informations fiables ;
- L'accord de l'éleveur ;
- La disponibilité des moyens de transport

### 4. L'échantillonnage

L'étude s'appuie sur les résultats de l'enquête que nous avons menée auprès de 103 éleveurs bovins laitiers dans certaines wilayas du centre du pays. Ces exploitations enquêtées se répartissent sur trois sous-zones présentant des caractéristiques agro-écologiques différentes telles que la végétation, le type de sols, le gradient altitudinal, la pluviométrie, etc.

Parmi l'ensemble des wilayas du centre du pays, 3 wilayas ont été choisies pour effectuer les enquêtes. En effet, un échantillon de 50 exploitations est situé dans la région de M'Sila, 33 dans la région de Bejaïa et 20 dans la région d'Alger (**Tableau 1**).

L'échantillonnage a été aléatoire afin de disposer d'un nombre suffisant d'individus représentatifs de la diversité des situations d'élevage.

**Tableau 1.** Répartition des exploitations enquêtées par wilaya

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



**Photo 1.** Elevage laitier à Ighrem – Akbou (Bejaïa) (photo personnelle)

## **5. Déroulement des enquêtes**

Pour réaliser l'entretien auprès des éleveurs, un questionnaire a été élaboré préalablement. L'enquête est réalisée en un seul passage et l'entretien avec l'éleveur dure entre une demi-heure et une heure. Les enquêtes menées ont permis de disposer de données qualitatives concernant, particulièrement, les pratiques de la gestion de la reproduction dans 103 élevages. Les enquêtes étaient par contacte directe avec les éleveurs au niveau de M'Sila et Bejaïa alors que dans la région d'Alger ont été effectuées en collaboration avec le CNIAAG.

## **6. Traitements et analyses statistiques des données**

L'analyse des données s'est faite d'abord par une création d'une base de données sur Microsoft Excel version 2003 avec un codage des réponses afin d'en faciliter le traitement. Puis la saisie des réponses du questionnaire d'enquête sur cette base de données. Pour analyser les informations obtenues des enquêtes, une analyse des correspondances Multiples (ACM), suivie

d'une classification ascendante hiérarchique (CAH) sont réalisées à l'aide du logiciel d'analyse statistique SPSS (**Statistical Packages for Social Sciences, Version 19**). Ces tests ont été utilisés afin de construire une typologie qui consiste à identifier des élevages assez semblables entre eux.

### **7. Analyse des correspondances Multiples (ACM) :**

En fonction des types de données recueillies lors de l'enquête et l'objectif du traitement nous avons eu recours à un seul type d'analyses statistiques multivarié l'ACM suivi d'une classification automatique.

### **8. Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) :**

La classification ascendante hiérarchique conduit à regrouper et ranger les individus en classes en fonction de la « distance » qui les sépare. Cette méthode de classification se réalise sur le nombre d'axes jugés intéressants dans l'analyse des composantes principales (**Hostiou. 2003**).

## **CHAPITRE III. RESULTATS**

### **1. Typologie des exploitations enquêtées**

Notre typologie vise à classer objectivement des exploitations de telle façon que les troupeaux de même classe soient assez proches entre eux et éloignés par rapport à ceux appartenant à d'autres classes.

#### **1.1 Elaboration des variables**

Un ensemble de 16 variables qualitatives ont été retenues pour l'analyse des correspondances principales (ACM) visant la classification typologique des exploitations étudiées. Dans un premier temps, nous avons introduit toutes les variables issues du questionnaire dans un tableau Excel, le choix s'est porté ensuite sur les variables qui ont un fort pouvoir discriminant permettant de mettre en évidence les différences existantes entre les exploitations et construire ainsi une typologie.

Les variables concernées par l'analyse sont les suivantes :

La race, la parité, la taille du troupeau, la production laitière moyenne par jour, le rythme de traite, Type de stabulation, les pathologies dominantes, note systématique des chaleurs, Le moment de surveillance des chaleurs, la personne qui détecte les chaleurs, Le nombre de fois de détection des chaleurs, La durée d'observations des chaleurs, difficulté de détection de chaleur, Le temps pour ré inséminer la vache après vêlage, Le moment idéal d'insémination, contrôle de retour des chaleur.

### 1.2 Résultats de l'analyse des correspondances principales (ACM)

L'analyse descriptive des correspondances multiples (ACM) effectuée sur les 103 exploitations montre que les deux premiers axes factoriels 1 et 2 expliquent respectivement 25,24% et 15,41% de l'inertie (de l'information) et cumulent 40,41 % de la variabilité totale (**tableau 2a et 2b**).

L'axe 01 exprime 25,24% de l'inertie, représentée par les variables suivantes : troupeau, PL/j, type de stabulation, pathologies dominantes, note des chaleurs, personne qui détecte les chaleurs, difficulté de détection de chaleurs, durée d'observation des chaleurs et moment de l'insémination.

L'axe 02 exprime 15,41% de l'inertie, représentée par les variables suivantes : race, parité, rythme de traite, surveillance des chaleurs, difficulté de détections de chaleurs, IV-IA1 et contrôle retour des chaleurs.

**Tableau 2a.** Valeurs propres obtenues par l'ACM

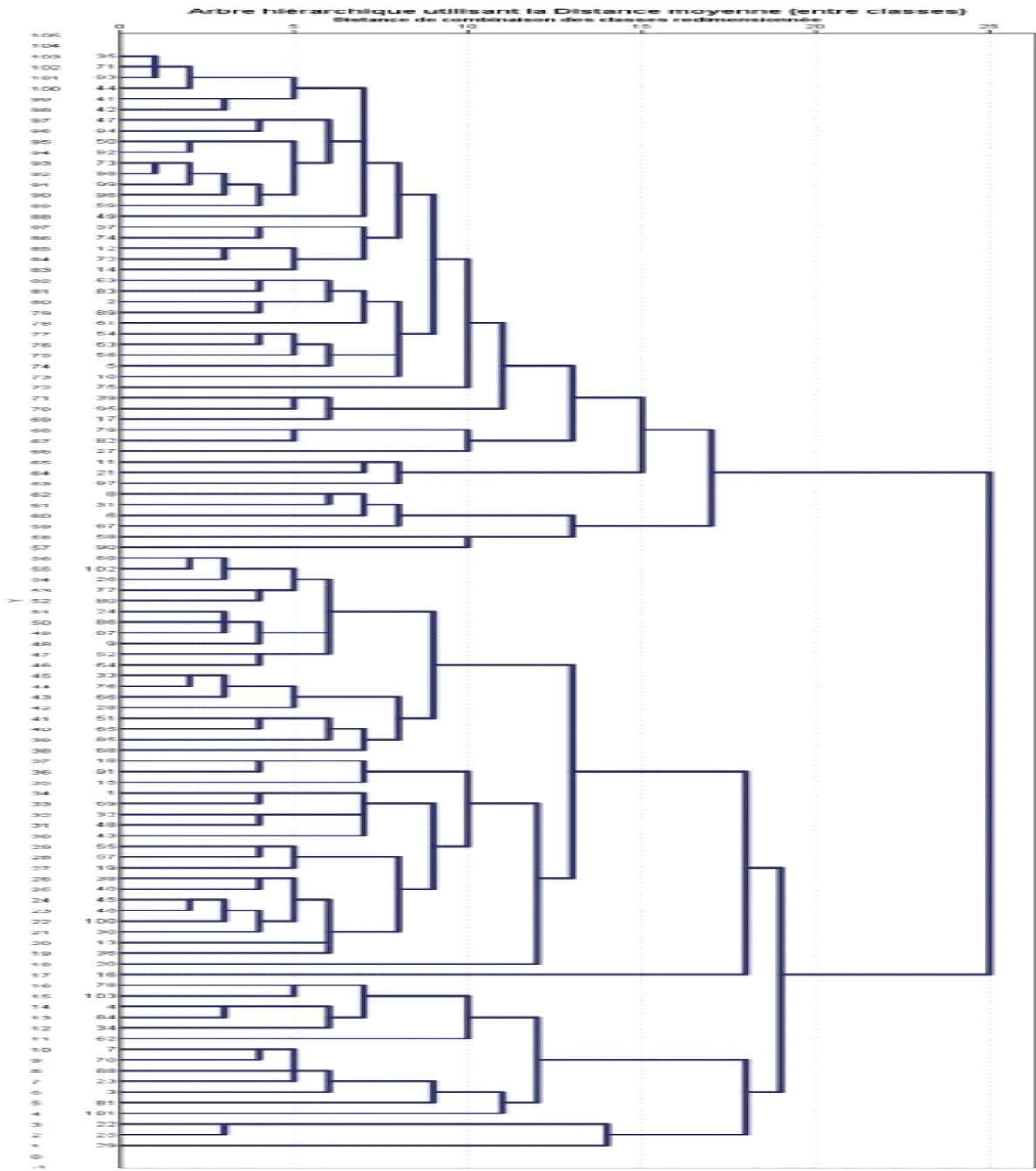
Dimension	1	2	Total
Valeur propre	4,04	2,43	6,47
Inertie ou variabilité (%)	25,24	15,17	40,41

**Tableau 2b.** Valeurs propres obtenues par l'ACM de chaque paramètre étudié

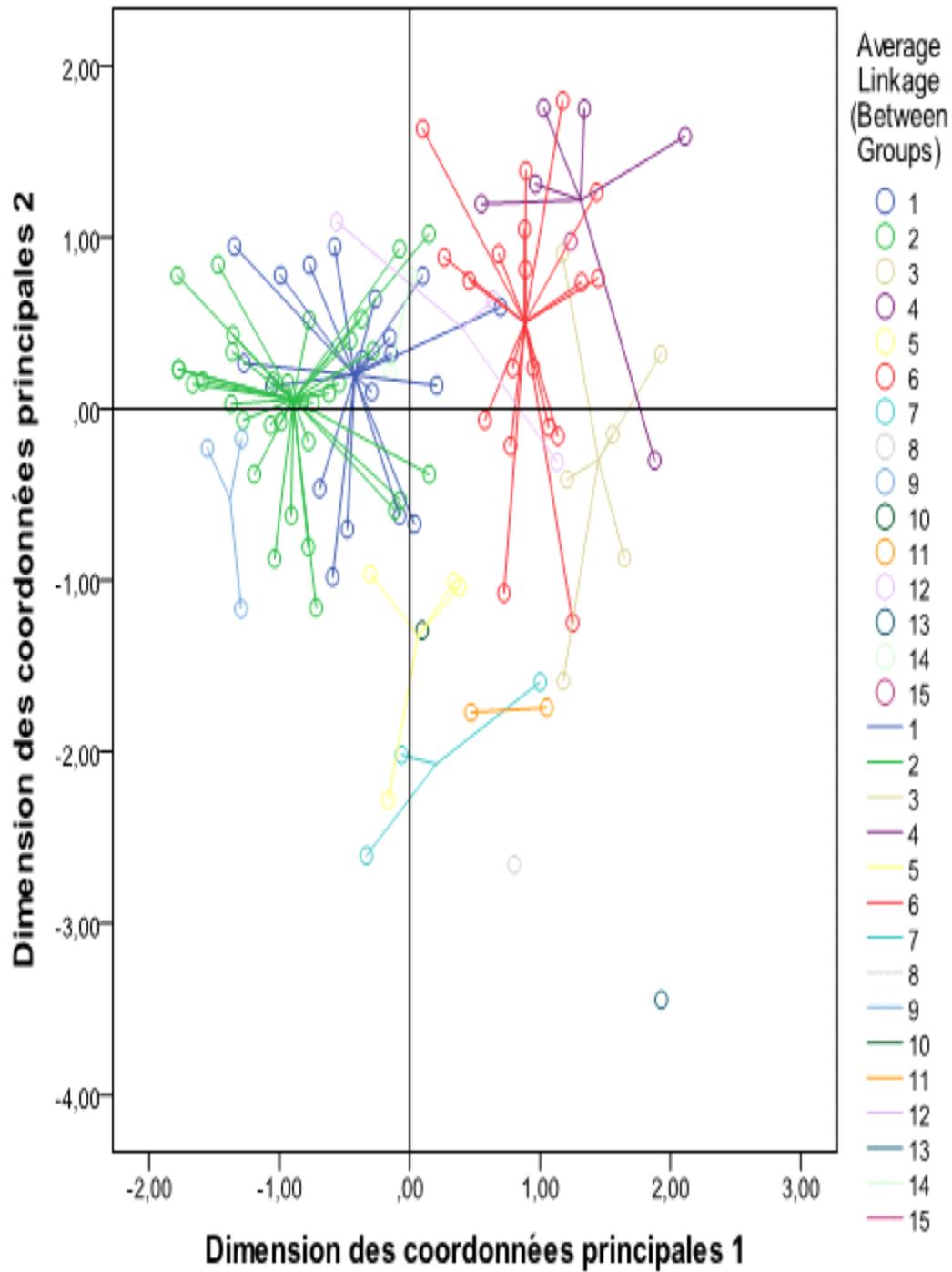
	Dimension		Moyenne
	1	2	
Composition raciale du troupeau	0,25	0,38	0,31
Parité	0,04	0,17	0,11
Troupeau	0,37	0,08	0,22
PL/j	0,60	0,18	0,39
rythme de traite	0,06	0,15	0,10
type de stabulation	0,36	0,09	0,23
pathologies dominantes	0,30	0,17	0,23
note des chaleurs	0,26	0,14	0,20
surveillance des chaleurs	0,08	0,10	0,09
personne qui détecte les chaleurs	0,13	0,08	0,11
Fréquence de détection de chaleurs de chaleurs	0,47	0,28	0,37
durée d'observation des chaleurs	0,65	0,03	0,34
difficulté de détections de chaleurs	0,07	0,13	0,10
IV1ereI	0,12	0,16	0,14
moment Insémination	0,26	0,02	0,14
Contrôle Retour des chaleurs	0,02	0,29	0,15

### 1.3 Identification et description des groupes d'exploitations

Les résultats de l'ACM et de la classification ascendante hiérarchique (CAH) (**Figure 2**) permettent d'identifier quinze groupes d'exploitations (**Figure 3**). Selon les critères choisis, nous avons identifiés 15 types d'élevages bovins mais nous avons retenus que 4 classes dans la discussion, celles qui possèdent des ressemblances éloignées, c'est-à-dire plus de diversité, notamment dans la conduite de la reproduction des troupeaux.



**Figure 2.** Dendrogramme de la classification automatique des exploitations de l'ACM



**Figure 3.** Représentation graphique des types d'élevage identifiés par ACM

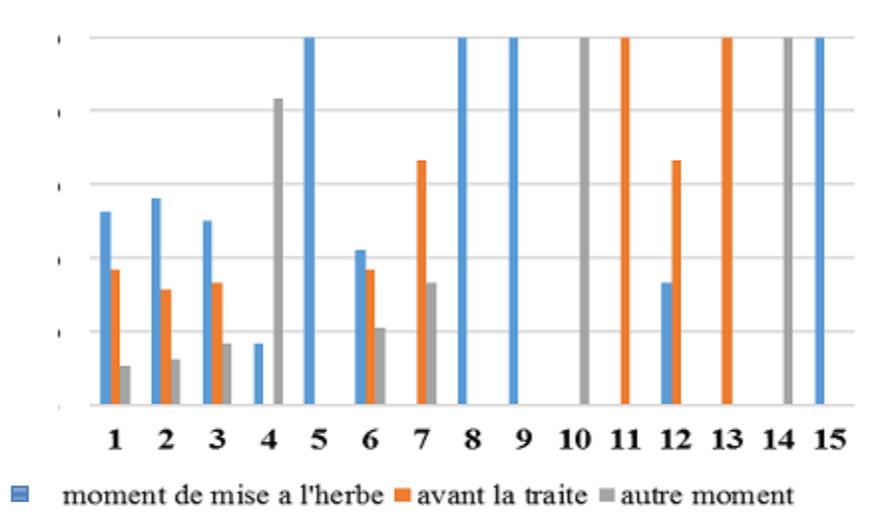
**Classe 01** est constituée de 19 élevages dont 36,84% sont constitués d'une seule race améliorée (Montbéliarde), 47,37% sont constitués de deux races améliorées (Montbéliarde et PrimHolsteine) et 15,79% sont constitués de 3 races améliorées (Prim Holstein, Montbéliard et Fleckvieh), dont la majorité sont des multipares (78,95%). La taille du troupeau est variable dans cette classe, elle est inférieure à 10 vaches chez 36,84% des élevages, entre 10 à 30 vaches chez 36,84% et supérieure à 30 vaches chez 26,32%. La production laitière varie entre 10 à 20 l/j chez 36,84% des élevages alors qu'elle est supérieure à 20L/J chez 63,16% avec un rythme de traite similaire (deux fois).

Plus de 50% des élevages sont conduits en stabulation entravée.

Cette classe est caractérisée par une association de plusieurs maladies (métrite, mammite, et boiterie) chez 78,95% des élevages.

La plupart des éleveurs de cette classe note la détection des chaleurs (78,95%) ; cette dernière est observée plus de 3 fois. Elle est surveillée soit au moment de mise à l'herbe (52,63%), soit avant la traite (36,84%) (**Figure 4**). Chez 73,68% des élevages, le propriétaire détecte les chaleurs des vaches sans difficulté (78,95%). La durée d'observation des chaleurs est de 30 minutes chez la plupart des troupeaux (73,68%).

L'intervalle vêlage – 1ere insémination varie entre 50 et 70 jours chez la plupart des élevages (63,16%), le moment de l'insémination est à 12h après le début des chaleurs. Après vêlage 68,42% des éleveurs contrôlent le retour en chaleurs de leurs vaches.



**Figure 4.** Moment de surveillance de chaleur

**Classe 02** est constituée de 32 élevages dont 50% sont constitués d'une seule race améliorée (PrimHolsteine, 43,75% sont constitués de deux races améliorées (PrimHolsteine et Montbéliarde) et 6,25% sont constitués de 3 races améliorées (Prim Holstein, Montbéliard et Fleckvieh), sont en majorité multipares (84,38%). La taille du troupeau est variable dans cette classe, elle est inférieure à 10 vaches chez 31,25% des élevages, entre 10 à 30 vaches chez 34,38% et supérieure à 30 vaches chez 34,38%.

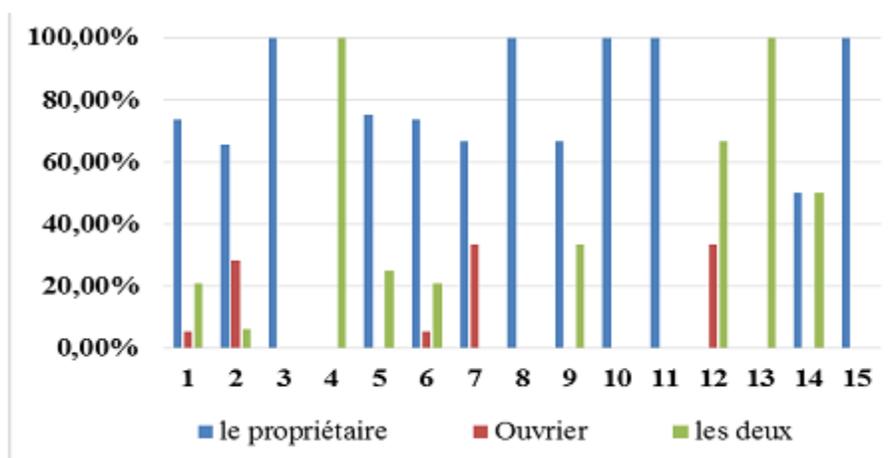
La production laitière varie entre 10 à 20L/J chez 25% des élevages alors qu'elle est supérieure à 20L/J chez 75% avec un rythme de traite similaire (deux fois).

Plus de 62,50% des élevages ont un type de stabulation entravée.

Cette classe est caractérisée par plusieurs maladies dont les mammites sont les plus dominantes avec un pourcentage de 68,75% et puis les boiteries et métrite avec un des pourcentages égaux de 15,63%.

La plupart des éleveurs de cette classe note la détection des chaleurs (87,50%) ; cette dernière est observée plus de 3 fois. Elle est surveillée soit au moment de mise à l'herbe (56,25%), soit avant la traite (31,25%). Chez 65,63% des élevages, le propriétaire détecte les chaleurs des vaches sans difficulté (84,38%) (**Figure 5**). La durée d'observation des chaleurs est de 30 minutes chez la plupart des troupeaux (65,63%).

L'intervalle vêlage – 1ere insémination varie entre 50 et 70 jours chez (50%) des élevages, le moment de l'insémination est à 12h après le début des chaleurs chez 87,50% de l'élevage, 3,13% au début des chaleurs et 9,38% en fin des chaleurs. Après vêlage, 81,25% des éleveurs contrôlent le retour en chaleurs de leurs vaches.



**Figure 5.** Personne qui détecte les chaleurs

**Classe 06** est constituée de 19 élevages dont (42,11%) sont constitués d'une seule race améliorée (PrimHolsteine), 52,63% sont constitués de deux races améliorées (Montbéliarde et Fleckvieh) et 5,26% sont constitués de 3 races améliorées (Prim Holstein, Montbéliard et Fleckvieh), sont en majorité multipares (57,89%). La taille du troupeau est variable dans cette classe, elle est inférieure à 10 vaches chez 57,89% des élevages, entre 10 à 30 vaches chez 36,84% et supérieure à 30 vaches chez 5,26%.

La production laitière est inférieure à 10 L/J chez 5,26 % des élevages et varie entre 10 à 20L/J chez 84,21% des élevages alors qu'elle est supérieure à 20L/J chez 10,53% avec un rythme de traite similaire (deux fois).

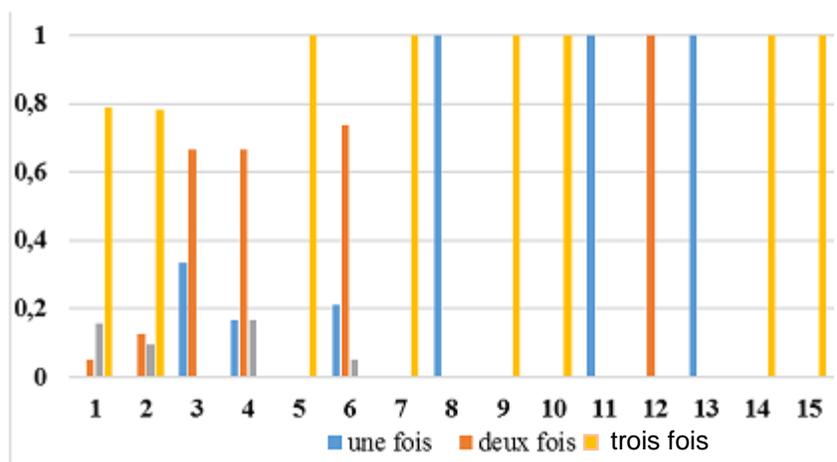
Plus de 63,16% des élevages ont un type de stabulation semi-entravée.

Cette classe est caractérisée par une association de plusieurs maladies (métrite, mammite, et boiterie) chez 73,68% des élevages.

Certains éleveurs de cette classe ne notent pas la détection des chaleurs (52,63%) et d'autre pratique la notation (47,37%) ; cette dernière est observée 2 fois (**Figure 6**). Elle est surveillée soit au moment de mise à l'herbe (42,11%), soit avant la traite (36,84%). Chez 73,68% des élevages, le propriétaire détecte les chaleurs des vaches sans difficulté (68,42%). La durée d'observation des chaleurs est de 10 minutes chez 68,42% des troupeaux et de 20 minutes chez 31,58%.

L'intervalle vêlage – 1ere insémination varie entre 50 et 70 jours chez la plupart des élevages (73,68%), le moment de l'insémination est à 12h après le début des chaleurs chez 68,42% de

l'élevage, 26,32% au début des chaleurs et 5,26% en fin de chaleurs. Après vêlage tous les éleveurs contrôlent le retour en chaleurs de leurs vaches.



**Figure 6.** Fréquence de détection des chaleurs.

**Classe 12** est constituée de 03 élevages dont 33,33% sont constitués d'une seule race améliorée (Montbéliarde), 66,67% sont constitués de deux races améliorées (PrimHolsteine et Fleckvieh), toutes les vaches sont multipares (100%). La taille du troupeau est variable dans cette classe, elle est inférieure à 10 vaches chez 66,67% des élevages, entre 10 à 30 vaches chez 33,33%.

La production laitière varie entre 10 à 20 l/j chez 66,67% des élevages, alors qu'elle est supérieure à 20L/J chez 33,33% avec un rythme de traite similaire (deux fois).

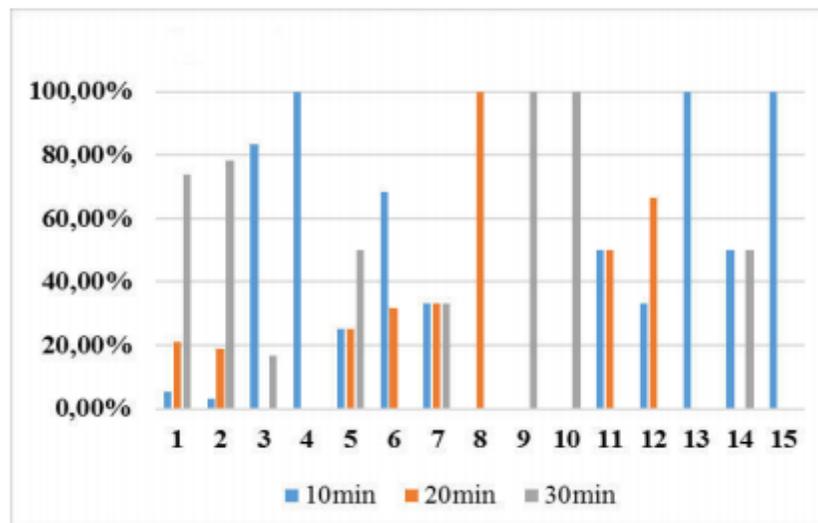
Plus de 66,67% des élevages ont un type de stabulation entravée.

Cette classe est caractérisée par différentes maladies mais non associées (mammite, boiterie et métrite) dans plusieurs élevages avec des pourcentages égaux (33,33%).

La plupart des éleveurs de cette classe note la détection des chaleurs (66,67%) ; cette dernière est observée 2 fois. Elle est surveillée soit au moment de mise à l'herbe (33,33%), soit avant la traite (66,67%). Chez 66,67% des élevages, le propriétaire et les ouvriers détectent les chaleurs des vaches avec un pourcentage de 33,33% pour les ouvriers seuls sans difficulté (66,67%). La durée

d'observation des chaleurs est de 10 minutes chez 33,33% des troupeaux et 20 minutes chez 66,67% des troupeaux (**Figure 7**).

L'intervalle vêlage – 1ere insémination est de 50 jours chez 33,33% des élevages et varie entre 50 et 70 jours chez 66.67% des élevages, le moment de l'insémination est à 12h après le début des chaleurs chez 33,33% des élevages et au début des chaleurs chez 66,67% des élevages. Après vêlage tous les éleveurs (100%) contrôlent le retour en chaleurs de leurs vaches.



**Figure 7.** Durée d'observations des chaleurs

## CHAPITRE IV. DISCUSSION

La détection des chaleurs constitue une étape clé de la mise à la reproduction des troupeaux laitiers pratiquant l'insémination artificielle (IA), par ailleurs, une bonne détection des chaleurs nécessite une bonne connaissance de certains signes comportementaux (l'acceptation du chevauchement, flairage et léchage de la zone génitale, les glaires, etc.). Or, les conséquences d'une mauvaise surveillance des chaleurs par l'éleveur peuvent se traduire par des impacts zootechniques importants sur la fertilité avec des IA réalisées sur des chaleurs hors période d'œstrus et/ou sur la fécondité avec l'allongement du délai de mise à la reproduction à cause de chaleurs non vues, engendrant, par conséquent, des pertes économique aussi bien pour l'éleveur

que pour le pays. Selon **Quittet (1969)** in **Bettayeb et Hamzi (2017)**, le retour des chaleurs après la mise bas est de l'ordre de 3 à 12 semaines, pour l'intervalle vêlage-1<sup>er</sup> chaleur observé est de l'ordre de 4 semaines alors que dans notre étude l'intervalle entre élevage-1<sup>er</sup> insémination est entre 50 à 70 jours.

La PrimHolsteine est l'exemple par excellence de la vache sélectionnée pour faire du lait (**Orihula, 2000**). Cette race forte productrice a tendance à moins manifester ses chaleurs alors que les résultats de notre étude ont démontré que cette race exprime facilement leurs signes d'œstrus en raison de la diminution de la production laitière.

Dans des étables à stabulation libre, l'espace à l'intérieure du bâtiment est très important, l'interaction entre les vaches sera plus rare et l'effet groupe diminue selon **Diskin et Sreenan, (2000)**, en comparaison à notre travail, la plupart des vaches laitières sont logées dans des stabulations entravées, où la vache reste attachée, et occupe une stalle à l'intérieur d'une étable. L'animal attaché a peu de degré de liberté.

En pratique, 70% des activités de monte survient la nuit entre 18 et 6 heures et entre 19h et 7h (**Lacert 2003**) et **Hurnick (1975)** ont essayé de faire tous leurs possible et avec des techniques modernes pour détecter les signes des chaleurs aux moments très tardifs de la nuit, cependant et paradoxalement, 63 % des chaleurs sont détectées au moment de la mise à l'herbe avec 3 observations par jour (30 minutes /observation).

L'observation des chaleurs peut être continue ou discontinue. Lorsqu'elle est continue, l'éleveur doit suivre continuellement son troupeau et ceci pose un problème de temps. Néanmoins, c'est la méthode de choix permettant de détecter 90 à 100 % de vaches en chaleurs (**Diop. 1995**). 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, etc. Cette observation permet de détecter 88% de vaches en chaleurs (**Diadiou. 2001**), alors que les résultats de nos enquêtes montrent que l'observation se fait au moment de la mise à l'herbe et par le propriétaire lui-même (66 % des éleveurs), avec une fréquence de surveillance de plus de 3 fois par jour (52 % des éleveurs), l'observation dure une demi-heure chez 47 % des enquêtés.

D'après **Denis et al (1986)**, la production laitière a été estimée au Sénégal entre 2000 et 3500 litres de lait pour 305 jours de lactation chez la Montbéliarde contre 4541 litres en 305 jours de lactation chez la race prim'Holstein (**Ba diao. 2004**).

La vache Holstein est un animal de grande taille à robe pie noire, avec des taches blanches et noires bien délimitées. C'est la vache laitière par excellence.

Sa production laitière moyenne au Sénégal est de 4541 litres en 305 jours de lactation (**Ba diao. 2004**).

Les résultats obtenus de nos enquêtes indiquent que la production laitière journalière moyenne est de 15 l/vache soit environ 4500 litres de lait par lactation, le déficit de production en lait cru demeure important, au Maroc cette production est de 3300 litre par lactation (**Boujenane. 1983**).

En comparant nos résultats et ceux de plusieurs autres auteurs qui ont travaillé sur la production laitière du troupeau algérien avec certains travaux sur la production laitière au Maroc, l'Algérie demeure encore un des principaux importateurs mondiaux de lait (**Chalmin. 1999**) : huit fois plus que le Maroc, Malgré les ressources du pays, la production bovine laitière locale a été négligée (**Bourbouze et al. 1989**), ce qui a eu des répercussions néfastes tant nutritionnelles que sociales (**Chaulet. 1991**). Toutefois, le niveau moyen de consommation par personne et par an est le plus élevé du Maghreb (115 l) contre 65 au Maroc, 85 en Tunisie et 35 dans pays de l'Afrique subsaharienne. Récemment, en raison des limites de la politique du « tout importation », l'élevage bovin a été encouragé, grâce à une augmentation du prix du lait local et une réduction de la subvention sur la poudre importée (**Bedrani et al. 1997**). L'Algérie a aussi fortement misé sur des importations de bovins laitiers. Car la production laitière est en moyenne 4500 litres par lactation (10 à 20 l/j) pour une seule vache, ce qui n'assure même pas la moitié des besoins du pays, ce qui nous oblige d'importer davantage de la poudre du lait et rester tributaire du marché mondial de cette denrée alimentaire. Selon notre étude, ce déficit en production est dû principalement à la mauvaise conduite des troupeaux laitiers notamment, la non détection de chaleurs qui conduit certainement à une perte économique. Au Maroc, les choix opérés ont été radicalement différents. L'élevage bovin a été promu et la poudre de lait importée est fortement taxée. Un dispositif d'aide à la production et à la collecte du lait, a permis aux usines de transformation de s'approvisionner sur place. Le Maroc a aussi importé massivement des

génisses laitières (près de 300 000 depuis 1970) alors que les statistiques indiquent que le cheptel bovin laitier national est estimé à 900 000 têtes dont 230 000 BLM (**MADR. 2014**), composé essentiellement de races autochtones (Brune de l'Atlas et de ses rameaux) et étrangères importées (Prim 'Holstein, Montbéliard Fleckvieh et Brune des Alpes).

Cette opération au Maroc a eu des résultats certes spectaculaires, mais qui doivent être soumis à des critique (**Sraïri et Baqasse. 2000**), tant au niveau de la carrière des vaches que de leurs performances. L'interdiction de ces importations à la suite de la crise de l'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB), entre 2000 et 2004, a mis en relief leur importance, les éleveurs ne maîtrisant pas la préparation du renouvellement (**Sraïri et Faye. 2004**). Au plan de la collecte, l'expérience marocaine s'est caractérisée par une augmentation marquée du nombre de centres coopératifs (de 4 en 1970 à plus de 900 en 2005). Mais, rançon du succès, certains ne présentent pas les conditions de viabilité financière pour assurer les fonctions auxquelles ils se destinaient: outre la collecte du lait, la fourniture d'intrants, voire l'appui technique aux éleveurs (**Sraïri et Medkouri. 1998**). Cela aggrave leurs défaillances de gestion, se répercutant sur la rémunération des adhérents. Plus en aval, le tissu industriel a été dès le départ privé, construit autour de sociétés et de coopératives.

# *CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES*

---

## CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Cette étude illustre les particularités de l'élevage bovin laitier dans une région des régions du centre d'Algérie. Les systèmes d'exploitation avec élevage bovin (soumis aux enquêtes) sont relativement riches en diversité. De bonnes pratiques techniques de reproduction sont observées sur certaines exploitations enquêtées, notamment, en matière de détection des chaleurs qui constitue une étape clé de la mise à la reproduction des troupeaux pratiquant l'insémination artificielle (note systématique des chaleurs, surveillance des chaleurs, fréquence de détection de chaleurs, durée d'observation des chaleurs par exemple), mais surtout le critère intervalle Vêlage – 1ère insémination, compris entre 50 et 70 jours chez plus de la moitié des troupeaux qui reste dans les normes généralement admises. Néanmoins, la gestion de nos élevages est loin d'être optimale, la reproduction des troupeaux dans nos élevages n'est pas encore tout à fait maîtrisée. En effet, les enquêtes effectuées ont permis l'identification de quinze types d'élevages qui diffèrent, non seulement dans la façon du fonctionnement de leurs élevage mais aussi dans la gestion de la reproduction des troupeaux.

A la lumière des résultats obtenus dans cette étude, un certain nombre de recommandations peuvent être proposées :

- Le planning d'étable est indispensable pour une bonne gestion durable de la reproduction des troupeaux ;
- Il est important de détecter, aussi précisément que possible, le début des chaleurs et choisir le moment opportun pour l'insémination artificielle ;
- Enregistrement de toutes les observations liées à la reproduction ;
- L'adaptation de l'alimentation en fonction du stade physiologique de la vache ;
- Le contrôle systématique et précoce de la gestation, par échographie ;
- Un dépistage précoce et rapide des différentes pathologies, notamment, les boiteries et les mammites d'une part et les traitements des pathologies particulièrement postpartum d'autre part ;
- Impliquer les zootechniciens et les vétérinaires dans la gestion technique et sanitaire des troupeaux.

# *REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES*

---

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

**Amyot., Hurnik Can J. 1987.** 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.

**BA DIAO., 2004.** Situation et conditions de développement de la production laitière intensive dans les Niayes au Sénégal. Thèse doctorat biologie animale, UCAD, Dakar, Sénégal, 132p.

**Bedrani S. 1997.** Éléments d'analyse des politiques de prix, de subvention et de fiscalité sur l'agriculture en Algérie. Options Méditerranéennes Ser B. (11) : 121-49.

**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.

**Bettayeb et Hamzi. 2017.** La conduite d'élevage bovin laitier dans la région d'Ouargla. Projet fin d'étude. Université KasdiMerbah, Ouargla. 41p.

**Boujenane. 1983.** Etude des paramètres de reproduction des vaches locales marocaines et le poids à la naissance des veaux. Facteurs de variation non génétiques. Hommes, Terre et Eaux, 50 : 81-89.

**Bourbouze A. 1989.** Analyse comparée de l'effet des politiques laitières sur les structures de production et de collecte dans les pays du Maghreb. Options Méditerranéennes Séries Séminaires ; (6) : 247-58.

**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.

**ChalminP. 1999.** Cyclope. Lait et produits laitiers. Paris : éditions Économica.

**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.

**Chaulet C. 1991.** Agriculture et nourriture dans les réformes algériennes : un espace pour les paysans. *Rev. Tiers Monde* ; XXXII : 741-70.

**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.

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

**Denis J.PetThiongane A.L. 1973.** Caractéristiques de la reproduction chez le zébu étudiées au Centre de recherches zootechniques de Dahra. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 26 (4) : 49-60.

**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.

**Diskin M.G. et Sreenan J.M. 2000.** Expression and detection of oestrus in cattle. *Reprod. Nutr. Dev.*, 40, 481-491.

**Diadiou A. 2001.** Etude comparative de deux moyens de maîtrise de la reproduction (l'implant CRESTAR et la spirale PRID) chez les vaches Ndama et Gobra au Sénégal.

**Diop P.E.H. 1995.** Biotechnologie et élevage africain (145-150).-In : Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants. -Dakar : les nouvelles éditions africaines du Sénégal.- 290p.-(Actualité scientifique AUPELF-UREF)

**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.

**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](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.

**Gwazdauskas., F. C., W. W. Thatcher., C. A. Kiddy., M. J. Pape., and C. J. Wilcox. 1981.** Hormonal pattern during heat stress following PGF<sub>2</sub> $\alpha$ -tam salt induced luteal regression in heifers. Theriogenology 16:271-85.

**Gwazdauskas F.C., Lineweaver J.A., Mc Gilliard 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.

**Hanzen 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.

**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.

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

**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.

**Hostiou N. 2003.** Pratiques et stratégies de gestion des ressources herbagères cultivées par des éleveurs laitiers sur un front pionnier amazonien. Thèse de doctorat : INAPG, 207 p.

**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 J. 1975.** *Applied Animal Ethology*, 2, 55-68.

**Journet M., Chilliard Y. 1985.** Influence de l'alimentation sur la composition dulait (taux butyreux, facteurs généraux). *Bull. teche. 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.

**Lacerte G., 2003.** La détection des chaleurs et le moment de l'insémination. Symposium sur les bovins laitiers : 30 Octobre, Hôtel des Seigneurs Saints, Hyacinthe Québec.

**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.

**MADR/DSASI. 2014.** Statistiques Agricoles Série B. Ministère de l'Agriculture et du Développement rural / Direction des statistiques agricoles et des systèmes d'information, Alger, Algérie.

**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.

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

**Michael Diskin., Joseph Sreenan. 2000.** Expression and detection of oestrus in cattle. *Reproduction Nutrition Development*, EDP Sciences. 40 (5), pp.481-491.

**Nebel et al. 2000.** Anim.Reprod.Sci.,60-61,713-723.

**Orihuela A., 2000.** Some factors affecting the behavioral manifestation of oestrus in cattle. App. Anim. Behav. Sci., 70: 1-16.

**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 Synchronate B (SMB). J. Anim. Sci., 49 (Suppl. 1), 326.

**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.

**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.

**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.

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

**Sraïri M.T et Medkouri H. 1998.** Production et écoulement du lait en région d'agriculture pluviale au Maroc. *Tropicultura* ; (16-17) : 321-6.

**Sraïri M.T et Baqasse M. 2000.** Devenir et performances de génisses pie noires frisonnes importées au Maroc. *Livestock Research for Rural Development* 12 (3)

<http://www.fao.org/livestock/agap/frg/lrrd/lrrd12/3/sra123.htm>

**Sraïri MT., Faye B. 2004.** Pratiques d'élevage de bovins laitiers considérées à l'aune du discours technique : quelques exemples à partir du Maroc. *Ethnozootechnie* 2004 ; 74 : 47-58.

**Sraïri M.T., Ben Salem M., Bourbouze A., Elloumi M., Faye B., MadaniT., Yakhlef H, 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.

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

**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 technique 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.

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

**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.

**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.

**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 postpar- tum rebreeding in cattle: a review. *J. Anim. Sci.*, 68, 831-852.

**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.

**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.

# *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       0 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 (retroucissement 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 électronique  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

**Annexe 2. Caractéristiques générales des différents troupeaux bovins laitiers identifiés**

Composition raciale du troupeau	1 race améliorée (PrimHolsteine ou Montbéliarde)	38	37%
	2 races améliorées (PrimHolsteine et Montbéliarde)	37	36%
	3 races améliorées (PrimHolsteine Montbéliarde et Fleckvieh)	7	7%
	Autres races	7	7%
	Mélange	14	14%
Parité	Primipare	5	5%
	Multipare	78	76%
	Les deux	20	19%
Taille de troupeau	< 10	47	46%
	10 à 30	36	35%
	> 30	20	19%
Production laitière/jour	< 10 l	8	8%
	10 à 20 l	51	50%

PL/j	> 20 l	44	43%
Rythme de traite	une fois	3	3%
	deux fois	100	97%
Type de stabulation	Entravée	49	48%
	semi entravée	37	36%
	Libre	17	17%
Pathologies dominantes	Boiterie	8	8%
	Mammite	30	29%
	Métrite	8	8%
	maladie métabolique	2	2%
	Autres	5	5%
	Association de plusieurs maladies	40	39%
	RAS (Rien à signaler)	10	10%
Note systématique des chaleurs	Oui	65	63%
	Non	38	37%
Surveillance des chaleurs	au moment de mise à l'herbe	50	49%
	avant la traite	33	32%
	à un autre moment	20	19%
Personne qui détecte les chaleurs	Propriétaire	68	66%
	Ouvrier	13	13%
	les deux	22	21%
Fréquence de détection de chaleurs	une fois	11	11%
	deux fois	30	29%
	trois fois	8	8%
	Plus	54	52%
durée d'observation des chaleurs	10min	33	32%
	20min	22	21%
	30min	48	47%
difficulté de détections de chaleurs	Oui	31	30%
	Non	72	70%
V - 1ereI (Vêlage – 1ère insémination)	50 jours	29	28%
	50-70jours	56	54%
	70jours	18,	17%
moment idéale de l'insémination	au début des chaleurs	14	14%
	12h après le début des chaleurs	84	82%
	à la fin des chaleurs	5	5%
Contrôle des retours des chaleurs	Oui	83	81%
	Non	20	19%

### Annexe3.Type d'élevage identifié

Effectif		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Effectif		19	32	6	6	4	19	3	1	3	1	2	3	1	2	1
Composition raciale du troupeau	1 race améliorée	36,84%	50%	-	-	-	42,11%	100%	100%	66,67%	-	-	33,33%	-	-	-
	2 races améliorées	47,37%	43,75%	-	-	-	52,63%	-	-	33,33%	100%	-	66,67%	-	-	-
	3 races améliorées	15,79%	6,25%	-	16,67%	-	5,26%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Autres races	-	-	16,67%	-	75%	-	-	-	-	-	100%	-	100%	-	-
	Mélange	-	-	83,33%	83,33%	25%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100%
Parité	Primipare	5,26%	3,13%	-	-	25%	-	33,33%	100%	-	-	-	-	-	-	-
	Multi-pare	78,95%	84,38%	66,67%	83,33%	50%	57,89%	66,67%	-	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Les deux	15,79%	12,50%	33,33%	16,67%	25%	42,11%	-	-	-	-	-	-	-	-	100%
Troupeau	< 10	36,84%	31,25%	100%	16,67%	100%	57,89%	100%	-	-	-	100,00%	66,67%	-	50,00%	-
	10 à 30	36,84%	34,38%	-	83,33%	-	36,84%	-	100%	33,33%	-	-	33,33%	100,00%	50,00%	100%
	> 30	26,32%	34,38%	-	-	-	5,26%	-	-	66,67%	100%	-	-	-	-	-
PL/j	< 10 L	-	-	33,33%	16,67%	25%	5,26%	33,33%	-	-	100%	-	-	100,00%	-	-
	10 à 20 L	36,84%	25,00%	66,67%	66,67%	75,00%	84,21%	66,67%	100,00%	-	-	100%	66,67%	-	50,00%	100%
	> 20 L	63,16%	75,00%	-	16,67%	-	10,53%	-	-	100,00%	-	-	33,33%	-	50%	-
rythme de traite	une fois	-	-	16,67%	-	-	-	33,33%	-	-	-	-	-	100,00%	-	-
	deux fois	100%	100,00%	83,33%	100%	100%	100,00%	66,67%	100,00%	100,00%	100%	100%	100%	-	100%	100%
type de stabul	Entravée	57,89%	62,50%	33,33%	33,33%	-	36,84%	33,33%	-	-	-	100%	66,67%	-	100%	-

pathologies dominantes	semi entravée	26,32%	15,63%	66,67%	66,67%	50,00%	63,16%	33,33%	100,00%		100,00%		33,33%			100%	
	Libre	15,79%	21,88%			50,00%		33,33%		100,00%				100%			
	Boiterie		15,63%					66,67%					33,33%				
	Mammites		68,75%			100%		33,33%					33,33%		100%		
	Métrite		15,63%							33,33%		50,00%	33,33%				
	maladie métabolique									33,33%		50,00%					
	Autres	5,26%			16,67%		5,26%			33,33%				100%			
	Association de plusieurs maladies	78,95%		66,67%	83,33%		73,68%				100%						100%
	RAS	15,79%		33,33%			21,05%		100%								
note des chaleurs	Oui	78,95%	87,50%	50%	50%	25%	47,37%			100%			33,33%		100%		
	Non	21,05%	12,50%	50%	50%	75%	52,63%	100%	100%		100%	100%	66,67%	100%		100%	
surveillance des chaleurs	au moment de mise à l'herbe	52,63%	56,25%	50%	16,67%	100%	42,11%		100%	100%			33,33%			100%	
	avant la traite	36,84%	31,25%	33,33%			36,84%	66,67%				100%	66,67%	100%			
	a un autre moment	10,53%	12,50%	16,67%	83,33%		21,05%	33,33%			100,00%				100%		
personne qui détecte les chaleurs	le propriétaire	73,68%	65,63%	100%		75,00%	73,68%	66,67%	100%	66,67%	100%	100%			50%	100%	
	Ouvrier	5,26%	28,13%				5,26%	33,33%					33,33%				
	les deux	21,05%	6,25%		100%	25%	21,05%			33,33%			66,67%	100%	50%		

		%											%			
détection de chaleurs	une fois			33,33%	16,67%		21,05%		100%			100%		100%		
	deux fois	5,26%	12,50%	66,67%	66,67%		73,68%					100%				
	trois fois	15,79%	9,38%		16,67%		5,26%									
	Plus	78,95%	78,13%			100%		100%		100%	100%				100%	100%
durée d'observation des chaleurs	10min	5,26%	3,13%	83,33%	100%	25%	68,42%	33,33%				50%	33,33%	100%	50%	100%
	20min	21,05%	18,75%			25%	31,58%	33,33%	100%			50%	66,67%			
	30min	73,68%	78,13%	16,67%		50%		33,33%		100%	100%				50%	
difficulté de détections de chaleurs Vlere I	Oui	21,05%	15,63%	66,67%	16,67%		31,58%	100%	100%	66,67%	100%	50%	33,33%	100%	50%	
	Non	78,95%	84,38%	33,33%	83,33%	100%	68,42%			33,33%		50%	66,67%		50%	100%
	50jours	21,05%	34,38%		33,33%	25%	15,79%			100%		50%	66,67%		50%	100%
	50-70jours	63,16%	50%	83,33%	50%	50%	73,68%	33,33%				50%	33,33%	100%		
	70jours	15,79%	15,63%	16,67%	16,67%	25%	10,53%	66,67%	100%		100%				50%	
	moment Insémination	au début des chaleurs		3,13%	33,33%	33,33%		26,32%						66,67%	100%	
	12h après le début	100%	87,50%	66,67%	50%	100%	68,42%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	33,33%		100%
	a la fin des chaleurs		9,38%		16,67%		5,26%									
Contrôle Retour des chaleurs	Oui	68,42%	81,25%	100%	100%	50%	100%	33,33%			66,67%	100%	100%		100%	100%
	Non	31,58%	18,75%	-	-	50%	-	66,67%	100%	33,33%	100%	-	-	100%	-	-

