

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة محمد بوضياف - المسيلة  
Université Mohamed Boudiaf - M'Sila

FACULTE SCIENCES

DEPARTEMENT DES SCIENCES  
AGRONOMIQUES

N° : 38/DSA/2022



DOMAINE : SCIENCES DE LA NATURE  
ET DE LA VIE

FILIERE : SCIENCES AGRONOMIQUES

OPTION : PRODUCTION ET NUTRITION  
ANIMALE

Mémoire présenté pour l'obtention  
du diplôme de Master Académique

Par: BELHOUT Aya

AMARI Fatima Zohra

Intitulé

**Evaluation des scores de santé de l'appareil  
locomoteur dans quelques élevages bovins  
laitiers dans la région de M'sila.**

Soutenu devant le jury composé de:

Mme BARA Yamouna	MAA	Université Med BOUDIAF- M'SILA	Président
Mme HAFFAF Samia	MCA	Université Med BOUDIAF - M'SILA	Rapporteur
Mme ZEMMOURI Laatra	MCB	Université Med BOUDIAF- M'SILA	Co-Rapporteur
Mr GUERMAH Hocine	MCA	Université Med BOUDIAF- M'SILA	Examinateur

Année Universitaire : 2021 /2022

# Remerciements

*D'abord les plus forts de mes remerciements sont pour mon Dieu «ALLAH» le tout puissant, de m'avoir guidé et m'avoir accordé la force et la patience pour réaliser ce travail, par la manière que lui admette de nous, "Amine".*

*Nos remerciements vont tout particulièrement à Mme HAFFAF samia maître de conférences « A » a bien voulu assurer mon encadrement. Nous lui dois une immense reconnaissance et grand respect*

*Mes remerciements vont aussi à tout le jury pour avoir accepté d'examiner notre travail à savoir Mme ZEMMOURI Laatra, Mme BARA Yamouna et Mr. Guermah Hocine*

*Nos remerciements vont aussi à tous mes enseignants du Département des sciences agronomiques, particulièrement les enseignants de la spécialité production et nutrition animale*

*Mes remerciements vont aussi à tous les vétérinaires de la wilaya de M'sila qui m'ont aidé de près ou de loin surtout Mr. AMROUNE Ismail je le remercie sincèrement, son aide, son encouragement, on le remercie beaucoup avec pour les données et les informations  
En fin je tiens à remercier les personnes qui ont participé de près et de loin dans la réalisation de ce travail.*

# *Dédicaces*

*A ma très chère Mère Djamila*

*Affable, honorable, aimable : Tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi.*

*Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études.*

*Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge d'adulte.*

*Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études.*

*Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour. Puisse Dieu, le tout puissant te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.*

*A mon cher père*

*A celui qui m'a donné l'amour, la compréhension, la tendresse, le courage m'a permis d'arriver à surmonter tous les obstacles pour pouvoir donner le meilleur*

*A chère sœur Hanine qui été toujours à mes côtés avec ses précieux conseils et soutien moral*

*A mon cher fiancé Housseem qui n'ont pas cessé de me conseiller, encourager et soutenir tout au long de mes études*

*A mes tantes Soumia, Djahida, Ghania, Aicha pour leurs encouragements et leurs soutiens*

*A chère cousine et ma sœur Loubna*

*A chère cousine Hadjer*

*A mon cher binôme Fatima pour son soutien et encouragement*

*A mon petit frère Mouhamed*

*A tous ceux qui m'aiment et que j'aime*

*A tous les promotions PNA 2021/2022*

*Aya*

# *Dédicaces*

*Grace à Dieu le tout puissant, j'ai achevé la réalisation de ce modeste travail, Je remercie Dieu Tout-Puissant d'abord et avant tout pour la grande grâce qu'Il m'a accordée, puis je remercie ceux qui les ont favorisés. Mes parents ma mère chère Amari Sabah qui a été à mes côtés et ma soutenu durant toute ma vie , et mon père chère Messaoud qui a sacrifié toute sa vie afin de me voir devenir ce que je suis, Dieu les protègent et les gardes pour moi, A mes adorables frères Imad, Fouad, Ayman*

*, A mes chères sœurs Marwa ,Rahil,Lamis, qui n'ont pas cessée de me conseiller , encourager et soutenir tout au long de mes études . Que Dieu les protège et leurs offre la chance et le bonheur,*

*A la mémoire de ma chère sœur Yasmin et Mon grand-père et ma grand-mère chers Zaine, Feriha que dieu ait pitié d'eux , j'espère qu'ils sont fiers de moi, Mon grand-père et ma grand-mère sont chers Ahmed, Yacout Je la remercie pour son amour et ses encouragements, qui je souhaite une bonne santé, A la belle petit Fatima , A mes oncles et mes tantes .*

*Que Dieu leur donne une longue et joyeuse vie, A ma chère binôme Aya , pour sa entente et sa sympathie, A mes chères amies Asya, Kaira, Radja, Ikram, Chaima, Salma, pour leur aides et supports dans les moments difficiles, « À toute personne qu'elle m'a encouragée depuis que j'ai commencé».*

*Fatima*

## Liste des tableaux

---

Tableau 01 :Notation des blessures aux jarrets, aux genoux et aux cou.....	26
Tableau 02 : Dimensions des stalles pour la race Holstein selon le stade de lactation .....	28
Tableau 03 : Présentation des prévalences des boiteries rencontrées dans diverses études.....	45
Tableau 04 : Répartition géographique des effectifs dans la wilaya de M'sila.....	55
Tableau 05 : Evolution des effectifs bovin dans la wilaya de M'sila. ....	56
Tableau 06 : La production laitières dans la wilaya de M'sila. ....	56
Tableau 07 : Résultats des scores des lésions des jarrets au niveau des stabulations libres et entravées .	63
Tableau 08 : Résultats des scores des lésions des genoux au niveau des stabulations libres et entravées..	64
Tableau 09 : Résultats des scores de santé des aplombs dans les stabulations libres et entravées.....	65
Tableau 10 : Résultats des scores des boiteries dans les stabulations libres et entravées.....	65
Tableau 11 : fréquences des lésions podales dans les stabulations libres.....	66
Tableau 12 : Score de propreté des pieds des vaches.....	68

## Liste des figures

---

Figure 01: La carte de la répartition mondiale des bovins.....	15
Figure 02: Répartition du cheptel animal en Algérie.....	16
Figure 03: Structure moyenne des troupeaux bovins.....	17
Figure 04: La Prim'Holshtien.....	18
Figure 05: programme Évaluation de la propreté utilisée par le proAction®.....	23
Figure 06: espace suffisant dans l'étable pour bovin.....	24
Figure 07: Les différentes positions de repos selon Anderson.....	25
Figure 08:raclage de sol .....	31
Figure 09: Diagramme explicatif des interactions animal, environnement et blessures des membres en stabulation libre.....	33
Figure 10: Exemple de logette mal réglée en largeur et en longueur.....	36
Figure 11: Schéma dessous de pied.....	40
Figure 12: Anatomie du pied de bovin, vue latérale.....	41
Figure 13:Anatomie du dessous de pied, vue plantaire.....	41.
Figure 14: Répartition des charges en fonction des onglons.....	42
Figure 15: Anatomie de la 3ème phalange et zone typique de la sole.....	43
Figure 16: La ligne blanche dans le pied.....	43
Figure 17: Forte sollicitation de la pince au moment du lever de l'animal.....	44
Figure 18: Valeurs indicatives de la répartition des boiteries en fonction de la partie atteinte des membres.....	45
Figure 19: Représentation graphique de la production de lait des vaches en fonction du score de locomotion d'après.....	45
Figure 20: Représentation graphique du nombre de cellules somatiques dans le lait en fonction du score de locomotion.....	47
Figure 21: Résultat de parage fonctionnel.....	48
Figure 22: Lésions d'inflammation de la peau interdigitée lors de dermatite interdigitée.....	49
Figure 23: Lésions d'ulcération granuleuse de dermatite digitée.....	50
Figure 24: La fourbure.....	51
Figure 25 : notation de l'état de propreté des pieds des vaches.....	58
Figure 26 : qualité des aplombs des vaches laitières .....	59
Figure 27 : grille de notation des blessures aux genoux.....	60
Figure 28 : anomalies de croissance des onglons .....	60
Figure 29 : notations des scores de boiterie des vaches .....	61
Figure 30 : Localisation des affections podales.....	67
Figure 31 : Représentation graphique de la production de lait des vaches en fonction du score de locomotion.....	69



Liste des tableaux  
Listes des figures  
Introduction

**Partie bibliographique**

**Chapitre I: Généralités sur l'élevage bovin laitier**

I.1. l'élevage bovin dans le monde.....15  
I.2. L'élevage bovin en Algérie .....15  
    I.2.1. Importance de l'élevage bovin en Algérie.....16  
    I.2.2. Structure du troupeau bovin en Algérie.....17  
I.3. Les races exploitées.....17  
    I.3.1 Les races hautes productrices.....17  
    I.3.2. Les races améliorées ou mixtes.....18  
I.4. Systèmes d'élevage.....18  
    I.4.1. Système intensif.....19  
    I.4.2.Système semi intensif.....19  
    I.4.3. Système extensif.....19

**Chapitre II. Evaluation du bien-être de la vache dans l'étable**

II.1. Critères d'évaluation du confort des vaches.....22  
II.1.1. Propreté.....22  
II.1.2.Espace / liberté.....24  
II.1.3.Le comportement de repos.....24  
II.1.4.Blessures .....25  
II.2. Les facteurs d'influence du confort de la vache  
II.2.1. Types de stabulation.....26  
II.2.1.1.Stabulation entravée.....27  
II.2.1.2.Stabulation libre.....27  
II.2.2.Dimensions de la stalle .....27  
II.2.3.Sols, litière, aires de repos et parcours extérieurs.....28  
II.2.4.impact de sols sur la santé des pieds.....29  
    II.2.4.1.les caractéristiques des pieds .....29  
    II.2.4.2.le comportement de locomotion.....29  
    II.2.4.3.les indicateurs d'inconfort du sol.....30  
II.2.5.Hygiène de sols .....30  
II.3. L'impact de la litière sur le bien-être.....31  
II.3.1. Choix et épaisseur.....31  
II.3.2. L'impact de la litière sur les blessures.....32

II.3.3.L'impact de la litière sur la propreté.....	33
II.3.4. Impact de la litière sur la santé du pied.....	34
II.4. Facteurs de risque liés au bâtiment.....	35
II.4.1. les zones de couchage .....	35
II.4.2. les aires de circulations .....	36
II.4.3. Activité de l'animal.....	36
II.4.4. ventilation du bâtiment.....	37

### **Chapitre III. Principales lésions du pied des bovins**

III.1. Anatomie et mécanique du pied .....	40
III.1.1.La biomécanique des membres .....	41
III.1.2. Zones fragiles du pied.....	42
III.2. Les boiteries.....	44
III.2.1origine des boiteries.....	44
III.2.2. prévalence et incidence des boiteries en élevage bovin.....	45
III.2.3. Influence des boiteries sur la production laitière.....	46
III.2.4. parage fonctionnel.....	48
III.2.5parage préventif.....	49
III.3.Les principales photologies podales.....	49
III.3.1. Dermatite interdigitée (fourchet) .....	49
III.3.2. Dermatite digitée (maladie de mortellaro) .....	50
III.3.3.La fourbure.....	51

### **Partie expérimentale**

#### **Chapitre I. Matériels et méthodes**

I.1. Objectif du travail.....	54
I.2. Présentation de la région d'étude .....	54
I.2.1. Localisation de la wilaya de M'sila.....	54
I.2.2. Climat.....	54
I. 2.3.Répartition géographique des effectifs bovins dans la wilaya M'sila.....	55
I.2.4. Evolution des effectifs bovins dans la wilaya M'sila.....	55
I.2.5.La production laitière dans la wilaya de M'sila.....	56
I.3. Méthodologie de travail.....	56
I.3.1. Protocole d'évaluation des scores de santé des pieds .....	57
I.3.1.1. Notation des animaux en statique.....	57
I.3.1.1.1. La propreté des pieds .....	57
I.3.1.1.2. Score des aplombs .....	58
I.3.1.1.3. Score de blessures aux jarrets et aux genoux .....	59
I.3.1.1.4. Les anomalies de pousse des onglons antérieurs et postérieurs.....	60
I.3.1.2. Notation des animaux en dynamique.....	61
I.3.1.2.1. Score de boiterie.....	61

#### **Chapitre II. Résultats et discussions**

II.1.Types de stabulations et les score de l'appareil locomoteur .....	63
--	----

II.1.1.Score des jarrets et genoux.....	63
II. 1.2.Score des aplombs .....	64
II. 1.3.Score du Boiterie.....	65
II.2. Les fréquences des lésions des pieds.....	66
II.2.1. Localisation des affections podales .....	67
II.3.scores de propreté des pieds.....	67
II.4.Relation entre les lésions podales et la race.....	68
II.5. Relation entre les affections podales la production laitière.....	68
Conclusion .....	71
Références bibliographiques	
Résumé	

# **PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE**

### **Introduction**

Le secteur de l'élevage des bovins laitiers a enregistré de hautes prévalences de blessures et de boiteries ainsi que d'autres problèmes de confort (Bouffard et al., 2017). D'où la nécessité d'examiner les causes de cet inconfort. Ces causes sont multiples ; la mauvaise conception des étables, les dimensions inappropriées des stalles ou des logettes sont des sources d'inconfort des animaux (Bouffard et al., 2017).

Les bovins passent à peu près la moitié du temps debout et l'autre moitié couchés. L'appareil locomoteur est fortement sollicité. Sa santé est primordiale, d'autant que les affections locomotrices, souvent douloureuses et invalidantes, retentissent rapidement sur l'état général et la productivité. Outre la démocratisation et l'évolution technologique des équipements permettant de lever les membres des bovins sans danger (cages de parage), les éleveurs sont de mieux en mieux formés et informés sur les boiteries : ils connaissent leur impact économique en élevage. Reste pour le vétérinaire à savoir répondre ou à susciter leur demande d'actes, Pour de nombreux élevages, la gestion de l'appareil locomoteur des bovins requiert une grande attention. Plusieurs lésions de pieds des bovins doivent être maîtrisées (Laurent et al., 2015).

Sans aucun doute, les pieds et les jambes sont les principaux moteurs et piliers de tous les mouvements effectués par les bovins et le bétail. S'ils sont en bonne santé, le reste du corps est sain, et s'ils sont malades, tout le corps est malade.

Les problèmes de pieds et des membres sont les plus courants et les plus fréquents. Par conséquent, le soin des pieds et le parage des sabots sont très importants et ne peuvent être ignorés ou évités car ils sont directement liés au mouvement des vaches.

Les problèmes de pieds et des membres sont les plus courants et les plus fréquents. Par conséquent, le soin des pieds et le parage des sabots sont très importants et ne peuvent être ignorés ou évités car ils sont directement liés au mouvement des vaches (Bonnetier, 2019).

Les élevages bovins (laitiers, à viande) peuvent être de différentes pathologies des différents appareils dont l'appareil locomoteur fait une partie assez importante de ces troubles. La boiterie constitue le signe commun de ces désordres de l'appareil locomoteur, l'ensemble de ces pathologies de cet appareil principalement les affections majeures du pied sont responsables des grandes pertes économiques au sein de ces élevages, qui se manifestent à une chute de performances de production et de reproduction (Benyoucef et al., 2006).

Le présent travail a pour objectif d'évaluer les scores de santé de l'appareil locomoteur chez les vaches laitières dans la région de M'sila et de déterminer par conséquent, l'impact des pratiques de l'élevage sur la fréquence des affections podales en relation avec le bien être des animaux. Dans ce travail, nous rappellerons dans la partie bibliographique dans un premier chapitre des généralités sur l'élevage bovin laitier, dans le deuxième chapitre sera traité le bien être de la vache dans l'étable et

## INTRODUCTION

---

dans le troisième et dernier chapitre nous aborderons les principales pathologies podales chez les bovins. Dans la partie pratique, nous présenterons la zone de notre étude, et nous démontrons la démarche de notre enquête et les différentes méthodes de notation des scores des atteintes des différentes parties du pied, en fin les résultats obtenus seront interprétés et discutés.

# **Chapitre I**

# **Généralités sur**

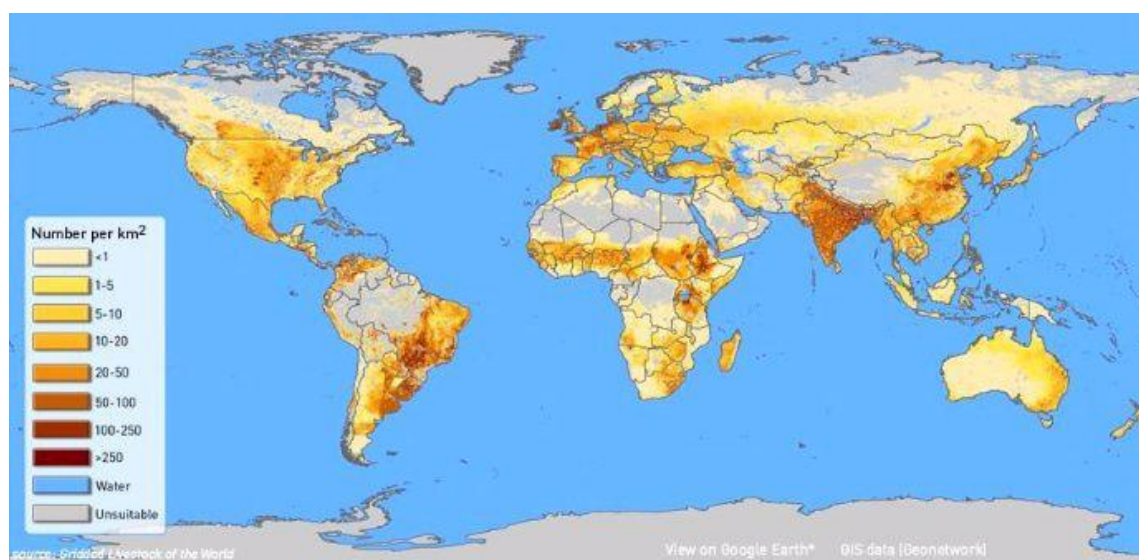
# **l'élevage bovin**

# **laitier**

### I.1. L'élevage dans le monde

Sur cette carte de la répartition mondiale des bovins se dessinent les principaux bassins d'élevage, à mettre en lien avec le climat de chaque grande région. L'Inde est de loin le premier pays, sa population bovine est de 330 millions de bovins et buffles suivie par le Brésil (219 millions), la Chine 137 (millions) et les Etats-Unis (89 millions) (Vissac,1994). En Asie, le Bangladesh compte à lui seul possède 26 millions de bovins et buffles (Vérité, 1978).

En 2013, l'Europe comptait 122 millions de bovins, dont 19 millions en France, 12.6 millions en Allemagne et 9.8 millions au Royaume-Uni. Les Pays-Bas (4 millions de bovins) et l'Irlande (6.9 millions), ou la Lombardie en Italie (6.6 millions) présentent des populations bovines très denses, souvent supérieures à 200 têtes par km<sup>2</sup> (Institut de l'Elevage, 2017).



**Figure 1** : La carte de la répartition mondiale des bovins (FAO. 2018).

### I.2. L'élevage bovin en Algérie

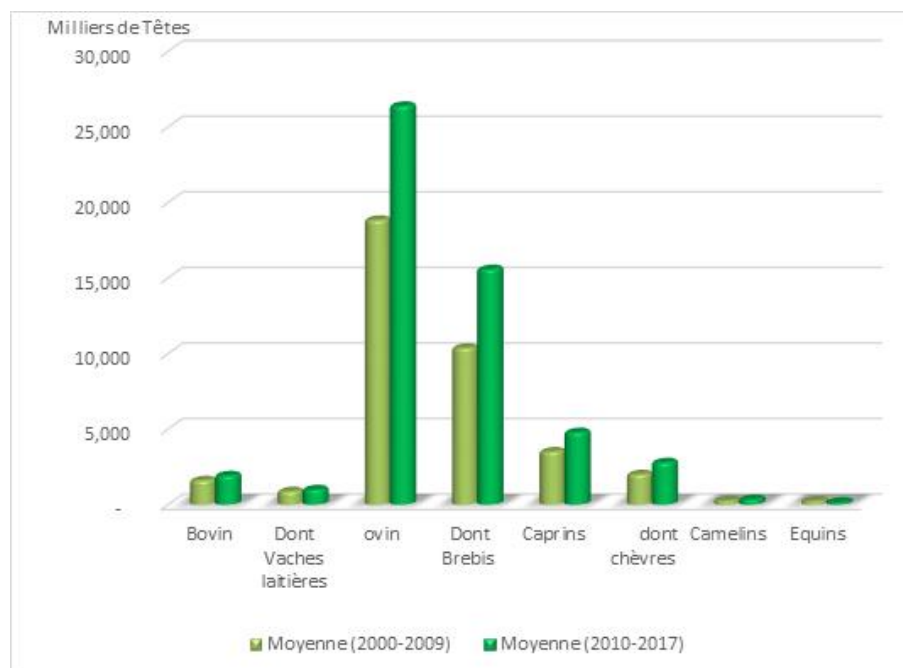
En Algérie, les élevages sont conditionnés par un ensemble de particularités qui semble contraignant pour leur développement à savoir : une aridité du climat, une superficie agricole utile qui a tendance à se rétrécir par rapport à la population (0,27ha/hab) (Bekhouche, 2011), et le morcellement des terres qui prend des proportions inquiétantes notamment dans le Tell (Nord algérien). L'élevage bovin algérien ne constitue pas un ensemble homogène, de plus, les données relatives au mode de conduite du cheptel dans les exploitations laitières sont rares et inaccessibles (BOUJENANE, 2010). Le niveau des connaissances des systèmes d'élevage en Algérie en termes de performances des animaux et des stratégies adoptées par les éleveurs reste faible puisque les différentes études entreprises se sont intéressées le plus souvent aux performances de reproduction et de lactation des élevages.

### I .2.1. Importance de l'élevage bovin en Algérie

L'élevage bovin est fortement combiné avec l'agriculture, son évolution dépend du développement de l'agriculture (Benabdeli, 1997). En outre, selon Skouri (1993), il ya une grande association de l'agriculture, l'élevage et les forêts, cette association permet d'une part de créer les postes d'emploi et d'autre part d'augmenter le rendement agricole par la fumure animale (D'aquinop, 1995).

Les grands élevages pratiqués en Algérie concernent 05 principales espèces à savoir : les bovins, les ovins, les caprins, les camelins et les équins .Les effectifs totaux, toutes espèces confondues durant la décennie 2000-2009, étaient de l'ordre de 24,5 Millions de têtes, cet effectif a augmenté pour atteindre 33.6 Millions de têtes au cours de la période 2010-2017 soit un taux d'accroissement de 37%. Durant la période 2010-2017, les effectifs ovins représentent 78% de l'effectif total ; soit 26.4 millions de têtes, vient en deuxième position, les effectifs caprins (14%) représentant 4.8 millions de têtes, suivi par l'espèce bovine, avec 1,9 millions de têtes (dont 52% vaches laitières) pèse pour 6 % de l'effectif global.

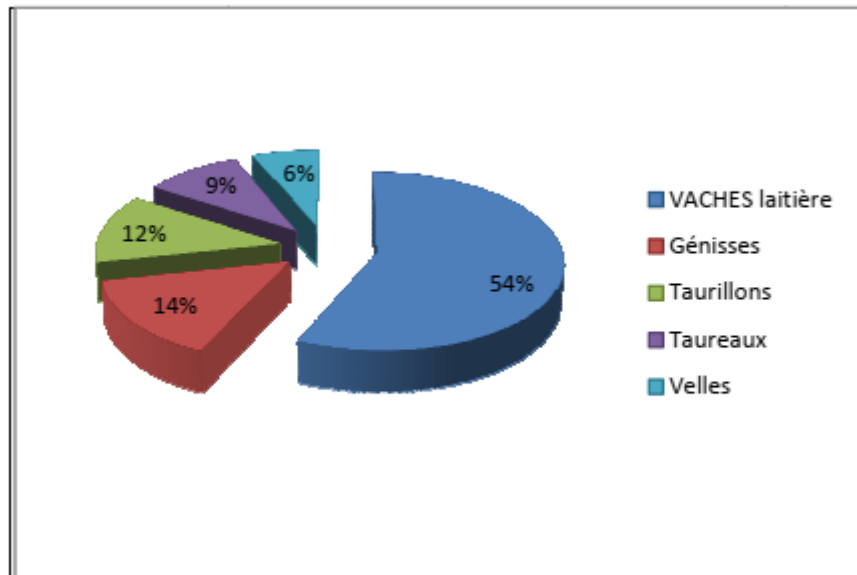
Les effectifs camelins et équins représentent respectivement 1% et 0.5 % des effectifs totaux.



**Figure 2 :** Répartition du cheptel animal en Algérie (MADR, 2017)

### I.2.3. Structure du troupeau bovin en Algérie

La structure du troupeau local est inconstante au cours de l'année en raison de certains facteurs tels que la période de vente, la situation financière de l'éleveur la sélection au niveau des troupeaux (conduite du troupeau), la taille du troupeau d'élevage et la surface fourragère disponible (Abed, 2001).



**Figure3** : Structure moyenne des troupeaux bovins (MADR, 2010)

### I.3. Les races exploitées

Le cheptel bovin est constitué principalement de trois races : Le bovin laitier local représente 34% de l'effectif total des vaches laitières, soit environ 300 mille têtes (Soukehal, 2013). Ce cheptel reste beaucoup plus orienté vers la production de viande, le lait est surtout destiné à l'alimentation des jeunes animaux (auto consommation). De plus, ce cheptel est localisé dans les régions de collines et de montagnes (Kali, 2011). Enfin, la production laitière issue de ce cheptel n'est pas comptabilisée car elle ne fait pas l'objet de transactions laitières.

Selon la région, la race locale comprend :

- La Chélifienne, caractérisée par un pelage fauve.
- La Sétifienne, à pelage noirâtre, s'adapte bien aux conditions rustiques.
- La Guelmoise, à pelage gris foncé, vivant en zones forestières
- La Cheurfa, à robe blanchâtre, vivant en zones prés forestières (Nadjraoui, 2001).

Les races locales représentent 48% des effectifs nationaux et n'assurent que 20% de la production du lait de la vache (Bencherif, 2001).

### 3.2. Les races hautes productrices

Introduites principalement à partir de l'Europe et comprend essentiellement les races Montbéliarde, Frisonne et Holstein. En 2012, les bovins laitier moderne se représentait 28% de l'effectif total (25, 7% en 2000) et assurait environ 70% de la production totale de lait de vache. Les rendements moyens de ce cheptel sont de l'ordre de 4 000 à 4 500 litres /VL/an (MADR., 2013).

### 3.3. Les races améliorées ou mixtes

C'est un ensemble constitué de croisements entre la race locale «Brune de l'Atlas» et les races introduites. La BLA est localisée dans les zones de montagne et forestières. En 2012, la BLA représentait 38% de l'effectif national et assurait environ 30% de la production totale de lait de vache. Les rendements moyens varient entre 3 000 à 3500 litres/VL/an (MADR., 2013).



**Figure 4 :** La Prim'Holshtien (Nadjraoui, 2001).

## I.4. Systèmes d'élevage

Le concept du système d'élevage est un outil d'où la finalité est d'établir un diagnostic permettant de proposer des axes et des moyens d'intervention pour le développement de l'élevage (Cheradi, 1997). Pour Lhoste (1997), un système d'élevage est l'ensemble de techniques et de pratiques mises en œuvre par une communauté pour exploiter, dans une espace donné des ressources végétales par des animaux, dans des conditions compatibles avec ses objectifs et avec les contraintes du milieu général sur de vastes espaces, auxquels les animaux accèdent en se déplaçant. En quelque sorte, il s'agit de produire (un peu) moins, mais mieux.

### **I.4.1. Système intensif**

Le système intensif se localise dans les zones à fort potentiel d'irrigation et autour des grandes villes, il assure 40% de la production totale de lait (Yakhlef et al., 2010). Selon Feliachi (2003), la conduite de ce système montre clairement la tendance mixte des élevages. En effet, les jeunes sont dans la majorité des cas gardés jusqu'à 2 ans et au-delà, le sevrage est tardif, l'insémination artificielle n'est pas une pratique courante et les performances de production et de reproduction sont de loin des aptitudes du matériel génétique utilisé. Les troupeaux sont généralement d'effectifs moyens à réduits (autour de 20 têtes) et entretenus par une main d'œuvre familiale.

L'alimentation est à base de foin et de paille achetés. Un complément concentré est régulièrement apporté. Les fourrages verts sont assez rarement disponibles car dans la majorité des élevages bovins, l'exploitation ne dispose pas ou dispose de très peu de terres. Ce type de système fait appel à une grande consommation d'aliments, une importante utilisation des produits vétérinaires ainsi qu'à des équipements pour le logement des animaux (Adamou et al., 2005).

### **I.4.2. Système dit "semi intensif"**

Selon Adamou et al (2005), ce système est localisé dans l'Est et le Centre du pays, dans les régions de piémonts. Il concerne le bovin croisé (local avec importé) Le recours aux soins et aux produits vétérinaires est assez rare. (Feliachi et al., 2003). La majeure partie de leur alimentation est issue des pâturages sur jachère, des parcours et des résidus de récoltes et comme compléments, du foin, de la paille et du concentré (Adamou et al., 2005). Ce système est à tendance viande mais fournit une production laitière non négligeable destinée à l'autoconsommation et parfois, un surplus est dégagé pour la vente aux riverains. Jugés médiocres en comparaison avec les types génétiques importés, ces animaux valorisent seuls ou conjointement avec l'ovin et le caprin, les sous-produits des cultures et les espaces non exploités. Ces élevages sont familiaux, avec des troupeaux de petite taille (Feliachi et al., 2003).

### **I.4.3. Système dit "extensif"**

Le bovin conduit par ce système, est localisé dans les régions montagneuses et son alimentation est basée sur le pâturage (Adamou et al., 2005). Cet élevage est basé sur un système traditionnel de transhumance entre les parcours d'altitude et les zones de plaines.

Il concerne les races locales et les races croisées et correspond à la majorité du cheptel national (Feliachi et al., 2003). La production laitière qu'assure ce système avoisine les 60% de la production globale (Yakhlef et al., 2010). Le système extensif est orienté vers la production de viande (78% de la production nationale) (Nedjraoui, 2001). Selon Yakhlef (1989). Ce système de production bovine en extensif occupe une place importante dans l'économie familiale et nationale.

# Chapitre II

## Evaluation du bien-être de la vache dans l'étable

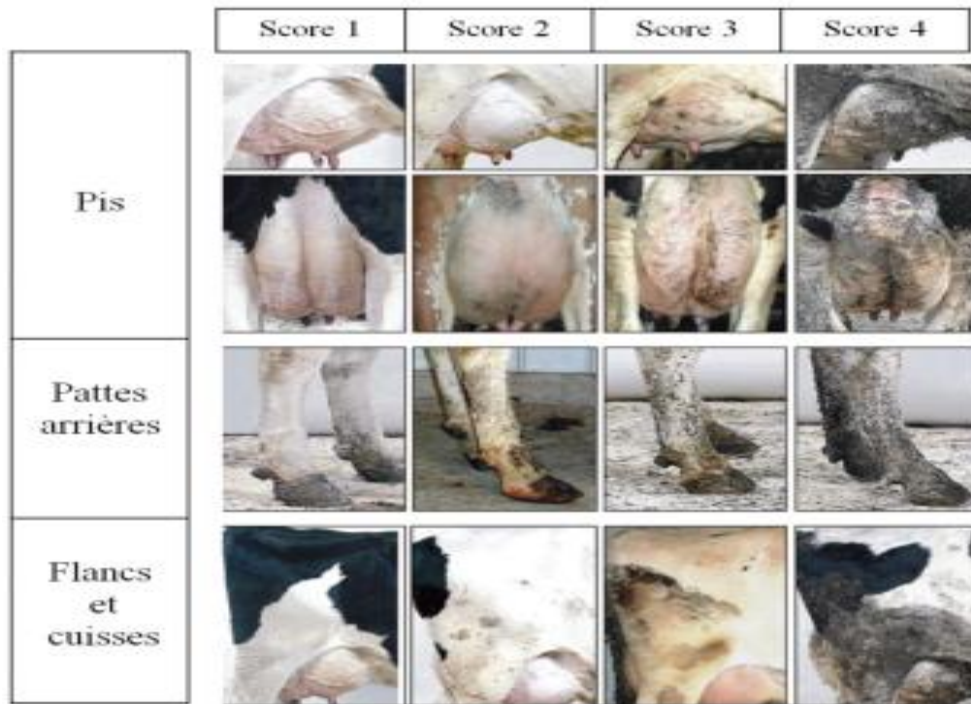
## II.1. Critères d'évaluation du confort des vaches

### II.1.1. La propreté

La propreté des sols et des logements a un impact considérable sur la santé des animaux. Les sols problématiques affectent la santé des sabots, la santé du pis et la qualité du lait. Par conséquent, la conception des sols est très importante pour les fermes de production laitière continues et rentables à long terme avec un contact direct avec les animaux. La notation de la propreté a évolué au fil de temps. Elle est passée de systèmes de notation traditionnels de la propreté qui ont scoré la vache entière en accordant une seule note globale de propreté sur la totalité du corps (Verbist et al., 2009) à des méthodes plus évoluées qui ont eu recours à la division du corps de la vache en différentes régions pour les scorer séparément. Les vaches ont été notées sur une échelle de 1 à 4 (1 = très propre à 4 = très sale) en évaluant trois régions du corps (les membres postérieurs inférieurs et supérieurs, le pis et les flancs). Si les trois régions sont dépourvues de saleté, la vache obtient le score 1. Si n'importe quelle région est un peu sale (contient un peu de fumier), la note accordée est 2. Si l'une des trois régions est très sale, la note accordée est 3. Dans le cas où au moins deux régions sont très sales, le score accordé à la vache est 4 (Munoz, 2008).

Reneau et al. (2005) ont utilisé un score pour évaluer la propreté de la queue, des membres supérieurs et inférieurs arrière, de l'abdomen ventral et du pis en utilisant une carte de propreté à 5 niveaux allant de 1 = propre à 5 = sale.

Verbist et al. (2009) ont choisi d'utiliser un système de notation modifié. Ce système consiste à évaluer cinq parties plus spécifiques de la vache (partie inférieure de la queue, partie caudale du pis, partie inférieure des pattes postérieures, partie latérale du pis et partie supérieure des membres postérieures). Chaque partie a été scorée indépendamment sur échelle de 0 à 2 : 0 (pas de saleté), 0,5 (moins de 50 % de la superficie est sale), 1 (50 % de la superficie est sale), 1,5 (plus de 50 % de la superficie est sale) à 2 (la saleté couvre la totalité de la surface). Ensuite, une note totale est accordée à la vache et correspond à la somme des scores des cinq régions.



**Figure 5:** Évaluation de la propreté utilisée par le programme proAction® (Lévesque, 2004).

### II.1.2. Espace / liberté

Une vache a sa propre zone de confort, et si un autre animal ou une personne franchit les limites de cette zone, elle réagira en attaquant, en socialisant ou en fuyant. La taille de cette zone dépend du tempérament de la vache ; les vaches calmes nécessitent moins d'espace personnel que les vaches nerveuses. Les génisses ont besoin de plus d'espace personnel que les vaches plus âgées. Au cours de la vie d'une vache, à mesure qu'elle s'habitue aux gens et à son environnement, son espace de confort diminue. Au fur et à mesure que les vaches vieillissent, elles montent souvent pour ne plus avoir peur des autres vaches (Anderson et Neil, 2003)



**Figure 6:** espace suffisant dans l'étable pour bovin (Anderson et Neil, 2003)

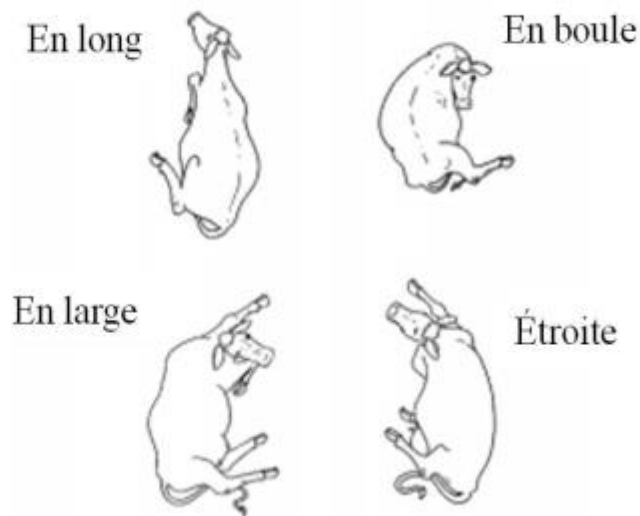
### II.1.3. Le comportement de repos

Le repos est un comportement naturel particulièrement important pour le bien-être des bovins laitiers. Selon les auteurs, dans les conditions optimales, le temps standard passé au repos varie entre 12 heures (Gomez et Cook., 2010) et 14 heures par jour (Tucker, 2004; Fregonesi, 2007). Pour les mouvements de couchers/levers, une vache se lève normalement entre 10 et 15 fois par jour (Krohn et Munksgaard, 1993).

La durée moyenne du mouvement de coucher est de 8 secondes tandis que la durée moyenne du mouvement de lever varie de 5 à 10 secondes (Lensink et Leruste, 2012). Dans des conditions d'inconfort, le temps de repos diminue au-dessous de 9 heures par jour (Fregonesi, 2007) et le risque des boiteries augmente (Bell et al., 2009). De même pour les fréquences des mouvements couchers/levers qui s'éloignent des normes ce qui conduit à des risques accrus de blessures au niveau des trayons et des jarrets (Krohn et Munksgaard, 1993).

Selon Anderson (2008), les positions de repos les plus communes sont « en long » qui se caractérisent par l'allongement de la vache sur le sternum, sa tête étirée et ses pattes repliées, « en large » décrit la position couchée de la vache sur le flanc avec l'allongement de ses pattes en avant, « en boule » la vache ramène sa tête sur le flanc et « étroite » lorsque le cou légèrement plié, les pattes en arrière repliées et celles en avant repliées ou étendues (figure 7). Il existe une autre posture de repos qui n'est pas illustrée dans la figure 7, c'est la position « étendue » comme indique son nom

les quatre membres sont complètement étendus et la vache est allongée sur le flanc (Lensink et Leruste, 2012).



**Figure 7 :** Les différentes positions de repos (Anderson, 2008).

#### II.1.4. Les blessures

La présence de blessures est à la fois une source de douleur et un indicateur d'inconfort animal. Il existe une grande plage des lésions selon le type (des abrasions superficielles de la peau, des hématomes et gonflements de membre), l'endroit et la gravité (Lensink et Leruste, 2006). Tous les types de blessures, peu importe leur gravité, signifient qu'il s'agit d'un problème à résoudre. Les blessures aux jarrets, aux genoux et au cou chez les bovins laitiers sont habituellement caractérisées par des plaies cutanées, de l'enflure des zones de peau sans poils (Baillargeon et al., 2014)

**Tableau 1** : Notation des blessures aux jarrets, aux genoux et aux cou (Gibbons et al.,2012)

Blessures	Scores et description			
	Scores 0	Scores 1	Scores 2	Scores 3
<b>Blessuresaux jarrets</b>	- Pas d'enflure -Poils intacts, un peu d'usure ou de poils endommagés -Pas de lésion	-Pas d'enflure ou enflure mineure ( $\leq 1$ cm) -zone dégarnie -pas de lésion	-Enflure moyenne(1-2,5cm)et/ou lésion sur la zone dégarnie	-Enflure importante( $\geq 2.5$ cm) -peut y avoir une zone dégarnie ou lésion
<b>Blessures aux genoux</b>	- Pas d'enflure -Pelage intact, un peu d'usure ou de poils endommagés -Pas de lésion	- Pas d'enflure - zone dégarnie - Pas de lésion	- Enflure moyenne ( $\leq 2.5$ cm) et/ou Peau lésée ou croûte -peut y avoir une zone dégarnie	-Enflure importante ( $\geq 2.5$ cm) - peut y avoir une zone dégarnie ou lésion
<b>Blessures au cou</b>	-Pas d'enflure -Pelage intact, un peu d'usure ou de poils endommagé -Pas de lésion	- Pas d'enflure - zone dégarnie - Pas de lésion	-peau lésée ou croûte et/ou enflure -peut y avoir une zone dégarnie	

## II.2. Facteurs influençant le confort de la vache

### II.2.1. Types de stabulation

Les étables doivent protéger les vaches du vent, de l'humidité et des températures extrêmes. Le choix d'une étable chauffée ou non, d'une stabulation libre ou non, dépend du nombre de bêtes, de la disponibilité du fourrage, du climat, des installations existantes, du degré de mécanisation et des préférences personnelles. Les étables chauffées ne doivent pas avoir une température inférieure à 4°C (40°F) en hiver. Elles doivent être bien isolées pour retenir la chaleur dégagée par les animaux. La ventilation (par ventilateur ou naturelle) retire l'excès d'humidité en hiver et l'excès de chaleur en été (Espejo, 2007).

### **II.2.1.1. Stabulation entravée**

La stabulation entravée est un mode de conduite où la vache laitière reste attachée et occupe une stalle à l'intérieur d'une étable (Denis et Meyer., 1999). L'animal attaché a peu de liberté et les fonctions d'affouragement, de traite, de paillage, d'évacuation des déjections, de contrôle et de surveillance sont toutes réalisées à l'intérieur de l'étable par un opérateur (Morabito et Bewley., 2015). En général, la stabulation entravée est utilisée pour les troupeaux de petite taille (60 vaches et moins) (Dussault et Leblanc., 2008). Les avantages majeurs de ce système sont la facilité de reconnaissance des vaches puisqu'elles sont toujours attachées à la même place, la conduite et le traitement individuel des animaux. Tandis que les inconvénients sont le temps fourni pour les tâches de nettoyage et de la traite qui est plus important par rapport à la stabulation libre (El Himdy et Hassan., 2009).

En matière de type de stalles, il y a aussi une grande variété de types d'attaches, dont les plus populaires est la stalle avec barre d'attache (Zurbrigg et al., 2005), stalle avec joug, stalle en « M » avec obstruction mineure, stalle en « M » avec obstruction majeure et la stalle avec carcan (Bouffard, 2016). En plus, des modèles d'attaches adaptés au type de stalles, ces dernières doivent être équipées de mangeoires, d'un dispositif pour l'abreuvement, d'un couloir d'alimentation devant les animaux et d'un caniveau. Il existe, plusieurs formes de caniveaux qui varient selon le système d'évacuation des fumiers (Anderson, 2014).

### **II.2.1.2. Stabulation libre**

La stabulation libre est un ancien modèle de logement des bovins laitiers. Ce type de bâtiment est recommandé par les chercheurs depuis longtemps (Kalbfleish et al., 1952). Dans les étables à stabulation libre, les vaches ne sont pas attachées ; de ce fait, la stabulation libre nécessite moins de main-d'œuvre par rapport à la stabulation entravée. L'aire d'alimentation est plus rapide à remplir, ce qui réduit le temps investi pour alimenter les animaux. En revanche, les autres tâches telles que le nettoyage et le paillage varient selon la conception de la stabulation. Puisqu'il existe une grande variété de conception, chacune a ses particularités, ses avantages et ses inconvénients (Cauty et Perreau, 2009).

### **II.2.2. Dimensions de la stalle**

En stabulation entravée comme en stabulation libre, les stalles sont conçues à différentes dimensions selon la taille et selon la race (tableau 2) (Dussault et Leblanc., 2008). De ce fait, les stalles doivent être conçues d'une manière spécifique pour la conformation des primipares, des multipares et des vaches tarées (House et al., 1995) afin d'améliorer le confort des vaches, faciliter le travail et la gestion générale de l'étable (Haley et al., 2000). Le tableau 1.6 présente les dimensions de la stalle en stabulation entravée, ces dimensions ont été élaborées par Anderson,

(2014) et sont citées dans plusieurs guides de vulgarisation canadiens, D'une manière générale, la longueur de la stalle est déterminée par l'espace occupé par une vache lorsqu'elle est couchée, y compris l'espace de son genou à sa queue. Ceci est souvent décrit comme étant la longueur d'empreinte (Ceballos et al., 2004). En stabulation entravée, la longueur de la stalle représente la distance horizontale entre le dalot et le muret séparant la stalle de la mangeoire. Contrairement aux logettes en stabulation libre où la longueur inclut l'espace en avant de la bordure d'arrêt, la longueur des stalles en stabulation entravée n'inclut pas le « lunge space » (Bouffard, 2016).

**Tableau 2 :** Dimensions des stalles pour la race Holstein selon le stade de lactation selon les recommandations de House et al. (1995)

<b>Dimension (cm) (Vache Holstein)</b>					
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>Largeur</b>	<b>Longueur de chaîne</b>
Primipare	<b>213</b>	<b>178</b>	<b>117</b>	<b>137</b>	<b>C - 20</b>
En lactation	<b>218</b>	<b>183</b>	<b>117</b>	<b>137</b>	<b>C - 20</b>
Tarie	<b>218</b>	<b>183</b>	<b>123</b>	<b>152</b>	<b>C - 20</b>

### II.2.3. Sols, litière, aires de repos et parcours extérieurs

Dans tous les systèmes de production, les bovins ont besoin d'avoir un emplacement confortable et biendrainé pour se reposer (Bell et al., 2009). Tous les bovins d'un groupe doivent avoir suffisamment d'espace pour pouvoir secoucher et se reposer tous en même temps (Kondo et al., 2003). Une attention particulière doit être portée aux zones de vêlage dont l'environnement (sols, litière, température, box de vêlage et hygiène) doit assurer le bien-être des mères et des nouveau-nés (Sandgren et al., 2009)

L'entretien des sols dans les systèmes en stabulation peut avoir un impact significatif sur le bien-être des bovins. Les zones portant atteinte au bien-être animal et inadaptées au repos (en raison, par exemple, de l'accumulation excessive de matières fécales ou de litière mouillée (Fregonesi, 2007) ne doivent pas être incluses dans le calcul de la détermination de la surface disponible pour le couchage.

Les systèmes en stabulation entravée, en enclos ou libre doivent être conçus de manière à ce que les animaux puissent se mettre debout et se coucher confortablement sur une surface solide (de longueur, de largeur et de hauteur adaptées à la taille de l'animal le plus gros) (Tucker et al., 2003). Les animaux doivent avoir suffisamment de place pour pouvoir se reposer et se relever en adoptant des postures normales, bouger la tête librement quand ils se relèvent et se lécher sans difficulté. Si possible,

l'animal doit pouvoir bouger sa tête librement quand il se relève. Lorsque des zones individuelles sont prévues pour le repos, il convient de prévoir au moins un espace par vache (Fregonesi, 2007). Les passages couloirs de contention et les portillons doivent être conçus et fonctionner de façon à ne pas gêner les mouvements des bovins. Les sols doivent être conçus de manière à réduire autant que possible les glissades et les chutes, à préserver l'état des pieds et à réduire le risque de blessures des onglons. Les surfaces glissantes doivent être évitées pour réduire les risques de glissades et de chutes (utilisation de béton rainuré, de grilles métalliques non tranchantes, de tapis en caoutchouc ou d'une couche épaisse de sable) (Rushen et al., 2009).

Lorsque des taureaux reproducteurs sont mis en stabulation, il faut veiller à ce qu'ils voient d'autres bovins et disposent de suffisamment d'espace pour se reposer et se mouvoir. S'ils sont utilisés pour l'accouplement naturel, le sol ne doit pas être latté ni glissant.

#### **II.2.4. Impact des sols sur la santé des pieds**

Le sol des étables est un élément de grande importance pour le bien-être des animaux, car c'est la partie du bâtiment avec laquelle les animaux ont le plus de contact. Pour cette raison, il doit être antidérapant, non abrasif, sans arêtes vives, pas trop dur, facile à nettoyer, résistant, durable et économique (Foster et al, 1985).

##### **II.2.4.1. Les caractéristiques des sols**

Cinq caractéristiques physiques du sol sont importantes à considérer pour la santé des pieds des animaux (Webb et Nilsson, 1983) la friction, l'abrasivité (ou rugosité), la dureté, le profil de la surface et les caractéristiques thermiques. La friction a un impact sur l'appui des pieds et sur les risques de glissade lorsque les animaux sont en mouvement. L'abrasivité influence le niveau d'usure des onglons; un sol trop ou pas assez abrasif peut conduire à la déformation d'un onglon, à une croissance dissymétrique ou à des blessures éventuelles. La dureté détermine le niveau de «stress mécanique» qu'un pied peut supporter. Des revêtements de sol souples peuvent permettre une déformation de la surface du sol et réduire la pression au contact des pieds. Un sol dur ne se déforme pas et renvoie vers le membre la pression exercée. De ce fait, les bovins préfèrent d'une manière globale des revêtements de sol souples ou mous pour la marche ou pour la station debout (Tucker et al., 2004). La dureté des sols bétonnés peut provoquer un inconfort et des traumatismes pour les onglons. En raison de l'abrasivité, ils peuvent aussi conduire à une croissance et à une usure irrégulière des onglons, qui prédisposent les bovins aux hémorragies et aux ulcères de la sole. Pour des vaches laitières conduites en aire paillée avec peu de couloirs bétonnés, on constate nettement moins de boiteries et de problèmes de pieds que pour des vaches conduites en logettes avec des sols bétonnés (Somers, 2005).

### **II.2.4.2. Le comportement de locomotion**

Les bovins ont une motivation innée pour la mobilité. En stabulation libre, ils passent environ 3 à 5 heures par jour debout à se nourrir et 2 à 3 heures debout ou en déplacements divers. Ces valeurs sont très dépendantes des conditions d'alimentation, de logement, etc. Ces déplacements sont nécessaires entre les lieux de repos, les lieux d'alimentation et la salle de traite. Le temps dans les couloirs est également indispensable pour l'expression des comportements sociaux nécessaires à la hiérarchie dans le troupeau (ex. coups de tête, menaces...), de l'œstrus, ou encore l'auto-nettoyage (léchage des flancs et des postérieurs). Pour cela, il est primordial que les animaux puissent se déplacer facilement et sans inconfort (Gomez et Cook, 2010).

### **II.2.4.3. Les indicateurs d'inconfort du sol**

Lorsque le sol est inconfortable, la santé des pieds et des onglons peut se dégrader, la propreté des animaux peut diminuer, et certains comportements s'exprimeront moins bien, notamment l'œstrus ou la consommation d'aliments. Les indicateurs les plus révélateurs et facilement repérables en élevages sont les indicateurs de boiterie. Les boiteries peuvent être diagnostiquées lorsque les animaux sont en mouvement grâce au score de locomotion ou, lorsque les animaux sont bloqués au cornadis, par l'observation des mouvements de soulagement du pied, de la qualité des aplombs postérieurs et de la courbure de la ligne du dos (Sprecher et al., 1997)

### **II.2.5. Hygiène de sols**

Le manque d'hygiène et l'humidité de l'habitat sont des facteurs de risque majeurs pour les boiteries d'origine infectieuse, en particulier la dermatite digitée, la dermatite interdigitée et les panaris (Delacroix, 2008). En effet selon Borderas et al (2004), les tissus composant les sabots des vaches absorbent l'eau rapidement et la dureté des sabots diminue avec l'augmentation de leur contenu en eau. Ces résultats suggèrent que l'exposition, même brève, des sabots à des surfaces humides résulte en une diminution de la dureté. Or les vaches ayant des onglons plus tendres ont tendance à présenter des lésions des onglons plus sévères. De plus le lisier peut être corrosif pour la corne. Pour réduire les risques de lésions des onglons, les vaches laitières doivent être élevées dans des conditions permettant de maintenir les pieds au sec et au propre (Delacroix et al., 2008).



**Figure 8** : Raclage de sol (Loyon, 2015)

### **II.3. L'impact de la litière sur le bien-être**

#### **II.3.1. Choix et épaisseur**

Le type de litière est important à prendre en compte. Les vaches se couchent moins souvent mais plus longtemps avec des litières épaisses (Eto, 2014). La litière en sable semble être la plus confortable et la moins salissante, ce qui diminue le temps passé debout (Cook, 2004 ; Van Gastelen, 2011). Concernant l'épaisseur de la litière, une étude comparative de 3 épaisseurs différentes de sciure a montré que lorsque les vaches ont le choix, elles passent plus de temps dans les logettes avec le plus de litière, et moins de temps debout dans ces logettes (Tucker, 2004).

L'humidité de la litière, tout comme la qualité de la litière, influence le temps de repos des vaches laitières. Une étude, réalisée au Canada, avait pour objectif de tester deux niveaux d'humidité (sèche ou humide) sur le confort des vaches (Fregonesi et al., 2007). Dans un premier temps, les vaches ont été exposées à un test de préférence. Elles ont préféré la litière sèche. Dans un deuxième temps, un seul type de litière a été disponible (soient des logettes au plancher recouvert de copeaux secs ou humides). L'accès à la litière sèche a augmenté le temps de repos à 13,8 heures par jour par rapport à seulement 5 heures par jour lorsqu'elles ont été obligées à coucher sur la litière humide (Fregonesi et al., 2007). Reich et al. (2010) ont rapporté des résultats comparables. Leur expérience

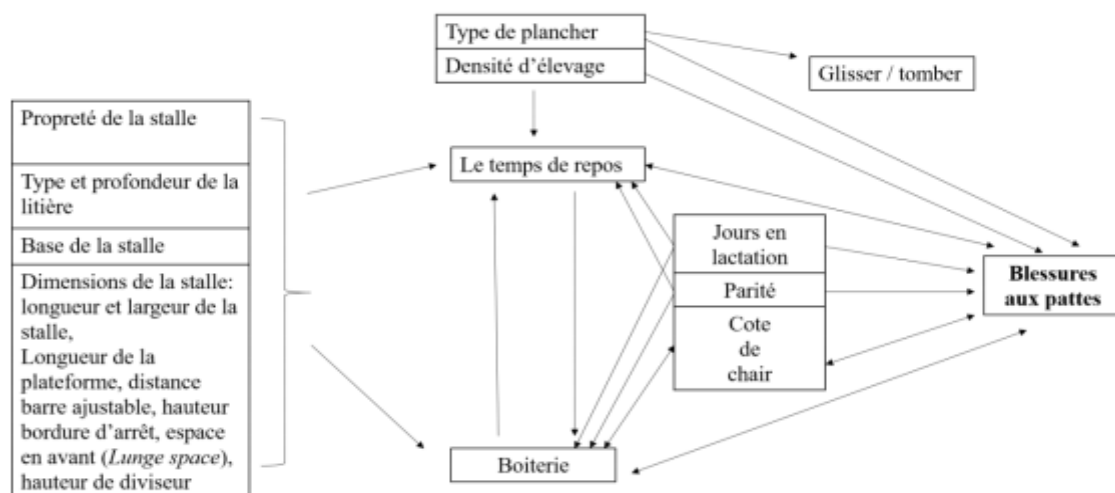
consistait à comparer l'effet de cinq taux d'humidité de la sciure de bois sur le temps passé couché des vaches laitières logées en stabulation libre durant la saison estivale et hivernale. Les taux de la matière sèche des cinq traitements étaient les suivants (moyenne  $\pm$  ET) :  $89,8 \pm 3,7$ ,  $74,2 \pm 6,4$ ,  $62,2 \pm 6,3$ ,  $43,9 \pm 4,0$  et  $34,7 \pm 3,8$  %. L'humidité de la litière a affecté le temps de repos, avec une moyenne de  $10,4 \pm 0,4$  h/j sur le traitement le plus humide et de  $11,5 \pm 0,4$  h/j sur la litière la plus sèche. Le temps de repos variait avec la saison, atteignant en moyenne  $12,1 \pm 0,4$  h/j entre les traitements en hiver et  $9,9 \pm 0,6$  h/j en été. Tucker et al. (2007) ont comparé le comportement de deux groupes de vaches, pour démontrer l'importance de l'abri, a prouvé que les vaches maintenues à l'extérieur dans des conditions humides ont passé moins de temps couchées (4 h/jour) par rapport celles maintenues sous abri (12 h/jour).

### II.3.2. Impact de litière sur les blessures

Le couchage sur des surfaces dures provoque des lésions aux jarrets et aux genoux (Rushen, 2007). L'étude d'Andreasen et Forkman (2012), réalisée au Danemark sur 37 fermes laitières en élevage en stabulation entravée, a montré l'effet positif de la litière profonde de sable par rapport aux matelas et aux tapis en caoutchouc sur le confort des vaches. Les fréquences de lésions et de gonflements au niveau des jarrets ainsi que la perte du poil étaient moins importantes dans les logettes avec surface recouverte de sable. Les pourcentages des blessures et la perte de poils ont été respectivement de 78 % et 37 % lorsque les logettes sont équipées de tapis en caoutchouc, de 86 % et 32 % lorsque les logettes sont équipées de matelas et de 12 % et 3 % pour les vaches sur le sable (Forkman, 2012). Les fermes équipées par des tapis ou des matelas ont présenté les pourcentages les plus élevés des lésions graves (score 3) au niveau des jarrets en comparaison avec les fermes où les vaches couchent directement sur la terre (2,3 % vs 1,8 %) (Lombard et al., 2010).

Van Gastelen et al. (2011) ont comparé la litière accumulée compostée au sable et aux matelas ; les résultats étaient en faveur de la litière compostée dû à des prévalences de blessures aux jarrets les plus basses. D'une manière générale, les vaches maintenues sur des litières profondes et souples souffrent rarement des lésions sévères (Livesey et al., 2002 ; Barberg et al., 2007 ; Lobeck et al., 2011 ; Brenninkmeyer et al., 2013) par rapport aux tapis et matelas qui causent des lésions sévères (Weary et Tazskun, 2000; Wechsler et al., 2000; Fulwider et al., 2007). Il existe quand même un certain désaccord à propos de l'influence de différentes sortes de matières utilisées comme source de litière pour les aires de repos sur le confort des vaches. Il y a ceux qui pensent que le sable est le meilleur (Weary et Tazskun, 2000), d'autres qui pensent que la paille est la plus confortable (Keil et al., 2006). Weary et Tazskun (2000) ont testé l'effet de la

litière (sciure de bois et sable) et l'effet des matelas sur les lésions au niveau des jarrets. La prévalence la moins élevée est enregistrée dans les fermes utilisant le sable (24 %), alors que la prévalence la plus élevée est enregistrée dans les fermes équipées par les matelas (91 %). Ultérieurement, Keil et al. (2006) ont démontré que la meilleure litière est la paille entière, en comparant la paille entière à la paille hachée, le copeau de bois et à la litière combinée, puisqu'elle a provoqué le moins des blessures au niveau des jarrets par rapport aux autres. Les matelas réduisent les blessures aux jarrets par rapport aux tapis (Tierney et Thomson., 2001; Livesey et al., 2002). Il faut prendre en considération l'effet de l'interaction entre le type, la qualité de la litière et la nature de la surface sur laquelle couchent les animaux (Keil et al., 2006). Finalement Zaffino Heyerhoff et al. (2014) ont confirmé les résultats publiés dans les études précédentes. Dans un premier temps, ils ont montré que les surfaces profondes et à texture souple causent moins des blessures. Dans un second temps, les auteurs se sont intéressés à tous les facteurs causant les blessures. Les blessures sont le résultat d'un environnement inapproprié. Les différentes variables sont illustrées dans la (figure 9)



**Figure 9** : Schéma explicatif des interactions animal, environnement et blessures des membres en stabulation libre (Zaffino, 2014).

### II.3.3. Impact de la litière sur la propreté

Normalement, un des rôles d'une bonne litière est de garder les vaches propres et sèches tout en minimisant les besoins quotidiens en main-d'œuvre (Chaplin et al., 2000). En outre, Chaplin et al. (2000) ont montré que les vaches couchées sur des matelas souples étaient plus sales que celles couchées sur des tapis durs. De même pour la propreté des pis, les pis des vaches couchées sur les

matelas ont été significativement plus sales. L'explication selon ces chercheurs est la suivante : lorsque le temps de repos augmente sur les surfaces souples, la durée d'exposition de l'animal à la saleté augmente aussi, comparativement aux surfaces dures. Toutefois, Hultgren et Bergsten (2001) ont conclu que les tapis en caoutchouc avaient considérablement amélioré la propreté de la partie postérieure des vaches en stabulation entravée par rapport au béton.

Il existe un certain désaccord à propos de l'influence du sable sur la propreté des vaches. Bewley et al. (2001) ont trouvé que les éleveurs utilisant le sable en stabulation libre ont été plus satisfaits de la propreté et la santé des pis de leurs vaches par rapport à ceux utilisant des matelas. Par contre, Fulwider et al. (2007) ont trouvé que les vaches couchées sur les matelas ou les lits remplis d'eau étaient plus propres que celles couchées sur le sable à cause de la capacité du sable souillé de fumier de s'accrocher au corps de la vache. Les auteurs ont conclu que les trois types de matériaux, utilisés pour les surfaces de coucher, pouvaient être utiles avec la bonne gestion (la fréquence de renouvellement de litière, la quantité de litière, la fréquence du nettoyage).

#### **II.3.4. Impact de la litière sur la santé du pied**

Le confort des animaux assuré par une litière sèche et abondante est indispensable à la santé du pied ; dans les stabulations libres paillées lorsque la quantité de paille est inférieure à 5 kg/vache et par jour, la fréquence des troubles métaboliques du pied varie du simple au double (Brochart, 1987). Des auges bien protégées de la pluie et des vents dominants, une aire d'exercice non soumise aux facteurs climatiques extérieures, un nombre suffisant d'abreuvoirs pour les vaches constituent des normes du bâtiment plutôt favorables à la santé du pied. Sans doute la concentration des animaux autour des points d'abreuvement, dans les stabulations libres, favorise le piétinement sur des sols d'autant plus humides qu'ils sont mal protégés des intempéries, ce qui accentue l'usure de la corne. Par ailleurs les fréquences observées sont d'autant plus élevées que la durée de stabulation est plus longue (Brochart, 1987 ; Faye, 1988).

L'humidité de la litière, tout comme la qualité de la litière, influence le temps de repos des vaches laitières. Une étude, réalisée au Canada, avait pour objectif de tester deux niveaux d'humidité (sèche ou humide) sur le confort des vaches (Fregonesi et al., 2007). Dans un premier temps, les vaches ont été exposées à un test de préférence. Elles ont préféré la litière sèche. Dans un deuxième temps, un seul type de litière a été disponible (soient des logettes au plancher recouvert de copeaux secs ou humides). L'accès à la litière sèche a augmenté le temps de repos à 13,8 heures par jour par rapport à seulement 5 heures par jour lorsqu'elles ont été obligées à coucher sur la litière humide (Fregonesi et al., 2007). Reich et al. (2010) ont rapporté des résultats

comparables. Leur expérience consistait à comparer l'effet de cinq taux d'humidité de la sciure de bois sur le temps passé couché des vaches laitières logées en stabulation libre durant la saison estivale et hivernale. Les taux de la matière sèche des cinq traitements étaient les suivants (moyenne  $\pm$  ET) :  $89,8 \pm 3,7$ ,  $74,2 \pm 6,4$ ,  $62,2 \pm 6,3$ ,  $43,9 \pm 4,0$  et  $34,7 \pm 3,8$  %. La MS de la litière a affecté le temps de repos, avec une moyenne de  $10,4 \pm 0,4$  h/j sur le traitement le plus humide et de  $11,5 \pm 0,4$  h/j sur la litière la plus sèche. Le temps de repos variait avec la saison, atteignant en moyenne  $12,1 \pm 0,4$  h/j entre les traitements en hiver et  $9,9 \pm 0,6$  h/j en été. Tucker et al. (2007) ont comparé le comportement de deux groupes de vaches, pour démontrer l'importance de l'abri, a prouvé que les vaches maintenues à l'extérieur dans des conditions humides ont passé moins de temps couchées (4 h/jour) par rapport celles maintenues sous abri (12 h/jour).

#### **II.4. Facteurs de risque lié au Bâtiment**

Les facteurs de risque liés aux bâtiments (conception, agencement, ...) sont primordiaux dans l'apparition ou l'aggravation de boiteries en élevages bovins. C'est pourquoi, lors de la phase de réflexion d'un projet bâtiment, il est important que la problématique « boiterie » soit directement incluse. Certains points et pièges sont à éviter (Aubineau et al., 2010). Dans le cas de présence de boiteries dans des bâtiments existant, ces facteurs de risque doivent être investigués. Un référent santé qui a des connaissances en bâtiment pourra donner son avis sur le projet. Les facteurs de risque liés à l'habitat sont : la diminution du temps de couchage des animaux, les traumatismes lors des déplacements, l'humidité et les défauts d'hygiène des aires de vie. L'ensemble de ces points peuvent être présents dans différentes parties du bâtiment mais n'ont pas la même importance en fonction de la présence et de la sévérité des maladies podales présentes dans l'élevage (Dassé et al., 2010)

##### **II.4.1. Les zones de couchage**

Les défauts de confort du logement ont une influence sur la santé des pieds des bovins car il est essentiel que les vaches passent à minimum entre 12h/j et 14h/j couchées. Or une couche inconfortable entrainera une prolongation de la station debout qui à son tour diminuera l'efficacité de la rumination, fatiguera les vaches et augmentera les lésions des pieds et les boiteries (Grant et Albright., 2000). Les temps de couchage sont plus longs en aires paillées qu'en logettes, en logettes avec sols moelleux qu'avec sols durs, en logettes avec matelas qu'avec tapis et sciure. Les blessures des membres sont nettement moins importantes en logettes paillées qu'en logettes avec tapis sans paille. Les vaches privilégient le confort de la couche par rapport aux dimensions de la logette. Le nombre de places couchées doit être

supérieur au nombre de vaches, sinon la compétition est telle que les dominées et les primipares passeront moins de temps couchées (Delacroix et al., 2010).



**Figure 10:**Exemple de logette mal réglée en largeur et en longueur (Aubineau et al., 2010)

#### II.4.2. Les aires de circulation

Les sols doivent constituer une surface sur laquelle les vaches peuvent se déplacer en toute sécurité, sans craindre de chutes ou de glissades ; Les glissades, ayant lieu durant des confrontations entre vaches ou résultant de ces confrontations, peuvent provoquer un stress chronique chez la vache. Les sols glissants sont responsables d'une diminution de la circulation de la vache, des activités de grattage et des chevauchements (Aubineau et al., 2010). Les difficultés de circulation peuvent provoquer une usure irrégulière des onglons et l'apparition de boiteries. Les sols non glissants améliorent la confiance de la vache lorsqu'elle se déplace ce qui conduit à une locomotion et à un comportement naturels

De plus, les sols doivent assurer une certaine usure de la corne sans être trop rugueux (risque d'apparition de soles trop fines). Beaucoup souhaitent mettre des tapis, mais attention au manque d'usure. Il faut donc trouver un compromis. Plusieurs types de sols peuvent éventuellement être combinés (ex : tapis face à l'auge et béton dans le couloir entre les logettes) (Duvauchelle et al., 2010)

La présence d'obstacles dans le bâtiment comme des marches (trop hautes, avec des arrêtes tranchantes), des angles de circulation trop serrés (couloir de retour de salle de traite par exemple), des éléments traumatisants (attention à certains rails de racleur et certains réglages du racleur) ou des sols usés avec présence de trous, peuvent être la cause de traumatismes et de blessures responsables des boiteries. De même, afin d'éviter tout traumatisme, il est important d'éviter ou de limiter les culs de sac et les zones de bousculades (Martin et al., 2010)

### **II.4.3. Activité de l'animal**

Un temps passé debout trop important peut causer l'apparition de lésions (bleimes, ouverture de ligne blanche) et de maladies de type fourbure par exemple. L'augmentation du temps passé debout peut s'expliquer par un manque de confort des logettes, un manque de places à l'auge, un manque de places à l'abreuvoir, un nombre insuffisant de logettes, une surface d'aire paillée insuffisante, un nombre insuffisant de DAC ou encore des aires d'attentes mal dimensionnées par rapport à la taille du troupeau, quel que soit l'installation de traite (Aubineau, 2010). Il peut également être dû à un temps de blocage au cornadis trop long ou un temps de traite trop long. Dans tous les cas, quel que soit le moment où l'animal reste debout, il ne doit pas piétiner plus d'1h30 maximum, notamment au moment de la traite. Les installations de traite et/ou les pratiques (traite, attente aux cornadis...) doivent donc être adaptées pour atteindre cet objectif (Martin et al., 2010).

### **II.4.4. Ventilation du bâtiment**

Une mauvaise ventilation du bâtiment entraîne l'apparition de zones humides et/ou froides, des courants d'airs... Ces zones sont évitées par les animaux qui se regroupent dans des endroits où la densité devient trop importante, augmentant les risques de bousculades et par conséquent l'apparition potentielle de lésions podales. En système caillebotis, la présence d'une concentration élevée en ammoniac dans l'air peut favoriser le développement des maladies infectieuses telles que la dermatite digitée (Dassé et al., 2002).



# **Chapitre III**

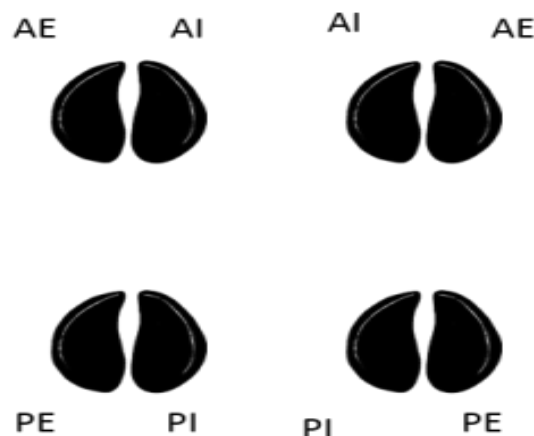
## **Principales lésions du pied des bovins**

### III.1. Anatomie et mécanique du pied

Le pied de la vache est formé de deux doigts protégés par un tissu épidermal dur : la corne. La corne pousse à raison de 4 à 5 mm par mois. Elle représente une véritable barrière pour protéger les tissus internes du pied et transfère le poids de la vache du squelette au sol. Le poids de l'animal n'est pas réparti équitablement sur chacun des onglons. Les onglons externes portent davantage que les internes en raison du déplacement de l'animal. En effet, lorsqu'elle marche, la vache déplace ainsi sa ligne de dos de 2,5 cm alternativement à gauche et à droite et donc par la même occasion son poids sur l'onglon externe gauche puis ensuite l'interne (Lensink et Leruste, 2006).

Les 4 pieds des bovins sont composés de 2 onglons :

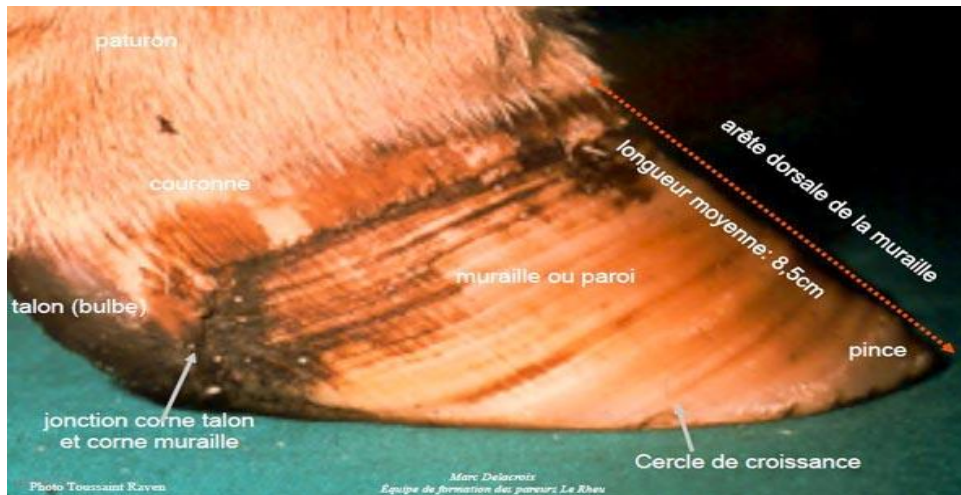
- Un onglon interne nommé antéro-interne (AI) pour les antérieurs et postéro-interne (PI) pour les postérieurs,
- Un onglon externe nommé antéro-externe (AE) pour les antérieurs et postéro-externe (PE) pour les postérieurs.



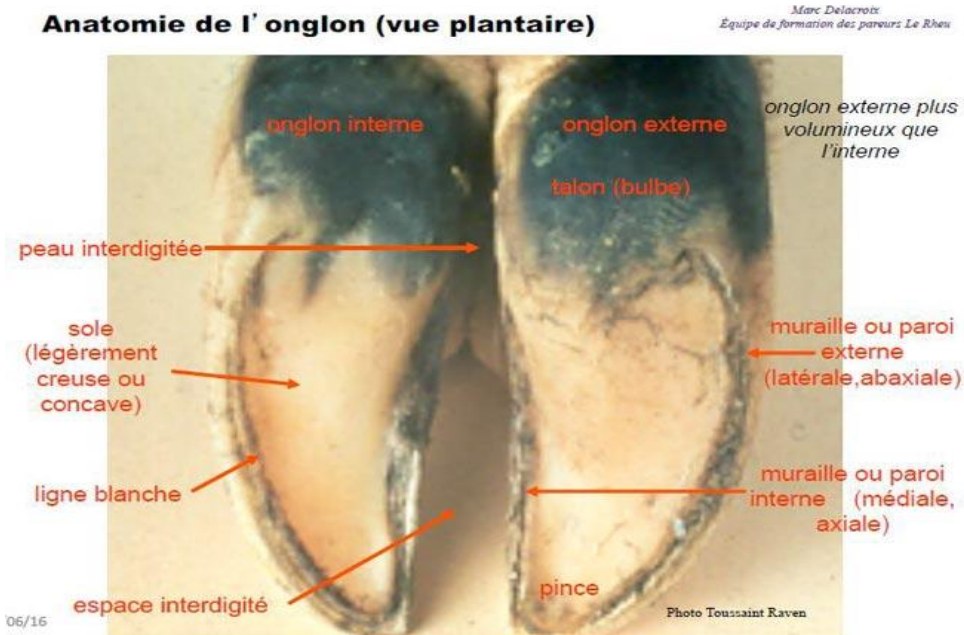
**Figure 11** : Schéma dessous de pied (Lensink et Leruste, 2006)

L'onglon est constitué de la corne de la muraille, de la corne de la sole et de la corne du talon. La corne sert de barrière pour protéger les tissus internes et à transférer le poids de l'animal vers le sol. La jonction entre la corne de la muraille et de la sole est assurée par la ligne blanche (constituée d'une corne plus souple la rendant plus vulnérable) (Lensink et Leruste, 2006).

Le pied repose essentiellement sur la muraille, externe et interne, et sur le talon. La muraille doit pouvoir supporter l'essentiel du poids de l'animal. C'est la corne la plus solide de l'onglon. Le talon est la corne la plus souple, qui permet un bon amortissement au moment de la pose du pied (Delacroix et Gervais, 2002).



**Figure 12:** Anatomie du pied de bovin, vue latérale (Lensink et Leruste, 2006)



**Figure 13:** Anatomie du dessous de pied, vue plantaire (Lensink et Leruste, 2006).

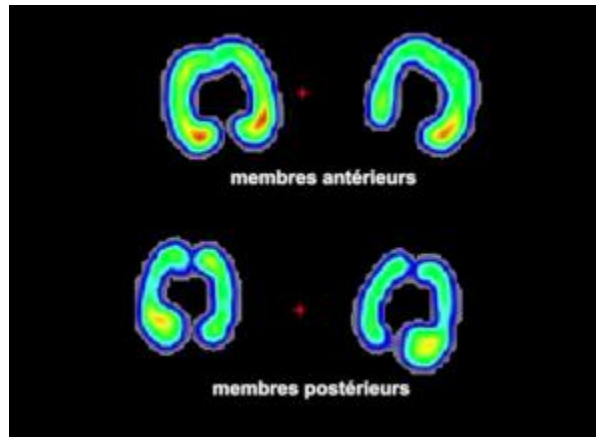
### III.1.1. La biomécanique des membres

Le risque d'apparition de lésions et l'usure des onglons dépendent de la charge supportée. Or on observe des différences de support de charge entre les antérieurs et les postérieurs

d'une part et entre les onglons médiaux et latéraux d'un même membre. Ceci est important pour comprendre la répartition des lésions podales (Toussaint, 1992). Comme le centre de gravité d'un bovin est situé vers l'avant, les membres antérieurs supportent une charge plus importante. On estime que 55 % du poids de l'animal est porté par les antérieurs contre 45 % par les postérieurs. Pourtant lésions podales concernent plus souvent les postérieurs (Solano et al., 2016), environ 90 % selon Guatteo, Douart et Fortineau (2013). Ce constat vient du fait que le bassin joue un rôle de charnière, à l'origine d'un mouvement de basculement latéral. L'onglon postéro - externe porte ainsi régulièrement une charge plus importante que l'onglon postéro - interne, ce qui est accentué par ailleurs, par une surface d'appui de l'onglon postéro - interne plus faible (Fortineau et al., 2013). Cette différence de charge a pu être objectivée en observant la distribution des pressions en statique (Van der Tol et al., 2002). Les pressions les plus importantes étaient retrouvées sur la sole, dans des zones connues pour leur fréquence plus élevée de lésions podales. L'observation de la distribution des pressions en dynamique a permis de montrer que la quasi - totalité des forces exercées sur les postérieurs repose sur l'onglon latéral durant la phase de frappe du talon (Van der Tol et al., 2003). Or un excès de pression peut provoquer une irritation du tissu à l'origine d'une hypertrophie et d'une hyperplasie provoquant une augmentation de taille des onglons par conséquent l'onglon plus haut supporte davantage de poids d'où la mise en place d'une corne vicieuse de croissance de la corne et risque d'apparition des lésions podales (Toussaint, 1992)

### **III.1.2. Zones fragiles du pied**

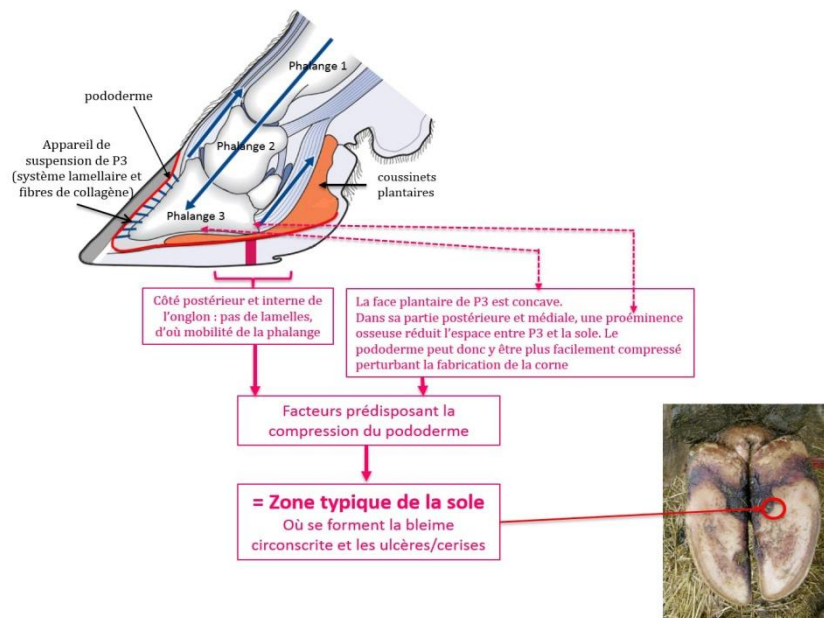
Le pied des bovins se caractérise à la fois par sa solidité et ses faiblesses donc sa fragilisation possible. Certaines parties anatomiques sont plus vulnérables que d'autres et se lèsent donc plus facilement. C'est le cas globalement pour l'onglon postéroexterne (PE), qui subit des surcharges plus importantes (en statique et en mouvement) (Delacroix et Gervais, 2002).



**Figure 14 :** Répartition des charges en fonction des onglons (Delacroix et Gervais, 2002).

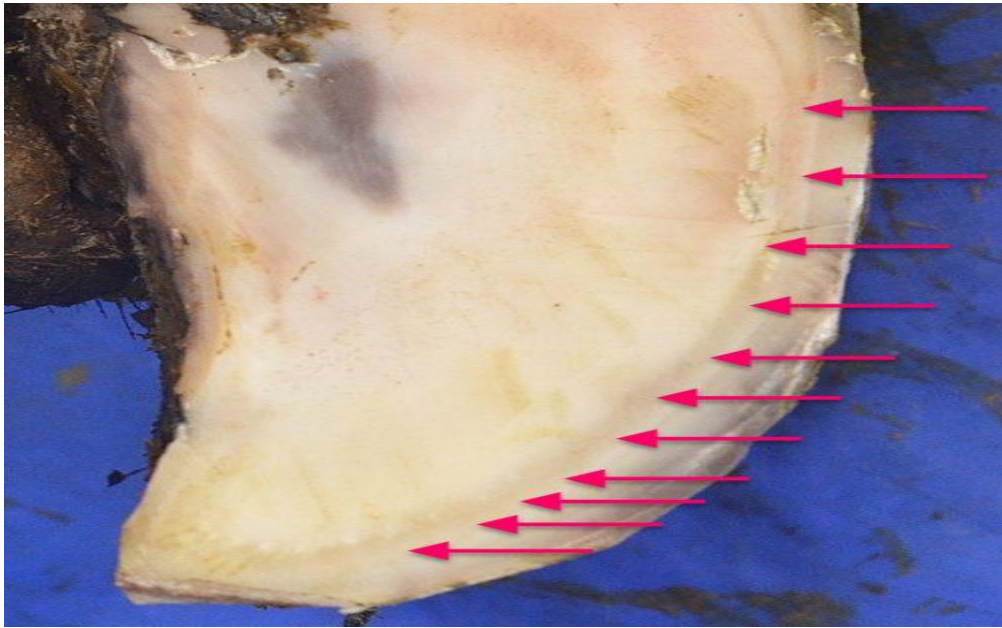
\***la zone typique de la sole :** la zone postéro-médiane (zone interne et arrière de la sole) est plus facilement compressée pour deux raisons prédisposantes (voir schéma ci-dessous) : (Delacroix et Gervais, 2002)

1. La 3ème phalange présente une petite proéminence osseuse qui réduit l'espace entre l'os et la corne de la sole.
2. La 3ème phalange y est moins fixe et bascule légèrement à chaque fois que la vache pose son onglon. Dans cette partie cependant, le pododerme est protégé par le coussinet plantaire



**Figure 15 :** Anatomie de la 3ème phalange et zone typique de la sole (Delacroix et Gervais, 2002)

\*De laligne blanche constituée d'une corne souple fragile faisant la jonction entre la sole souple et la muraille très solide.



**Figure 16 :** La ligne blanche dans le pied (prodhomme, 2000).



**Figure 17 :** Forte sollicitation de la pince au moment du lever de l'animal(Albane,2003).

### III.2. Les Boiteries

La boiterie est une pathologie causée par de nombreux facteurs et les études n'orientent pas toutes dans la même direction. En fait, certaines ont observé uniquement les stabulations entravées et son effet sur le confort. Ces études ont démontré que la conception des stabulations

entravées est l'une des causes de la boiterie (Nash et al., 2016; Bouffard et al., 2017). Les autres

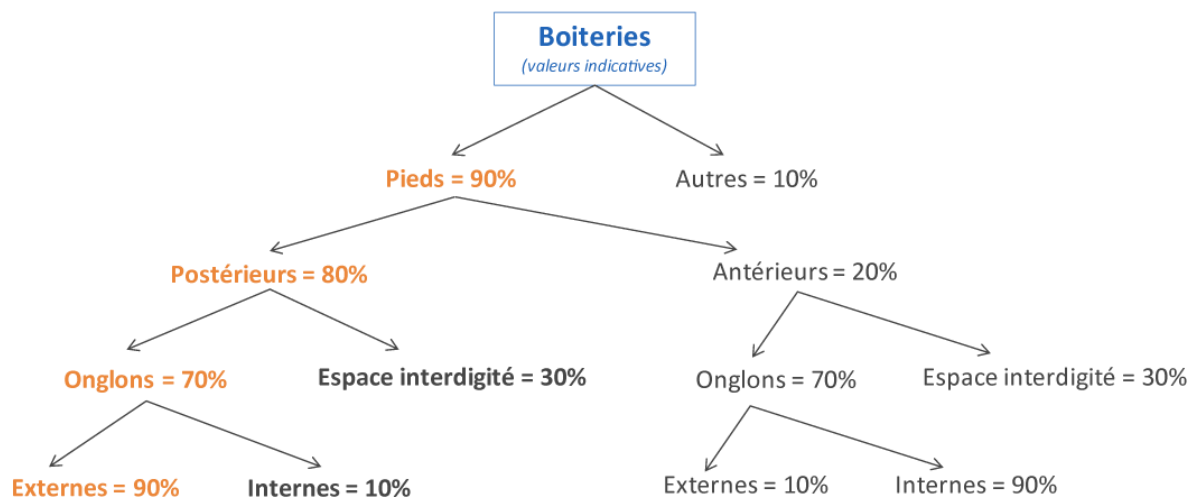
articles ont comparé les types de stabulations et n'ont pas révélé de différence significative entre

les stabulations entravées et les stabulations libres (Cook, 2002; Zurbrigg et al., 2005).

#### III.2.1. Origine des boiteries

La boiterie est le signe d'un trouble de l'appareil locomoteur. C'est un mouvement «réflexe» de l'animal qui tente de soulager la douleur ressentie. Les facteurs entraînant l'apparition des boiteries sont multiples : on parle de maladies multifactorielles.

Les boiteries ont un impact considérable sur le bien-être des bovins. Premièrement, lors de boiterie, les vaches peuvent être soumises à de sévères douleurs et à un important inconfort. Deuxièmement, une conséquence moins reconnue est la suppression de certains comportements naturels secondaires à la réduction de la mobilité (Galindo et al., 2002)



**Figure 18 :** Valeurs indicatives de la répartition des boiteries en fonction de la partie atteinte des membres (Delacroix et al., 2010)

### III.2.2. prévalence et incidence de boiteries en élevage bovin

Les prévalences rencontrées au sein de diverses études sont variables. Cependant à méthode de détection et seuil de détection comparables les prévalences moyennes ont tendance à converger vers l'intervalle 20-30% (Tableau3).

**Tableau 3:** Présentation des prévalences des boiteries rencontrées dans diverses études

Etude	Définition de la boiterie	Prévalence % (IntVa%)	Nombre élevages (Caractéristiques)	Nombre de bovins
Espejo et al (2006)	Score >2 (Sprecher, Hostetler, and Kaneene 1997)	24,6 (3,3-57,3)	50 (<150 vaches)	5 626
Flor et al (2008)	Score >1 (Sprecher, Hostetler, and Kaneene 1997)	32 (17,2-56) 28 (0-70)	34 (299+/- 57 vaches) 57 (28+/- 19 vaches)	9 101 1 598
Flor et al (2008)	Score >2 (Sprecher, Hostetler, and Kaneene 1997)	16,7 13,3	34 (299+/- 57 vaches) 57 (28+/- 19 vaches)	9 101 1 598
Sarova et al (2011)	Score >0	31 (9-64)		807

Pour confirmer l'existence d'un problème de boiterie dans un élevage bovin, la prévalence annuelle ne suffit pas. Il faut aussi considérer la vitesse de progression des cas de boiterie dans l'élevage. On considère qu'une augmentation de 5% en un mois nécessite une intervention dans l'élevage. Par exemple : une flambée de dermatite digitée peut masquer une fourburesubclinique en cours dans un élevage laitier (Greenough et Weaver, 1997).

L'estimation de l'incidence annuelle des boiteries dans les études varie de 7% (Alban., 1995), 22% (Whay, 2002). Une incidence annuelle de 10% des animaux de l'élevage montrant des signes de boiterie, quelle que soit la cause, est le niveau maximum économiquement toléré (Greenough, 1997).

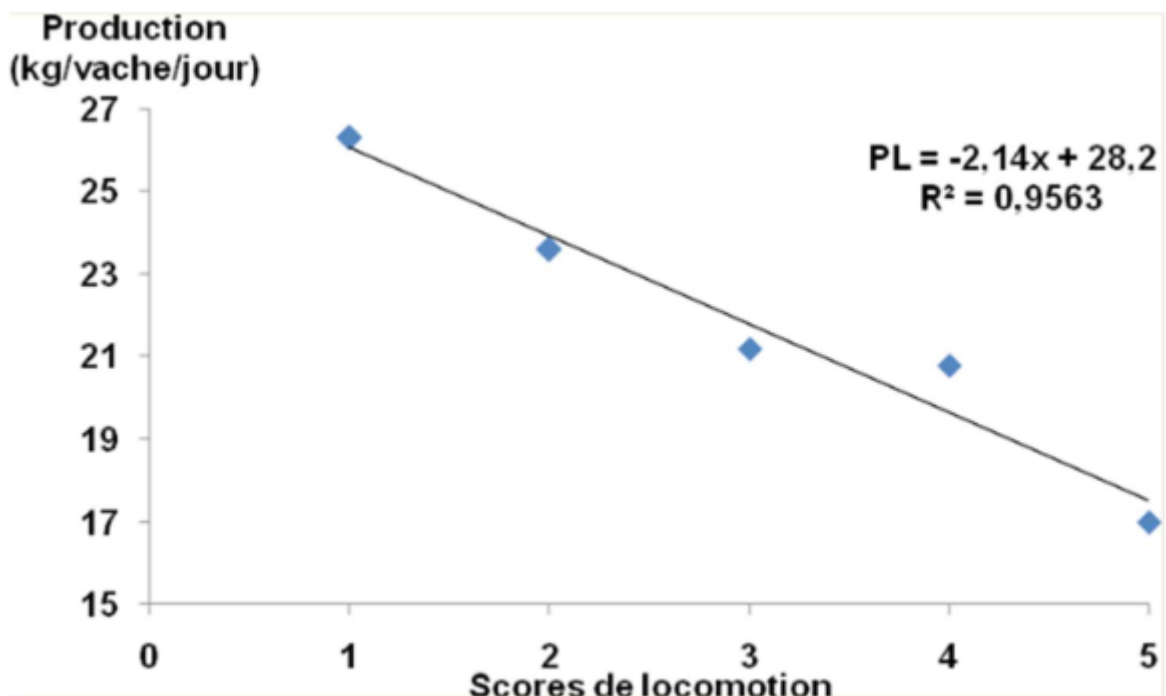
Les facteurs de variation de la prévalence et de l'incidence des boiteries rencontrées dans les études sont les suivants :

- La méthode de détection des boiteries employée
- Le seuil de détection des boiteries

- La race des vaches observées
- La taille des élevages
- La présence ou l'absence des facteurs de risques de boiteries.

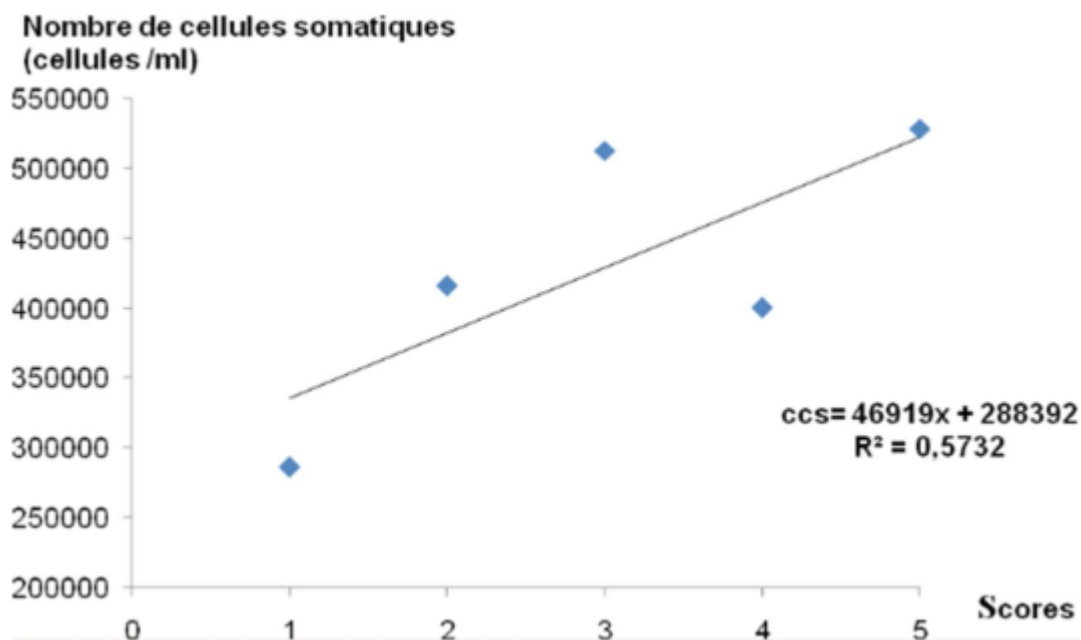
### III.2.3. Influence des boiteries sur la production laitière

La production laitière est influencée par les problèmes de boiterie autant en termes de quantité qu'en termes de qualité. Les boiteries entraînent une diminution de la production laitière. Toutes les maladies podales touchant plusieurs animaux dans le troupeau (dermatite digitée, fourchet et fourbure), et parfois enzootiques (panaris), provoquent au moins un inconfort ou bien des boiteries qui génèrent une baisse de production laitière individuelle, et une diminution du volume de lait livré du fait des délais d'attente liés aux traitements. De plus, le niveau de production maximum d'une vache peut ne plus jamais être atteint si elle souffre de panaris. Hernandez et al. (2002) ont montré que les vaches atteintes de panaris produisaient en moyenne 10% de lait en moins qu'une vache saine (Hernandez, 2002). L'étude de Bouraoui et al (2014) a permis d'établir une relation linéaire entre la gravité des boiteries et la diminution de la production. L'augmentation d'une unité de score de locomotion induisait une diminution de 2,14 Kg de lait/vache/jour. (Bouraoui, 2014).



**Figure 19 :** Représentation graphique de la production de lait des vaches en fonction du score de locomotion d'après (Bouraoui et al., 2014)

D'après Green et al. (2002), les vaches boiteuses ont une baisse de production significative dans les 4 mois avant le diagnostic de la boiterie et pendant les 5 mois suivant son traitement. Ils ont aussi identifié une perte significative de 1,7 kg de lait/jour sur le mois suivant le diagnostic de la boiterie (Green et al. 2002). Au Royaume-Uni, on estime la perte de production laitière imputable aux boiteries à 360 Kg sur 305 jours (Green et al., 2002). Une détérioration de la qualité du lait a été observée chez les vaches boiteuses. En effet, comme dans le cas de la production, la concentration cellulaire du lait varie linéairement en fonction du score locomoteur (Figure 20). Ainsi des concentrations cellulaires plus élevées que chez les vaches saines ont été observées chez les vaches boiteuses (Bouraoui et al., 2014).

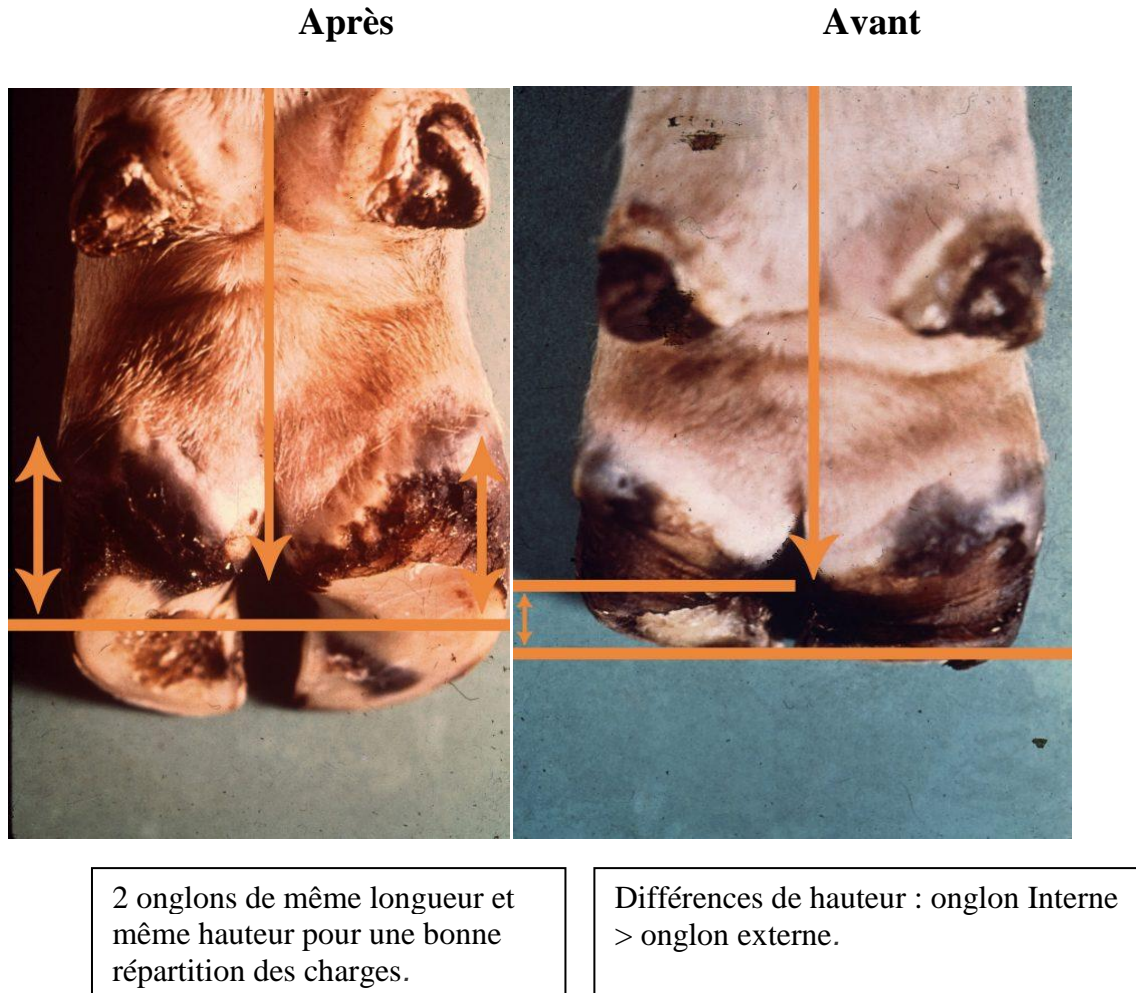


**Figure 20:** Représentation graphique du nombre de cellules somatiques dans le lait en fonction du score de locomotion (Bouraoui, 2014).

#### III.2.4. Parage fonctionnel

La détection des lésions podales est primordiale pour une bonne gestion des boiteries et est bien souvent problématique (Toussaint, 1992). Dans une étude américaine, la prévalence réelle des boiteries était trois fois plus élevée que la prévalence estimée par les éleveurs (Espejo et al., 2006). En cas de boiterie le premier réflexe à avoir est de lever le pied. Le parage se fait alors en deux temps avec un parage fonctionnel puis un parage curatif (Shearer et van Amstel, 2001). Le parage individuel préventif est conseillé au moins une à deux fois par an (Shearer et van Amstel, 2001). Par contre la croissance de la corne est

alors augmentée (Manson, 1988 ; Leaver, 1989). La réalisation d'un parage annuel automnal diminue la prévalence des boiteries, hémorragies et ulcères de la sole, maladies de la ligne blanche, mais pas des lésions d'origine infectieuse (Manskeet al., 2002).



**Figure 21:** Résultat de parage fonctionnel (Toussaint, 1992).

### III.2.5. Parage préventif

Le parage préventif a pour but de ramener le pied à des dimensions normales pour équilibrer le poids du corps sur tous les onglons. Le pareur coupe à la bonne longueur en pince (7 cm entre le bout des poils et la pointe de l'onglon), il aplanit la sole en mettant les deux onglons au même niveau. Il termine par le creux axial (Rémy et millemann, 1999).

### III.3. Principales photologies podales chez les bovins

#### III.3.1. dermatite interdigitée (fourchet)

Le Fourchet est une affection inflammatoire superficielle contagieuse de l'épiderme de l'espace interdigital, pouvant s'étendre secondairement aux talons (Berry et Anderson., 2001).

Cette affection est encore appelée Interdigital Dermatitis (ID), Dermatites interdigitales. « Dermatite interdigitale contagieuse bovine », « érosion de la corne du talon » ou autrefois stable foot rot, foot rot et slurry heel (Ggreenough, 2007)

Maladie multifactorielle très répandue, elle touche les vaches quelque soit leur âge, mais plus couramment en péripartum (Delacroix, 2000). Sa prévalence est très liée à celle de l'érosion du talon: le Fourchet concernerait 20 à 45% des élevages et toucherait jusqu'à 55% des VL (Delacroix, 2000). L'affection est très répandue, à la fois dans l'élevage laitier et chez les bovins allaitants. Les femelles hautes productrices seraient plus réceptives. Elle est très souvent associée à la dermatite digitale au sein d'un élevage et sur le même pied (Delacroix, 2000).



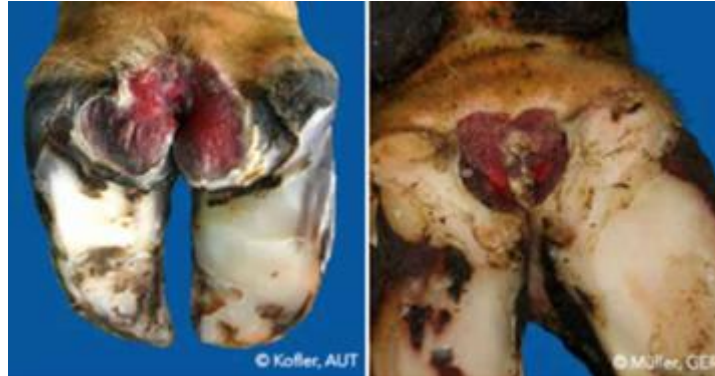
**Figure 22** : Lésions d'inflammation de la peau interdigitée lors de dermatite interdigitée (Ggreenough, 2007).

#### III.3.2. La dermatite digitée (maladie de mortellaro)

Maladie contagieuse des pieds des bovins caractérisée par une « ulcération circonscrite et superficielle de la peau au niveau de la bande coronaire, le plus souvent à la jonction avec le sabot des pieds postérieurs » (Berry, 2008).

Décrite pour la première fois par Cheli et Mortellaro dans le Nord de l'Italie en 1974, elle a été identifiée par des pareurs en France dans les années 1980, et affecte principalement les vaches laitières en péri-partum (Gourreau et al., 1992).

Les ambiances humides et les températures douces sont propices au développement de la maladie, en ramollissant la corne, augmenterait l'abrasion du sabot ce qui favoriserait l'entrée des germes. A cela s'ajoute le type de couchage, certainement lié à l'humidité engendré (Berry et Anderson, 2001).



**Figure 23** : Lésions d'ulcération granuleuse de dermatite digitée (Berry, 2008).

#### III.3.4. La fourbure

La fourbure, ou pododermatite aseptique diffuse, est une affection systémique non infectieuse, focalisée sur les pieds. Elle concerne les vaches laitières hautes productrices principalement (Delacroix, 2007). Elle est actuellement classée en quatre formes : aiguë, subaiguë, chronique et subclinique (formée décrite par Toussaint 1976)



**Partie expérimentale**

**Chapitre I. Matériels et  
méthodes**

### **I.1. Objectif du travail**

L'objectif de notre travail est d'évaluer les scores de santé de l'appareil locomoteur chez les vaches laitières dans la région de M'sila et de déterminer par conséquent, l'impact des pratiques de l'élevage sur la fréquence des affections podales en relation avec le bien être des animaux.

### **I.2. Présentation de la région d'étude**

#### **I.2.1. Localisation de la wilaya de M'sila**

La wilaya de M'sila occupe une position privilégiée dans la partie centrale de l'Algérie du nord dans son ensemble, elle fait partie de la région des Hauts Plateaux du centre et s'étend sur une superficie de 18.175 km<sup>2</sup>. Sa position géographique fait que sa vocation principale demeure l'agro-pastoralisme, tributaire d'une pluviométrie malheureusement faible et irrégulière ne dépassant pas les 250 mm par an.

Elle est limitée :

Au Nord Est : les wilayas de Bordj Bou-Argeridj et Sétif

Au Nord Ouest : les wilayas de Médéa et Bouira

A l'Ouest : la wilaya de Djelfa

A l'Est : la wilaya de Batna

#### **I.2.2. Climat**

Le climat de la wilaya est de type continental soumis en partie aux influences sahariennes.

L'été y est sec et très chaud, alors que l'hiver y est très froid. Sur le plan pluviométrique, la zone la plus arrosée est située au nord ; elle reçoit plus de 480mm par an (Djebel Echouk - Chott de Ouenougha) ; quant au reste du territoire, la zone la plus sèche est située à l'extrême sud de la Wilaya et reçoit moins de 200 m/an. Les précipitations moyennes annuelles de la wilaya en 2010 sont de 153 mm par an.

#### **I. 2.3. Répartition géographique des effectifs bovins dans la wilaya M'sila**

Le territoire de la Wilaya constitue une zone charnière et de transition entre les deux grandes chaînes de montagnes que sont l'Atlas Tellien et l'Atlas Saharien. La Wilaya regroupe trois espaces naturels qui sont :

➤ Zone pastorale: couvre une grande partie de la superficie totale de la wilaya, avec une superficie estimée à 1 090 500 hectares, ce qui représente 60% du total de la wilaya, et qui est exploitée principalement pour l'élevage du bétail.

➤ Zone des plaines: d'une superficie estimée à 527075 hectares, ce qui représente 29% du total de la wilaya, et qui est principalement consacrée à la culture de légumes, les arbres fruitiers et l'élevage bovin.

➤ Zone montagneuse: estimée à 1 999 25 hectares, représentant 11% de la superficie totale, inclus les arbres de forêts et les oliviers, elle est exploitée dans l'élevage de bétail et de volailles, et pour quelques grandes cultures.

Les ressources d'irrigation des structures agricoles sont ; les puits profonds, les puits traditionnels, les barrages, les barrières d'eau et les bassins (DSA M'sila, 2019).

Le tableau suivant regroupe la répartition des différentes catégories et leur évolution entre 2020/2021. Concernant les vaches laitières, elles sont regroupées en trois catégories des bovins (bovin laitier moderne 'BLM', bovin laitier amélioré 'BLA' et bovin laitier local 'BLL') (Tableau04).

**Tableau 04 : Répartition géographique des effectifs bovins dans la wilaya de M'sila (DSA, 2021).**

	Vaches laitières		Vaches	Genisses	taureaux reprodu ct	tauril lons	veaux	velles	total cheptel
	BL M	BLA+B LL							
m'sila	314 8	665	3813	545	133	299	545	600	5935
O,derradj	182 6	925	2751	395	87	92	130	260	3715
H,dalla	518	370	888	103	84	88	233	225	1621
Bousaada	487 6	3583	8459	552	331	242	1159	1120	11863
Magra	0	2610	2610	260	170	212	380	355	3987
Ain elhadjl	297	854	1151	153	95	80	312	235	2026
Ben srou	234	56	290	39	11	28	56	75	499
Ain elmlhe	393	166	559	97	67	37	120	106	986
DJ.messa ad	208	271	479	56	22	22	65	124	768

#### I.2.4. Evolution des effectifs bovins dans la wilaya M'sila

L'élevage des bovins a connu une augmentation durant ces dernières années, ce tableau montre que le nombre de têtes de bétail est passé de 22400 têtes en 2017 à 21000 têtes en 2021.

**Tableau 05:** Evolution des effectifs bovins dans la wilaya de M'sila (DSA, 2021).

Année	Vaches laitières		TOTAL VACHES	GENISSES	TAUREAUX REPRODUC	TAURILLONS	VEAUX	VELLES	TOTAL
	BLM	BLM+BLL							
2017	12600	9800	22400	2320	980	1170	3350	3280	33500
2018	13000	11200	24200	2000	930	1170	3350	3050	34700
2019	13000	11000	24000	2100	1000	1300	3450	3150	35000
2020	12300	10700	23000	2425	1000	1100	3450	3500	34500
2021	11500	9500	21000	2200	1000	1100	3000	3100	31400

### I.2.5.La production laitière dans la wilaya de M'sila

La production de lait a augmenté ces dernières années, ce tableau montre que le nombre de litres de lait est passé de 64 330,00 litres en 2017 à 72 510 000 litres en 2021.

**Tableau 06 :** La production laitière dans la wilaya de M'sila (DSA, 2022).

Années	Lait de Vaches	Collecte du lait
2017	64330,00	27285,35
2018	69127,201	31908,109
2019	72560,000	33665,214
2020	73560,000	42027,393
2021	72510,000	44614,000

### I.3.Méthodologie de travail

Cette étude a pour but d'évaluer les scores de santé de l'appareil locomoteur chez les vaches laitières dans la région de M'sila, Ce travail a porté sur un effectif total de 333 vaches laitières de races montbéliarde, normande et Prim'Holstein durant la période s'étalant du mois de Avril au mois de juin de l'an 2022. D'une autre part, et afin de déterminer l'impact des pratiques de l'élevage sur la fréquence des affections podales et sur le bien être des animaux, une enquête de terrain a été effectuée après élaboration d'un questionnaire qui a cerné les points suivants :

-Les éleveurs : (âge, le sexe, niveau d'instruction, activité principale, expérience....)

-Le bâtiment d'élevage (type stabulation, propreté, toiture, le sol, la litière, l'hygiène, la ventilation et aération des bâtiments, aires de couchage.....)

-La conduite de l'alimentation et de la reproduction et l'état sanitaire des animaux

### **I.3.1. Protocole d'évaluation des scores de santé des pieds**




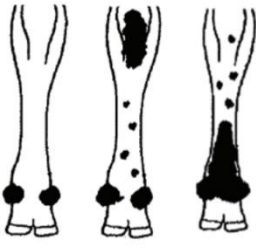


L'évaluation d'un individu se déroule en deux étapes successives: une évaluation de l'animal bloqué ou cornadis (propreté de pieds, qualité des aplombs, les blessures aux jarrets et aux genoux, longueur des anglois) puis libéré du cornadis (en locomotion).

#### **I.3.1.1. Notation des animaux en statique**

**I.3.1.1.1. La propreté des pieds :** la propreté de pieds des vaches est le reflet de la propreté du bâtiment. Un manque d'hygiène va favoriser la multiplication des bactéries responsables de certaines lésions des onglons (lésion de Mortellaro, érosion de la corne du talon...), le type de sol croisé avec la nature des déjections apparaît comme le principal facteur de risque pour la propreté des deux faces des pieds. De plus un mauvais état de propreté des sols après raclage est un facteur de risque pour la face dorsale des pieds. La notation de la propreté des pieds se fait sur une échelle allant de 0 à 2 selon la grille d'Arnoult (2012).

On distinguera:

- La propreté de la face dorsale du pied (= coté du pied) : ligne entre les poils et la corne et en dessous.
- La propreté de la face palmaire du pied (=arrière du pied) : onglons accessoires et en dessous.

Face dorsale		Face palmaire	
<b>Note 0</b>			
	<p>Corne entièrement visible, ou croute non épaisse</p> <p>(peu importe l'état des poils au-dessous du pied)</p>		<p>Absence de croute sur les onglons accessoires, poils propres en dessous</p> <p>(peu importe l'état des poils au-dessous du pied)</p>
<b>Note 1</b>			
	<p>Corne entièrement recouverte par une croute épaisse <b>ne dépassant pas</b> la ligne entre les poils et la corne</p> <p>(peu importe l'état des poils au-dessous du pied)</p>		<p>Onglons accessoires recouvertes de croutes ET Zone sous les onglons accessoires globalement propre</p> <p>(peu importe l'état des poils au-dessous du pied)</p>
<b>Note 2</b>			
	<p>Corne entièrement recouverte par une croute épaisse <b>dépassant</b> la ligne entre les poils et la corne</p> <p>(peu importe l'état des poils au-dessous du pied)</p>		<p>Onglons accessoires recouvertes de croutes ET Zone sous les onglons accessoires globalement propre</p> <p>(peu importe l'état des poils au-dessous du pied)</p>

**Figure 25 :** Notation de l'état de propreté des pieds des vaches selon la grille d'Arnoult (2012)

(Institut de l'élevage, 2017)

**I.3.1.1.2. Score des aplombs :** de bons aplombs chez les bovins montrent des membres droits et parallèles. Une vache avec une douleur plus ou moins importante va modifier ses aplombs pour soustraire l'onglon atteint à toute pression : membres écartés et en rotation. Une vache avec de mauvais aplombs ne boite pas forcément. Selon Guyot et al. (2014), l'évaluation de l'alignement et la déviation des membres se fait sur une échelle de notation varie de 1 à 3 (figure 2).

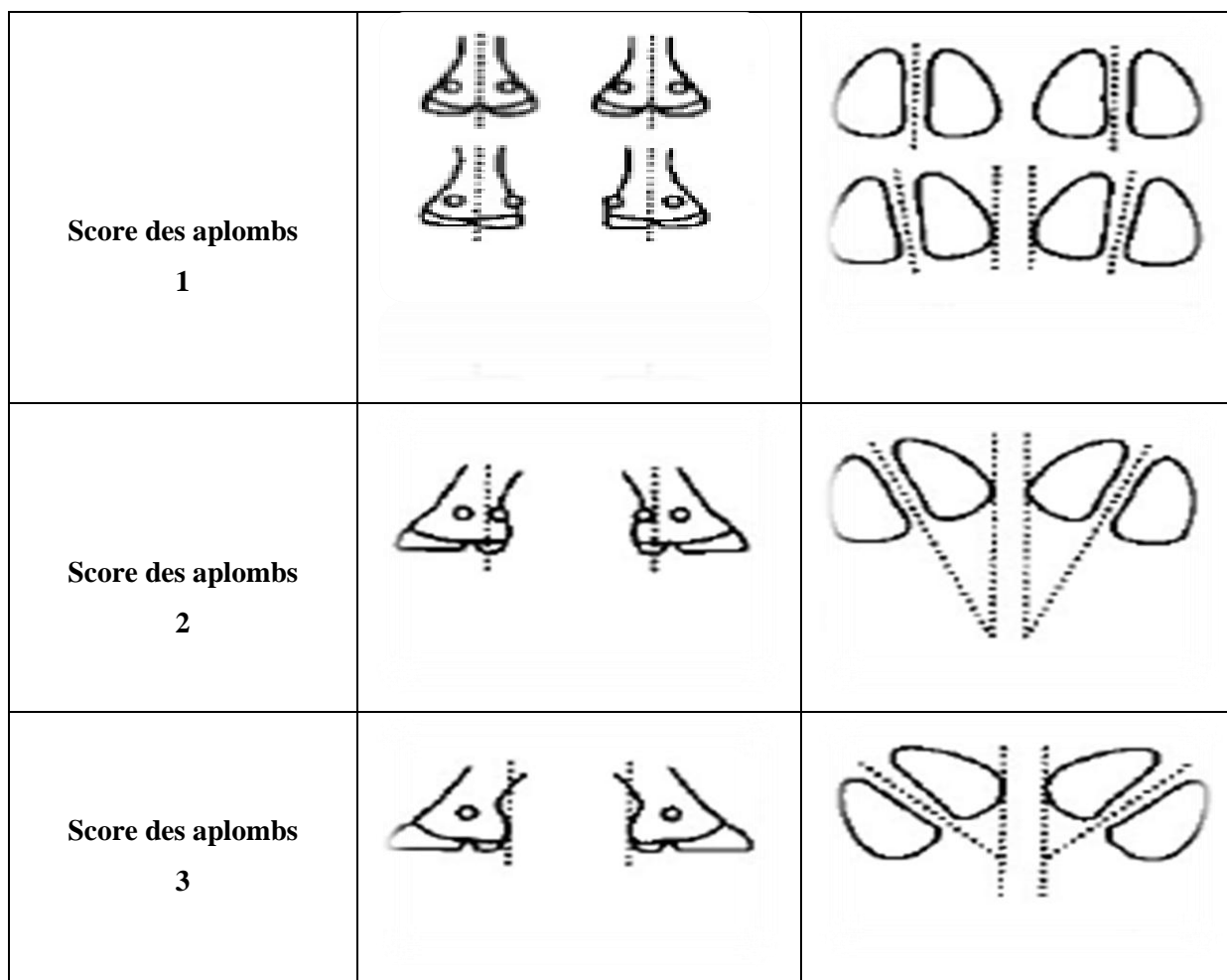


Figure 26 : Qualité des aplombs des vaches laitières (Guyot et al., 2014).

### I.3.1.1.3. Score de blessures aux jarrets et aux genoux

**-Les jarrets :** l'état des jarrets peut être un indicateur important, Les lésions résultent habituellement d'une exposition prolongée sur une surface de stalle abrasive. La rupture de l'épiderme entraîne un risque d'infection, d'enflure, d'inconfort et de boiterie (Anne Marie de Passillé et al., 2014).

Dans notre étude, les régions des jarrets de toutes les vaches sont observées pour identifier la présence de lésions et évaluer le degré de gravité. Les notes sont comprises entre 0 et 3 selon la description ci-dessous (Anne Marie de Passillé et al. 2014):

- 0: Pas d'enflure, ni d'alopecie.
- 1 : Alopecie + légère enflure
- 2 : Alopecie + enflure moyenne
- 3 : Alopecie + enflure modérée + douleur à la palpation.

**-Les genoux :** les genoux de chaque vache sont évalués pendant qu'elles sont à la mangeoire ou dans leur stalle. Nous avons évalué la portion avant (articulation du carpe; l'endroit indiqué par l'encadré

orange) du genou gauche et du genou droit de chaque vache en utilisant la grille de notation décrite dans la figure suivante (Gibbons et al., 2012):

Note	Enflure	Lésion cutané	Perte de poils
0	Aucune	Aucune	Pratiquement aucune
1	Aucune	Aucune	Zone dégarnie
2	Peut y avoir une enflure mineure à moyenne (<2,5cm)	<b>Peut y avoir une lésion</b>	<b>Peut y avoir une zone dégarnie</b>
3	<b>Enflure importante (&gt; 2,5 cm)</b>	<b>Peut y avoir une lésion</b>	<b>Peut y avoir une zone dégarnie</b>

**Figure 27:** Grille de notation des blessures aux genoux (Gibbons et al., 2012).

#### I.3.1.1.4. Les anomalies de pousse des onglons antérieurs et postérieurs

le parage préventif a pour but de ramener le pied à des dimensions normales pour équilibrer le poids du corps sur tout les onglons. L'observation des anomalies de pousse des onglons est un bon moyen d'apprécier ce niveau d'abrasivité. Par exemple, la présence de tapis dans les couloirs de circulation est un facteur de risque pour les onglons antérieurs : la forme des onglons antérieurs semble dégradée par rapport aux sols bétonnés, du fait d'une usure insuffisante de la corne.

La longueur d'un onglon dépend d'un équilibre entre pousse et usure. Ainsi, un excès de croissance des onglons permet de mettre en évidence une rupture de d'équilibre pousse/usure de la corne liée à un manque d'abrasivité du sol.








**Figure 28 :** anomalies de croissance des onglons (Institut de l'élevage, 2017)

### I.3.1.2. Notation des animaux en dynamique

#### I.3.1.2.1. Score de boiterie

Le score de locomotion a été établi pour chaque vache selon la méthode décrite par Sprecher et al. (1997). Ainsi les scores de locomotion 1, 2, 3, 4 et 5 correspondent respectivement à des vaches saines, légèrement boiteuses, modérément boiteuses, boiteuses et gravement boiteuses. Une vache ayant un score de locomotion  $\geq 3$  a été considérée comme boiteuse. Le test consiste à faire marcher calmement la vache sur au moins 10 mètres. L'animal doit faire des foulées régulières ni trop lentes, ni trop rapides.

				
Vache non boiteuse		Vache boiteuse		
Score 1	Score 2	Score 3	Score 4	Score 5
Normale	Légère anomalie	Modérément	Boiteuse	Sévèrement
<b>La vache se déplace normalement et a le dos plat à l'arrêt et en mouvement</b>	la démarche est légèrement anormale, la vache a le dos plat a l'arrêt	La vache se tient debout et marche avec le dos courbé, les enjambées sont courtes	La vache favorise une ou plusieurs pattes, mais un appui, est possible	La vache refuse de mettre du poids sur une seule patte

**Figure 29:** Notation des scores de boiterie des vaches selon la grille de sprecher et al. (1997) (Institut de l'élevage, 2017)

### I.4. Analyses statistiques

Les résultats relatifs aux différentes notations des scores de santé des pieds des bovins étudiés sont représentés graphiquement en utilisant le logiciel Microsoft Excel (2010).



# **Partie expérimentale**

## **Chapitre II. Résultats et discussion**

## II.1. Relation entre type de stabulation et les score de l'appareil locomoteur chez les vaches laitières dans la région de M'sila.

### II.1.1.Score des jarrets et des genoux

Durant nos visites aux diverses fermes on a remarqué que le type de stabulation joue un rôle très important dans la santé des jarrets et des genoux des vaches litières où les blessures étaient remarquablement plus fréquentes chez les animaux en stabulation libre, et les fréquences des affections ont été réparties comme suit :

- Dans les stabulations libres, la fréquence des scores était :
  - Scores des jarrets : 3% pour le score 2 et 2% pour le score 3, ce qui représente 5% des vaches des stabulations libres.
  - Scores des genoux : 2% pour le score 2 et 1% pour le score3, ce qui représente 3% des vaches des stabulations libres.
  
- Cependant dans les stabulations entravées, la fréquence des scores était :
  - Scores des jarrets : 1 % pour le score 2 et 0% pour le score 3.
  - Scores des genoux : 0 % pour les deux scores 2 et 3.

**Tableau 07** : Résultats des scores des lésions des jarrets au niveau des stabulations libres et entravées

Score des lésions des jarrets		<b>0</b> Pas d'enflure, nid'alopécie	<b>1</b> Alopécie + légère enflure	<b>2</b> Alopécie + enflure moyenne	<b>3</b> Alopécie + enflure + douleur à la palpation.	<b>Total</b>
Stabulation libre	N	135	104	7	4	<b>250</b>
	%	54%	41%	3%	2%	100%
Stabulation entravée	N	67	15	1	0	<b>83</b>
	%	80%	19%	1%	0%	100%

N:nombre de vaches %: pourcentage

**Tableau 08:** Résultats des scores des lésions des genoux au niveau des stabulations libres et entravées

score des lésions des genoux		0	1	2	3	Total
stabulation libre	N	141	102	4	3	250
	%	56%	41%	2%	1%	100%
stabulation entravée	N	62	21	0	0	83
	%	75%	25%	0%	0%	100%

N: nombre de vaches

%: pourcentage

La conception et la rugosité de la stalle et de la surface de repos influencent les lésions des jarrets et des genoux en termes d'aggravation, de même les dimensions de la stalle jouent un rôle important pour maintenir la santé de la totalité du membre.

Les résultats ci-dessus reflètent les mauvaises conditions des stalles libres où les membres des vaches souffraient de blessures, de gonflements et de perte de poils au niveau des genoux et jarrets, le résultant d'une exposition excessive au plancher trop dur des stalles, comme il pourrait être attribué à la quantité de la litière qu'était insuffisante, sans oublier les barres en mauvais positionnement qui se trouvent partout au niveau des stalles et qui risquent de faire chuter les animaux.

### II.1.2. Score des aplombs

Les résultats de l'évaluation des scores des aplombs selon la grille de Guyot et al. (2014), montrent des différences entre les fermes ayant des stabulations libres et celles ayant des stabulations entravées, les résultats étaient comme se suit :

- Dans les stabulations libres, la fréquence des scores était 4% pour le score 2, et 3% pour le score 3.
- Alors que dans les stabulations entravées, la fréquence des deux scores 2 et 3 était 0%.

Le regard sur les aplombs des vaches au cornadis est essentiel pour juger du bon état des pieds ou des onglons. Cela permet de mettre en place un parage préventif précoce sur les vaches aux mauvais aplombs (Delacroix, 2010).

Nous avons pu remarquer que dans les stabulations libres les aplombs n'étaient pas parallèles résultant un déséquilibre des onglons, on trouve que ce problème peut être rattrapé par le parage fonctionnel pour éviter les complications menant à la boiterie. D'un autre côté, dans les stabulations entravées nos résultats confirment que le pourcentage recommandé par Guyot et al. (2014) qui suggère que plus de 60% doivent avoir un score égal à 1 et moins de 10% avec un score de 3 dans une exploitation saine.

**Tableau 09 :** Résultats des scores de santé des aplombs dans les stabulations libres et entravées.

score des aplombs		1	2	3	Total
stabulation libre	N	235	10	5	250
	%	94%	4%	2%	100%
stabulation entravée	N	83	0	0	83
	%	100%	0%	0%	100%

N: nombre de vaches %: pourcentage

### II.1.3. Score des boiteries

Les défauts de confort du logement ont une influence sur la santé des pieds des bovins car il est essentiel que les vaches passent au minimum entre 12h/j et 14h/j couchées. Or une couchée inconfortable, entrainera une prolongation de la station debout qui à son tour diminuera l'efficacité de la rumination, fatiguera les vaches et augmentera les lésions des pieds et les boiteries (Grant et Albright, 2000).

Dans nos trouvaillles, nous observons des fréquences pathologiques plus élevées dans les stabulations libres (5%) par rapport aux stabulations entravées (0%), ceci a été également confirmé dans de nombreux précédents travaux par Peslier (1976), Rousseau (1987), Brochart et Fayet (1981) et Politiek (1985).

La fréquence de 5% qu'on a trouvé dans les stabulations libres représente les score 3 et 4 et 5 où on considère la vache boiteuse, qui a le dos courbé avec des modifications des aplombs et difficulté d'appuie.

**Tableau 10:** Résultats des scores des boiteries dans les stabulations libres et entravées.

score de boiterie		1	2	3	4	5	Total
Stabulation libre	N	165	72	6	5	2	250
	%	66%	29%	2%	2%	1%	100%
Stabulation entravée	N	73	10	0	0	0	83
	%	88%	12%	0%	0%	0%	100%

N: nombre de vaches %: pourcentage

Les facteurs de risque des boiteries ont des origines liés à l'habitat, la conduite du troupeau, la litière, l'hygiène, la bonne santé des pieds est un reflet précis de conditions d'élevage maîtrisées. C'est pourquoi l'attention portée aux conditions d'habitat a l'immense importance en termes de prévention de boiterie et de maintenance de bonne santé des pieds.

Les affections podales responsables de boiterie rencontrées chez les vaches dans les stabulations libres sont liées directement aux conditions d'habitat précisément l'état du sol et de la litière. Au niveau des exploitations visitées, nous avons pu constaté :

- Des sols trop lisses et glissants où les vaches s'y déplacent avec prudence, et risquent de traumatismes
- Les surfaces trop abrasives, les vaches usent exagérément la corne
- Les sols couverts de gravillons rendent la marche très inconfortable. Les gravillons pénètrent dans la corne, en particulier au niveau de la ligne blanche et créent des abcès
- Les surfaces trop inégales, mal entretenues, présentant des cavités plus ou moins importantes, font trébucher les vaches et contribuent à léser la ligne blanche.

Par ailleurs, le confort des animaux est assuré par une litière sèche et abondante est indispensable à la santé du pied ; dans les stabulations libres lorsque la quantité de paille est inférieure à 5 kg/vache et par jour, la fréquence des troubles métaboliques du pied varie du simple au double (Brochart, 1987).

Au cours de notre travail, dans les stabulations libres les grands effectifs augmentent l'humidité de la litière et de l'étable ce qui favorise la multiplication des agents photogènes augmentant par conséquence le risque d'infection (la dermatite digitée, panaris, fourchet ...).

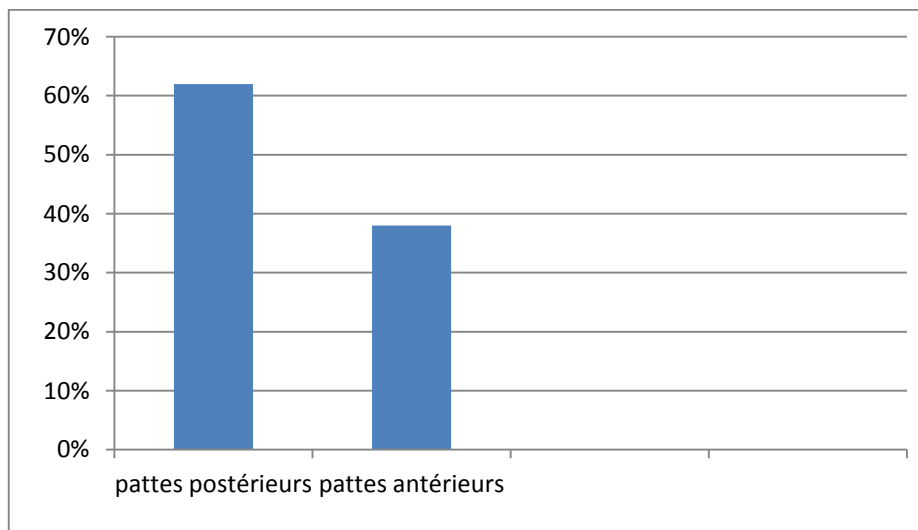
## II.2. Fréquence des lésions podales

La plupart des lésions rencontrées au niveau des stabulations libres (au niveau de 3 fermes avec un effectif de 250 vaches) ont d'origine infectieuse, la dermatite digitée occupe 3% du total de ces affections, suivie par la fourbure, le panaris et les ulcères de la sole avec une fréquence de 1%. Cela est la conséquence de la mauvaise hygiène de l'étable ce qui favorise la propagation des germes pathogènes. Il faut signaler aussi que la totalité des vaches souffrantes de ces lésions sont des vaches boiteuses de score 3,4 et 5.

**Tableau 11:** fréquences des lésions podales dans les stabulations libres.

Lésion podale		F1	F2	F3	Total
Dermatite digitée	N	2	2	2	6
	%	1%	1%	1%	3%
Fourbure	N	2	0	0	2
	%	1%	0%	0%	1%
Panaris	N	0	2	0	2
	%	0%	1%	0%	1%
Ulcère de la sole	N	3	0	0	3
	%	1%	0%	0%	1%

### II.2.1. Localisation des affections podales



**Figure 30 :** Localisation des affections podales

D'après la figure 4 on remarque que les lésions des pattes postérieures sont plus fréquentes avec un pourcentage de 62%. De ce fait, 38% des affections sont localisés au niveau des pieds antérieurs. Ces résultats sont similaires à ceux déclarés par Gourreau et Bendali (2008), qui ont constaté que 90% des affections podales sont localisés sur les pieds postérieurs et 10% de boiteries sont localisés sur les pieds antérieurs.

### II.3. Scores de propreté des pieds

La propreté est un bon indicateur de confort animal (Rushen et al., 2009). La propreté des vaches dépend de la propreté de l'environnement, surtout des surfaces des stalles et de la litière (Munoz et al., 2008), ainsi que de la santé de la vache ; une vache boiteuse a tendance à passer plus de temps coucher, ce qui augmente son contact avec le fumier (Juarez et al., 2003).

- Dans les stabulations libres, la fréquence des scores était : 41% pour le score 1 et 18% pour le score 2 ce qui fait le total d'environ 60% du troupeau.
- Dans les stabulations entravées, la fréquence des scores était : 17% pour le score 1 et 0% pour le score 2, 17% du troupeau en total.

**Tableau 12** : Score de propreté des pieds des vaches

score de propreté		0	1	2	Total
stabulation libre	N	102	102	46	250
	%	41%	41%	18%	100%
stabulation entravée	N	69	14	0	83
	%	83%	17%	0%	100%

N: nombre de vaches %: pourcentage

Nous avons remarqué que les stabulations libres abritent un grand nombre de vaches, ce qui rend le processus de nettoyage difficile et moins fréquent (une à deux fois par semaine), cela augmente l'accumulation d'excréments et des urines qui affecte négativement la santé des pieds par la prolifération d'agents pathogènes qui causent des maladies d'origine infectieuse (dermatite digitée, ulcère de sol ...). Nous avons aussi remarqué que les stabulations sont mal ventilées, ce qui augmente le taux d'humidité qui affecte la santé des pieds, et peut entraîner des problèmes locomoteurs à l'avenir (le troisième score de la propreté n'a été observé que dans les stabulations libres).

#### II.4. Relation entre les affections podales et la race

L'expérience et la simple observation en élevage montrent que certaines lignées de mères sont beaucoup plus systématiquement touchées par les boiteries (Delacroix, 2008).

Nos résultats confirment que la Prim'Holstien est la plus prédisposée aux affections des pieds que la Montbéliarde ou même la race Normande. Ces dernières présentent des lésions non infectieuses ou mixtes comme l'ouverture de la ligne blanche et de bleimes diffuses, inversement les vaches de la race Prim'Holstien présentent des lésions infectieuses comme la dermatite digitée.

#### II.5. Relation entre les affections podales et la production laitière

D'après Green et al. (2002), les vaches boiteuses ont une baisse de production significative dans les 4 mois avant le diagnostic de la boiterie et pendant les 5 mois suivant son traitement.

Ils ont aussi identifié une perte significative de 1,7 kg de lait/jour sur le mois suivant le diagnostic de la boiterie.

#### Production laitière (kg/vache/jour)



#### Score de locomotion

**Figure 31:** Représentation graphique de la production de lait des vaches en fonction du score de locomotion.

D'après nos trouvailles, on remarque que les boiteries influencent la santé de tout le membre, provoquent des modifications des aplombs, des jarrets et des genoux, donc les boiteries sont directement associés aux affections podales, représentant un problème majeur de l'appareil locomoteur des vaches laitières. Nous avons constaté que la production laitière des vaches boiteuses diminue jusqu'à 50%.

Hernandez et al. (2002) ont montré que les vaches atteintes de panaris produisaient en moyenne 10% de lait en moins qu'une vache saine (Hernandez et al., 2002).

## Conclusion

---

Notre travail avait comme objectif d'évaluer les scores de santé de l'appareil locomoteur chez les bovins laitiers dans la région de M'sila. A partir de nos évaluations il s'avère que le type ainsi que les conditions de stabulation jouent un rôle très important dans la santé des pieds, où les affections podales ont été plus fréquentes dans les stabulations libres en comparaison avec les stabulations entravées. En effet, les stabulations libres sont mal ventilées et abritent un grand nombre des vaches, ce qui rend le processus de nettoyage difficile et moins fréquent (une à deux fois par semaine), cela favorise l'accumulation d'excréments (le 3<sup>ème</sup> score de propreté des pieds n'a été enregistré que dans les stabulations libres) et des urines qui affecte négativement la santé des pieds par la prolifération d'agents pathogènes qui causent des maladies d'origine infectieuse (dermatite digitée, panaris...).

Nos résultats confirment que les lésions sont plus fréquentes au niveau des pattes postérieures (62%), de ce fait, 38% des affections sont localisés au niveau des membres antérieurs.

Les boiteries influencent la santé de tout le membre, présente des modifications des aplombs, des jarrets et genoux, donc les boiteries est directement associés aux autres affections podales. Les résultats du présent travail, les scores de boiterie 3,4 et 5 n'ont été observés qu'au niveau des stabulations libres avec une fréquence de 5%. La production laitière a chuté de 50% chez ces vaches. Les facteurs de risque des boiteries ont des origines liés à l'habitat, la conduite du troupeau, la litière et l'hygiène, la bonne santé des pieds est un reflet précis de conditions d'élevage maîtrisées.

La race a également un rôle dans l'émergence des lésions podales. Nos résultats confirment que la Prim'Holshtien est la plus prédisposée aux affections des pieds que la Montbéliarde ou même la race Normande. Ces dernières ont présentées des lésions non infectieuses ou mixtes comme l'ouverture de la ligne blanche et de bleimes diffuses, inversement les vaches de la race Prim'Holshtien présentent des lésions infectieuses comme la dermatite digitée.

L'évaluation de la santé de l'appareil locomoteur et la surveillance des scores des jarrets, genoux et aplombs permet d'éviter l'aggravation des affections podales menant à la boiterie, dans ce contexte des recommandations sont à proposer :

- ❖ Mettre en évidence l'intérêt du parage accessible aux éleveurs afin de mettre en place des compétences capables de lutter contre les affections podales primaires.
- ❖ Sensibiliser l'éleveur sur l'importance de la rugosité en termes d'hygiène des bovins et des stabulations.
- ❖ Encourager les éleveurs à l'adoption des stabulations entravées.
- ❖ Former des éleveurs compétents capables de maintenir la bonne santé des bovins et de pratiquer de simples évaluations de l'état de santé des pieds de leurs animaux.



## Enquête sur score de santé de l'appareil locomoteur chez les bovin laitier dans la région de m'sila

### Exploitation :.....

Date de visite au bâtiment d'élevage : .....

Nom exploitant (Codé par lettre MAJUSCULE).....

La région: Commune..... Daira

.....

Années d'activité: .....

Surface fourragère: OUI  .....ha NON

Si OUI quel est le type de fourrage produit ?: .....

**1.** Pourriez-vous me présenter votre exploitation? Quel parcours, histoire, évolution?

.....  
.....

**2.** - Quels animaux ont été présents dans l'exploitation ?

- Veaux de boucherie (hors-sol)

- Jeunes bovins de moins de 8 mois

- Autres bovins de boucherie

- Génisses (laitières ou allaitantes pour le renouvellement)

- Vaches laitières en production

- Vaches allaitantes

- Autres bovins (réforme, mâles reproducteurs)

**3.** - Effectifs

- Veaux de boucherie (hors-sol) |\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|

- Jeunes bovins de moins de 8 mois |\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|

- Autres bovins de boucherie |\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|

- Génisses (laitières ou allaitantes pour le renouvellement) |\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|

- Vaches laitières en production |\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|

- Vaches allaitantes |\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|

- Autres bovins (réforme, mâles reproducteurs) |\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|

**4.** Combien y a-t-il de bâtiments dans l'exploitation dédiés à l'atelier bovin? |\_|\_|

**5.** Descriptif d'un bâtiment : ces questions seront posées pour chacun des bâtiments\* Quels sont les races présentes au niveau de la ferme : .....

La race principale: .....

**6.** La race qui a enregistré plus de cas de maladies au niveau des pattes :

.....

**7.** Présence des fractures au niveau des pattes chez les vaches  oui  non

**8.** Le nombre de vaches qui souffrent de fractures

.....

**9.** Présence des problèmes métaboliques ou nutritionnels chez les vaches :

.....

**10.** Présence de signe clinique :  digestif  nerveux  respiratoire

Identifiant du bâtiment : n° : ...	Jeunes bovins de- 8 mois	Génisses de renouvelle ment	Vaches laitières
Animaux logés dans ce bâtiment (cocher les cases)			
Année de construction			
Dernière année de rénovation majeure			
Surface de logement (en m2)			
Type d'aération 1- Naturelle 2- Mécanique			
Compte tenu de la capacité d'hébergement du bâtiment, pourriez-vous accueillir plus d'animaux ?			
Type de stabulation			
1 - Libre 2 - Entravé 3 - box ou logettes 4 - Autre (préciser)			

**11.**Le type de sols utilisés ?

.....

**12.** Les bétons neufs ont-ils été neutralisés ?

.....

**13.**Le bâtiment présente-t-il une humidité permanente sur les sols ? raclées

.....

**14.**Le raclage des aires de vie est-il suffisamment fréquent ?

.....

**15.**Faites-vous intervenir le pareur 2 fois par an ?

.....

**16.**Etes-vous équipé d'un pédiluve ? L'utilisez-vous régulièrement ?

.....

**17.**Utilisez-vous une cage de parage facilement ?

.....  
**18.**Avez-vous suivi une formation de parage bovin ?  
.....

**19.**Le sol utilisé dans la ferme et son effet sur le mouvement des vaches :  
.....

**20.**Lors de l'observation du troupeau la boiterie des vaches est-elle remarquée lors de la marche ?  
.....

**21.**La litière Nature: .....

Epaisseur : .....

Quantités déposées/m<sup>2</sup>: .....

Renouvellement de la litière: OUI  NON

Densité animale ..... Kg/m<sup>2</sup>

Méthode de renouvellement:  
.....

**22.** Maladies fréquentes  
:.....

Mortalité (nombre /phase) : D/..... C/ ..... F/  
.....

Age favorable à l'apparition de maladies: .....

Plan de vaccination: .....

Contrôle sanitaire:.....

**23.**Quels sont les méthodes approuvées pour traiter et protéger les onglons ?  
.....

**24.**Score de santé

a. aplombs : observation des aplombs  
.....

Tableau 1 : les scores des aplombs		
Score 1	n <sub>i</sub>	%
Score 2		
Score 3		
n <sub>i</sub> : Nombre d'observations, %: pourcentage de n <sub>i</sub> correspondant à chaque modalité de score.		

b. jarrets :

Observation des lésions au niveau de jarrets :

Tableau 2 : les scores des jarrets		
Score 1	n <sub>i</sub>	%
Score 2		

Score 3		
n <sub>i</sub> : Nombre d'observations, %: pourcentage de n <sub>i</sub> correspondant à chaque modalité de score.		

.....

c. Boiteries :

Tableau 3 : les scores des boiteries		
Score 1	n <sub>i</sub>	%
Score 2		
Score 3		
n <sub>i</sub> : Nombre d'observations, %: pourcentage de n <sub>i</sub> correspondant à chaque modalité de score.		

## Références bibliographiques

---

- **Abed R (2001)**. Typologie du bovin de race locale dans la wilaya d'El Tarf. Etude structurale du troupeau bovin race locale ING.AGR. ISA. El Tarf.
- **Adamou S, Bourenane N, Haddadi F, Hamidouche S, Sadoud (2005)**. quel rôle pour les ferme-pilotes dans la préservation des ressources génétiques en Algérie, série de documents de travail, Algérie, N° 126, Algérie.<http://www.iamm.ciheam.org/ressdoc/opac-css/index.php/v/=notice-display&id=232>.
- **Anderson N (2014)**. Dairy Cow Comfort-Free-stall Dimensions. URL<http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/dairy/facts/freestaldim.htm>
- **Anderson N (2008)**. Cow behaviour to judge free-stall and tie-stall barns. OMAFRA Ont
- **Anderson N (2003)**. Cow behaviour to judge free stall and tie stall barns. Livestock.Technology.Ontario.Ministry.of.Agriculture.and.Food.[www.cowcomfortzone.com/behave.pdf](http://www.cowcomfortzone.com/behave.pdf).
- **Andreasen S.N, Forkman B (2012)**. The welfare of dairy cows is improved in relation to cleanliness and integument alterations on the hocks and lameness when sand is used as stall surface. J. Dairy Sci. 95, 4961–4967.
- **Aubineau T. B, Dassé A, Duvauchelle Waché F, Gervais M, Martin (2010)**. Boiteries des Bovin :<http://boiteries-des-bovins.fr/origine-des-boiteries/>
- **Baillargeon J, Adam S, Lequin D (2014)**. L'étable, source de confort "Guide pratique pour l'évaluation et l'amélioration du confort à l'étable." Valacta, Saint-Anne-Belle-Vue, Canada. p 20.
- Barberg A.E, Endres M.I, Salfer J.A, Reneau J.K. ( 2007 ). Performance and Welfare of Dairy Cows in an Alternative Housing System in Minnesota. J. Dairy Sci. 90, 1575–1583
- **Bekhouche ,Guendouz N ( 2010 )**. Evaluation de la Durabilité des Exploitations Bovines Laitières des Bassins de la Mitidja et d'Annaba. Thèse de Docteur de l'Institut National Polytechnique de Lorraine et Docteur de l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'Alger Spécialité : Sciences Agronomiques, 308p. <http://www.theses.fr/2011INPL020N>.
- Bell, N.J., Bell, M.J., Knowles, T.G., Whay, H.R., Main, D.J., Webster, A.J.F. 2009. The development, implementation and testing of a lameness control programme based on HACCP principles and designed for heifers on dairy farms. Vet. J. 180, 178–188
- **Benabdeli (1997)**. Evaluation de l'impact des nouveaux modes d'élevage sur l'espace
- **Bencherif, A (2001)**. Stratégies des acteurs de la filière lait en Algérie: état des lieux et problématiques. In:Padi Ed : Ila M, Ben Saïd T, Hassainya J, Le Grusse P (eds.). Les filières et marchés du lait et dérivés en Méditerranée: état des lieux, problématique et méthodologie pour la recherche. Montpellier: CIHEAM, 2001. pp. 25-45.Options Méditerranéennes, B 32.
- **Bewley J, Palmer R .W, Jackson-Smith D.B (2001)**.A Comparison of Free-Stall Barns Used by Modernized Wisconsin Dairies. J. Dairy Sci. 84, 528–541.léglesions, lameness, cleanliness, and lying time in dairy cows. J. Dairy Sci. 100, 2935–2943.
- **Borderas T.F, Fournier A, Rushen J, DE Passillé A.M.B (2008)**. Effect of Lameness on Dairy Cows' Visits to Automatic Milking Systems. Canadian Journal of Animal Science 88 (1): 1–8. Disponible sur : <https://doi.org/10.4141/CJAS07014>
- **Bouffard, V. (2016)**. Impact de la configuration des stalles sur le confort des vaches laitières en stabulation entravée. Mémoire de maîtrise, Université Laval, Québec, Canada. p 83.
- **Boujenane (2010)**. La courbe de lactation des vache laitière et ses utilisations Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II L'Espace vétérinaire N°92 Mai juin.

## Références bibliographiques

---

- **Bouraoui R, Jemmali B, M'hamdi N, Ben Mehrez C, and Rekik B (2014).** Etude de l'incidence Des Boiteries et de Leurs Impacts Sur La Production Laitière Des Vaches Laitières Dans Le Subhumide Tunisien. Journal of New Sciences. Disponible sur : <http://www.jnsciences.org/agri-biotech/17-volume-9/35-etude-de-l-incidence-des-boiteries-et-de-leurs-impacts-sur-la-production-laitiere-des-vaches-laitieres-dans-lesubhumide-tunisien.html>.
- **Brenninkmeyer C, Dippel S, Brinkmann J, March S, Winckler C, Knierim U (2013)** Hock lesion epidemiology in cubicle housed dairy cows across two breeds, farming systems and countries. *Prev. Vet. Med.* 109, 236–245.
- **Cauty I, Perreau J (2009).** La conduite du troupeau bovin laitier. France Agricole Editions.
- **Ceballos L, Kastler T, Guy L (2004).** Sécurité, santé. Nature & Progrès Éditions.
- **Chaplin S. J, Tierney G, Stockwell C (2004).** An evaluation of mattresses and mats in two dairy units. *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 66, no 4, p. 263-272.
- **CIGR Commission internationale de génie rural, (BEL) , Bruxelles [BEL] : Ministère des Classes Moyennes et de l'Agriculture.** Service développement production animale, 2001, 59 p.
- **Cook N.B, Hess J.P, Foy M.R, Bennett T.B , Brotzman R.L ( 2016).** Management characteristics, lameness, and body injuries of dairy cattle performance dairy herds in Wisconsin. *J. Dairy Sci.* 99, 5879–5891.
- **D'aquinop P, Lhoste P, Le Masson A (1995).** Interaction entre les systèmes de Dekruif A (1978) : Factors influencing the fertility of a cattle population. *J. Roprod. Fert.* 54 :507-518.
- **Delacroix, M et Gervais F, (2002).** Origine des boiteries : Boiteries des bovins : <http://boiteries-des-bovins.fr/origine-des-boiteries/>
- **Delacroix M, (2000).** Facteurs de risques des boiteries liées aux pieds des bovins In : *Proceeding d'une conférence sur: Boiteries des bovins, journées sanitaires, GDS 69, Maisons des Agriculteurs, La Tour de Salvagny, 14 novembre 2007, 2-5.*
- **Delacroix M, (2007).** Le Fourchet In : Institut de l'Élevage, Les Maladies de bovins, 4ème édition, La France Agricole, Paris, 270-273
- **Delacroix M, Gervais F. (2009).** Boiterie des Bovins: <http://boiteries-des-bovins.fr/zones-fragiles-du-pied/>
- **Denis J .P, Meyer C. (1999).** Élevage de la vache laitière en zone tropicale, 1 édition. ed. Quae. P 316
- **Dussault M, Leblanc R et Carrier S (2008).** Les étables à stabulation entravée. Les Bovins Laitiers. Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec, Québec, Canada, p. 197-234.
- **Espejo L.A, Endres M.I (2007).** Herd-Level Risk Factors for Lameness in High-Producing Holstein Cows Housed in Freestall Barns *J, Dairy Sci.* 90, 306–314.
- FAYE, Bernard et Barnouin, Jacques (1988). Les boiteries chez la vache laitière, Synthèse des résultats de l'enquête Eco-Pathologique continue.
- **Feliachi, K (2003).** rapport national sur les ressources génétiques animales
- **Foster, B (1985).** Pathologie et logement des bovins : recommandations sur la conception, l'aménagement et l'équipement de bâtiments sains. Ed. ITEB.
- **Fregonesi J. A, Tucker C. B, Weary D. M (2007).** Overstocking reduces lying time in dairy cows. *Journal of dairy science*, vol. 90, no 7, p. 3349-3354.

## Références bibliographiques

---

- **Fregonesi J.A, Veira D.M,von Keyserlingk M.A.G , Weary D.M (2007 )**. Effects of Bedding Quality on Lying Behavior of Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 90, 5468–5472
- **Fulwider W.K., Grandin T ,Garrick D.J , Engle T.E, Lamm W.D ,Dalsted N.L , Rollin B.E( 2007)**. Influence of Free-Stall Base on Tarsal Joint Lesions and Hygiene in Dairy Cows. *J.Dairy Sci.* 90, 3559–3566.
- **Galindo, Francisco, Broom D.M. (2002)**. The Effects of Lameness on Social and Individual Behavior of Dairy Cows. *Journal of Applied Animal Welfare Science* 5 (3):193–201.:[https://doi.org/10.1207/S15327604JAWS0503\\_03](https://doi.org/10.1207/S15327604JAWS0503_03).
- **Gibbons J, Vasseur E, Rushen J, de Passillé A (2012)**.A training programme to ensure high repeatability of injury scoring of dairy cows. *Anim. Welf.* 21, 379–388.
- **Gomez A, Cook N.B (2010)**. Time budgets of lactating dairy cattle in commercial freestall herds. *Journal of Dairy Science*, 93, 5772-5781.
- **Gourreau JM, Scott DW, Rousseau JF, (1992)**.La dermatite digitée des bovins *Point vétérinaire*, 24, (143), 49-57
- **Greenough P. R, Weaver A.D. (1997)**. *Risk Factors Involved in Herd Lameness of Cattle*. Musculoskeletal System.Merck Veterinary Manual. 2017. Disponible sur : <http://www.merckvetmanual.com/musculoskeletal-system/lameness-incattle/risk-factors-involved-in-herd-lameness-of-cattle>.
- **Guatteo R, Douart A Fortineau O (2013)**. Alimentation et santé du pied des bovins. *Point vétérinaire*, (Numéro spécial prévention nutritionnelle en élevage bovin), pp. 78 84
- **Haley D.B, Passillé A.M, Rushen J (2000)**. Assessing cow comfort: effects of two floor types and two tie stall designs on the behaviour of lactating dairy cows. *Appl.Anim.Behav. Sci.* 71, 105–117.
- **Hernandez J, Shearer J.K, and Webb D.W (2002)**. Effect of Lameness on Milk Yield in Dairy Cows. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 220 (5): 640–44.
- **House, H (2012)**. Choix de litière [WWW Document]. [http://www.omafra.gov.on.ca/french/livestock/dairy/facts/info\\_bedding\\_alternative.htm](http://www.omafra.gov.on.ca/french/livestock/dairy/facts/info_bedding_alternative.htm) (page consultée le 11 novembre 2018).
- **Hultgren J, Manske T, et Bergsten C (2004)**. Associations of sole ulcer at claw trimming with reproductive performance, udder health, milk yield, and culling in Swedish dairy cattle. *Preventive veterinary medicine*, vol. 62, no 4, p. 233-251.
- Kalbfleish R, Magee A (1997). Moisture Determination of Silage, Hay and Grain. *Scientific Agriculture*, vol,32, no 3, p 117-126.
- **Kali S, Benidir M ,Ait Kaci K., Belkheir B , Benyoucef M.T (2011)**.Situation de la filière lait en Algérie : Approche analytique d’amont en aval. *Livestock Research for Rural development*, 23(8).
- **Keil N.M, Wiederkehr, T.U , Friedli K., Wechsler B (2006)**. Effects of frequency and duration of outdoor exercise on the prevalence of hock lesions in tied Swiss dairy cows. *Prev. Vet.Med.* 74, 142–153
- Kondo S, Sekine J, Okubo M, Asahida Y(1989).The effect of group size and space allowance on the agonistic and spacing behavior of cattle. *Applied Animal Behaviour Science*. Vol.24:127 -135.
- **Krohn C.C, Munksgaard L (1993)**. Behaviour of dairy cows kept in extensive (loose) housing/pasture) or intensive (tie stall) environments II. Lying and lying-down behaviour. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 37, 1–16.

## Références bibliographiques

---

- **Lensink J, Leruste H (2012)**. Observation du troupeau bovin, 1st ed. France Agricole Editions,
- **Lensink J, Leruste H (2006)**. L'observation du troupeau bovin: voir, interpréter, agir, 1st ed. France Agricole Editions, Ballan-Miré, France. p 256. Ballan-Miré, France. p 264
- **Lhoste, Philippe, Dollé, Vincent, Rousseau J (1993)**. Manuel de zootechnie des régions chaudes: les systèmes d'élevage. Ministère de la Coopération.
- **Lobeck K.M, Endres M.I, Shane E.M, Godden S.M, Fetrow J (2011)**. Animal welfare in cross-ventilated, compost-bedded pack, and naturally ventilated dairy barns in the upper Midwest. J. Dairy Sci. 94, 5469–5479
- **Lombard J.E, Tucker C.B, von Keyserlingk M.A.G, Koprak C.A, Weary D.M. (2010)**. Associations between cow hygiene, hock injuries, and free stall usage on US dairy farms. J. Dairy Sci. 93, 4668–4676.
- **Manske T, Hultgren J, Bergsten C. (2002b)**. L'effet du parage des onglons sur la santé des sabots des vaches laitières suédoises. Médecine vétérinaire préventive, 54 (2).pp.113-129.
- **Manson F.J, Leaver J.D. (1988a)**. L'influence de l'apport protéique alimentaire et du parage des onglons sur la boiterie chez les vaches laitières. Production animale, 47 (2), pp .191-199
- **Manson F.J et Leaver J.D (1988b)**. L'influence de la quantité de concentré sur la locomotion et la boiterie clinique chez les bovins laitiers, 47 (2), pp. 185-190
- **MEYER L, Christian M, DENIS S, Jean P (1999)**. Elevage de la vache laitière en zone tropicale. Editions Quae.
- **Morabito E, Bewley J (2015)**. Cow comfort matters in tie stalls, <http://hoards.com/article-15026-Cow-comfort-matters-in-tie-stalls-too.html>
- **Munoz C, Pineda F, et Caorsi C (2008)**. Pravastatin immunomodulates IL-6 and C-reactive protein, but not IL-1 and TNF- $\alpha$ , in cardio-pulmonary bypass. European cytokine network, vol. 19, no 2, p. 99-103.
- **Nedjraoui D (2001)**. FAO Country Pasture / Forage resource Profiles: Algeria
- origine des boiteries : boiteries des bovins: <http://boiteries-des-bovins.fr/origine-des-boiteries/>
- **Rushen J, Haley D, de Passillé A.M (2007)**. Effect of Softer Flooring in Tie Stalls on Resting Behavior and Leg Injuries of Lactating Cows. J. Dairy Sci. 90, 3647–3651.
- **Sandgren CH, Lindberg A, Keeling L.J (2009)**. Using national dairy database to identify herds with poor welfare. Animal Welfare
- **Shearer JK et Van Amste S.R (2001)**. Parage fonctionnel et correctif des griffes Cliniques vétérinaires d'Amérique du Nord Food Animal Practice, 17 (1), pp. 53-72.
- **SKOURI M. (1993)**. Factors affecting conception rate. Collection :Reproduction volume :IRM Manuel.
- **Somers J.G.C.J, Schouten W.G.P, Frankena K., Noordhuizen-Stassen E.N, Metz J.H.M (2005)**. Development of claw traits and claw lesions in dairy cows kept on different floor systems. Journal of Dairy Science, 88, 110-120.
- **Soukehal A (2013)**. Communications sur la filière laitière. Colloque relatif à La sécurité alimentaire : quels programmes pour réduire la dépendance en céréales et lait Alger, 8 avril .
- **Sprecher D.J, Hostetler D.E, Kaneene J. B. (1997)**. Lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. Theriogenology, 47, 1 179-1 167.

## Références bibliographiques

---

- **Tierney G, Thomson, R.D (2001).** AP-Animal Production Technology: The Role of Finite element Analysis in Predicting the Injury-reduction Potential of Dairy Cow Cubicle Synthetic Beds J ,Agric. Eng. Res. 80, 373–379.
- **Toussaint R (1992).** Soins des onglons des bovins-parage fonctionnel, collège de technologie agricole et alimentaire D'alfred, 1ere Ed, Ontario, p.128
- **Tucker C.B, Weary D.M (2004).** Bedding on geotextile mattresses: how much is needed to improve cow comfort? Journal of Dairy Science , 87, 2 889-2895
- **Tucker C.B, Weary D.M, Fraser D. (2004).** Free-Stall Dimensions: Effects on Preference and Stall Usage. J. Dairy Sci. 87, 1208–1216.
- **Van Der Tol P.P.J, Metz J.H.M, Noordhuizen-Stassen E.N, Back W, Bram C. R, Weijts W.A. (2003).** The vertical ground reaction force and the pressure distribution on the claws of dairy cows while walking on a flat substrate. Journal of Dairy Science, 86 (9), pp. 2875-2883.
- **Van Gastelen S, Westerlaan B, Houwers D.J, van Eerdenburg F.J.C.M (2011).** A study on cow comfort and risk for lameness and mastitis in relation to different types of bedding materials. J. Dairy Sci. 94, 4878–4888
- **Verbist B, Weyenberg S, van , Vliegheer S. Nuffel A van (2009).** Does cleanliness, body condition or gait score effect udder health? - An observational study. Sustain. Anim. Husband. Prev. Better Cure Vol.1.Vissac B (1994). Populations animales et systèmes agraires: l'exemple des bovins
- **Vérité R, Journet M, Guéguen L, Hoden A (1978).** Vache laitière. In : Alimentation des ruminants. Ed. INRA. 345-376.
- **Vissac B (1994).** Populations animales et systèmes agraires: l'exemple des bovins laitiers. INRA Prod. Anim., 7 (2), 97-113
- **Von Keyserlingk M. A. G, Rushen Jeffrey, De Passillé, Anne Marie (2009).** Invited review: The welfare of dairy cattle-Key concepts and the role of science. Journal of dairy science, vol. 92, no 9, p. 4101-4111.
- **Weary D.M, Tazskun I (2000).** Hock Lesions and Free-Stall Design. J. Dairy Sci. 83, 697–702
- **Webb N.G, Nilsson C (1983).** Flooring and injury - an overview. In: Farm Animal and Welfare. S.H. Baxter, M.R. Baxter and J.A.D. MacCormack, éditon . Martinus Nijhoff, The Hague, pp. 226-259
- **Whay H.R (2002).** Locomotion Scoring and Lameness Detection in Dairy Cattle. In Practice 24 (8): 444–49
- **Yakhlef H (1989).** La production extensive de lait en Algérie. Option Méditerranéennes Série Séminaires, (6) : 135-139.
- **Zaffino Heyerhoff J.C , LeBlanc S.J , DeVries T.J , Nash C.G.R , Gibbons J, Orsel K., Barkema H.W , Solano L , Rushen J , Passillé A.M , Haley D.B (2014).** Prevalence of and factors associated with hock, knee, and neck injuries on dairy cows in freestall housing in Canada. J. Dairy Sci. 97, 173–184.
- **Zurbrigg K., Kelton D, Anderson N, Millman S (2005).** Tie-Stall Design and its Relationship to Lameness, Injury, and Cleanliness on 317 Ontario Dairy Farms. J. Dairy Sci. 88, 3201–3210.

## Résumé

Ce travail a porté sur l'évaluation des scores de santé de l'appareil locomoteur chez les bovins laitiers dans la région de M'sila, et la détermination de l'impact des pratiques de l'élevage sur la fréquence des affections podales et sur les performances de la production laitière en relation avec le bien être de ces animaux durant la période s'étalant du mois de Avril au mois de juin de l'an 2022. Pour cela, une enquête a été réalisée via un questionnaire au niveau de 7 exploitations appartenant à 4 communes de la wilaya de M'sila. L'enquête vise à déterminer la relation entre les conditions d'élevage et les scores de santé d'appareil locomoteur et leurs impacts sur la production laitière des bovins concernés.

L'évaluation des scores de l'appareil locomoteur a été réalisée sur un effectif de 333 vaches de différentes races (Prim' Holstein, Montbéliarde, Normande) en lactation, par des grilles de notation des scores de santé des jarrets, genoux, aplombs et boiteries. Des lésions sévères des jarrets ont été observées chez 11 vaches 5% (3% score 2, 2% score 3) dans les stabulations libres, alors qu'au niveau des stabulations entravées seulement une vache qui a présenté des lésions de 3<sup>ème</sup> score. 3% des vaches des stabulations libres ont présenté des lésions des genoux (score 2 et 3). Les résultats des scores des aplombs montrent une fréquence de 6% (4% score 2, 2% score 3) soit un total de 15 vaches dans les stabulations libres. Dans ces mêmes stabulations, nous avons enregistré 13 vaches boiteuses notées entre les scores 3,4 et 5 soit une fréquence de 5%, la production laitière de ces vaches a chuté de 50%. Cependant, au niveau des stabulations entravées visitées aucune forme sévère de boiterie, ou modification importante des aplombs ou mêmes des lésions des genoux n'ont été signalés.

**Mots clés :** vache laitière, affections podales, score, stabulation, M'sila.

## ملخص

الهدف من هذه الدراسة هو تقييم درجات صحة الجهاز الحركي للأبقار الحلوبة في ولاية المسيلة, و تحديد تأثير أساليب التربية على أمراض القدم و الساقين و على إنتاجية الحليب في الفترة الممتدة من شهر افريل إلى شهر جوان من عام 2022 . حيث تم إجراء استبيان على مستوى 7 مزارع تابعة لأربع بلديات بولاية المسيلة من اجل تحديد العلاقة بين أساليب التربية و درجات صحة الجهاز الحركي و تأثيرها على إنتاج الحليب عند الأبقار المعنية , تم تقييم صحة الارجل بالنسبة ل 333 بقرة من مختلف السلالات ( المونبيلارد و هولشتاين و نورموند ) في فترة الحلب اعتمادا على جداول تقييم نموذجية خاصة للقوائم الخلفية و الركب و تقييم العرج. تم تسجيل إصابات القوائم الخلفية بنسبة 5% (3% درجة 2, 2% درجة 3 ) في حظائر الأبقار الحرة, أين تم تسجيل إصابة واحدة من الدرجة الثالثة للقوائم الخلفية في حظائر الأبقار المقيدة . أما بالنسبة لإصابات الركب تم تسجيل 3% (درجة 2 و 3 ) في حظائر الأبقار الحرة.

تم ايضا تسجيل إصابات الساقين عند 15 بقرة بنسبة 6% (4% درجة 2 , 2% درجة 3 ) في حظائر الأبقار الحرة , حيث تم تسجيل إصابات العرج في نفس الحظائر بنسبة 5% (3 درجة 4, 3 و 5) لمجموع 13 بقرة اين تسببت هذه الإصابات في انخفاض انتاج الحليب الى 50% عند الأبقار المصابة . اصابات العرج تؤثر على الساق بصفة شاملة و تسبب تغيرات و الام واضحة في القوائم الخلفية و الحوافر .

**الكلمات المفتاحية :** الأبقار الحلوب , امراض القدم , درجات , حظائر الأبقار , المسيلة

## **Abstract**

This work has focused on the evaluation of the musculoskeletal system health of dairy cows in the region of M'sila and their health score in order to identify their impact and the breeding techniques on the frequency of feet injuries on the milk production in addition to the well being of the herd during the period extending from april to june of the year 2022. For this purpose, a survey was done through a questionnaire, where the study was realised on 7 farms found in 4 provinces of M'sila governorate.

The research has focused on identifying the relation found between the breeding conditions and the health scores of the musculoskeletal system and their impact on milk production of the herd under study.

Assessment of musculoskeletal health scores was carried out on a number of 333 cows of different breeds (Prim' Holstein, Montbéliarde, Normande) dedicated to milk production, through scoring grids of the health scores of the plumbs, hocks injuries, knees injuries, legs and lameness. Severe hock lesions were observed in 11 cows representing 5% (3% score 2, 2% score 3) in the free stalls, whereas in the tie-stalls only one cow presented 3rd score lesions. 3% of free-stall cows showed knee injuries (score 2 and 3). The results of the aplombs scores show a frequency of 6% (4% score 2, 2% score 3) or a total of 15 cows in the free stalls. In these same barns, we recorded 13 limping cows rated between scores 3, 4 and 5, representing a frequency of 5%, the milk production of these cows diminished by 50%. However, in the tie-stalls visited, no severe form of lameness, or significant modification of the feet or even knee lesions were reported.

**Keywords:** dairy cow, podal affections, score, housing type, M'sila.