الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
École Nationale Supérieure Vétérinaire

Domaine : Sciences de la nature et de la vie
Filière : Sciences vétérinaires

Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme de Master
en Médecine vétérinaire

THÉME

Identification des affections podales responsables de boiteries et leurs facteurs de risque, dans une ferme pilote.

Présenté par :
Melle SOKRI Lilia
Melle MAZOULI Ouiza

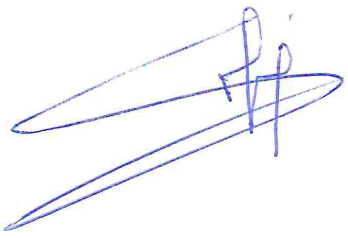
Soutenu publiquement le 20 Décembre 2020 devant le jury :

Mme BOUAYAD L	MCA (ENSV)	Présidente
M. HAMDI TH	Pr (ENSV)	Examinateur
M. GOUCEM R	MAA (ENSV)	Promoteur

2019-2020

Déclaration sur l'honneur

« Je soussignée Mlle SOKRI Lilia, déclare être pleinement conscient(e) que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sous toute forme de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.»



Déclaration sur l'honneur

Je soussignée, Mazouli ouiza, déclare être pleinement consciente que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sous toute forme de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

Signature

Remerciements

Nous tenons en premier lieu à remercier Dieu le tout puissant de nous avoir donné la foi, la santé et la patience d'achever ce travail.

Nos sincères remerciements sont destinés à notre promoteur, Dr Goucem, maître-assistant en pathologie aviaire au sein de l'École Nationale Supérieure Vétérinaire, pour le dévouement dont il a fait preuve lors de ses cours pédagogiques, et aussi pour avoir accompagné et encadré notre mémoire, pour sa confiance et son soutien. Qu'il trouve ici le témoignage de notre reconnaissance et de notre respect.

Nos remerciements sont destinés au Dr Bouayad qui nous fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury. Hommages respectueux.

Nous tenons à remercier également notre examinateur, Pr Hamdi, pour avoir accepté de s'intéresser à notre travail et de faire partie de notre jury. Qu'il trouve ici l'expression de nos sincères remerciements et de notre profonde reconnaissance.

Enfin, nous exprimons toute notre reconnaissance au directeur de la ferme pilote pour avoir accepté de nous accueillir dans son exploitation, ainsi que tout le personnel de la ferme.

Dédicaces

À ma mère

À mon père

Pour vous être toujours sacrifiés pour nous

Pour m'avoir toujours soutenue dans mes choix

Pour votre amour inconditionnel

Je ne vous remercierai jamais assez.

À mon frère

À qui je souhaite une vie pleine de réussite et d'amour.

À mes grandes sœurs

Pour notre complicité qui ne faiblira jamais. J'espère de tout cœur qu'on sera toujours là l'une pour l'autre dans les bons moments comme dans les mauvais.

À mes chouchous

Anel, Aria, Lina, Katrina

Votre énergie et votre joie de vivre illuminent la maison.

À mes grand-mères

Vous m'avez accompagnée avec vos prières, que Dieu vous procure santé et longue vie.

À mes oncles, tantes, cousins et cousines

Pour tous les bons moments passés ensemble.

À tous mes amis(e) durant mes années d'études

Merci à tous d'avoir fait de l'école un endroit agréable.

Pour tous ceux qui ont fait partie d'un beau souvenir

À tous ceux qui nous ont aidées à la réalisation de ce modeste travail.

Lilia

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à tous ceux qui me sont chers.

À mes parents, pour leur amour et leur présence à mes côtés, qui ont su trouver les mots adéquats pour m'encourager et me soutenir, et pour la joie qu'ils m'ont apportée tout au long de mon parcours.

À toi maman, merci d'être toujours là, de toujours t'inquiéter pour nous. À ton ambition que tu projetais sur nous et que l'on t'a maintes fois reprochée. Tu avais raison.

À mon papa, merci d'avoir été là pour comprendre parfois mes choix, comprendre mes moments irrationnels. Parce qu'on ne le dit jamais assez, je vous aime et je suis tellement fière d'être votre fille.

À mes sœurettes et à mon frère : Fatiha, Nacer, Karim, Amel et Melissa, pour tous les moments passés avec vous, en gage de ma profonde estime pour l'aide que vous m'avez apportée. Vous m'avez soutenue, réconfortée et encouragée. Puissent nos liens fraternels se consolider et se pérenniser.

À mes neveux Amine et Islam. Aucune dédicace ne saurait exprimer tout l'amour que j'ai pour vous, votre joie et votre gaieté me comblent de bonheur. Puisse Dieu vous garder, éclairer votre route et vous aider à réaliser à votre tour vos vœux les plus chers.

À mes tantes et oncles Zohra, Zahia, Youcef, Karim. Une famille au sein de laquelle je me suis toujours sentie chez moi et qui m'a toujours considérée comme une de leurs. Je vous remercie pour tout ce que vous avez fait pour moi.

À mes cousins et cousines, pour tous les moments passés ensemble, merci.

À mes amis Lyes H, Lyes A, Jamel, Yasmine, Lilia, Malika, Jasmine, Sabrina, Dihia, Razika, Warda. Je ne peux trouver les mots justes et sincères pour vous exprimer mon affection et mes pensées. Vous avez su me soutenir et me réconforter. Je veux vous exprimer ma profonde reconnaissance et attachement inconditionnels.

Vous êtes ma joie.

Ouiza

Liste des abréviations

BCS : Body condition score
CMV : Complexe minéral vitaminé
DD : Dermatite digitée
DI : Dermatite interdigitée
MA : Membre antérieur
MP : Membre postérieur
UL : Ulcère
VL : Vaches laitières

Liste des figures

Figure 1 : Anatomie du pied du bovin 4
Figure 2 : Schéma récapitulatif du vocabulaire anatomique du pied 5
Figure 3 : Zone typiquement sensible de la sole 6
Figure 4 : Ligne blanche, une zone fragile 6
Figure 5 : Différèrent stades d'évolution de la dermatite digitée 9
Figure 6 : Complication de fourchet (érosion du talon) 11
Figure 7 : Complication de fourchet (limace) 12
Figure 8 : Plaie interdigitale 13
Figure 9 : Phlegmon interdigital 13
Figure 10 : Ouverture de la ligne blanche 15
Figure 11 : Décollement de la sole 16
Figure 12 : Seime cerclée 16
Figure 13 : Seime longitudinale 17
Figure 14 : Bleime à l'endroit typique 18
Figure 15 : Bleime sur l'onglon interne 18
Figure 16 : Ulcère de la sole 19
Figure 17 : Cerise ou chéloïde 19
Figure 18 : Cage de contention 22
Figure 19 : Contention et affûtage du pied 22
Figure 20 : Onglons après parage 23
Figure 21 : Application de goudron végétal 23
Figure 22 : Taux de boiterie 24
Figure 23 : Type de lésions observées 26
Figure 24 : Ulcère dans la zone typique de la sole 26
Figure 25 : Phase I, début de stade II : envahissement progressif des talons 27
Figure 26 : Érosion du talon 27
Figure 27 : Lésion de complication de fourchet (limace) 28
Figure 28 : Lésion typique de la dermatite digitée 28
Figure 29 : Lésion avancée de la dermatite digitée (forme nodulaire et papilles filiformes) 29
Figure 30 : Érosion du talon et ulcère de la sole 29
Figure 31 : Plaie interdigitée (panaris) 30
Figure 32 : Lésion de fourbure subaiguë (bleime diffuse) 30
Figure 33 : Limace : complication de fourchet 31
Figure 34 : Localisation de la boiterie selon le membre 33
Figure 35 : Degré de la boiterie 34
Figure 36 : Boiterie sévère, avec pied posé en pince 34
Figure 37 : État corporel des vaches boiteuses 35
Figure 38 : Vache boiteuse maigre 35

Liste des tableaux

Tableau 1 : Note de synthèse sur les postures anormales des vaches au cornadis 8
Tableau 2 : Différentes lésions podales identifiées 25
Tableau 2 : Localisation des lésions podales 32

Introduction 1
Partie bibliographique
Chapitre I : Particularités du pied des bovins 2
1. Définition 2
2. Anatomie du pied des bovins 2
2.1. Anatomie externe 2
2.1.1. Périople 2
2.1.2. Couronne 3
2.1.3. Paroi (muraille) 3
2.1.4. Sole 3
2.1.5. Ligne blanche 3
2.1.6. Talon ou bulbe 3
2.2. Anatomie interne 4
2.2.1. Pododerme (derme du pied) 4
2.2.2. Appareil suspenseur de la troisième phalange 4
2.2.3. Coussinet plantaire 4
2.2.4. Biomécanique du pied 5
2.3. Zones fragiles du pied 5
2.3.1. Zone postéro-médiane de la sole 6
2.3.2. Ligne blanche 6
2.3.3. Sole 7
Chapitre II : Description des principales lésions podales 7
3. Reconnaissance des animaux atteints 7
3.1. La ligne du dos 7
3.2. Les aplombs 7
3.3. Soulagement du pied 7
4. Evaluation de l'état corporel 8
5. Maladies d'origine infectieuse et lésions associées 8
5.1. Dermatite digitée 8
5.1.1. Étiologie 9
5.1.2. Facteurs favorisants 9
5.1.3. Traitement 10
5.2. Dermatite interdigitée 10
5.2.1. Étiologie 10
5.2.2. Évolution 10
5.2.3. Facteurs de risques 11
5.2.4. Traitement 12
5.3. Phlegmon interdigité 12
5.3.1. Étiologie 13
5.3.2. Facteurs de risques 13
5.3.3. Traitement 13
5.4. Arthrite septique 13
5.4.1. Facteurs favorisants 14
6. Maladie d'origine non infectieuse (Pododermatite aseptique diffuse) 14

6.1. Pododermatite aseptique diffuse 14
6.1.1. Etiologie et facteurs favorisants 14
6.1.2. Traitement de la fourbure 17
7. Maladies d'origine mixte 17
Partie expérimentale
1. Objectifs 20
2. Matériels et méthodes 20
2.1. Matériels 20
2.1.1. Période et lieu de l'étude 20
2.1.2. Description de la ferme 20
2.1.3. Situation géographique 20
2.1.4. Superficie et répartition des terres et des cultures 20
2.1.5. Description du cheptel 20
2.1.6. Matériels utilisés lors de l'intervention 21
2.2. Méthode 21
3. Résultats 24
3.1. Taux de boiteries 24
3.2. Lésions podales dominantes 24
3.3. Localisation des lésions 32
3.4. Degré des boiteries 34
3.5. État corporel des vaches boiteuses 35
4. Discussion des résultats 36
4.1. Maladies podales dominantes 36
4.2. Degré de boiterie 37
4.3. État corporel des vaches boiteuses 38
Conclusion 39
Recommandations 40
Références bibliographiques 41

Résumé
Les affections podales représentent la majeure partie des troubles locomoteurs. Elles sont de plus en plus fréquentes en élevage bovin laitier. Elles sont d'étiologies diverses, et leur localisation sur l'appareil locomoteur est variable.
La présente étude est réalisée dans une ferme pilote souffrant d'un problème de boiteries, située à Draa Ben Khedda, Tizi- Ouzou. Les résultats montrent que les principales lésions responsables des boiteries sont l'ulcère de la sole, la dermatite interdigitée et la dermatite digitée. Ces lésions sont d'origine multifactorielle. Des facteurs liés à la conduite d'élevage, tels que la mauvaise hygiène, l'absence de parage, l'absence de pédiluves et la non-pratique des pâturages, sont majeurs. De même, l'alimentation semble avoir un impact sur la prévalence des lésions, par l'intermédiaire du déficit énergétique. Sont également à prendre en considération la non-détection et la non-prise en charge précoces des lésions comme facteurs pouvant augmenter l'incidence de ces affections.
Mots-clefs : Pathologies podales, facteurs de risque, bovins laitiers.

Abstract
Foot disorders account for the majority of locomotor disorders. They are more and more frequent in dairy cattle breeding. They are of various etiologies, and their location on the locomotor system is variable.
The present study is carried out in a pilot farm suffering from a lameness problem, located in Draa Ben Khedda, Tizi-Ouzou. The results show that the main lesions responsible for lameness are sole ulcer, interdigital dermatitis and digitised dermatitis. These lesions are multifactorial in origin. Factors related to animal husbandry, such as poor hygiene, lack of trimming, absence of foot baths and non-practical grazing, are major. Similarly, feeding seems to have an impact on the prevalence of lesions, through energy deficit. The failure to detect and manage lesions early is also to be taken into consideration as a factor that may increase the incidence of these conditions.
Keywords: Foot pathologies, risk factors, dairy cattle.

ملخص
تحتل أمراض القدم جزء كبير من الاضطرابات الحركية وهي في تزايد مستمر لدى أبقار الألبان. لديهم مسببات مختلفة، و موقعهم على الجهاز العضلي الهيكلي متغير.
تم إجراء هذه الدراسة في مزرعة ألبان حكومية (مزرعة نموذجية) تعاني من مشاكل من العرج التي تقع في ذراع بن خدة (تيزي وزو). النتائج أظهرت أن الآفات الأساسية المسؤولة عن العرج هي القرحة الوحيدة و التهاب الجلد بين الأصابع و مرض مورتيلارو. و هي متعددة العوامل. العوامل المتعلقة بطريقة تربية الحيوانات مثل سوء النظافة، غياب التقليم، غياب ممرات الأقدام و عدم ممارسة الرعي هي عوامل رئيسية. و بالمثل يبدو أن النظام الغذائي له تأثير على الآفات، من خلال نقص الطاقة. يجب أيضا مراعاة الفشل في الكشف و العلاج المبكر للآفات كعوامل قد تزيد من حدوث هذه الحالات.
الكلمات المفتاحية: أمراض القدم، عوامل الخطر،أبقار الألبان.

Introduction

Les affections du pied représentent la majeure partie des troubles locomoteurs. En effet, dans près de 95% des cas, l'origine d'une boiterie est podale (Delacroix, 2008). En 2016, un atlas complet des lésions des pieds des bovins est publié par le projet ICAR (International Committee for Animal Recording). Cet atlas ne répertorie pas moins de 42 lésions différentes. Et pour chacune de ces lésions, on peut avoir plusieurs niveaux de gravité reconnus. Cependant, certaines lésions sont plus fréquentes que d'autres. Les ulcères de la sole, panaris, lésions de la ligne blanche et dermatite digité sont les plus susceptibles de faire boiter. Ils sont par ailleurs très fréquents (Manske *et al.*, 2002a).

Établir un diagnostic précis et précoce est indispensable pour traiter et contrôler les phénomènes de boiteries au sein d'un élevage. Pour cela, une bonne connaissance des affections podales, de leur étiologie et de leurs manifestations cliniques s'avère nécessaire. Plusieurs affections peuvent être concomitantes et la gestion de ces affections, ainsi que les mesures préventives, pourront être différentes selon leur étiologie.

Cette étude pratique vient compléter un travail de projet de fin d'étude. Elle a pour objectif d'identifier les différentes affections podales qui sont à l'origine du phénomène de boiteries au sein d'une ferme pilote, afin de les lier aux facteurs de risque évoqués dans la première partie de l'étude, et d'instaurer des recommandations adaptées en vue de réduire leur prévalence.

Chapitre I : Particularités du pied des bovins

La connaissance du pied des bovins, sur le plan anatomique et histologique, ainsi que sur le plan biomécanique, est nécessaire pour pouvoir comprendre les lésions podales.

1. Définition

En anatomie stricte, le pied du bovin est la partie distale du membre postérieur. Il compte 5 parties, de haut en bas : le canon, le boulet, le paturon, la couronne et le sabot.

En zootechnie, c'est la partie terminale des quatre membres qui est appelé pied (Grasmuck, 2005). Il 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. Chaque doigt est constitué de trois os : les phalanges (Bouichou, 2008).

2. Anatomie du pied des bovins

2.1. Anatomie externe

Le pied du bovin est composé de deux 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.

Les onglons antéro-internes et externes sont pratiquement égaux alors que les onglons postéro-externes sont souvent légèrement plus développés que les postéro-internes. L'angle entre la muraille et la sole est plus ouvert pour les antérieurs (Delacroix et Gervais, date on indiquée). Chaque onglon est constitué de structures rigides, os et sabot (ou enveloppe cornée, appelée également épiderme), solidarisés entre eux par des tissus mous formant un ensemble dénommé couramment "vif" (Toussaint, 1992). Extérieurement, on distingue différentes parties sur chaque onglon :

2.1.1. Périople

C'est la zone de continuité entre la corne du talon ou de la muraille, et la couronne. Le périople est donc observé au niveau de la bande coronaire. Il est très fin, tendre et glabre. Sa fonction est de produire une substance huileuse protectrice de la corne de la muraille ; la muraille est alors protégée naturellement du dessèchement et des fissures verticales (Toussaint, 1992).

2.1.2. Couronne

Elle est définie comme la zone où la peau poilue se change en corne. Cette limite est matérialisée par le fin bourrelet périoploique, constitué de corne souple (Toussaint, 1992).

2.1.3. Paroi (muraille)

Est située juste en dessous de la couronne. Sa corne pigmentée, la plus dure du sabot, couvre les faces dorsale, axiale et abaxiale de l'onglon. Elle est comparable à nos ongles, et présente des cercles de croissance, fins et réguliers en face dorsale. Ils sont plus marqués et irréguliers sur la face axiale de l'onglon, et au contraire donnent un aspect plus lisse en face abaxiale. La fonction de la muraille consiste en la protection des structures internes des doigts et en l'appui sur le sol dans sa partie distale. La muraille est attachée fermement au chorion par ses lamelles ; cette union n'est pas complètement rigide, permettant ainsi le mouvement et par conséquent l'absorption des chocs lors de la marche (Toussaint, 1992).

2.1.4. Sole

C'est la face distale de l'onglon, en contact avec le sol. Elle s'étend du bord antérieur du talon à la zone de rencontre des bords axial et abaxial de la muraille. Elle est bordée par la ligne blanche. La fonction de la sole est d'être une surface d'appui en contact avec le sol, même si l'appui n'est pas égal sur l'ensemble de sa surface (Toussaint, 1992).

2.1.5. Ligne blanche

La ligne blanche est une région spécialisée de l'onglon, à la jonction entre la muraille et la sole, en contact avec le sol. La corne est de couleur plutôt grise, et souvent décolorée par la saleté de l'environnement. Sa structure est lamellaire (Toussaint, 1992). La corne de cette zone résiste à la déformation face à l'absorption de forces mécaniques ; elle est supposée être très élastique (Kempson et Logue, 1993).

2.1.6. Talon ou bulbe

Le talon est formé d'une corne encore plus molle que celle de la sole. Il débute sous l'onglon, dans le même plan que le bord d'appui postérieur (en contact avec la corne de la sole), et se termine en arrière de l'onglon jusqu'à la couronne plantaire. Le talon est compressé lorsque l'animal s'appuie avec plus de force et retourne à la normale lorsque la pression est enlevée. La déformation du talon est beaucoup plus importante que celle de la muraille (Toussaint, 1992).

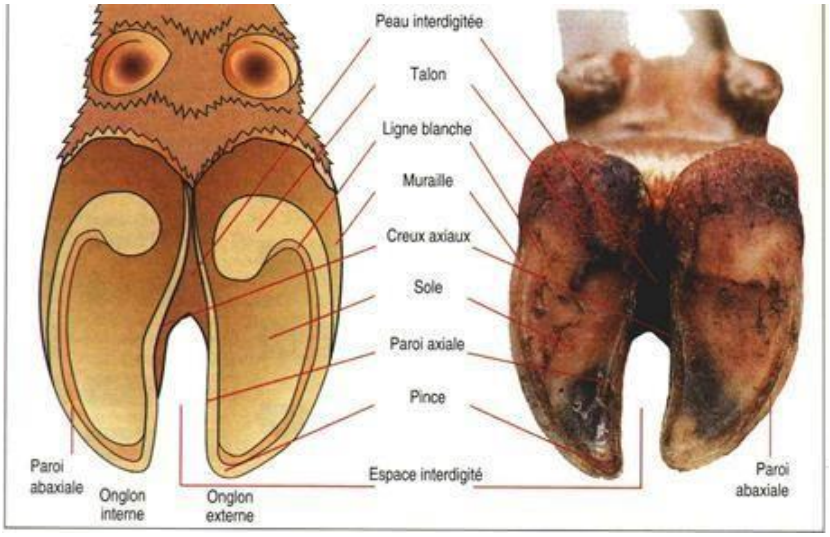


Figure 1 : Anatomie du pied des bovins (Delacroix, 2008)

2.2. Anatomie interne

Les structures internes importantes de l'onglon sont :

2.2.1. Pododerme (derme du pied)

Le pododerme est richement irrigué par un réseau micro-vasculaire complexe de veines et d'artères anastomosées (Hirschberg, 2001). Il permet d'apporter l'oxygène et les nutriments nécessaires, grâce à la présence de nombreuses papilles dermiques et lamellaires. Ce système est innervé et donc adaptable aux besoins métaboliques et fonctionnels (Van Amstel et Shearer, 2006).

2.2.2. Appareil suspenseur de la 3ème phalange

À l'avant et sur le côté externe de l'onglon (partie abaxiale), la 3ème phalange (P3) et la corne de la muraille sont solidaires grâce aux fibres de collagène et à un système lamellaire développé ; les fibres de collagène situés à la surface de P3 sont ancrées dans des lamelles du pododerme qui, elles-mêmes, s'intercalent dans les lamelles présentes sur la muraille (Westerfeld *et al*., 2004).

Ce système permet de maintenir P3 dans une certaine position afin de prévenir une pression excessive sur le derme, et notamment sur la couche germinative de l'épiderme. L'entrelacement des lamelles permet aussi de jouer un rôle d'absorption des chocs et de conduction des tensions (Amstel et Shearer, 2006 ; Dancher *et al*., 2010).

2.2.3. Coussinets plantaires

À l'arrière, la 3ème phalange est soutenue par un ligament et des coussinets plantaires. Ces derniers sont constitués de tissu adipeux et de tissu conjonctif. On distingue 3 coussinets cylindriques par onglon, axial, moyen et abaxial, dont le rôle est d'amortir le poids du pied et absorber les chocs (Amstel et Shearer, 2006). Les coussinets axiaux et abaxiaux s'étendent du talon jusqu'au processus fléchisseur de P3 ; le coussinet moyen s'arrête à la partie terminale du

processus fléchisseur et a donc un effet amortisseur amoindri sous la phalange distale (Guatteo, 2013).

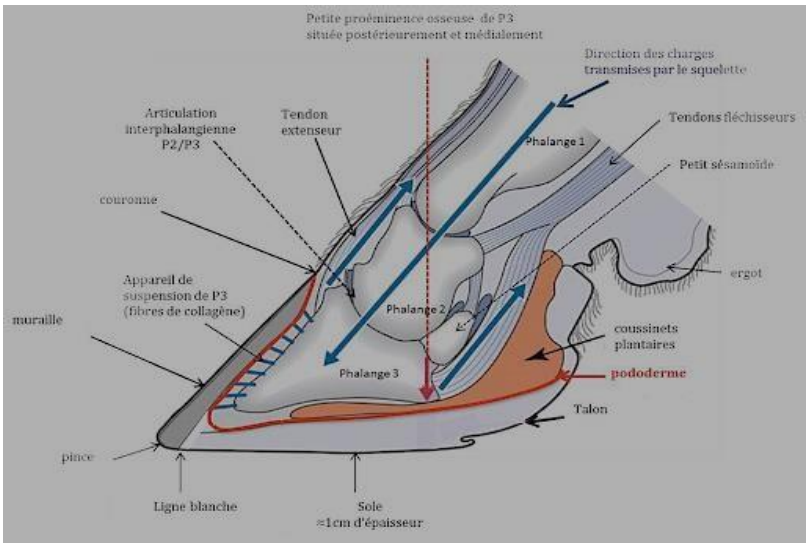


Figure 2 : Schéma récapitulatif du vocabulaire anatomique du pied (Delacroix, 2008)

2.2.4. Biomécanique du pied

Sur un sol plat, l'onglon se tient sur le bord d'appui de la muraille (majorité du côté abaxial), sur une partie de la corne du bulbe et sur la sole. Bien que la sole soit considérée comme une surface d'appui partielle, les pressions maximales sont exercées sur la sole et non sur la muraille des onglons (Van Der Toll *et al*., 2002).

Comme le centre de gravité d'un bovin est situé vers l'avant, les membres antérieurs supportent une charge plus importante. Pourtant, les lésions podales concernent dans 90% des cas les postérieurs ; cela est expliqué par le rôle du bassin, à l'origine d'un mouvement de basculement latéral. De ce fait, l'onglon postéro-externe subit plus de contraintes (Guatteo *et al*., 2013). Pour les antérieurs, la présence de la cage thoracique répartit les charges différemment ; les contraintes sont ainsi plus fortes sur les onglons internes (Delacroix et Gervais, date non indiquée).

2.3. Zones fragiles du pied

Certaines parties anatomiques sont plus vulnérables que d'autres et se lèsent donc plus facilement :

2.3.1. Zone postéro-médiane de la sole

Appelée aussi zone typique de la sole, c'est une zone facilement lésée pour les raisons suivantes :
- Appareil suspenseur absent en zone axiale, d'où inclinaison de la 3ème phalange axialement, et donc pression plus importante sur le vif au niveau de la proéminence axiale, d'où augmentation de la probabilité d'ulcères à ce niveau (Guatteo et Douart, date non mentionnée).
- La teneur en lipides des coussinets moyens et abaxiaux est faible, et l'acide arachidonique (médiateur inflammatoire) semble être présent en quantité importante dans les zones avec peu de lipides. C'est le cas de la proéminence axiale (figure 3) qui est donc une zone prédisposée aux processus inflammatoires, connue pour la fréquence d'ulcères typiques de la sole (Raber *et al.*, 2006 ; Baird *et al*., 2010 ; Iqbal *et al.*, 2016).

Figure 3 : Zone typiquement sensible de la sole (photo personnelle)

2.3.2. Ligne blanche

La ligne blanche (figure 4) est constituée d'une corne souple, fragile, faisant la jonction entre la sole souple et la muraille solide (Toussaint, 1992).

Figure 4 : Ligne blanche, une zone fragile (photo personnelle)

2.3.3. Pince

La pince est considérée comme zone fragile à cause des fortes sollicitations au moment du lever de l'animal ((Guatteo et Douart, date non indiquée).

Chapitre II : Description des principales lésions podales

3. Reconnaissance des animaux atteints

Il a été choisi de se baser sur l'observation des mouvements de soulagement du pied, de la qualité des aplombs postérieurs et de la courbure de la ligne du dos des vaches.
L'évaluation permet de repérer, plus ou moins facilement, des stades variés d'atteinte de l'appareil locomoteur (Sprecher, 1997).

3.1. La ligne du dos

Elle se regarde à l'arrêt et en mouvement. Un dos plat indique l'absence de boiterie. Un dos arqué avec un pas, peu ou très déséquilibrée indiquera un animal sub-boiteux, légèrement ou fortement boiteux. L'intérêt de ce critère est de repérer des animaux en inconfort et en baisse de performances (Sprecher, 1997).

3.2. Les aplombs

Ce critère se juge à l'arrêt, plus les pieds postérieurs ne sont en rotation vers l'extérieur, plus ou moins écartés, avec des jarrets serrés, plus les lésions sous les onglons sont importantes et graves, en rapport avec une boiterie (Sprecher, 1997).

3.3. Soulagement du pied

Le fait de soulager le pied, de le poser en pince, de l'écarter indique une boiterie, La forme des onglons qu'ils soient allongés, en rotation, incurvés ou déformés, montre la nécessité d'un parage et peut être le signe d'une boiterie (Sprecher, 1997). Ces observations aboutissent à la production d'une note attribuée à chaque vache (tableau 1).

Tableau 1: Note de synthèse sur les postures anormales des vaches au cornadis (Andreae et Smidt ,1982)

Note	Dénomination	Soulagement du pied	Qualité des aplombs postérieurs	Ligne de dos
0	Saine	Aucun	Membres droits et gauches parallèles	Droite
1	Modéré	Aucun	Anomalie légère	Arquée
2	Sévère	Suppression d'appui ou appui en pince	Rotation importante des pieds vers l'extérieur, Jarrets serrés	Arquée

4. Evaluation de l'état corporel

La notation de l'état corporelle permet d'apprécier indirectement le statut énergétique d'un animal par l'évaluation de son état d'engraissement superficiel. Cette méthode couramment employée a l'avantage d'être peu couteuse en investissement et en temps (Ferguson, 2002). Mais aussi peut révéler plusieurs signes sur l'état générale de l'animal (chronicité des maladies, déficit énergétique, la capacité de la vache à faire face aux maladies).

L'épaisseur de la couche de graisse en certains endroits stratégiques du corps est évaluée à l'œil et notée à l'aide d'un système allant de 1 à 5 et subdivisé en quarts de notes (Annexe 1).

5. Maladies d'origine infectieuse et lésions associées

5.1. Dermatite digitée

Synonyme : maladie de Mortellaro.

La dermatite digitée est une maladie très contagieuse, érosive et proliférative, dont la morbidité peut atteindre plus de 90% dans le troupeau (Grennough, 2002). La contamination d'un troupeau sain se fait la plupart du temps par l'introduction d'un animal contaminé (Relun, 2011).

Les lésions caractérisant la dermatite digitée sont des ulcérations superficielles, finement granuleuses, rouge vif, bordées d'un liseré blanc et de poils hirsutes, avec une odeur caractéristique. Cette lésion est principalement située en couronne, postérieurement ou antérieurement de la zone interdigitale (c'est-à-dire à l'avant ou à l'arrière du pied), mais aussi sur la zone interdigitale et sur les limaces, vers les onglons accessoires. Il existe une classification internationale (M0 à M4) en fonction du stade d'évolution des lésions et non du niveau de gravité. La maladie de Mortellaro est responsable d'une boiterie franche et douloureuse (Delacroix, 2008).

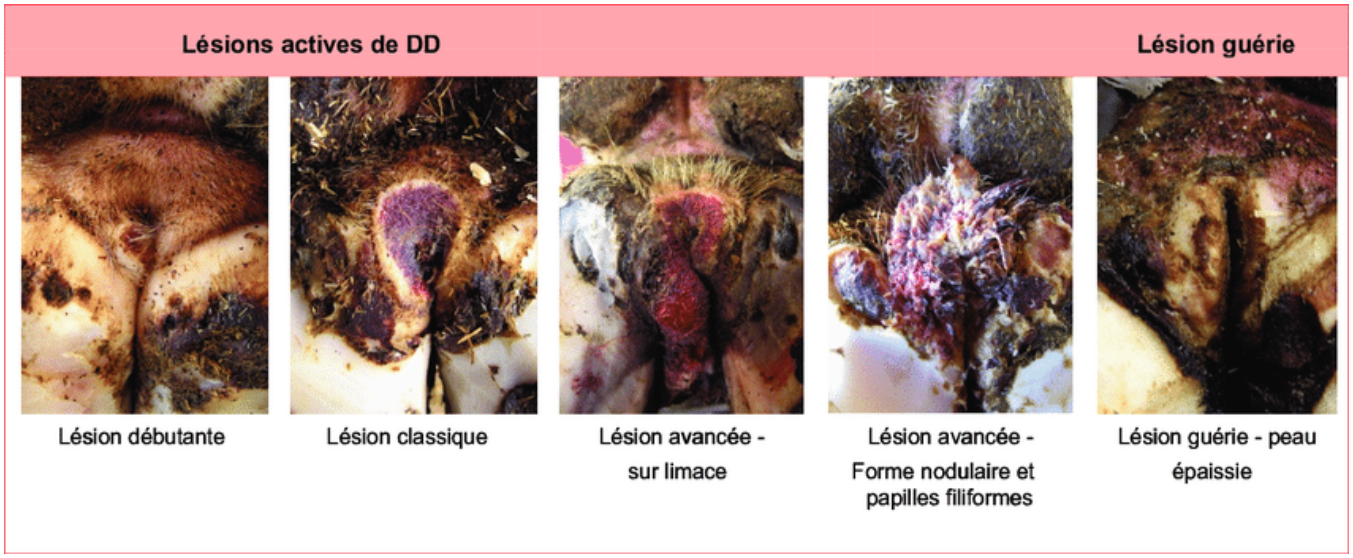


Figure 5 : Différents stades d'évolution de la dermatite digitée (Relun, 2013)

5.1.1. Étiologie

Les germes en cause sont des spirochètes, du genre *Treponema* qui pénètrent dans la peau digitée. Les tréponèmes majoritairement impliqués sont *Treponema medium/vincentii*-like, *Treponema phagedenis*-like et *Treponema denticola/putidum*-like. Plusieurs types de tréponèmes sont souvent isolés d'une même lésion et sont accompagnés d'autres bactéries qui pourraient agir en synergie (Relun, 2011).

5.1.2. Facteurs favorisants

Les facteurs favorisants sont :

- Achat d'animaux infectés (Relun, 2011) ;
- Troupeau de grande taille, où la pression infectieuse pourrait être plus importante (Barker *et al.*, *(*2009) ;
- Impact du parage : Somers *et al.* (2005a) ont montré que plus la proportion du troupeau parée est importante, plus la proportion d'animaux atteints est faible ;
- Ambiance humide et température douce sont propices au développement de la maladie, en ramollissant la corne et en augmentant l'abrasion du sabot, ce qui favoriserait l'entrée des germes. À cela s'ajoute le type de couchage, certainement lié à l'humidité engendrée (Berry et Anderson, 2001).
- Une ration riche en concentrés ou une transition alimentaire mal faite semblent favoriser le développement de la dermatite digitée (Somers *et al.*, 2005 ; Holzhauer *et al.*, 2008a). De plus, des carences alimentaires seraient soupçonnées, notamment en zinc et manganèse (Delacroix, 2008)

5.1.3. Traitement

Un traitement individuel et collectif, par application locale de topiques à base d'antibiotiques et de topiques sans antibiotiques sont utilisés. L'oxytétracycline en topique est la plus efficace à l'échelle individuel (Monske *et al.*, 2002 ; Nichikawa et Taguchi, 2008).

En ce qui concerne le traitement collectif, divers antibiotiques sont utilisés en pédiluves : oxytétracycline, lincomycine et érythromycine. L'efficacité de l'érythromycine est optimale 4 jours après deux passages durant deux traites consécutives dans un pédiluve.

Les produits non antibiotiques testés en pédiluves comprennent les formaldéhydes, le sulfate de cuivre ou de zinc et le cuivre ionisé. Le formaldéhyde est efficace à différents régimes et concentrations (Holzhouer *et al.*, 2008).

5.2. Dermatite interdigitée

Synonyme : fourchet, piétin d'hiver.

La dermatite interdigitée est une affection inflammatoire superficielle, contagieuse, de l'épiderme, débutant sur la peau et s'étendant aux talons (Delacroix, 2008).

5.2.1. Étiologie

Deux germes agissant en synergie sont impliqués :

- *Dichelobacter nodosus* : bactérie parasite obligatoire de l'épiderme podale.
- *Fusobacterium necrophorum :* hôte normal du tractus digestif, survie jusqu'à 11 mois en anaérobiose (Delacroix, 2008).

5.2.2. Évolution

C'est une maladie multifactorielle qui se développe en deux phases :

- **Phase 1 :** Passe la plupart du temps inaperçue. L'affection débute par une inflammation exsudative interdigitée, d'odeur aigrelette caractéristique, de couleur grisâtre, suintant (Delacroix, 2007).
- **Phase 2 :** Caractérisée par des complications qui déclenchent une boiterie légère à grave selon la phase de la maladie. Une guérison spontanée au pâturage est possible (Delacroix, 2008).

5.2.3. Facteurs de risque

Humidité importante et mauvaise hygiène (paillage insuffisant, mauvaise ventilation du bâtiment, raclage insuffisant…) sont les facteurs principaux, aggravés par :

- ✓ Déséquilibre alimentaire, en particulier autour du vêlage (ration énergétique insuffisante, carence en zinc, cuivre et vitamine A), qui diminue la qualité de corne (Delacroix, 2008).
- ✓ Caractéristiques liés au bâtiment qui contribuent à l'augmentation de la charge sur les onglons postérieurs, par exemple marche devant l'auge (Delacroix, 2008).

Les complications de la dermatite interdigitée sont :

- **Érosion de la corne du talon :**

Dichelobacter nodosus peut s'étendre de la peau interdigitée à la jonction peau-talon, entre les joues des bulbes, où il provoque une interruption suffisante pour provoquer le décollement du bulbe. L'aspect peut être celui d'un ulcère de la peau érodée ou une lésion en V noir et profond.

Figure 6 : Complication de fourchet : érosion du talon (Delacroix, 2008)

- **Tyloma :**

Synonyme : limace, hyperplasie interdigitée.

La lésion se caractérise par une masse à consistance dure, de type tumeur, localisée dans l'espace interdigitée (Grennough, 2002).

Figure 7 : Complication de fourchet : limace (Delacroix, 2008)

5.2.4. Traitement

Lors d'atteinte précoce, uniquement interdigitée, le recours à une antisepsie ou antibiothérapie locale est suffisante. Le traitement du fourchet au stade d'érosion du talon repose de façon prioritaire sur un parage fonctionnel visant à rétablir de façon égale la charge entre les deux onglons. L'ensemble des éléments décollés ou altérés devra être paré. À ce stade, l'application d'un spray antibiotique peut également être réalisée, le plus souvent à base de tétracycline.

Le recours à la voie systémique n'est nécessaire que lors de rares cas de complications infectieuses affectant les tissus profonds (Radostits *et al.,* 2009).

5.3. Phlegmon interdigité

Synonyme : panaris.

Le phlegmon interdigité est une infection nécrotique subaiguë à aiguë, qui a pour origine une lésion de la peau interdigitée. Il est caractérisé par une tuméfaction symétrique de la couronne et du paturon et un érythème des tissus mous de l'espace interdigité et de la couronne adjacente. Une des conséquences de cette inflammation de l'espace interdigité est le tyloma (Grennough, 2002). Le panaris est responsable d'une boiterie sévère, d'apparition brutale (Delacroix, 2008).

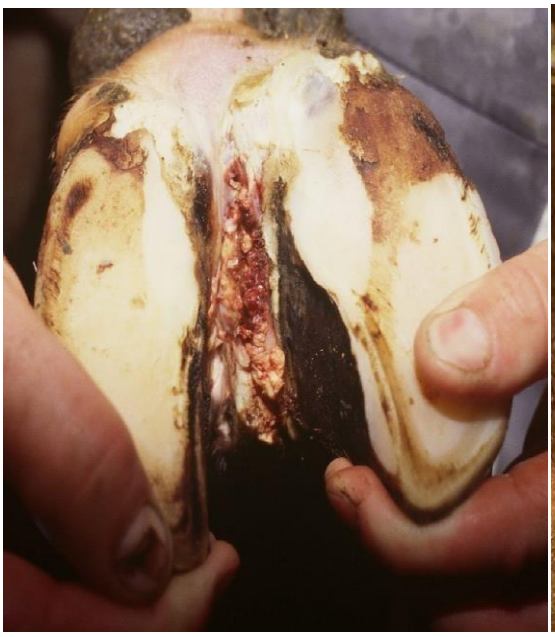


Figure 8 : Plaie interdigitale

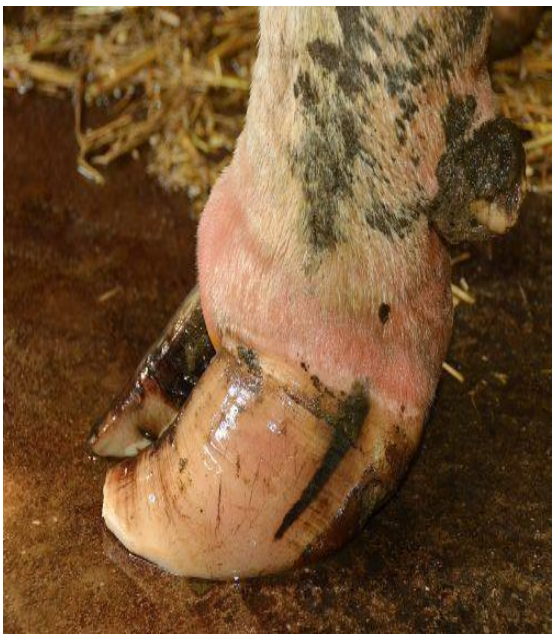


Figure 9 : Phlegmon interdigital (Delacroix, 2008)

5.3.1. Étiologie

Fusobacterium necrophorum est considéré comme étant la principale cause ; d'autres agents semblent impliqués (germes environnementaux) tels que *Bacteroides,* spirochètes, staphylocoques et streptocoques (Grennough, 2002).

5.3.2. Facteurs favorisants

Les facteurs favorisants sont représentés par :

- Les lésions traumatiques de la peau interdigitée,
- L'humidité et la mauvaise hygiène favorisant la fragilité de la peau interdigitée, qui macèrent et accroissent le développement des germes (Delacroix, 2008).

5.3.3. Traitement

Le recours aux antibiotiques par voie systémique est indispensable, associé à une application topique. Le traitement du panaris repose donc sur la pratique conjointe d'une antibiothérapie par voie systémique et des soins locaux du pied afin d'enlever tous les tissus et les débris nécrotiques dans l'espace interdigité, et éventuellement d'appliquer un bandage après application d'un produit antibactérien (Radostits *et al.,* 2009).

5.4. Arthrite septique

L'arthrite septique de l'articulation inter-phalangienne distale est une infection pénétrant l'articulation à 3 endroits principaux (Greenouch 2002) :

- La commissure dorsale de l'espace interdigité, à partir d'un traumatisme ou d'un phlegmon interdigité compliqué ;
- La corne, à l'occasion d'une seime ;
- La ligne blanche (abcès rétro-articulaire).

5.4.1. Facteurs favorisants :

- Origine traumatique primaire, rencontrée principalement chez l'adulte ;
- Origine septicémique (pneumonie, métrite, mammite ou autre) (Anonyme, 2008).

6. Maladies d'origine non infectieuse et lésions associées

6.1. Pododermatite aseptique diffuse

Synonyme : fourbure.

La fourbure est une affection systémique non infectieuse, focalisée sur les pieds, avec des manifestations cliniques différées. Sa forme aiguë est rare chez les bovins. Elle se développe plutôt insidieusement et se manifeste surtout sous forme subaiguë ou chronique, sans liens évidents entre les deux. C'est une affection très répandue en élevage laitier intensif (Delacroix, 2008).

La fourbure subaiguë se manifeste par une coloration jaune de la corne, des ulcérations de la sole, des cerises, des bleimes, des décollements de sole et des ouvertures de ligne blanche. Ces complications peuvent cependant avoir d'autres origines, raison pour laquelle elles sont étudiées séparément.

La fourbure chronique se manifeste davantage par des déformations d'onglons, telle qu'une concavité de la muraille et des seimes (Delacroix, 2008).

Le degré de boiterie varie selon l'évolution de la maladie : elle est violente lors de fourbure aiguë, et devient légère lors de forme subaiguë ; la marche devient douloureuse lors de forme chronique.

6.1.1. Étiologie et facteurs favorisants

- ✓ Les rations à valeur énergétique élevée (acidogène), avec un taux de concentré élevé et un taux bas de fibres, prédisposent à la fourbure, en particulier sous sa forme chronique. Cependant, selon une enquête éco-pathologique, la fourbure subaiguë peut être associée à une ration peu énergétique : ration à dominance de foin ou d'ensilage d'herbe, avec une faible augmentation de l'apport énergétique par le concentré après vêlage, faisant suite à un niveau élevé avant vêlage.
- ✓ L'âge de l'animal, sa croissance et sa conformation.
- ✓ Les processus inflammatoires et aigus (métrites, mammites), par les toxines vasomotrices qu'elles produisent.

- ✓ Une surcharge pondérale et tout ce qui accentue la surcharge sur les membres postérieurs.
- ✓ Le couchage inconfortable poussant la vache à rester debout, un sol trop dur, abrasif (usure plus rapide de la corne), l'humidité de litière (Anonyme, 2008).

- **Ouverture de la ligne blanche**

Synonymes : maladie de la ligne blanche, fissure de la ligne blanche.

La maladie de la ligne blanche est caractérisée par la séparation de la jonction fibreuse entre la sole et la paroi, sur la bordure abaxiale de la sole. Le chorion s'infecte par cette ouverture, sous la forme d'un abcès qui peut s'approfondir pour former un abcès rétro-articulaire. La rupture de la ligne blanche est aggravée par les impacts répétés dus aux déplacements, surtout sur un sol en béton. Des corps étrangers peuvent ainsi se fixer dans la zone ramollie. Ils peuvent pousser le chorion et autoriser l'introduction de l'infection (Grennough, 2002).

Figure 10 : Ouverture de la ligne blanche (Delacroix, 2008)

- **Décollement de la sole**

Lors de décollement de la sole, une sole superficielle est séparée d'une deuxième sole qui est fixée directement au derme. Cela peut avoir comme origine un trouble nutritionnel à court terme. Un trouble brutal dans la microcirculation du derme provoque probablement un épanchement de sérum qui sépare le derme de l'épiderme.

La maladie est observée chez des animaux passant brutalement d'un régime principalement constitué de fourrage à un régime riche en concentrés (Greenouch, 2002).

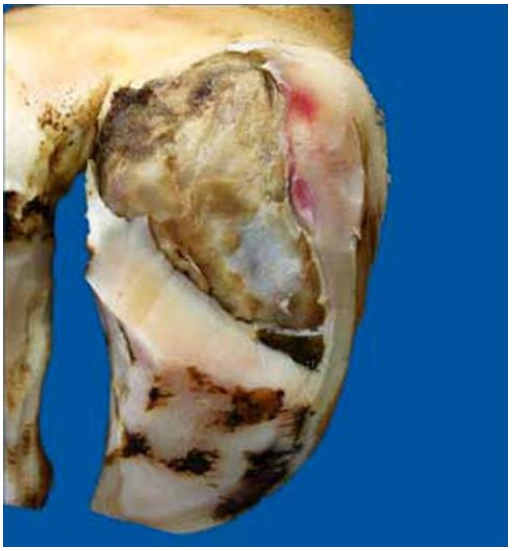


Figure 11 : Décollement de la sole (ICAR, 2015)

- **Seime cerclée**

Une seime cerclée est une fissure horizontale dans la paroi de l'onglon. L'étiologie reste incertaine (Grennough, 2002).

Figure 12 : Seime cerclée (Delacroix, 2008)

- **Seime longitudinale**

Synonymes : fracture de l'onglon, fissure de l'onglon. Une seime longitudinale est une fissure longitudinale dans la paroi de l'onglon. L'étiologie reste incertaine (Greenouch, 2002).

Figure 13 : Seime longitudinale (ICAR, 2015)

6.1.2. Traitement de la fourbure

Le traitement repose sur un parage, associé à une prévention de l'acidose ruminale et le confort des animaux dans la phase aiguë (début de fourbure). Lorsque plusieurs animaux manifestent une inflammation du pied, il est souhaitable d'administrer des anti-inflammatoires non stéroïdiens. Cette phase est cependant rarement rencontrée (Relen, 2013).

En cas de lésions de fourbure subaiguë, le seul traitement efficace est le parage curatif.

Lors d'atteinte sévère du pied, les lésions cicatricielles incurables du derme du pied sont à l'origine d'onglons déformés ; le parage curatif régulier de ces animaux s'impose (Leperlier et *al*., 2014).

7. Lésions d'origine mixte

Les lésions d'origine mixte peuvent être rencontrées à la fois chez les vaches atteintes de dermatite interdigitée et chez les vaches atteintes de fourbure subaiguë.

7.1. Bleime

Une bleime est une coloration rouge résultant d'une hémorragie qui s'est produite lors de la production de cette corne (en moyenne 6-8 semaines auparavant) (Delacroix, 2008).

On distingue :

- Les bleimes circonscrites situées à l'endroit typique de la sole ou sur la ligne blanche,
- Les bleimes diffuses situées sur une zone étendue de la sole.

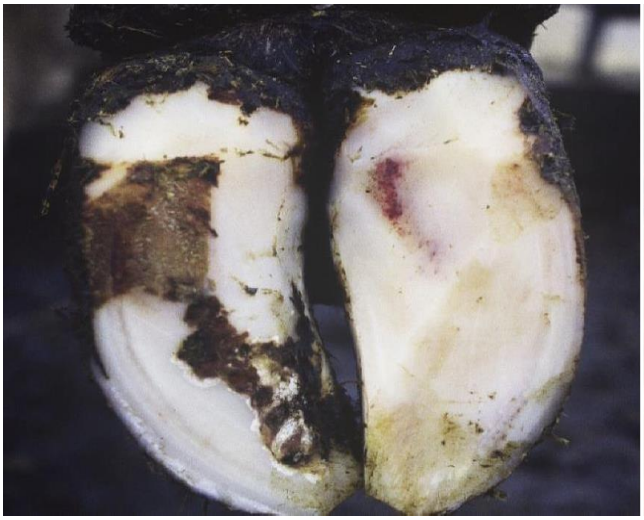


Figure 14 : Bleime à l'endroit typique

Figure 15 : Bleime sur l'onglon interne

(Delacroix, 2008)

7.1. Ulcère de la sole et cerise

L'ulcère de la sole est une lésion localisée dans la région de la jonction sole-pododerme, habituellement plus proche du bord axial que du bord abaxial. Les lésions du derme sont associées à une zone circonscrite d'hémorragie et de nécrose localisées. Les ulcères de la sole affectent fréquemment un ou les deux onglons latéraux postérieurs, responsables d'une boiterie nette, mais un appui souvent conservé.

La fourbure subaiguë est un facteur prédisposant majeur. La fourbure lèse les tissus producteurs de corne, rendant la corne de la sole plus molle. Une usure excessive de la corne de la sole ramollie aboutit à un aplatissement et un amincissement de celle-ci. Le port de charge sous le processus de flexion de la phalange distale entraîne une pression de la sole sur le chorion dans cette région et provoque une nécrose ischémique survenant sur une petite surface. La production de corne cesse et, comme la corne autour continue de s'accroître, la zone lésée continue à persister sous la forme d'une perforation. À un stade chronique, le chorion lésé se régénère jusqu'à ce que les tissus granuleux émergent à travers la sole pour former une cerise (Grennough, 2002).

Figure 16 : Ulcère de la sole (Delacroix, 2008)

Figure 17 : Cerise ou chéloïde (Delacroix, 2008)

7.2. Traitement

Le traitement repose sur un parage des onglons, débridement de la lésion et réduction du bouton de chair présent, associé à un bandage et une antibiothérapie si une infection est présente (BTPL, 2013).

1. Objectifs

L'objectif de l'étude est d'identifier les différentes lésions podales responsable des boiteries dans une ferme pilote. Cette étude a été réalisée sur 28 vaches boiteuses. En premier temps, nous avons fait état des affections podales et estimer la prévalence de chacune. En second temps, les résultats obtenus nous ont permis de tirer des conclusions afin de les lier aux facteurs de risques évoqués dans la première partie de l'étude, et d'émettre des recommandations en vue de réduire la prévalence des boiteries.

2. Matériel et méthode

2.1. Matériel

2.1.1. Période et lieu de l'étude

Ce travail est réalisé au sein d'une ferme de production laitière entre janvier 2020 et septembre 2020, par des visites hebdomadaires.

2.1.2. Description de la ferme

La ferme pilote de Draa Ben Khedda a été créée en 1969 dans le cadre du développement national des productions animales, mais n'est devenue fonctionnelle qu'en 1970. Par la suite, elle fut érigée, le 13 octobre 1998, au statut de société d'exploitation agricole EURL SEA, munie d'un registre de commerce. La ferme a pour vocation principale l'élevage de bovins laitiers.

2.1.3. Situation géographique

La ferme est située dans la commune à vocation agricole de Draa Ben Khedda, à 10 km du chef-lieu de la wilaya de Tizi-Ouzou et à 90 km à l'est d'Alger. Elle est limitée au nord par l'oued Sebaou, à l'est par la cité Touares, à l'ouest par Oued Boughedoura et au sud par la chaîne montagneuse de Sidi Ali Bounab.

2.1.4. Superficie et répartition des cultures

La ferme EURL SEA s'étend sur une superficie agricole totale d'environ 219 ha. La superficie agricole utile est de 206 ha. La majeure partie des terres est consacrée aux cultures fourragères (170 ha) destinées à l'alimentation interne. Les cultures pérennes (agrumes et oliviers) occupent 28 ha.

2.1.5. Description du cheptel

La ferme a connu un vide sanitaire en 2013 suite à un foyer de tuberculose. De ce fait, la ferme n'est repeuplée qu'en novembre 2013.

La ferme de Draa Ben Khedda dispose en 2020 d'un troupeau de 175 vaches laitières réparties comme suit :

- 167 VL de race Prim'Holstein
- 8 VL de race Montbéliarde.

2.1.6. Matériel utilisé lors des interventions

✓ Matériel de parage :

- Cage de contention ;
- Cordes de contention ;
- Rogne-pied électrique (meule) ;
- Couteau de maréchalerie ;
- Lampe puissante ;

✓ Appareil photographique ;

✓ Micro-portable et documents support ;

2.2. Méthode

La première étape consiste à sélectionner les vaches boiteuses. Ce travail est fait par la zootechnicienne et les ouvriers durant le service au cornadis, en observant les anomalies d'aplombs et d'appui, ou lors des déplacements qui révèlent une démarche anormale de l'animal. Les vaches repérées sont déplacées dans un autre bâtiment consacré aux vaches boiteuses, en groupes de 3 ou 4 vaches.

La deuxième étape est l'inspection proprement dite des pieds et la détection des lésions podales. Les vaches boiteuses sont conduites vers une cage de contention pour être sujettes à un parage réalisé par un pareur ; durant ce temps, le degré de boiterie est évalué et le membre boiteux repéré. Cette méthode reste la plus précise, car elle assure la meilleure visibilité des lésions sur l'ensemble de la peau digitée. Pour la réaliser, il est conseillé de suivre les étapes suivantes :

Étape 1 : Enregistrement du n° d'identification de l'animal boiteux ;

Étape 3 : Nettoyage des pieds affectés à l'aide d'un jet d'eau moyenne pression ;

Étape 3 : Inspection du pied. L'inspection est poursuivie de part et d'autre du pied jusqu'à la partie crâniale de l'espace interdigitée, puis autour des ergots ;

Étape 4 : Parage fonctionnel est réalisé une meule électrique de sorte à n'éliminer que la corne inutile et de respecter les aplombs corrects du pied. Au fur et à mesure de ce parage les lésions peuvent apparaître ;

Étape 5 : Identifier et enregistrer les lésions observées ;

Figure 18 : Cage de contention (photo personnelle)

Figure 19 : Contention et affûtage du pied (photo personnelle)

Figure 10 : Onglon après parage (photo personnelle)

Figure 21 : Application de goudron végétal (photo personnelle)

3. Résultats

3.1.Taux de boiteries

Comme c'est démontré sur la figure 22, on peut certainement dire que la ferme pilote souffre d'un vrai problème de boiterie avec un taux de 25.71% correspondant à un nombre de 45 vaches laitières sur 175. Parmi ces 45 vaches boiteuses, 28 vaches ont fait l'objet de notre étude.

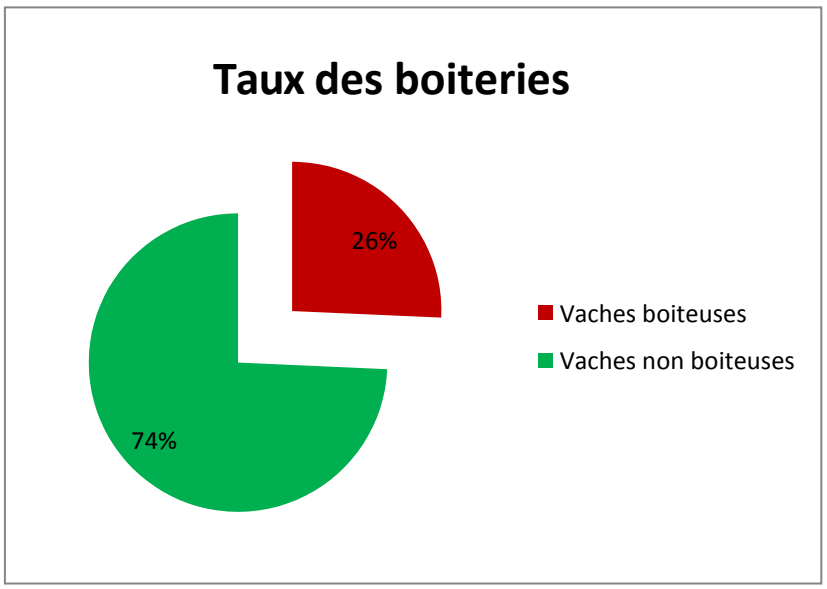


Figure 22 : Taux des boiteries

3.2. Lésions podales dominantes

Le tableau 1, montre que les lésions podales dominantes sont :

- L'ulcère de la sole, la dermatite interdigitée (fourchet) et la dermatite digitée (maladie de Mortellaro)
- Un nombre minime de vaches présentent des lésions de type panaris ou bleime.
- D'autres lésions n'ont pas été reconnues.

À noter aussi que, parmi 28 vaches, 22 présentent des lésions uniques et 6 autres présentent des lésions mixtes (figure 23), donc une seule vache peut présenter plusieurs types de lésions (vache n° 17025).

Tableau 2 : Différentes lésions podales identifiées

N°	Panaris	Ulcère de la sole	Maladie de Mortellaro	Érosion du talon	Limace	Bleime	Autres
7638	-	-	-	+	-	-	
4363	-	-	-	-	+	-	
5650	-	+	-	+	-	-	
5026	-	-	-	-	-	-	+
4549	-	+	-	-	-	-	
7620	-	+	+	-	-	-	
2791	-	+	-	-	-	-	+
1432	+	-	-	-	-	-	
9650	-	-	-	-	+	-	
7043	-	-	+	-	+	-	
17025	-	+	+	+	-	+	+
8807	-	-	-	-	+	-	
2801	-	-	+	-	-	-	
2053	-	+	-	-	-	-	
8762	-	+	-	-	+	-	
0624	-	-	+	-	-	-	
4810	+	-	-	-	-	-	
9653	-	-	+	-	-	-	
7662	-	+	-	-	-	-	
0337	-	-	+	-	-	-	
0725	-	-	-	-	-	-	+
4318	-	+	-	-	-	-	
4349	-	+	-	-	-	-	
9125	+	-	-	-	-	-	
9122	-	-	-	+	-	-	
5648	-	+	-	-	-	-	
7814	-	-	-	-	+	-	
9657	-	-	+	-	-	-	

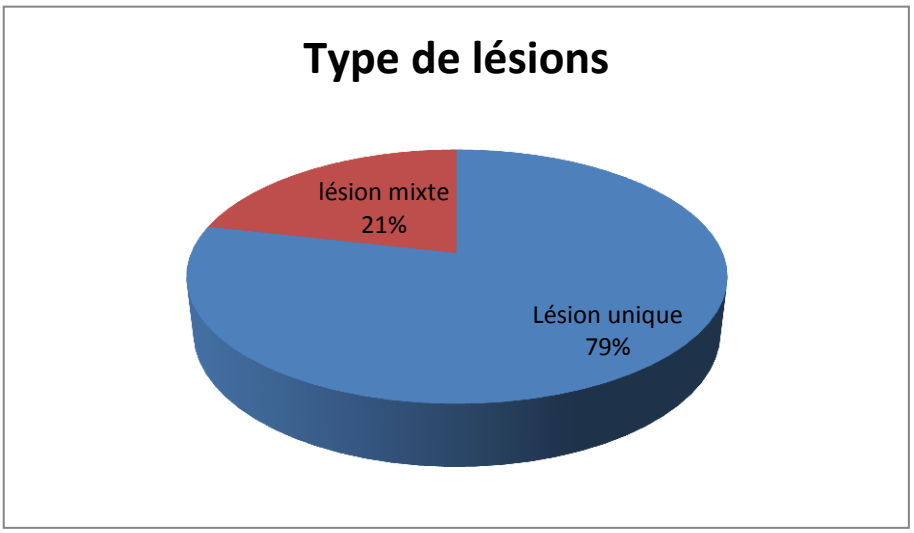


Figure 23 : Type de lésions observées

Figure 24 : Ulcère dans la zone typique de la sole (photo personnelle)

Figure 25 : Phase I, début de stade II : envahissement progressif des talons : début de l'érosion du talon (Photo personnelle)

Figure 26 : Érosion du talon : lésion de complication du fourchet (photo personnelle)

Figure 27 : Lésion de complication du fourchet : limace (Photo personnelle)

Figure 28 : Lésion typique de la dermatite digitée (Photo personnelle)

Figure 29 : Lésion avancée de la dermatite digitée: forme nodulaire et papilles filiformes (Photo personnelle)

Figure 30 : Érosion du talon + ulcère de la sole (Photo personnelle)

Figure 31 : Plaie interdigitée (lésion de panaris) (photo personnelle)

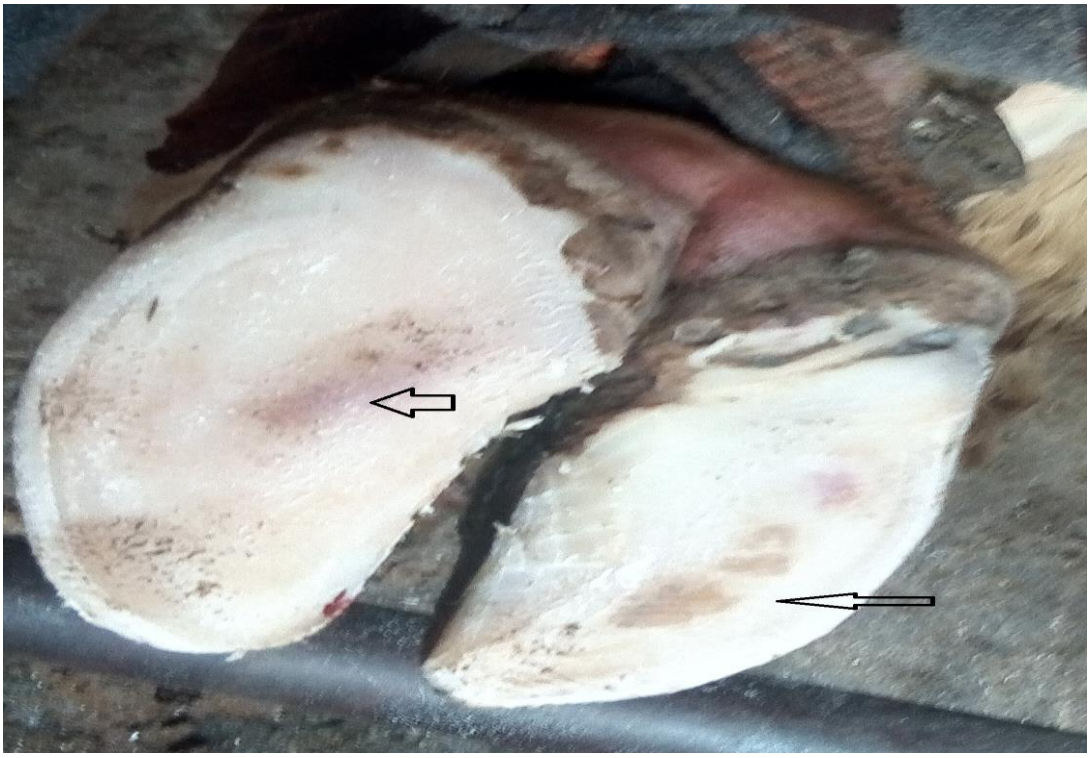


Figure 32 : Lésion de fourbure subaiguë : bleime diffuse (photo personnelle)

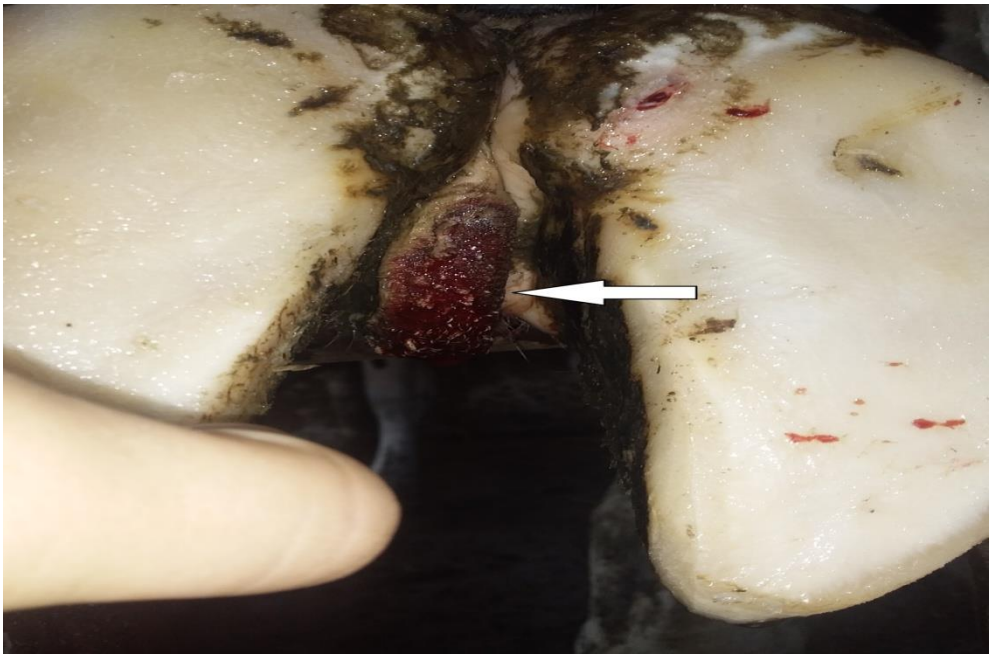


Figure 33 : Limace : lésion de complication de fourchet (photo personnelle)

3.3. Localisation des lésions podales

Le tableau 3 ci-dessous présente la localisation des lésions sur les différents membres.

Tableau 3 Localisation des lésions podales

Localisation / N° vache	Membre antérieur		Membre postérieur	
	Droit	**Gauche**	**Droit**	**Gauche**
7638	-	-	+	-
4363	-	-	+	-
5650	-	+	-	-
5026	+	-	-	-
4549	+	-	-	+
7620	+	-	-	+
2791	+	-	-	+
1432	-	-	-	+
9650	-	+	-	+
7043	-	-	+	+
17025	+	-	+	+
8807	-	-	+	-
2801	-	-	+	-
2053	-	+	-	-
8762	+	-	-	+
0624	+	-	-	+
4810	-	-	+	-
9653	-	-	+	-
7662	+	-	-	-
0337	-	-	-	+
0725	-	-	+	-

4318	-	+	-	-
4349	+	-	-	+
9125	+	-	-	-
9122	-	-	-	+
5648	-	+	-	-
7814	-	-	-	+
9657	-	-	-	+

Les 4 membres peuvent être touchés, et cela est variable d'une vache à une autre.

Bien que les postérieurs sont plus souvent affectés, une incidence importante est aussi constatée sur les antérieurs.

À partir des résultats du tableau 2 et 3, on peut faire sortir la figure suivante pour les principales lésions :

La figure 34 montre que l'ulcère de la sole est exclusivement localisé sur les membres antérieurs. Concernant la dermatite interdigitée, 7 vaches présentent cette lésion sur les postérieurs tandis que pour 2 autres animaux, la localisation est différente, sur les antérieurs.

Les lésions de la maladie de Mortellaro sont exclusivement retrouvées sur les membres postérieurs.

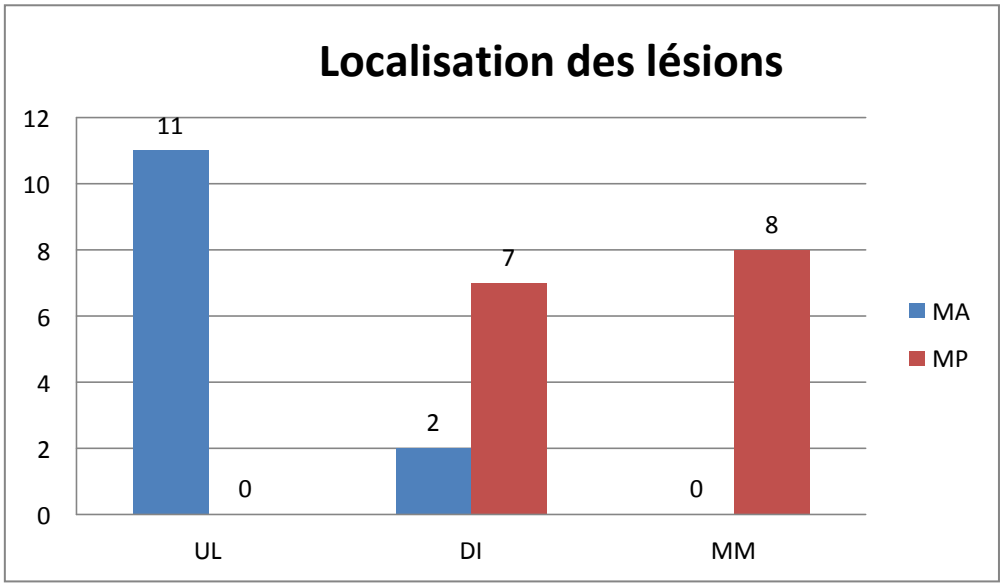


Figure 34 : Localisation des lésions selon les membres

3.4. Degré de la boiterie

La boiterie est sévère dans 40% des cas. Aussi 40% des vaches boiteuses ont une boiterie modérée, tandis que 20% ont une boiterie légère.

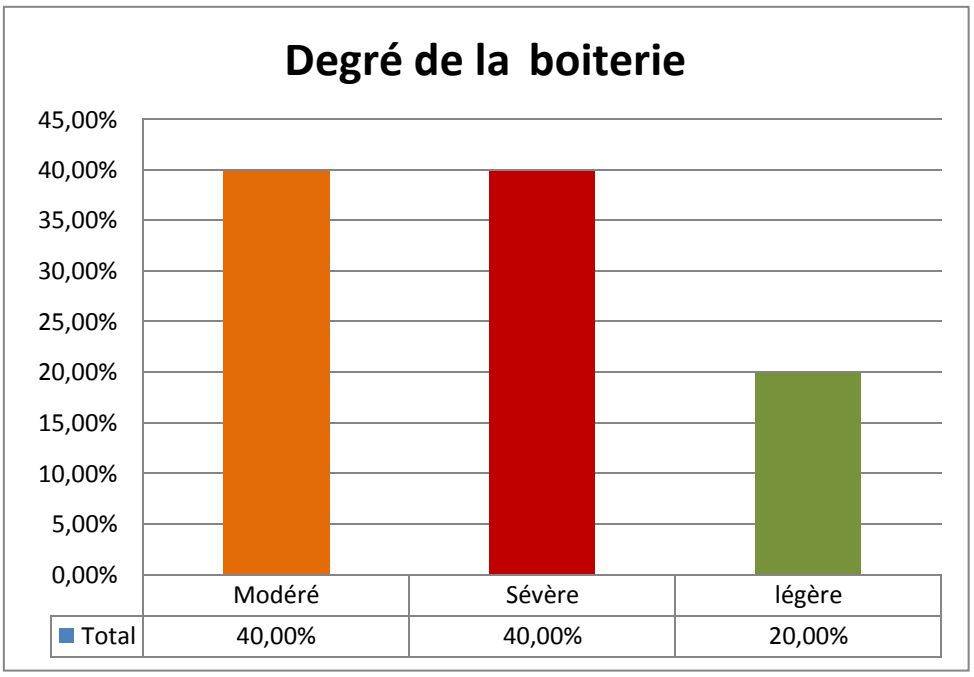


Figure 35 : Degré de la boiterie

Figure 36 : Boiterie sévère, avec un pied posé en pince (photo personnelle)

3.5. État corporel des vaches boiteuses

- Les vaches avec un score entre 2 et 2,5 (maigres) représentent 53,33% des vaches atteintes de lésions podales.
- Un score estimé entre 3 et 3,5 (ni trop maigres ni trop grasses) concerne 36,67% des vaches atteintes.
- 10% des vaches boiteuses présentent une note corporelle inférieure à 2 (trop maigres).
- Aucune des vaches boiteuses n'est "grasse" ou "trop grasse" (BCS ≥ 4).

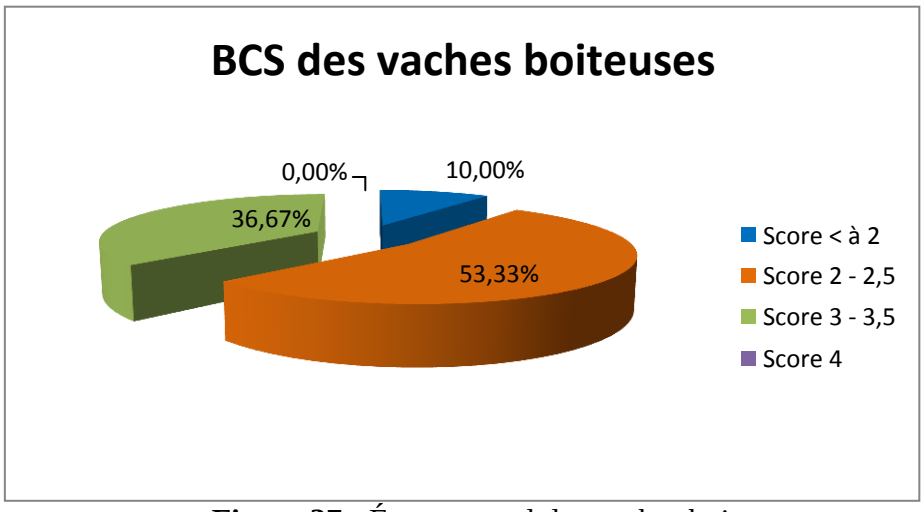


Figure 37 : État corporel des vaches boiteuses

Figure 38 : Vache boiteuse maigre (photo personnelle)

4. Discussion des résultats

4.1. Maladies podales dominantes

4.1.1. Ulcère de la sole

L'ulcère de la sole est la première cause de boiterie dans cet élevage. Cette lésion est l'une des causes les plus courantes de boiterie chez les vaches laitières et les plus importantes (Van Amstel et Shearer, 2006).

Dans cette enquête, elle est identifiée comme seule lésion dans la majorité des cas, moins souvent associée à d'autres, telle que l'érosion du talon, sur le même membre ou parfois sur d'autres membres.

La figure 34 montre que l'ulcère de la sole est principalement localisé sur les membres antérieurs. Cela ne s'accorde pas avec la bibliographie (Grennough, 2002). L'explication à cette contradiction pourrait être liée au fait que les antérieurs supportent plus de poids ; de plus, la présence de lésions sur les membres postérieurs pourrait augmenter les charges sur les antérieurs.

En revenant à l'étiologie de l'ulcère, on peut lier l'incidence de cette maladie dans cet élevage aux facteurs suivants :

- ✓ Conséquence de la fourbure subaiguë, conduisant à des troubles d'irrigation de la sole, et la production d'une corne de mauvaise qualité (zone typique).
- ✓ Lésion associée à la dermatite interdigitée en phase de complication.
- ✓ Vulnérabilité de la zone typique de l'ulcère, qui peut être lié à :
  - Moindre efficacité du coussinet amortisseur du fait d'un amaigrissement de l'animal.
  - Surcharge sur la zone postérieure de l'onglon (exemple : érosion du talon).
  - De plus, les vaches sont semi-entravées et sont constamment sur le ciment.

4.1.2. Dermatite interdigitée (fourchet)

Cette maladie vient en deuxième position en considérant l'érosion du talon et la limace comme lésions de fourchet. Selon une étude (Audrina, 2016) réalisée sur 23.127 parages, l'érosion du talon est la lésion la plus fréquente, avec un pourcentage de 75%.

Son importance tient à son rôle potentiel favorisant d'autres lésions et affections podales : tylome, maladie de Mortellaro (Philipot, 1992). Cela peut expliquer la fréquence de la DI au sein de cet élevage.

Elle est localisée principalement sur les membres postérieurs (figure 34), ce qui s'accorde avec la littérature (Mahhi et Addi, 1982). C'est une maladie infectieuse mais favorisée par les facteurs cités précédemment.

D'après la bibliographie (Delacroix, 2008), les facteurs de risque ayant une relation avec l'apparition de cette maladie dans cet élevage sont :

- ✓ Humidité et mauvaise hygiène favorisant la survie et le développement de l'agent pathogène d'une part, et favorisant la fragilité de l'espace interdigitée d'autre part ;
- ✓ Les facteurs alimentaires peuvent être inclus, mais avec une importance mineure ;
- ✓ La non-pratique du pâturage, ce qui aggrave les lésions et retarde leur guérison.

4.1.3. Maladie de Mortellaro

La maladie de Mortellaro est la troisième maladie la plus fréquente dans cet élevage, unique dans la majorité des cas (tableau 2) ou associée à d'autres lésions telles que l'ulcère de la sole aux antérieurs, donc responsables d'un nombre important de cas de boiteries. Blowey (2005) fait figurer la dermatite digitée parmi les quatre causes majeures de boiterie. Récemment, une prévalence de 40% de dermatite digitée est signalée dans les troupeaux laitiers (Solano et Barkema, 2017).

Selon les résultats de notre enquête, la dermatite digitée est localisée, dans tous les cas, sur les membres postérieurs (figure 34), ce qui est en accord avec la littérature. Read et Walker (1998) montrent que 82% des bovins atteints de dermatite digitée sont touchés uniquement aux membres postérieurs, et 13% ne sont atteints qu'aux membres antérieurs.

Selon Somers *et al.* (2005a), Berry et Anderson, (2001). Plusieurs facteurs de risque sont en relation avec l'incidence de la DD au sein de cet élevage :

- ✓ Mauvaise hygiène favorisant le développement des affections du pied.
- ✓ Sol en béton rainuré et absence de litière.
- ✓ Absence de parage, ce qui augmente le contact entre le talon et le sol.
- ✓ Absence de traitement, et donc la maladie persiste par sa contagiosité.

4.1.4. Autres maladies

On note une faible incidence du panaris, ce qui n'autorise pas à affirmer que cette lésion est rare, sachant que les facteurs de risque de cette dernière sont presque les mêmes que pour le fourchet. Cependant, cette affection n'est pas contagieuse, contrairement au fourchet.

4.2. Degré de boiterie

Les lésions podales identifiées sont responsables de boiteries de sévérité différente.

La majorité des lésions observées (ulcère de la sole, dermatite digité) sont à l'origine de boiterie modérée à sévère, et ceci est en accord avec la littérature. Mais le fait que certaines vaches présentent plus d'une lésion contraint l'animal à des difficultés pour se déplacer.

Cependant, d'autres lésions, telles que le fourchet, sont connues pour être génératrices de boiterie légère lorsque celles-ci ne sont pas associées à d'autres types d'affections.

4.3. État corporel des vaches boiteuses

Moins de 10% des vaches boiteuses sont très maigres, et 53,33% présentent une note corporelle entre 2 et 2,5 (vaches maigres). Cet amaigrissement s'explique par l'association de perte d'appétit, manque de temps d'alimentation, incapacité à entrer en compétition pour la nourriture et aussi une consommation d'énergie par l'organisme pour combattre la cause de la boiterie (Whay et Schearer, 2017), et, d'autre part, la chronicité des lésions.

4.4. Lésions et race

Plusieurs lésions ont été identifiées au sein de cet élevage, que ce soit de type infectieux ou non infectieux. La race Prim'Holstein semble être sensible à différents types d'affections podales.

Conclusion

Les boiteries témoignent de la présence de diverses affections du pied ; ces dernières représentent un véritable problème de santé pour l'animal, et sont à l'origine de pertes économiques considérables. Elles sont de plus en plus fréquentes dans les élevages bovins laitiers et cette étude en amène une preuve supplémentaire.

La présente étude révèle que les pathologies podales responsables des troubles locomoteurs au sein de la ferme pilote sont d'étiologies variées et sont représentées, dans l'ordre, par :

- L'ulcère de la sole, considérée comme une lésion d'origine mixte, due principalement à la vulnérabilité de la zone postéro-médiane de l'onglon à différents facteurs. La prévalence de l'ulcère de la sole dans cet élevage peut aussi incriminer le facteur alimentaire *via* une fourbure subaiguë.
- La dermatite interdigitée, maladie infectieuse favorisée principalement par l'humidité et la mauvaise hygiène, aggravée par l'absence de pâturage, et dont deux complications, limace et érosion du talon, ont été identifiées.
- La dermatite digitée, appelée aussi maladie de Mortellaro, maladie d'origine infectieuse, favorisée par des facteurs tels que l'humidité et les mauvaises conditions d'hygiène dans le bâtiment, mais aussi l'absence de parage.

À partir des résultats obtenus, nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

- Une maladie podale peut débuter par une simple lésion facile à traiter, et évoluer en entraînant la dégradation de l'état général de l'animal, d'où l'importance d'un diagnostic précoce.
- La prévalence des maladies podales est variable d'un élevage à un autre selon les facteurs de risque favorisant leur apparition, et cela reflète les conditions et la qualité de conduite de chaque élevage.
- Les affections podales des bovins sont d'étiologies variées : infectieuses, métaboliques, traumatiques et environnementales, parfois associées. Cependant, la présence d'une lésion peut favoriser l'apparition d'autres.

Cette étude a permis d'établir un diagnostic des principales affections podales chez 28 vaches boiteuses au sein de la ferme pilote, et l'identification des facteurs de risque liés principalement à différents éléments de la conduite d'élevage. Néanmoins, il convient de faire le diagnostic de toutes les vaches boiteuses afin de recenser tous les problèmes existants et de réagir au mieux pour chaque cas.

Recommandations

À la suite des recommandations mises en évidence dans la première partie de l'étude afin d'agir sur les facteurs de risque prédisposant les vaches laitières aux boiteries au sein de cet élevage, d'autres points sont à rajouter pour limiter les affections podales et ainsi améliorer les performances des animaux :

- Améliorer les conditions d'hygiène par augmentation de la fréquence de raclage et la désinfection des locaux.
- Améliorer le confort des vaches en paillant le sol avec une litière de bonne qualité et la renouveler périodiquement.
- Séparer les vaches atteintes de lésions podales des vaches saines, afin de réduire la contagiosité (maladie de Mortellaro et dermatite interdigitée), et effectuer un traitement adapté pour chaque maladie.
- La désinfection collective des pieds de manière pérenne par la mise en place de pédiluves entre la salle de traite et l'aire de vie, et veiller à en renouveler le produit.
- Maintenir l'accès au pâturage, lorsque c'est possible, pour améliorer l'efficacité du traitement et favoriser la guérison.
- Effectuer un parage fonctionnel deux fois par an, dans l'objectif d'un rétablissement de la forme idéale des onglons, mais aussi le repérage de lésions précocement ; dans ce dernier cas, le recours à un parage curatif devient nécessaire.
- Éviter tout déséquilibre dans la ration et fournir les apports nécessaires, notamment en oligo-éléments. Pour éviter les carences, pierre à lécher et CMV (complexe minéral vitaminé) sont indispensables aux vaches laitières.

Références bibliographiques

Andreae, U, Smidt, D. **(1982)**. Behavioural alterations in young cattle on slatted floors. Disturbed Behaviour in Farm Animals. EEC-seminar. Hohenheimer Arbeiten. ; 1982:51–60 (Heft 121).

Baird LG, Dawson LER, Young LS, O'Connel NER, 2010. Lipid content and fatty acid composition of the digital cushion of bulls offered different amounts of linseed. Journal of Animal Science, 88 (7) 2403-2409.

Blowey R, 2005. Factors associated with lameness in dairy cattle. In Practice 27 (3) : 154-62.

Bouichou EH, 2007. Troubles locomoteurs d'origine alimentaire chez les bovins et solutions proposées.

Charrette A, 2020. Les principales lésions du pied des bovins, Seenovia.

Danscher AM, Toelboell TH, Wattle O, 2010. Biomechanics and histology of bovine claw suspensory tissue in early acute laminitis. Journal of dairy science. 93 (1), 53-62.

Delacroix M, 2008. Les maladies de l'appareil locomoteur. Maladies des bovins, 4ème édition. France Agricole.

Delacroix M, Gervais F. Zones fragiles du pied. Boiteries des bovins.fr.

Delacroix M, Gervais F. Anatomie et mécanique du pied. Boiteries des bovins.fr.

Grasmuck N, 2005. Diagnostic différentiel des maladies podales des bovins. 17.

Grennough PR, 2002. Système musculo-squelettique : boiterie chez les bovins. Le manuel vétérinaire Merck, 2ème édition.

Guatteo R, Douart A, Fortineau O, 2013. Alimentation et santé du pied des bovins. Point vétérinaire, (numéro spécial prévention nutritionnelle en élevage bovin), 78-84.

Hirschberg M, Christophe K, Mulling W, Budras KD, 2001. Pododermal angio-architecture of the bovine claw in relation to for and function of the papillary body : a scanning electron microscope study. Microse Res Tech, 54 (6).

Holzhauer M, Hardenberg C, Bartels C J, Frenkena K, 2006. Herd-and cow-level prevalence of digital dermatitis in the Netherlands and associated risk factors. Dairy Sci, 89,580-588.

Holzhouer, M, Bartels CJ, Döpfer, D, Van Schaik G. 2008. Clinical course of digital dermatitis lesions in an endemically infected herd without preventive herd strategies. Veterinary Journal. 177, 222-230.

Iqbal Z M, Akbar H, Hosseini A, Bichi R, Fortguerri E, Osorio JS, Loor JJ, 2016. Digital cushion fatty acid composition and lipid metabolism gene network expression in Holstein dairy cows fed a high-energy diet. Plos One. 11 (7).

Kempson SA, Logue DN, 1993. Ultrastructural observations of hoof horn from dairy cows : changes in the white line during the first lactation. Vet. Rec, 132, 524-527

Leperlier I, Aubineau T, Geollot S, Lehebel A, Guatteo R, Bareille N, 2014. Efficacité préventive et curative d'une désinfection collective avec Saniblanc Litières® en pédiluve à sec vis-à-vis de la dermatite digitée en élevage laitier. *In* 21. Rencontres Recherches Ruminants (RRR), Paris, France, 2014/12/03-04, 335.

Manske T, Hultgren J, 2002. Topical treatment of digital dermatitis associated with sever heel-horn erosion in a Swedish dairy herd. Prev Vet Med 53 (3) : 215-31.

Manske T, Hultgren J, Bergsten C, 2002. Prevalence and interrelationships of hoof lesions and lameness in Swedish dairy cows. Preventive Veterinary Medicine. 54 (3) 247-263.

Nishikawa A, Taguchi K, 2008. Healing of digital dermatitis after a single treatment with topical oxytetracycline in 89 dairy cows. Vet Rec 163 (19) : 574-6.

O'Connell NE, 2014. Practical solutions to digital dermatitis problems. *In* : the dairy group.

Cattle lameness conference, 7 may 2014, Worcester, UK, 49-53.

Raber M, Scheeder MRL, Ossent P, Lischer C, Gayer H, 2006. The content and composition of lipids in the digital cushion of the bovine claw with respect to age and location - A preliminary report. The Veterinary Journal, 172 (1) 173-177.

Radostits OM, Clive C, Hinchcliff KW, Constable PD, 2009. Veterinary Medicine : A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs, and goats Radostits, Veterinary Medicine.

Read DH, Walker RL, 1998. Papillomatous digital dermatitis (footwarts) in California dairy cattle : clinical and gross pathologic findings. *J Vet Diagn Invest* 10 : 67-76.

Relun A, 2011. Évaluation des mesures de maîtrise de la dermatite digitée dans les troupeaux bovins laitiers. Thèse doctorale, Nantes : Biologie Santé Nantes Angers, 229.

Solano, L., Barkema, H.W., Pickel, C., Orsel, K., 2017. Effectiveness of a standardized footbath protocol for prevention of digital dermatitis. J. Dairy Sci., 100, 1295—1307.

Somers JG, K. Frankena EN, Noordhuizen-Stassen EN, Metz JH, 2005. Risk factors for digital dermatitis in dairy cows kept in cubicle houses in the Netherlands. Prev. Vet. Med. 71 (1-2) : 11-21.

SPRECHER D.J., HOSTETLER D.E., KANEENE J.B., (1997). A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. Theriogenology, 47, 1179-1187.

Toussaint RE, 1992. Soins des onglons des bovins. Parage fonctionnel. 1st ed, Ontario ; Ministère de l'agriculture et de l'alimentation de l'Ontario, 128.

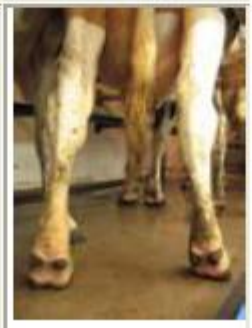
Van Amstel SR, Shearer JK, 2006. Horn formation and growth. In manual for treatment and control of lameness in cattle.1st Ed. Ames, Iowa : Blackwell pub. 16-30.

Van Der Tol PPJ, Metz JHM, Noordhuizen-Stassen EN, Back W, Braam CR, Weijis WA, 2002. The pressure distribution under the bovine claw during square standing on a flate substrate. Journal of Dairy Science, 85 (6), 1476-1481.

Vergonjeanne R, 2013. Bureau technique de la promotion laitière (BTPL), boiteries. Terre net media.

Westerfeld I, Hirschberg RM, Budras KD, 2004. The weight-bearing apparatus of the bovine claw. *In* : 13th international symposium on lameness in Ruminants, Maribor, Slovenia. 66-67.

Whay R, Shearer JK, 2017. The impact of lameness on welfare of the dairy cow. Veterinary Clinics of North America : Food Animal Practice, Lameness in Cattle, 33 (2) : 153-64.

Annexe 1 : La grille de notations par Nigel Cook (2006)

Note	Note 1 *Propre*	Note 2 *Peu sale*	Note 3 *Sale*	Note 4 *Très sale*
Vue profil				
% zone couverte[1]	Très peu ou pas	< 50%	> 50%	> 50%
Aspect	Eclaboussures	Eclaboussures	Plaques distinctes	Plaques confluentes
Vue arrière