

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة ابن خلدون تيارت

UNIVERSITE IBN KHALDOUN – TIARET

معهد علوم البيطرة

INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES

قسم الصحة الحيوانية

DEPARTEMENT DE SANTE ANIMALE



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire.

Présenté par : BERRAHAL Abderrahim

ELASSA Moncef Rafik

Thème

**INFLUENCE DU PANARIS ET LA FOURBURE
SUR LA PRODUCTION LAITIERE CHEZ LA
VACHE**

Soutenu le 24 / 06 / 2024

Jury:

Grade

Président : AHMED Moussa

MCA

Encadrant: OUARED Toufik

MCA

Examineur: AMIRAT Mokhtar

MCA

Année universitaire 2023-2024



Remerciment Remerciment

Nous tenons à remercier vivement notre encadreur de projet, le docteur ouared Toufik, pour les encouragements et les orientations qu'il n'a pas manquées de nous prodiguer tout au long de la réalisation de ce travail. Nous avons particulièrement été impressionnés par ses qualités cliniques, scientifiques et humaines. Puissent ces lignes être l'expression de notre plus profonde reconnaissance.

Mes profondes gratitude vont aussi :

Aux membres du jury qui nous ont fait un grand honneur en acceptant de consacrer du temps à la lecture et l'évaluation de ce travail.

A tout le personnel, enseignants et travailleurs du département de santé animale (l'HABITAT) institut des sciences vétérinaires de l'Université Ibn khaldoun de Tiaret, pour leur soutien continu lors de la réalisation de ce travail.

Et enfin à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.

MERCI

Dédicaces

Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce modeste travail

A ceux qui, quelles que soient les terres embrassées, je n'arriverais

Jamais à leur exprimer mon amour sincère.

A mon père, qui doit ma réussite et tout mon respect : mon cher

père Docteur ELASSA Houcine

A ma mère qui a souffert sans me laisser souffrir et qui n'a épargné aucun

effort pour me rendre heureux, ma chère mère Docteur MOHAMMED

BENKADA Rim.

A mon cher frère Anouar el Yakine que dieu l'aide dans ces études

universitaires, a mes adorables sœurs qui ne cessent de me conseiller,

encouragés et soutenir tout au long de mes études, que dieu les protège et

leur offre la chance et le bonheur et à mes adorables nièces MINA –

RANIME ET MERIEM

A mes grands –mères que dieu leur donne une longue et joyeuse vie

A tous les cousins et les amis sans oublier mon binôme BERRAHAL

ABDERRAHIM pour son soutien moral, sa patience et son courage tout au

long de ce projet

Dédicaces

je dédie ce travail

A ma famille , elle qui m'a doté d'une éducation digne , son amour a fait de moi ce que je suis aujourd'hui :

Particulièrement à mon père feu BERRAHAL Mohamed , pour le gout à l'effort qu'il a suscité en moi , de part sa rigueur , ALLAH YARHMAH

Ma très chère et adorable mère qui à tout fait pour me rendre heureux dans la vie et surtout après la mort de mon père

A mes frères Amdjad et Akram et mes deux sœurs Nihed et Hadjer qui m'avez toujours soutenu et encouragé durant ces années d'études

A tous les cousins et les amis sans oublier mon binôme ELASSA MONCEF RAFIK pour son soutien moral, sa patience et son courage tout au long de ce projet

TABLE DES MATIERES

Liste des figures.....	1
Liste des tableaux.....	II
Liste des photos.....	III
Liste des annexes.....	IV
Introduction générale.....	V

I INTRODUCTION

II PARTIE SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

A/ Éléments anatomo-histologiques du pied des bovins	
Planche 1 : vue dorsale et palmaire de la main du bovin.....	
Planche 2 : phalanges du bœuf	
Planche 3 : phalanges isolées du bœuf.....	
Planche 4 : coupe longitudinale des doigts	
1/ Sabot :	
• Couronne.....	
• Periople.....	
• Muraille.....	
• La sole.....	
• Ligne blanche.....	
• Talon ou le bulbe.....	
2/ Tissus Sous Cutanés :	
• Hypoderme.....	
• Coussinet Digital.....	
B/ Biomécanique des membres des bovins	
*Répartition du poids sur les quatre onglons en station debout.....	
*Répartition du poids lors de la démarche.....	
*Conséquence de la biomécanique.....	

III Généralités sur les fourbures et panaris.....	
• Définition de la boiterie.....	
• Épidémiologie	
• Fréquences	
- Facteurs de risques des boiteries	
- Boiteries et environnement	
- Boiteries et conduite d'élevage	
- Humidités et Températures	
- Boiteries et facteurs nutritionnelles :.....	
Hydrate de Carbone.....	
Fibres.....	
Oligo-élément	
Vitamines.....	

IV PANARIS , FOURBURE ET LA PRODUCTION LAITIÈRE

A/ MALADIE DE FOURBURE	
Présentation clinique des fourbures.....	
• Fourbure Aigue	
• Fourbure Sub Aigue.....	
• Fourbure Chronique	
• Fourbure sub clinique	
B/ MALADIE DU PANARIS INTER DIGITE	
1/ Généralités	
2/ Fréquences et importance du panaris inter digité	
3/ Etiologie et pathogénie	
4/ Facteurs de risque du panaris inter digité.....	
5/ Signes clinique du panaris inter digité	
6/ Description lésionnelle du panaris inter digité.....	
7/ Diagnostic du panaris inter digité.....	
8/ Diagnostic différentiel du panaris inter digité.....	
9/ Traitement du panaris inter digité.....	
10/ Prévention du panaris inter digité.....	
V INCIDENCE DU PANARIS ET DE FOURBURE SUR LES PERFORMANCES DE LA VACHE LAITIERE.	
IMPORTANCE ECONOMIQUE	
VI INFLUENCE DU PANARIS ET FOURBURE SUR LA PRODUCTION LAITIERE	
VII PARTIE EXPERIMENTALE	
MATERIELS ET METHODES	
• Présentation du site d'étude.....	
• Matériel animal.....	
• Méthodologie	
Collecte des données	
Evaluation de la propreté du troupeau.....	
Evaluation de la démarche des vaches laitières.....	
• Résultats	
La composition du troupeau.....	
Prévalence des boiteries chez les vaches de la ferme.....	
Performances laitières moyennes de la ferme.....	
Nature des affections	
DISCUSSION ET RESULTAT	
CONCLUSION ET RECOMMANDATION	
VIII REFERNCES BIBLIOGRAPHIQUES	
Références Bibliographiques.....	
Annexes.....	
Résumé	

INTRODUCTION

Pendant plusieurs années, les boiteries (fourbure et panaris) chez les ruminants étaient considérées comme des problèmes individuels et sans importance. Maintenant que l'on reconnaît leur importance économique ainsi que pour des raisons de bien-être, les boiteries sont en tête de liste des maladies importantes dans les troupeaux, c'est la troisième pathologie en élevage bovin, après les mammites et les troubles de la reproduction (Delacroix 2000). En effet, la fréquence des troubles locomoteurs est en augmentation ces dernières années : on enregistre en moyenne 10,9% de cas pour des vaches présentes 365 jours (Fournichon et al., 2001c) contre 25 à 30% de cas pour des vaches à un instant donné (Tocze et al., 2006). Une étude sur plusieurs centaines d'élevages au Royaume-Uni a rapporté une moyenne de 37% d'animaux boiteux par élevage (Barker et al., 2010).

Les pieds sont directement soumis à leur environnement, qui a beaucoup changé ces dernières décennies, accompagnant l'intensification de l'élevage laitier. Or, même dans les élevages les plus modernes, l'avenir d'une vache dépend toujours de sa capacité à se déplacer, à minima pour aller manger, boire, se faire traire et se coucher. Ce minimum vital est conditionné par la capacité des pieds de la vache à assurer leur rôle. Il est donc capital pour un éleveur, dans un souci de santé et d'économie, de contrôler l'état des pieds de tout son troupeau.

Selon OFLIVE (2012), la production laitière nationale avoisine les 3,6 milliards de litres dont 2,7 milliards de litres de lait pour un effectif de vaches laitières de 966 097 têtes. En Algérie, l'élevage bovin laitier sous sa forme actuelle est une activité récente. C'est en outre, au début des années 70 que l'importation des vaches laitières dites améliorées a vu le jour dans l'objectif de répondre à la forte demande de lait et produits laitiers par une population sans cesse croissante. Ces races introduites pour l'amélioration de la production se trouvent confrontées à des conditions écologiques tout à fait différentes de pays d'origine. Importées pour leur potentiel génétique très élevé, elles voient leurs performances diminuer puisqu'une grande partie de leur métabolisme est utilisée pour leur adaptation aux facteurs environnementaux. Par exemple la production laitière par vache et par jour en Algérie est aujourd'hui en moyenne de l'ordre de 12 litres, c'est-à-dire presque ce que produit une bonne chèvre laitière (Pr Iguer-Ouada Mokrane, 2011).

L'objectif de cette étude consiste à évaluer l'impact des maladies du panaris et fourbures sur la production chez les vaches laitières dans un échantillon de troupeaux laitiers dans la région de Tiaret ainsi que de corrélérer le risque accru de cette pathologie. Ce travail sera précédé d'une partie bibliographique afin de comprendre le fonctionnement du pied et ses interactions avec le milieu extérieur, puis de reconnaître les lésions des onglons et de recenser les facteurs de risques identifiés dans la littérature.

**RAPPELS ANATOMIQUES
HISTOLOGIQUES
ET ELEMENTS
DE BIOMÉCANIQUE
DU PIED DES BOVINS**

A ELEMENTS ANATOMIQUES DU BIED DU BOVIN

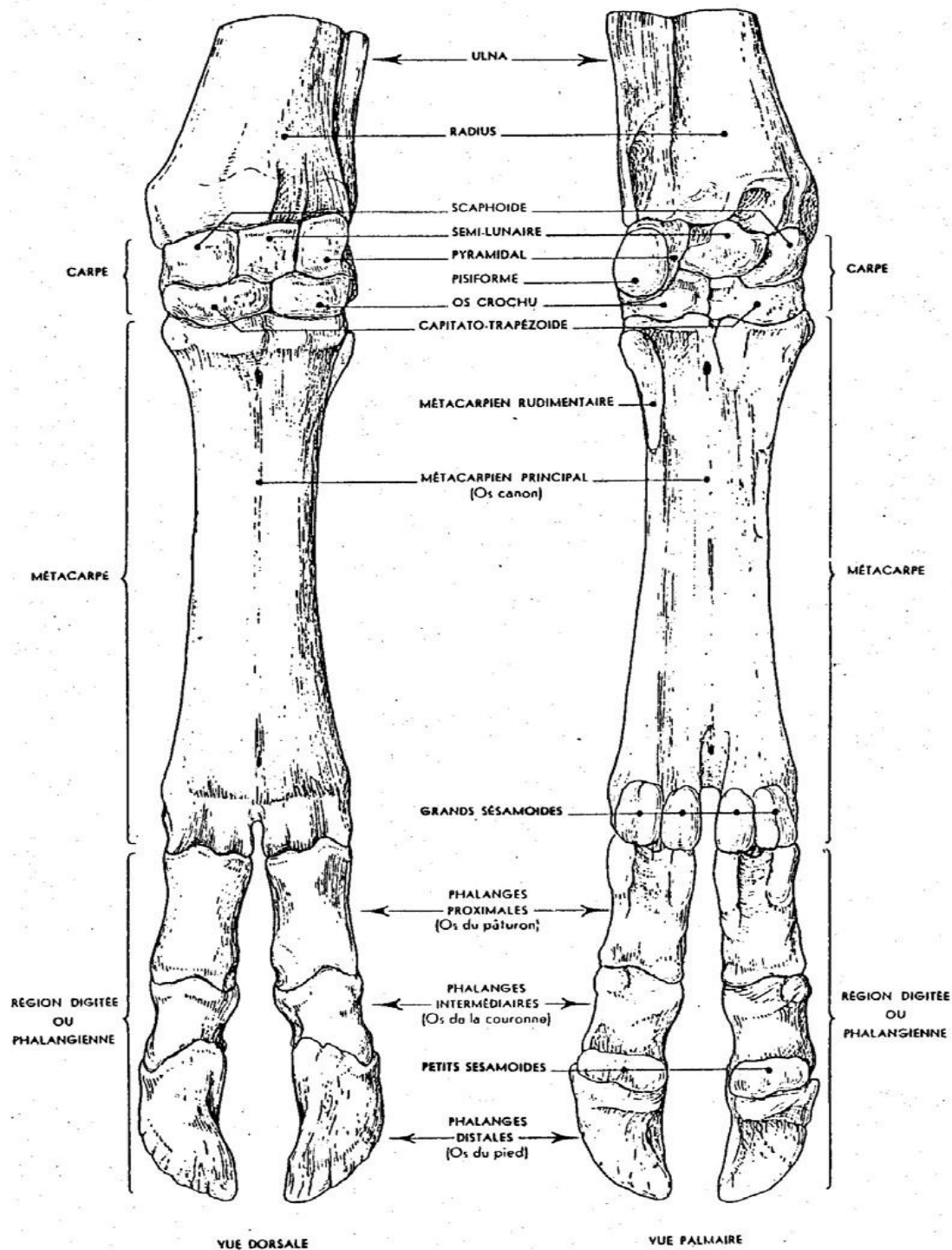


Planche 1 : Vues dorsale et palmaire de la main du bœuf (BARONE, 1996a).

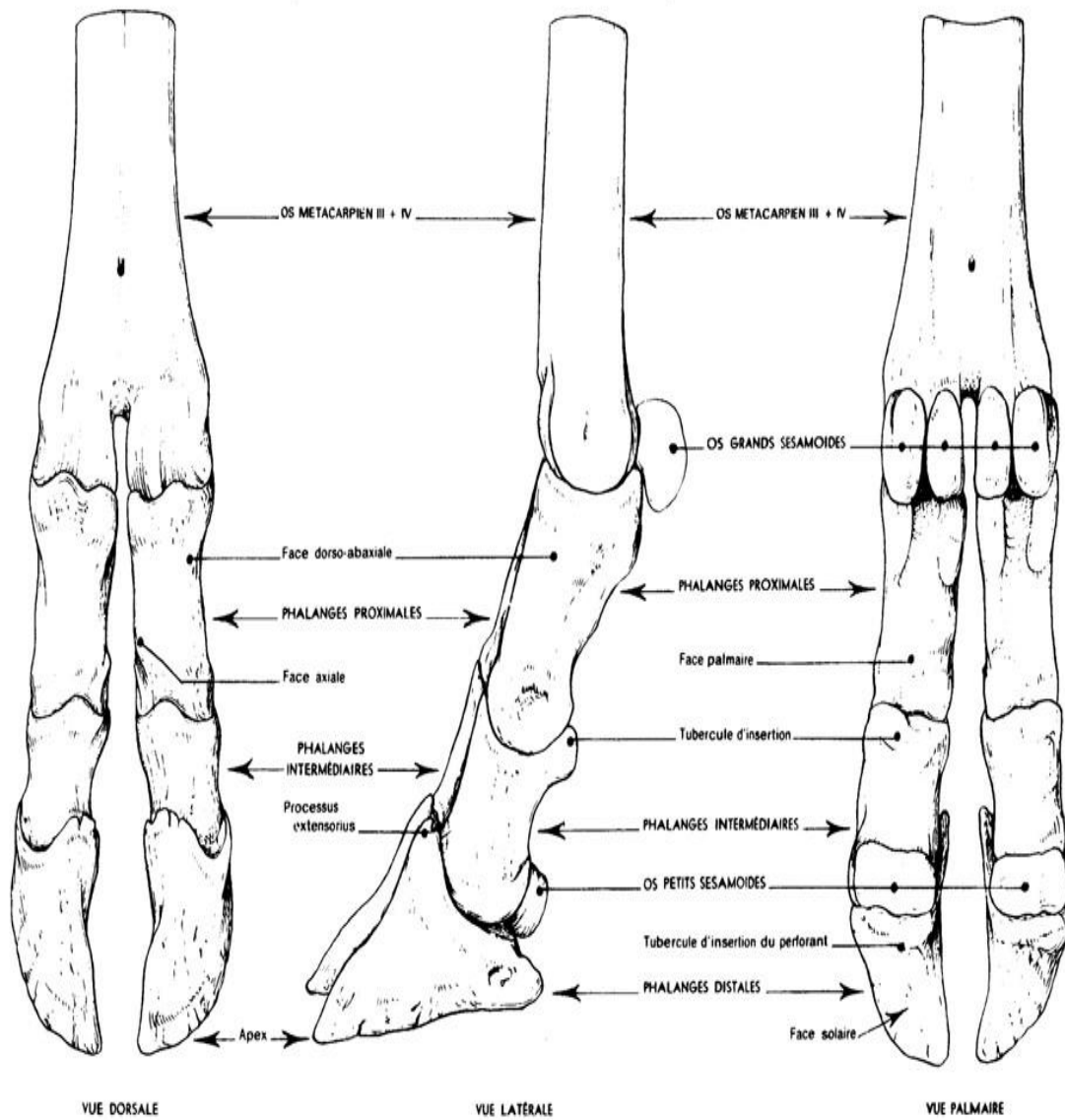


Planche 316 – PHALANGES DE BŒUF

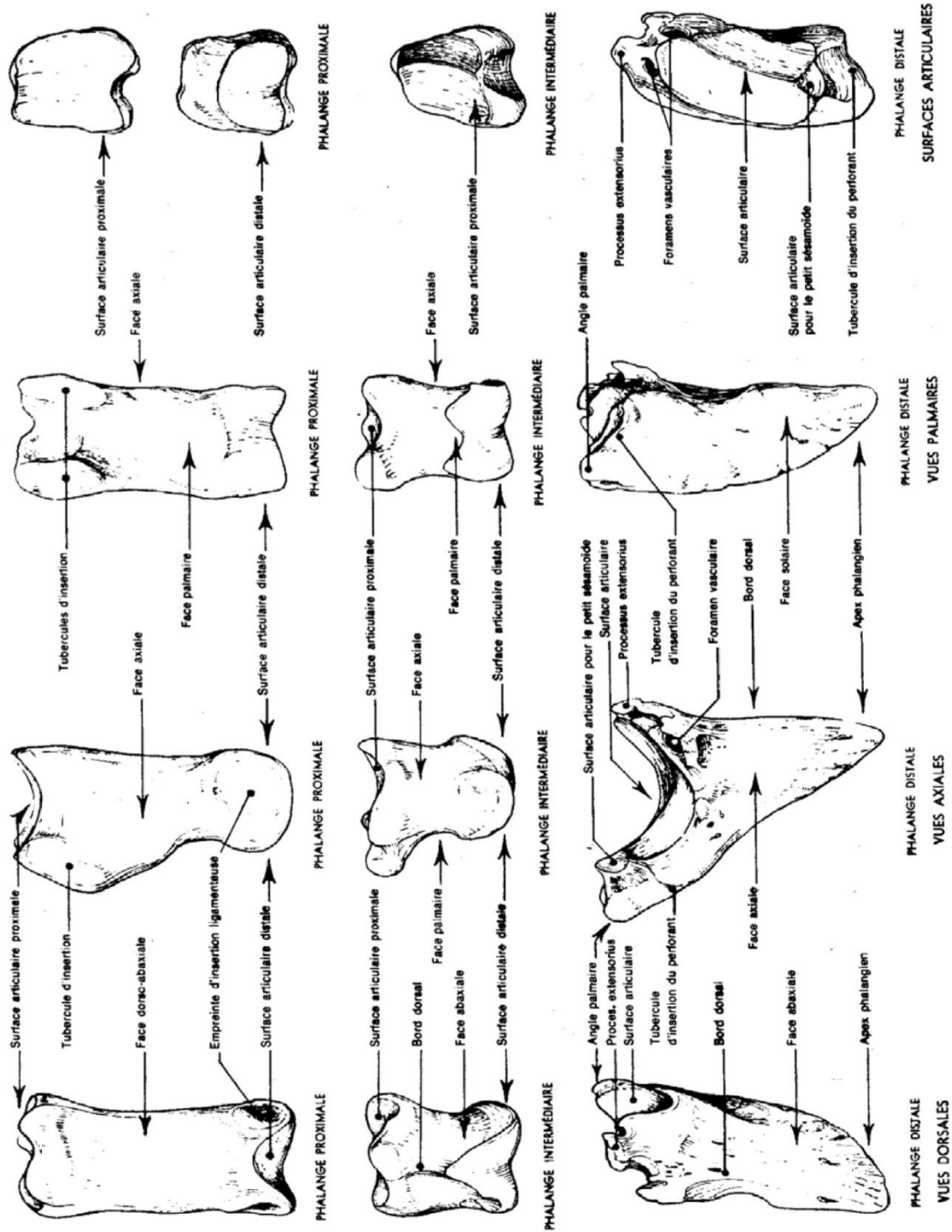
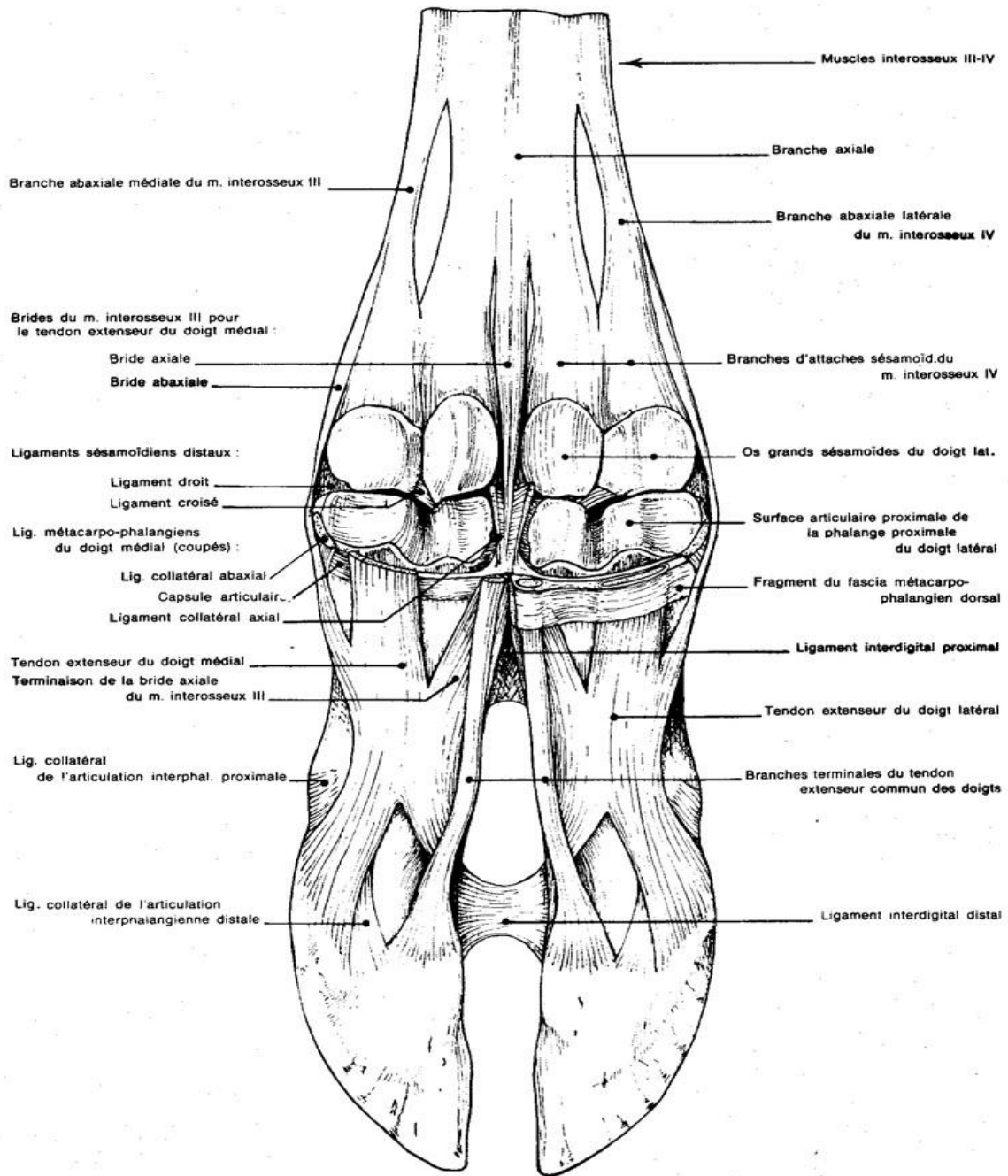


Planche 3 : Phalanges isolées de bœuf (BARONE, 1996a).

Planche 4 : Coupe longitudinale des doigts (GREENOUGH, 1996).



1) Le sabot

Les fonctions du sabot sont d'assurer la protection de l'extrémité du membre, le soutien du poids du corps et le mouvement.

Extérieurement chaque onglon est formé de la **paroi** (ou muraille), de la **sole** et du **talon**.

L'onglon correspond à une boîte cornée. La ligne de transition entre la peau et l'onglon s'appelle la **couronne**. De plus, la sole et la muraille présentent des régions distinctes.

*La couronne

Elle est définie comme la zone où la peau poilue se change en corne.

Cette limite est matérialisée par la fin **bourrelet périplœique**, constitué de corne souple. Cette corne est d'ailleurs partiellement placée sur la paroi, comme un pli cutané (TOUSSAINT RAVEN, 1992).

*Le 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. Il est composé de **corne périplœique**, dite *stratum externum*, très superficielle.

En face palmaire, la corne périplœique se confond avec la corne du bulbe du talon.

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

* La muraille

C'est le composant qui contient la corne la plus dure.

Elle est constituée principalement de *stratum medium* qui forme la corne rigide. Cette corne est produite par le *stratum germinativum*, ou **région papillaire**, située sous la bande coronaire. Sa croissance est de 0,5 cm par mois. L'épaisseur de la muraille varie selon la face du sabot ; 9 mm en face dorsale et 5 mm environ au niveau de la muraille axiale.

La corne de la muraille est constituée de milliers de tubules longitudinaux de haut en bas, cimentés ensemble par de la kératine.

Le nombre de microtubules est prédéterminé à la naissance et directement proportionnel à la dureté de la corne. La muraille adhère au chorion par des lamelles.

La fonction de la muraille consiste en la protection des structures internes du doigt 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

La **muraille axiale** est bien plus mince qu'en face abaxiale, en particulier en dessous de la couronne. Cette zone est proche de l'articulation inter phalangienne distale et de la gaine podotrochléaire.

Les **cercles de croissance** sont des traits réguliers et minces dans la corne de la muraille. Ils sont à peu près parallèles à la couronne. La vitesse de croissance serait variable suivant la face de la boîte cornée ; dans la partie axiale les cercles de croissance seraient moins réguliers, la surface est souvent irrégulière alors que la surface de la face abaxiale est plutôt lisse (TOUSSAINT-RAVEN, 1992).

* La 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 corne de la sole est plus tendre que la corne de la muraille, normalement épaisse de 3 à 10 mm, concave (creuse dans sa partie axiale).

Elle consiste aussi en milliers de tubules perpendiculaires à la troisième phalange, mais la densité est moindre. Cette corne est formée par la région papillaire de la sole. Vers la périphérie de l'onglon des lamelles apparaissent et rencontrent les lamelles de la muraille pour fusionner ensemble au niveau de 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-RAVEN, 1992).

Selon les auteurs, on divise la surface de la sole en 4 ou 8 régions distinctes. Seule la zone la plus distale de la sole est en appui avec le sol.

*La 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 y est de couleur plutôt grise et est souvent décolorée par la saleté de l'environnement. Sa structure est lamellaire (TOUSSAINT-RAVEN, 1992). Cependant, cette structure est composée de deux types de corne différents, tous deux produits par l'épiderme qui recouvre l'extrémité distale du chorion. En microscopie électronique, on observe en effet des feuilletts de corne laminaire et une corne inter digitée (KEMPSON, LOGUE, 1993). La corne inter digitée est générée par l'épiderme qui recouvre les extrémités distales de la lamina dorsale, la corne laminaire par l'épiderme du chorion laminaire.

Les principales fonctions des feuilletts de corne laminaire sont de permettre **l'attachement de la corne de l'onglon à la phalange distale par l'intermédiaire du chorion, de répartir le poids de l'animal entre le sol et le reste du corps, de transférer les forces exercées lors de la locomotion entre le sol et le squelette** (Planche 10). La corne de cette zone résiste à la déformation face à l'absorption de forces mécaniques : elle est supposée être très élastique (KEMPSON, LOGUE, 1993).

*Le 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. Son épaisseur est normalement de 10 à 15 mm environ.

A cet endroit la corne du bulbe s'imbrique dans les cornes de la muraille et de la sole.

Le talon est comprimé 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-RAVEN, 1992).

2) Les tissus sous-cutanés

*L'hypoderme

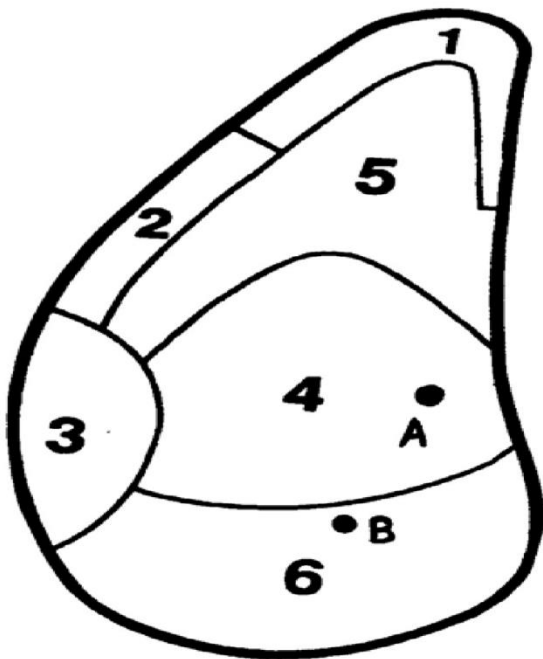
L'hypoderme est un tissu **conjonctif sous-cutané, association de fibres élastiques et de collagène**. Là où l'hypoderme est absent, le derme s'attache directement au périoste de la troisième phalange. Là où il est développé, il est formé de travées de collagène contenant de nombreuses fibres élastiques qui s'entrecroisent en réseau. Les intervalles de ce réseau étant divisés à leur tour en faisceaux plus petits. On distinguera plusieurs régions : celle du bourrelet coronaire (sous les choriens coronaire et périploïque) et celle du coussinet digital (chorion du talon).

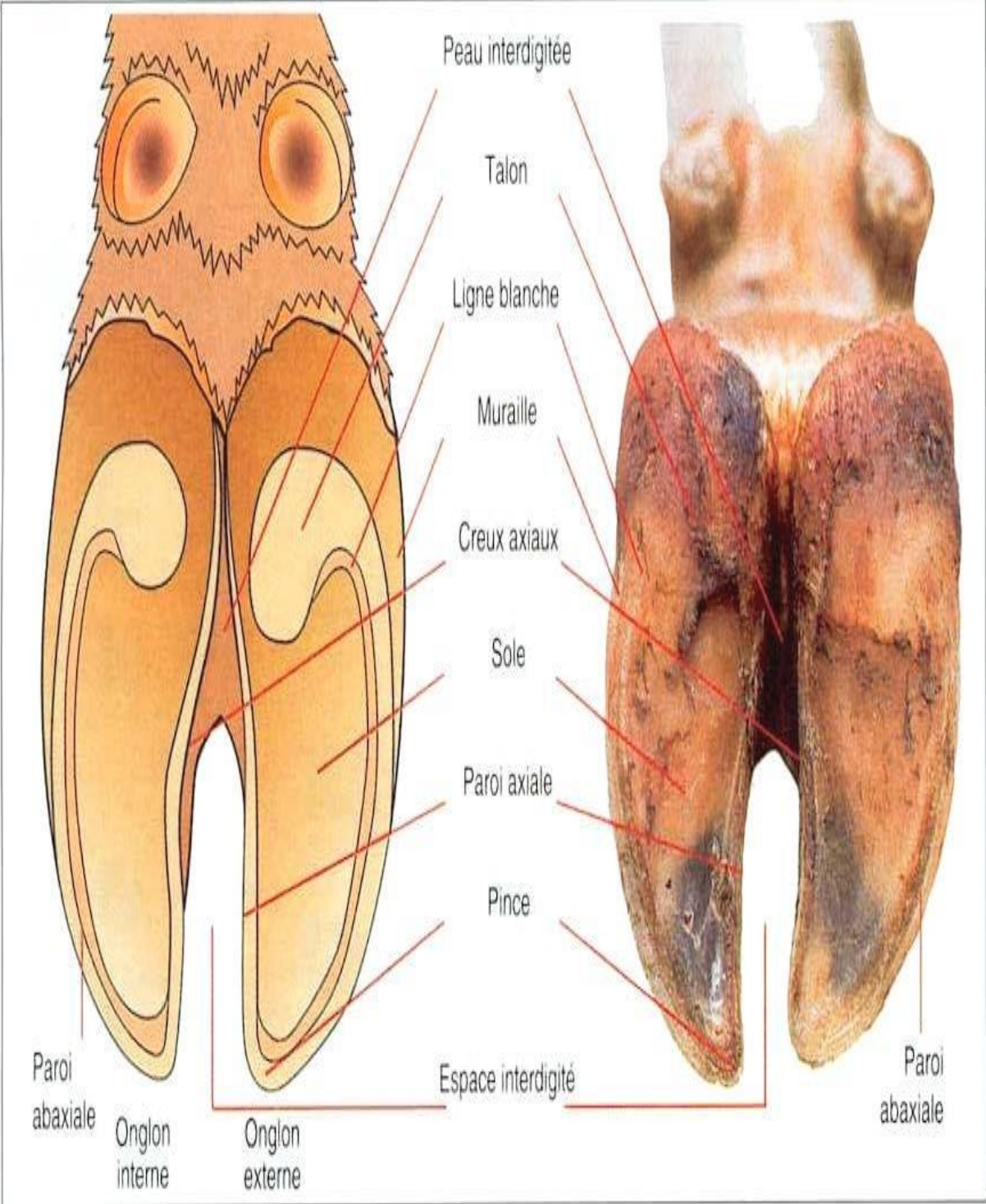
*Le coussinet digital

Le **coussinet digital** est une **formation fibro-élastique** en forme de coin, particulièrement résistante, qui est complètement **infiltré de tissu adipeux** et qui se loge en grande partie à l'intérieur du talon, **entre le choriion du talon et l'insertion distale du tendon du fléchisseur profond**.

Le coussinet digital est un **système amortisseur précieux** lors de la marche car il s'écrase lorsque l'animal fait porter son poids sur l'onglon et s'étend vers les parois pour dissiper ainsi la force exercée. Il est maintenu en place par les fibres résistantes du puissant ligament interdigital distal. Ces fibres partent de l'insertion du ligament sur l'extrémité axiale du sésamoïde distal et s'étend en éventail sur la face abaxiale de la troisième phalange.

Certains fibres fusionnent à la fois avec le périoste et avec le derme. Le coussinet digital est ainsi solidement maintenu contre la partie terminale du tendon fléchisseur profond.





B) Biomécanique du membre des Bovins

La répartition du poids de la vache sur les membres et sur les sabots est un facteur très important qui va influencer la croissance de la corne de l'onglon. La région qui supporte la majorité du poids est la partie extérieure de l'onglon extérieur. Cette région absorbe les plus hautes pressions durant les mouvements de déplacements (Ishler et al., 1999). L'anatomie fonctionnelle confirme cela. Du fait de la répartition inégale du poids entre l'avant et l'arrière de l'animal, le centre de gravité d'un bovin adulte se situe au niveau de la poitrine. Les membres antérieurs supportent donc plus de poids que les postérieurs. Par exemple pour une vache de 750kg : 55% du poids vif, soit 420kg, sont pris en charge équitablement par les 2 antérieurs, alors que 45% sont pris en charge par les postérieurs. Les antérieurs supportent donc 20% de poids de plus que les postérieurs.

***Répartition du poids sur les quatre onglons en station debout**

La répartition du poids supporté par un membre, sur ses deux onglons dépend de la situation interne ou externe de ceux-ci. Sur un plan horizontal, l'onglon se tient sur le bord d'appui de la muraille (la majorité du côté abaxial), sur une partie de la corne du bulbe et sur la sole. Lorsque l'animal est en station debout « au carré », les deux membres postérieurs étant reliés entre eux par une charnière au bassin, permettant le transfert direct du poids du corps sur les onglons, et la répartition du poids du corps des postérieurs est égale entre les membres postérieurs droit et gauche. Puis, si l'on considère que les onglons sont de même hauteur et stables, le poids se répartit équitablement sur les quatre onglons. Ainsi, pour une vache de 540 kg qui porte 200 kg sur ses membres postérieurs, chaque onglon reçoit environ 50 kg (DELACROIX, 2000a). L'onglon externe des membres postérieurs est ainsi celui qui subit la plus grande variation de charge. Des petits mouvements permanents vers la droite et vers la gauche répartissent différemment les charges sur les onglons. C'est le membre du côté penché qui est plus chargé. Pour un mouvement latéral de 2,5 cm d'amplitude en station debout, les charges atteignent 60 à 120 kg sur un même onglon. Le mouvement vers la droite va augmenter l'appui vers la droite : l'onglon latéral du membre droit recevant le plus de poids, suivi de l'onglon médial droit, puis de l'onglon médial gauche, l'onglon latéral gauche ne recevant plus que 40 kg au maximum. Dans le cas des onglons des membres antérieurs, le poids du corps est transféré à ceux-ci par une ceinture musculaire, ce qui rend inapplicable le raisonnement exposé ci-dessus. Cependant, l'onglon interne, étant plus haut que l'externe, il supporte une plus grande partie de la charge, mais avec une différence moindre que celle observée pour les onglons des membres postérieurs. En effet, ces onglons étant tous les deux assez stables, ils travaillent et se partagent la charge de façon plus équitable.

***Répartition du poids lors de la marche**

Le mouvement peut être décrit comme une rupture de l'état d'équilibre. La marche est une succession de mouvements successifs, répétitifs et rythmés. Les articulations inter-phalangiennes sont le centre de tout le mouvement du membre ; le corps pivote sur elles. Chaque membre subit trois phases lors de sa traction vers l'arrière : la phase de prise de contact, la phase d'appui principal et la phase finale de protraction (GREENOUGH, WEAVER, 1983). Pendant la prise de contact avec le sol, le rôle du membre est d'amortir le choc du sol avant d'être en appui complet. C'est la pince du sabot qui entre en contact avec le sol (GREENOUGH, WEAVER, 1983). Lors de la phase d'appui principal, le choc subit par l'articulation inter-phalangienne distale est absorbé par le coussinet digital. Les os sésamoïdes

Elle est influencée par le volume et la place prise par la mamelle. Le membre postérieur doit alors être porté plus en abduction et plus vers l'arrière par rapport à la normale (animal jeune, femelles nullipares). Cette position anormale tend à faire tourner le jarret vers le dedans et de tels jarrets dits « clos », après plusieurs lactations peuvent nuire à une répartition du poids sur les doigts (GREENOUGH, WEAVER, 1983). distaux et leurs ligaments amortissent aussi le choc. L'enfouissement de l'articulation inter-phalangienne distale dans la boîte cornée est un élément supplémentaire de force et de protection face aux chocs de l'appui. Les onglons s'écartent davantage à leurs extrémités qu'au niveau des talons (WEAVER, 1983). Enfin pendant la phase de protraction, les articulations sont en extension. Les doigts sont étendus par les muscles extenseurs communs et propres des doigts III et IV. Pour la protraction des membres postérieurs, les articulations sont étendues à l'exception de l'articulation de la hanche, fléchi. Une fois le membre tiré vers l'avant, les articulations sont fléchies. Les doigts sont fléchis par les muscles fléchisseurs profonds et superficiels. Cependant, il faut souligner que la démarche varie considérablement d'un animal à un autre.

*** Conséquence de la biomécanique**

Les différents mouvements du corps, même en station debout, provoquent des variations importantes de charges sur les onglons postéro-externes (onglons latéraux des membres postérieurs). Pour chaque onglon, cette charge repose sur quelques centimètres carrés de vif, sous la protubérance osseuse de la troisième phalange. Comme l'augmentation modérée de la pression sur le pododerme stimule la production de corne, les onglons les plus portants vont augmenter en taille et en épaisseur de manière plus importante que les onglons les moins portants. Or, l'onglon le plus grand, du fait de son excès de corne, porte davantage de poids de l'animal, et subit donc encore plus de variations de pressions stimulant la production de la corne. Il s'installe alors un cercle vicieux : pression/production, beaucoup plus actif sur l'onglon qui porte à l'origine le plus de charge. La troisième phalange de l'onglon externe du membre postérieur est plus rugueuse que l'os de l'onglon interne. La différence est minime chez les jeunes animaux, et augmente avec l'âge. D'année en année, la face distale de l'os pédieux devient de plus en plus rugueuse. Cette rugosité témoigne de l'influence des forces nombreuses et intenses exercées à cet endroit, au fil des stades physiologiques et des variations des conditions modernes de logement et de rationnement des vaches. Suite à la surcharge physiologique de l'onglon externe par rapport à l'interne et à un défaut d'usure de la corne abaxiale pouvant survenir dans les conditions courantes de logement, le pododerme solaire est soumis à rude épreuve notamment juste en dessous de l'extrémité plantaire (ou palmaire) de l'os du pied. Cette compression est généralement bien supportée par les onglons sains, néanmoins avec le temps, des décolorations ou hémorragies peuvent apparaître révélant une contusion du pododerme ainsi que de la couche germinative. Ces lésions, survenant chez de nombreux bovins et de façon quasi exclusive sur l'onglon externe du membre postérieur, sont appelées lésions typiques de la sole. Elles correspondent à une contusion d'origine interne du pododerme de la sole et se traduisent en l'absence de complication par une simple décoloration ou cicatrice dans la corne au niveau du site typique d'apparition des ulcères. Dans les cas les plus graves, ces lésions primitives peuvent aboutir à la formation d'ulcères qui sont associés à une douleur et à une boiterie importante.

III GENERALITES SUR LES PANARIS ET FOURBURES

***Définition :**

La maladie se définit comme une déviation de la démarche résultant d'une douleur ou bien un inconfort du sabot ou d'une blessure et/ou une maladie du membre des bovins (Flower et Weary, 2009). Autrement dit, la boiterie est le symptôme d'une ou de plusieurs affections de l'appareil locomoteur (squelette ou muscles). Selon Prodhomme (2011), la boiterie est un mouvement réflexe qui tente de soulager la douleur ressentie. Lorsque plusieurs pieds ou plusieurs membres d'un bovin sont atteints, sa démarche est caractéristique, il « marche sur des œufs ». La station debout et les déplacements étant pénibles, il reste le plus souvent couché et son appétit diminue. Il en résulte des pertes de productions, baisse de GMQ chez les bovins à l'engrais, chute de la lactation chez les vaches suivie de troubles de la reproduction (Salisbury G.W, 1978). D'un point de vue vétérinaire, on distingue les affections du pied des atteintes des autres parties des membres, car elles sont de loin les plus importantes et les plus fréquentes responsables de 70 à 90 % des boiteries. Les boiteries résultent d'agressions : traumatismes, infections spécifiques ou non, intoxications. Les boiteries peuvent avoir un caractère individuel et un caractère collectif. Il existe les boiteries d'évolution aiguë, à titre d'exemple on peut citer, le panaris ou phlegmon interdigité, les bleimes, les boiteries des membres... Les boiteries d'évolution lente, notamment le fourchet ou dermatite inter digitée, la dermatite digitale, la fourbure chronique des vaches laitières, l'ulcère typique de la sole ou « cerise », les tarsites, et les arthrites.

***Epidémiologie**

La pathologie du pied chez la vache laitière représente un ensemble d'affections qui touche en moyenne près d'un animal sur cinq, dans les élevages et peut présenter un véritable fléau économique dans les exploitations très atteintes (B. Faye, J. Barnoun, 1988). De par son incidence économique (baisse des performances liée à l'inconfort et à la douleur qu'elles procurent aux animaux, réformes anticipées) et sa fréquence élevée, la pathologie de l'appareil locomoteur et en particulier du pied représente une part très importante des problèmes sanitaires chez la vache laitière. En effet, dans l'espèce bovine, la plupart des enquêtes épidémiologiques concordent pour affirmer que les boiteries sont au troisième rang de la hiérarchie des troubles pathologiques, après l'infertilité (INRA, 1988 ; Delacroix, 2000). De nombreuses études ont été réalisées un peu partout à travers le monde et elles démontrent clairement les conséquences néfastes des affections podales sur l'industrie laitière. Aux USA, plusieurs études ont prouvé que les boiteries affectent négativement le bien-être des animaux et leurs productions (Green et al., 2002; Whay, 2002; Ettema et Østergaard, 2006). Les problèmes de sabots et de boiteries chez les vaches laitières représentent un des enjeux majeurs pour la production laitière actuelle en plus de causer des douleurs et de l'inconfort aux vaches (Whay et al., 1997). La douleur est une composante quasi-systématique des troubles de santé à l'origine de pertes économiques des vaches (Gogny M. et Bareille N. 2008). Généralement, la majorité des cas de boiteries implique la main et le pied. Les statistiques montrent que plus de 90% des troubles de locomotion sont directement liés aux pieds d'où les postérieurs sont essentiellement les plus touchés (environ 90% des cas). Les lésions du pied sont nombreuses et variées. La dermatite digitée, le panaris interdigité encore appelée phlegmon interdigité, le fourchet,

l'ulcère de la sole, les atteintes de la ligne blanche ont été démontrés comme les lésions les plus prédominantes (Kossaibati et al., 1999). Si ces lésions ne sont pas très vite traitées, elles évoluent rapidement vers une infection grave des os, des structures synoviales, de même que les tendons et les ligaments (David C. Van Metre). Certains auteurs qualifient ces lésions comme « infections septiques du sabot ». Outre ces infections, il existe encore d'autres lésions qui touchent spécialement l'onglon : c'est le cas principalement de la fourbure ou pododermatite aseptique qui est d'origine métabolique. La fréquence et l'incidence des boiteries chez les bovins sont très variables et dépend

* **Fréquence**

La fréquence des boiteries en troupeaux bovins laitiers est en constante augmentation au cours de ces dernières décennies. En 2001, en moyenne 10,9% des vaches présentaient des boiteries par an (Fourichon C et al, 2001). Par contre, la prévalence s'est accrue et avoisine les 25 à 30 % des vaches par an (Toczé C., 2006). Cette augmentation est à mettre en relation avec l'évolution des logements (logettes notamment) et de la structure des troupeaux. Le taux des boiteries est très variable selon les régions et les conduites d'élevage. En effet, des études réalisées en France ont révélé que les fréquences annuelles observées de boiteries chez les vaches laitières représentaient 22,5 % (Barnouin et al., 1983). Aux États-Unis d'Amérique, le taux des boiteries était compris entre 8 à 15% selon les statistiques (Warnick et al., 1995; Wells et al., 1993) tandis qu'au Danemark, il était situé autour d'une valeur de 7% (Alban et al., 1995). Dans la même année (1995), Clarkson et al. relèverent une valeur.

En Algérie, les statistiques des boiteries sont très peu disponibles. En revanche, la plupart des vétérinaires praticiens témoignent de la plus grande importance des boiteries dans les cheptels bovins laitiers algériens. Une enquête réalisée au niveau de la Wilaya de Média sur un effectif de 1454 bêtes dont 822 vaches laitières avec pour objectif l'étude des contraintes zootechniques de l'élevage bovin laitier a montré que 78,5% des animaux étaient boiteux (Kaouche Soumeiya et al., 2011). Pareillement, une étude faite à Tiaret sur un total de 488 bovins a donné une prévalence globale de 12,5%, mais cette valeur était de 27,93% en élevage laitier en particulier (K. Ouared et al., 2014).

- **Facteurs de risque des boiteries**

Afin d'accueillir un cheptel de plus en plus conséquent et à potentiel de production élevé, les systèmes de gestion, de logement, et d'alimentation doivent changer. En effet, l'augmentation Impact des des boiteries sur les performances de la vache laitière dans la Wilaya de Tiaret 14 de la taille et du rendement des troupeaux laitiers ont dépassé les efforts de contrôle. Cela aboutit à une augmentation voire un changement des facteurs de risques et la prévalence des boiteries au sein des animaux (Roger Blowey et al, 1998). Cependant, il y'a une prise de conscience croissante de l'importance de l'enquête, du diagnostic et du contrôle des boiteries dans les troupeaux. Comme cela et le cas de la plupart des maladies de production, la cause du problème est susceptible d'être multifactorielle et souvent difficile d'être identifiée avec conviction totale (Vermunt, 2004). La boiterie est la manifestation clinique d'un large spectre de maladies spécifiées dans un total de quarante et trois (43) causes et plus de quatre-vingt (80) risques potentiels (A.J. Parkington, 2004). Les différents facteurs de causalité et leur ordre d'importance varient quelque peu entre les pays. Par exemple, au Royaume-Uni, la forme de l'onglon, la génétique (reproduction), le parage et la nutrition tiennent le haut de la classification, tandis que les parcours et les comportements se placent en bas de la liste. En Australie où

les vaches laitières sont nourries essentiellement au pâturage tout le long de l'année, les parcours, la conception du hangar, laitier, et la gestion du troupeau sont considérés comme des facteurs de causalité les plus importants. Figure 8 : Les facteurs prédisposant des boiteries. (P.R. Greenough, 1983) Alimentation BOITERIE Conformation Mode d'élevage Bol Manque d'hygiène Milieu Agents infectieux Humidité.

-Boiteries et environnement

Une grande partie de la variabilité de la santé des onglons est associée aux effets environnementaux, y compris les différences en matière de logement, de nutrition et de gestion de l'élevage. L'habitat est un ensemble complexe dont la combinaison harmonieuse ou non des différents éléments offrira confort ou non pour les pieds des vaches. Il faut savoir prendre le temps de regarder, de marcher là où les vaches circulent. Si les vaches avaient le choix elles passeraient environ 60% du temps en position couchée. Il est essentiel que les vaches aient un maximum de temps de repos (7heures à 11 heures de couchage au minimum).outre la diminution de l'efficacité de la rumination et la fatigue des vaches, la station debout prolongée augmente les lésions podales et donc les boiteries.

*Relation entre le confort des stalles, le comportement et l'apparition de la boiterie Un manque de confort en position couchée est un bon prédicteur de risque de boiterie et est d'une grande aide dans l'identification des facteurs de risque dans les fermes laitières (Dippel et al., 2009). Le revêtement et la conception du sol interviennent dans le confort de couchage mais également lors du déplacement. La surface en béton sur laquelle les vache marchent et se tiennent debout a reçu beaucoup d'attention. Lorsqu'elle est lisse, elle est glissante, et quand elle est suffisamment rugueuse pour donner une adhérence raisonnable, elle est très abrasive et provoque des dommages à la corne (Wells et al., 1995). Plusieurs études ont montré que le type de sol à l'intérieur des bâtiments constitue un élément très important dans l'apparition des boiteries. En effet, la prévalence des lésions du sabot augmente sur les sols bétonnés par rapport aux litières paillées (Webster 2002, Somers et al., 2003), aux caillebotis (Frankena et al., 1992) et aux sols en caoutchouc. Le béton recouvert de lisier exacerbe les problèmes de boiterie, les taux de glissement étant multipliés par deux (Van de Tol et al., 2005). En plus, le risque de boiterie augmente lorsque le sol bétonné est endommagé, lorsque les vaches se bousculent dans les aires d'exercice, avec la présence de racleurs automatiques, si les vaches sont en stabulation depuis plus de 61 jours au moment du calcul de leur mobilité, et s'il n'y a pas de traitement des vaches boiteuses sous 48 heures (Barker et al., 2010). Par ailleurs, 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 5kg/vache et par jour, la fréquence des troubles métaboliques du pied varie du simple au double (Brochart, 1987). Une litière de paille bien épaisse dans les stalles offre de nombreux avantages tels que l'amélioration du bien-être principalement à travers le plus grand confort au sol. Il a été démontré que tenir les vaches dans de telles conditions leur offre plus de temps pour s'alimenter et une bonne rumination (Fregonesy et al., 2001 ; Tuytens et al., 2005). Selon certaines études, les vaches auraient une préférence pour les litières paillées que les litières de sable bien que la propreté et la santé du sabot étaient meilleures sur le sable, suggérant une amélioration globale du bien-être (Norring et al., 2008).

Un bâtiment bien équipé et qui présentes les normes zootechniques est un facteur favorable à la santé des pieds. Par contre, la concentration des animaux autour des abreuvoirs ou les auges, dans les stabulations libres favorise le piétinement sur des sols d'autant plus humides qu'ils sont exposés aux intempéries, ce qui accentue le risque de boiteries

(Rousseau, 1987). Dans une étude menée à Ontario, il a été ressorti que 26 % des vaches avaient une lésion en stabulation entravée alors que 47 % des vaches avaient une lésion en stabulation libre (G. Gramer et al., 2008).

-Boiteries et conduite d'élevage

Les conduites d'élevage visent à optimiser la satisfaction des besoins des animaux et leurs productions, révélant aussi le «savoir-faire» de l'éleveur. En matière de pathologies podales, les mesures préventives permettant d'assurer l'intégrité du pied, constituent un point fondamental de la gestion du troupeau. Cependant, les méthodes prophylactiques préconisées pour lutter contre les boiteries telles que l'utilisation des pédiluves, le parage préventif, sont très peu ou pas pratiquées dans nos élevages. En d'autres termes, les mesures sont absentes et même s'il en existe, elles sont inadaptées. D'autre part, il y'a la sous-détection des boiteries ou la méconnaissance des lésions par les éleveurs. La prévalence des boiteries est élevée dans tous les systèmes d'élevage, mais présente de fortes variations inter-élevages. En hiver, les boiteries concernent en moyenne 27% des vaches en aire paillée et seulement 8,4% des vaches en étable entravée (INRA, 2007). En fait, les idées sont controversées sur la fréquence des boiteries selon les élevages. Du reste, selon l'INRA, les boiteries sont plus fréquentes en période de stabulation qu'au pâturage de même qu'en stabulation libre qu'en stabulation entravée. L'accès au pâturage peut améliorer la santé des pieds parce qu'il change l'environnement physique ou l'alimentation. Une moindre incidence des boiteries a été reportée en saison de pâturage (Leaver, 1988), et les vaches à l'intérieur des bâtiments ont une grande prévalence des lésions podales. La période de pâturage offre de nombreux avantages aux vaches ; même un temps relativement court au pré améliore la santé des onglons (Hernandez-Mendo et al., 2007). Des vaches boiteuses, à la fin d'une période de quatre semaines au pâturage ont une classification numérique moyenne avoisinant deux, mais dans les stalles libres ce score est plus de trois (un score de trois ou plus indique une boiterie clinique).

-L'humidité et la température

L'humidité est un élément essentiel pour évaluer l'hygiène du troupeau. C'est un facteur très important dans le confort des animaux en particulier dans la santé des onglons. Les climats secs provoquent un dessèchement et un durcissement de la corne qui se casse et se fissure, tandis qu'un climat chaud et humide ramollit la corne. La chaleur et l'humidité permettent à certains germes de vivre en saprophytes dans le sol ou de survivre pendant des périodes prolongées dans la litière ou le lisier (Greenouch, 1983). En Nouvelle-Zélande, le pic d'incidence des boiteries se produit en fin d'automne/hiver dans les troupeaux à vèlage d'automne et pendant la fin du printemps dans les troupeaux à vèlage de printemps (Tranter et Morris, 1991). L'expérience pratique de la Nouvelle -Zélande et d'Australie nous dit que la boiterie se produit des saisons avec de fortes précipitations, et qu'une forte incidence de boiterie fait également suite à de longues périodes de fortes pluies. En outre, de nombreuses

études ont montré une association entre les conditions météorologiques humides et l'apparition des boiteries. Les répercussions sur les pieds mouillés se traduisent par une augmentation de l'humidité des onglons d'où la corne devient molle (spécialement la sole) entraînant une plus grande usure et plus de chances de pénétration avec risques accrus de cas de maladies infectieuses causant la boiterie en l'occurrence le Panaris interdigité.

Le confort thermique est un paramètre très important en élevage bovin laitier. En Amérique du Nord, le stress thermique a été associé à une incidence accrue des boiteries

(Spencer, 2001). En effet, le stress thermique modifie la fréquence respiratoire des animaux ainsi que la fréquence cardiaque. Cela entraîne un changement de comportement (par exemple, les vaches seront debout pendant de longues périodes, ce qui favorise une stase sanguine dans les extrémités). Lors de l'augmentation de la température, on note une réduction de l'apport alimentaire, une préférence pour les concentrés plutôt que le fourrage, une perte de salive liée à la tachypnée. Tous ces facteurs contribuent à l'acidose aigüe ruménale. Cela pourrait être la raison pour laquelle certains troupeaux éprouvent plus de l'acidose et de boiterie en dépit d'être alimentés en rations parfaitement formulées dans les régions chaudes.

-Boiteries et facteurs nutritionnels

Le rôle de l'alimentation et de sa gestion ont été reconnus comme étant des éléments essentiels dans les affections du pied des bovins. Une bonne alimentation bien équilibrée paraît très favorable pour un bon état du sabot de la vache laitière, indépendamment du type de stabulation.

***Les hydrates de carbone**

Pour maximiser la production laitière, les éleveurs n'hésitent pas à incorporer de grandes quantités d'aliments glucidiques dans la ration des vaches. Les hydrates de carbone constituent environ 70 à 80 % des rations laitières par conséquent les vaches sont prédisposées à l'acidose ruminal. La quantité d'hydrates de carbone nécessaire pour induire une acidose ruminal dépend de plusieurs facteurs : le procédé d'élaboration de la ration, les transitions alimentaires, le statut de la vache, le volume et la fréquence à laquelle les hydrates sont distribués (Islher et al., 1999).

Dans les élevages où l'acidose chronique sévit, la fréquence des pododermatites aseptiques diffuses est souvent plus élevée que dans les autres. On estime qu'un élevage avec des problèmes de pieds où la prévalence des affections podales est supérieure à 10% est fortement suspect de présenter des troubles de rationnement responsables de l'acidose ruminale chronique. Donovan et al., (2004) ont évalué les effets de la ration sur la fourbure. Lors de cette étude, les lésions podales sont notées à l'aide d'un score à 45 jours avant la mise bas, puis 28 à 70 jours post partum. Selon cette étude, il ressort que chez les vaches nourries avec une ration riche en énergie, les lésions étaient plus importantes comparées aux vaches nourries avec un régime plus riche en fibres. L'alimentation est souvent décrite comme étant en partie responsable des lésions de la sole en association avec les traumatismes (Vermunt et al., 1992). La bibliographie indique le nombre de lésions de la sole est important entre 2 et 4 mois après la mise bas. La cause serait liée au changement de la ration pour des rations plus acidogènes (Donovan et al., 2004).

***Les fibres** : Les vaches laitières ont besoin d'une quantité assez importante de fibres et de fourrage dans leur régime alimentaire pour une bonne rumination, une bonne activité ruménale, et le maintien du pH du rumen supérieur à 6,2. Elles ont besoin de mâcher (mastiquer et ruminer) 10 à 12 heures/jour pour maintenir le fonctionnement normal du rumen (Shaver, 1997). Les fibres effectives sont directement liées à la durée de la mastication et par conséquent, la production de salive associée à cette alimentation (ALLEN, 1997). Les régimes riches en fibres en l'occurrence le foin et l'ensilage haché grossièrement stimulent la rumination qui à son tour augmente le flux de salive. La salive constitue une substance tampon pour le pH ruminal car elle est riche en bicarbonate et en phosphate d'où son pouvoir de neutralisant de l'acidité du rumen. Les protéines → Il a été rapporté que l'excès de protéines dans l'alimentation de la vache laitière peut provoquer la

fourbure (Vermunt, 1992). Cependant, peu de renseignements sont disponibles sur le niveau de protéines alimentaires concernées ainsi que le mécanisme d'action des protéines dans la maladie. Certains auteurs suggèrent que les produits de dégradation des protéines dans le rumen pourraient être à l'origine de la fourbure. OFFER et al. (1997) ont constaté que la source de protéines alimentaires en supplément dans le concentré de la 3^{ème} à la 27^{ème} semaine de lactation n'a eu aucun effet sur la locomotion, la boiterie, la formation des lésions ou tout autre effet sur l'onglon. Il est connu que les acides aminés soufrés contribuent aux liaisons soufrées qui donnent aux tissus de la corne sa force et sa résistance nécessaires pour amenuiser la boiterie. Mais, des études dans lesquelles l'acide aminé L-méthionine a été introduit pour améliorer la flexibilité et la résistance de l'onglon, et ainsi réduire la boiterie n'ont nullement montré l'avantage de l'utilisation de telles protéines (Logue et al., 1989).

***Les oligo-éléments—**

Le cuivre est un élément essentiel dans la production et le maintien de la santé du sabot des bovins. Une carence en cuivre peut compromettre la synthèse de la kératine et ainsi inhiber le développement du tissu corné. Il faut rappeler que le cuivre est un composant nécessaire pour plusieurs enzymes, dont le thiol oxydase et le lysil oxydase qui sont importantes pour la santé des sabots de la vache. Le premier augmente la force structurale de la corne en liant les filaments de kératine tandis que le deuxième joue un rôle similaire avec les fibres de collagène qui augmentent la force des tissus connectifs comme les tendons et les lamelles servant de joints entre la muraille et le chorium formant ainsi la ligne blanche. Le zinc est essentiel pour la production de corne, et joue un rôle important dans l'immunité. L'effet du zinc sur les boiteries des bovins est normalement relié à la guérison, à la réparation du tissu épithélial, à la dureté des sabots et au maintien de l'intégrité cellulaire. Plusieurs études ont démontré que le Zn chélate améliore l'intégrité du sabot. Dans une étude rapportée par Socha, les vaches qui consommaient du Zn chélaté (200mg/Jr) étaient moins touchées par les lésions du talon fissuré, de dermatite interdigitale et de fourbure que les vaches du groupe témoin qui n'en recevaient pas. De plus, l'incidence des ulcères de la sole et de la maladie de la ligne blanche a eu une tendance relativement réduite. La carence en zinc se traduit par une diminution de la dureté de la corne, ce qui rend le pied plus sensible aux traumatismes et aux infections notamment le Panaris interdigité (Peslier, 1976).

***Les vitamines—**

Certaines vitamines suscitent une grande attention en matière de pathologies des onglons chez la vache laitière. La vitamine A, le béta-carotène, la vitamine E et la biotine sont les sujets d'intérêt, lorsque l'on étudie les facteurs liés aux boiteries du bétail. La vitamine A est importante pour le maintien du tissu épithélial et la réplication cellulaire. Le béta-carotène est considéré comme ayant un rôle à la fois dans la réparation des tissus et leur intégrité, et dans les fonctions immunitaires. Quant à la vitamine E, elle est impliquée dans le maintien de l'intégrité cellulaire et le processus immunitaire. Son rôle majeur est d'être un antioxydant. En effet, l'organisme produit continuellement des radicaux libres, composés très actifs comportant des électrons célibataires. Les radicaux libres endommagent des composants cellulaires aussi divers que les protéines, les lipides ou l'ADN. Les réactions radicalaires se propagent de chaîne en chaîne. Les antioxydants en particulier la vitamine E et le Sélénium ont la faculté de stopper ce processus en neutralisant les radicaux libres afin de réduire leur toxicité en captant et en stabilisant les électrons célibataires.

La biotine (vitamine B8 ou vitamine H), est une vitamine hydrosoluble essentielle pour la formation et l'intégrité des tissus kératinisés tels la peau et la corne. En effet, elle est

associée à la formation de la corne du sabot. Elle est importante dans la dureté du sabot. La recommandation actuelle est de supplémenter la biotine à 20 mg / jour durant la lactation et 10 mg / jour pour les vaches tarées. Si les rations sont élevées en concentrés, la synthèse de biotine dans le rumen est réduite. Dans les conditions normales, le rumen est considéré comme capable de synthétiser une certaine quantité de biotine, mais celle-ci est non significative (Frigg et al., 1994). L'acidose du rumen est reconnue comme facteur limitant à la synthèse de la biotine. Par conséquent, les bovins nourris avec de fortes quantités de concentrés ou des régimes de pâturage de haute qualité peuvent développer une carence en biotine. Les vaches sujettes de fourbure ont un taux sanguin de biotine bas et présentent une mollesse de la corne de la sole (Higuchi et al., 2001). En outre, la demande de biotine est élevée pendant les périodes de stress et en plus chez les vaches boiteuses le taux sanguin en biotine est inférieur à la normale. Récemment, la supplémentation en biotine dans l'amélioration de la santé des sabots a l'objet de nombreuses études. Plusieurs études ont montré que la boiterie est significativement réduite chez les vaches supplémentées. Par exemple, MIDLA et al., (1998), ont rapporté des améliorations expressives dans la santé des sabots des vaches laitières primipares suite à une supplémentation en biotine, et le risque d'apparition de la maladie de la ligne blanche était diminué de moitié. Ces effets positifs de la biotine sur la maladie de la ligne blanche semblaient être plus conséquents chez les vaches que chez les génisses

IV PANARIS , FOURBURES ET LA PRODUCTION LAITIERE

L'augmentation de la production laitière est génétiquement corrélée avec une grande incidence des boiteries chez la vache laitière hautement productrice. Il existe une pléthore d'études qui affirment qu'il existe une relation étroite entre le niveau de production et le taux de boiteries. Cette relation positive entre le niveau de production et la sensibilité aux affections podales a été signalée par divers auteurs. En effet, dans une étude réalisée par Brochart et Fayet (1981) une relation entre le niveau de production laitière et le taux de boiteries a été mise en évidence : chaque augmentation de production de lait d'un litre par rapport à la moyenne des trois premiers contrôles, s'accompagne d'une majoration de 5,8 % de la fréquence des boiteries. De plus, Barnouin et Karaman (1986) ont mis en évidence une augmentation significative de la fréquence de pathologie podale (non infectieuse) avec le niveau de production, particulièrement chez les vaches Pie-Noires en 3e lactation et plus. Ces auteurs ont également mis en évidence un effet-seuil puisqu'il est constaté une plus forte incidence des boiteries chez les vaches Pie-Noires à trois lactations et plus, lorsque la production laitière maximum dépasse 35 kg par jour. D'une manière générale, la fréquence des boiteries passe de 10,4 à 22,5 lorsque la production laitière maximum passe le seuil de 3,5 kg de lait par jour

MALADIE DE FOURBURE :

La pododermatite aseptique diffuse (ou fourbure) est un syndrome qui résulte d'un processus non infectieux, congestif et inflammatoire, affectant le pododerme. Elle est multifactorielle et complexe. Ses causes ne sont pas toutes élucidées. Elle se manifeste sous des formes subaiguë, chronique et aiguë, cette dernière étant peu fréquente chez l'espèce bovine. Dès son apparition, la maladie atteint le système circulatoire et la corne du doigt, mais sa manifestation clinique est tardive et ses capacités de guérison sont mauvaises. L'importance économique de cette affection locomotrice est sous-estimée. Ainsi, même si la fourbure subclinique a été incriminée dans la physiopathologie des ulcères de sole, des érosions du bulbe et de la maladie de la ligne blanche, certaines études démontrent que plus de 45 à 65 % de toutes les lésions des pieds de bovins seraient provoquées directement ou indirectement par ce syndrome¹

- PRESENTATION CLINIQUE DE FOURBURE

- **FOURBURE AIGUE :**

Les symptômes cliniques de fourbure aiguë sont ceux correspondant à une inflammation aiguë du pododerme, c'est à dire à une vasodilatation, congestion et érythème de ce

dernier, associés à une douleur importante que l'on rencontre au cours de la première étape de la pathogenèse, lors des troubles vasculaires (Ossent P., 1999). C'est une atteinte soudaine, forte, du pododerme qui apparaît de façon exceptionnelle dans les troupeaux à la suite le plus souvent, d'une surcharge (accidentelle) en concentrés ou d'une toute autre affection. Elle peut toucher les antérieurs ou les postérieurs et peut affecter tous les onglons en même temps.

Elle est caractérisée par une boiterie violente, franche et les animaux ont alors du mal à marcher voire même à se tenir debout. Ils ont souvent le dos voussé, les antérieurs raides, en arrière de leur position normale et les postérieurs juste en dessous de l'abdomen, leur donnant une position également observée dans les cas de réticulo-péritonite traumatique.

- **FOURBURE SUB-AIGUE .**

Elle fait suite à des épisodes de dommages vasculaires, d'hémorragies et de thrombose du pododerme survenant au cours de la deuxième phase de la pathogenèse de la fourbure, lors du basculement de la phalange distale au sein de l'étui corné.

Cette forme de fourbure survient préférentiellement deux à trois mois après le vêlage, Elle se caractérisant cliniquement par une démarche hésitante, sans véritable boiterie et touchant préférentiellement une fois encore, l'onglon externe postérieur (les autres onglons peuvent cependant aussi être touchés). Les onglons ne sont pas encore déformés au stade subaigu, mais pourront le devenir si cet épisode se prolonge en fourbure chronique, ce qui n'est pas obligé. On peut noter cependant, l'apparition de décolorations jaunes et rouges dans la corne de la sole et de la ligne blanche, faisant suite à des troubles de l'irrigation du pododerme fréquents lors du vêlage.

- **FOURBURE CHRONIQUE**

C'est une atteinte évoluant de façon plus durable avec des signes systémiques beaucoup moins évidents, si ce n'est une baisse d'état général (Ebeid M., 1993). Les lésions de fourbure chronique se développent quelques temps après un épisode de fourbure aiguë ou subaiguë. Elles surviennent majoritairement sur les onglons externes des membres postérieurs et apparaissent préférentiellement dans la période du vêlage. On rencontre souvent lors de tels épisodes, des déformations caractéristiques des onglons, qui adoptent alors une forme plus ou moins prononcée suivant la gravité de l'affection ; le bord antérieur est infléchi, les cercles de croissances sont rugueux, divergeant et ils descendent vers la face postérieure.

- **FOURBURE SUB-CLINIQUE**

Le terme de fourbure sub-clinique est utilisé depuis longtemps pour décrire le stade précoce d'un épisode de fourbure, avant l'apparition de manifestations cliniques à la surface du sabot. Les lésions caractérisant de tels épisodes sont ainsi observées lors d'un parage préventif, étant donné qu'elles n'entraînent pas de boiterie et qu'elles ne sont pas visibles à la surface du sabot (Ossent, Lischer, 1998). Au début, les lésions de fourbure subclinique sont : une corne molle, parfois friable, colorée par des bleimes diffuses plus ou moins étendues, ou localisées à la ligne blanche, à l'endroit typique, à la jonction talon-pince, ou à la jonction talon-sole. Celles-ci prennent une teinte variable, allant du jaune sale au rouge avec des traces hémorragiques. Plus tardivement, apparaissent des lésions de complication : La bleime circonscrite est la première lésion de complication de la fourbure subaiguë. Elle♣ est découverte fortuitement à l'occasion d'un parage et n'est accompagnée

que d'une boiterie discrète. Les complications de cette lésion seront communes aux autres formes de fourbure. Double sole : C'est une conséquence possible des perturbations de croissance cornée de ❀ courte durée rencontrées en cas de fourbure, en particulier lorsque l'épisode est court.

MALADIE DU PANARIS INTERDIGITE

1/Généralités :

Le Panaris interdigité est une affection nécrosante subaiguë à aiguë des tissus mous prenant son origine dans une surinfection de lésion de l'espace interdigité. De nombreux synonymes ont été donnés au panaris à tort, car ils décrivent d'autres processus pathologiques, d'autres localisations et étiologies : gros pied, javart, feu d'herbe, furoncle interdigital, mal blanc, limac...

Les appellations convenables retrouvées dans la littérature sont : phlegmon interdigital, ou interdigital phlegmon, « foot rot », « foul in the foot » en anglais, phlegmona interdigitalis en latin (Andrews, 2000). Une forme très sévère de panaris est apparue en 1993 dans les élevages laitiers aux Etats-Unis : appelée « super foot rot » ou « super foul », elle est caractérisée par la vitesse d'apparition des symptômes, la sévérité des atteintes tissulaires et la mauvaise réponse aux traitements standards (Kirckpatrick, Lalman, 2004).

2/Fréquence et importance du panaris interdigité

Le panaris est une pathologie très fréquente à répartition cosmopolite. Elle est responsable de la majorité des boiteries en élevage laitier. Aux USA, 20% des diagnostics de boiteries sont des formes « super foot rot ». Il serait la deuxième maladie podale pour laquelle le vétérinaire est appelé. En France, les panaris représentent 15 à 25% des causes de boiteries des bovins. Il touche beaucoup plus les membres postérieurs que les membres antérieurs et ce dans 3 cas sur 4 (Andrews, 2000). Il peut apparaître sur des bovins de tout sexe et de tout âge, chez des veaux de quelques semaines comme chez des vaches âgées, plus fréquemment dans les cinquante premiers jours qui suivent le vêlage. Toutes les races y sont sensibles, mais la fréquence est plus élevée chez les races laitières par rapport aux races à viandes. Ce constat a été fait selon plusieurs études réalisées sur des modes d'élevage différents. La prévalence du panaris dépend de la saison, des périodes de pâture, du type de logement, de la race et de l'âge de l'animal (Bergsten, 1997). Il a été rapporté que la race Jersiaise a moins de risque d'infection que les autres races laitières (Alban et al., 1995). Les animaux les plus vulnérables sont les primipares en stabulation libre (comparées aux vaches à l'attache), par temps humide ou très sec

La prévalence du panaris interdigité montre est significativement associée à celle des autres infections de l'espace interdigité, mais le sens de cette association n'est pas encore bien établi (Berry, 2009). Toute circonstance favorisant les lésions de l'espace interdigité, en particulier les traumatismes ainsi que de mauvaises conditions d'hygiène et une humidité importante favorisent l'entrée des micro-organismes mis en cause dans la maladie. Les causes de lésions traumatiques peuvent être des objets métalliques contendants, des morceaux de bois, un sol accidenté, de la glace et même du lisier ou de la boue desséchée (Shearer, 2009). Le panaris est une affection très douloureuse pour l'animal mais à des degrés variables et il recouvre une importance économique énorme au sein d'un élevage atteint. Les productions de lait et de viande sont toujours baissées lors de

l'infection et la production laitière ne regagne pas toujours son niveau initial après guérison. La maladie n'est pas toujours traitée précocement et engendre des pertes économiques en raison du coût de l'antibiothérapie, du retrait du lait et de la viande pendant les temps d'attente (Andrews, 2000).

3/Etiologie et pathogénie

Le facteur déterminant du panaris est une petite palie non spécifique de l'espace interdigité. Une forte réaction inflammatoire provoque une congestion, une anorexie et une chute brutale de la production laitière en 18 à 36 heures. Ensuite, cette plaie sera infectée par les germes responsables de la maladie.

La bactérie la plus couramment isolée lors de Panaris interdigité est *Fusobacterium necrophorum* ou « bacille de la nécrose » (93% des cas de panaris), bacille Gram négatif anaérobie strict. D'ailleurs, le bacille est cité comme étant l'agent pathogène du panaris d'où l'autre appellation « Nécrobacillose ».

4/Les facteurs de risque du panaris interdigité

Comme évoqué précédemment, le traumatisme est le facteur déterminant du panaris interdigité. Les facteurs pouvant engendrer un traumatisme à l'origine de l'infection sont divers :- chaumes- des pierres- briques- ardoises sur les chemins- des fétus de paille- de la boue séchée ou gelée, tout objet vulnérant (clou, fourches, aiguilles, lames, barbelés ...) (Delacroix, 2000e).

Plusieurs facteurs favorisent l'apparition du panaris interdigité, et ceux-ci sont relatifs aux conditions d'hygiène des sols.

Un sol ramolli, que ce soit le sol de l'étable, la bourbe autour des abreuvoirs ou les pâturages marécageux, favorise l'adhésion des bactéries sur la peau autour des onglons. L'humidité, l'urine et les selles ramollissent également la peau qui devient plus sensible aux infections bactériennes.

Les bactéries qui vivent et qui causent par exemple la pourriture du talon adorent ce genre de conditions: un milieu chaud et humide.

Elles colonisent l'espace interdigital, forcent la protection de la peau contre les bactéries et préparent le terrain aux germes présents dans l'environnement et aux agents infectieux spécifiquement sur les onglons.

Cette bactérie a une préférence pour les sols à pH élevé qui potentialisent sa croissance (Andrews, 2000). En outre, une carence en oligo-éléments, en particulier en Zinc et en Vitamine A, augmente l'incidence du panaris dans les troupeaux (Van Amstel S, Shearer J, 2006).

D'après certaines études, la fréquence du panaris est plus élevée dans les 30 à 50 jours qui suivent la mise bas. L'existence d'une quelconque pathologie augmente le risque du panaris chez la vache. Par exemple, les vaches qui souffrent de diarrhées sont particulièrement sensibles à une infection des onglons, du fait qu'elles sont d'une part exposées à une pression infectieuse plus élevée et que d'autre part leur système immunitaire est déjà affaibli en raison d'une mise en valeur perturbée du fourrage.

Le parage fonctionnel est décrit comme réduisant la fréquence du panaris (Andrews, 2000).

Le panaris est caractérisé par une douleur intense, à l'appui, au repos, comme en mouvement. La réponse à cette douleur est une suppression d'appui caractéristique : pied posé en avant, sur la pointe des onglons et le boulet tenu fléchi.

5/Signes Cliniques du panaris interdigité

Au premier stade de la maladie, passant souvent inaperçu, on observe des signes d'inflammation de l'espace interdigité et de la couronne.

Ces signes sont représentés par :

un érythème des tissus mous, une exsudation au niveau de l'espace interdigité et de la couronne, et un œdème inflammatoire dans la zone interdigitée. Cet œdème est symétrique, chaud sur toute la couronne ; il peut aller jusqu'au boulet, avec une douleur intense au toucher. L'enflure est particulièrement prononcée dorso-ventralement, par rapport aux deux onglons qui sont davantage écartés qu'à la normale (Bergsten, 1997).

Les animaux boitent légèrement pendant 18h à 24h et peuvent être atteints d'hyperthermie, d'anorexie, de chute de production laitière (Delacroix, 2008). Très rapidement, soit après 24 heures environ, la boiterie s'accroît.

L'état général de l'animal est gravement affecté : il a une forte fièvre (39,5 à 40°C), il est prostré, il maigrit et sa production laitière très fortement diminuée.

Il existe une forme de la maladie qui est plus aiguë, et répond moins bien au traitement . Il s'agit d'un état pathologique extrêmement douloureux qui peut devenir chronique s'il n'est pas traité, ouvrant alors la voie à l'infection d'autres parties profondes du pied.

6/Description lésionnelle du panaris interdigité

La première lésion : est une petite plaie interdigitale de la peau, non spécifique du panaris, mais constante. Cependant, c'est un abcès qui est l'entité caractérisant le panaris. Dès le début, le panaris est associé à une hyperthémie de la peau interdigitale.

Avant les 18 à 36 premières heures d'évolution, l'espace interdigital n'est que légèrement gonflé, une fausse membrane apparaît sur la peau, et parfois, seule une petite solution de continuité dans le tégument est visible (Hauptmeier, 1997).

D'autres lésions sont clairement visibles 36 à 72 heures après l'apparition des premiers troubles : une importante tuméfaction chaude de la couronne, douloureuse à la palpation, diffuse et symétrique (en vue crâniale), plus marquée en faces ventrale et dorsale de la zone interdigitale.

Elle peut gagner tout le paturon, voire le boulet, tout en restant symétrique (Berry, 2001). Au fond de l'espace interdigital, la plaie repose sur le gonflement issu de l'inflammation, elle est longitudinale et laisse s'échapper une sérosité fétide et incolore.

A l'exploration de cette plaie, sous une peau décolorée on découvre des tissus nécrosés en lambeaux blancs jaunâtres. La nécrose des tissus mous n'apparaît que 24 à 48 heures après les premiers symptômes. Parfois on peut trouver un corps étranger, responsable du panaris.

A ce stade, l'abcès est localisé. Les onglons sont alors écartés, le lisier séché et la terre s'accumulent abondamment.

L'évolution est rapide et de nouvelles lésions apparaissent : la tuméfaction et l'infection nécrotique gagnent de proche en proche les ligaments, les tendons, puis le cartilage, les articulations, les os. Le pus est jaunâtre, jamais abondant et d'odeur fétide (odeur de la nécrose associée à l'activité des germes anaérobies).

La nécrose avec production de pus succède à l'inflammation et s'accompagne d'une odeur nauséabonde assez caractéristique : le panaris devient un « phlegmon ». Si l'abcès reste localisé, une fistule se forme et la lésion cicatrise et laisse place à une excroissance de chair entre les onglons, nommée communément « limace ». D'autres lésions de complication sont possibles : un décollement de la couronne, des métastases purulentes hépatiques, pulmonaires, cardiaques. La complication la plus fréquente

7/Diagnostic du panaris interdigité

Le signe d'alerte dans le cas d'un animal souffrant de panaris est une boiterie intense d'apparition brutale, le plus souvent sporadique.

En interrogeant l'éleveur, on apprend les informations suivantes :

Vive douleur et boiterie marquée d'apparition soudaine • Chute brutale de la production laitière, • une baisse d'appétit et un amaigrissement marqué en un jour ou deux.

L'examen clinique permet de noter une altération de l'état général avec un état fébrile (39,5 à 40°C). En plus, l'observation rapprochée permet la mise en évidence : d'une tuméfaction symétrique de l'extrémité du membre avec écartement des onglons • d'un gonflement du bourrelet coronaire • La réponse à la douleur est une suppression d'appui caractéristique : pied posé en avant, • sur la pointe des onglons et le boulet tenu fléchi. L'examen rapproché du pied révèle les éléments ci-dessous : Œdème, chaleur, hyperthermie au niveau de l'espace interdigité, plus une plaie ou fissure • interdigitale avec une exsudation

Une odeur nauséabonde caractéristique • Ulcère en voie de cicatrisation en phase avancée

8/Diagnostic différentiel du panaris interdigité

Généralement, les signes du panaris sont caractéristiques (symétrie des lésions). Néanmoins, il convient de différencier le panaris des autres pathologies touchant le pied des bovins. En effet, le panaris doit être distingué :

- D'une arthrite septique inter phalangienne distale (consécutive à un abcès compliqué de la • sole ou même d'un panaris) : les signes cliniques inflammatoires ne s'appliquent qu'à un seul doigt et les lésions de panaris sont absentes.
- D'un corps étranger, qui peut être lui-même à l'origine du panaris s'il est dans l'espace interdigital.
- D'une fracture de la troisième phalange.
- D'une complication d'un ulcère de la sole, d'une maladie de la ligne blanche, d'une seime • ou d'un clou de rue : leurs lésions sont visibles en générale.
- D'une dermatite digitale : dans le cas du « super foot rot » : la lésion caractéristique de • dermatite digitale est observée dans l'espace interdigital. Forme sévère de fourchet : les lésions sont différentes. • Seime septique : seime visible et œdème inflammatoire de la bande coronaire de l'onglon • correspondant.
- Abcès rétro-articulaire : localisation des lésions à la région du bulbe du talon. • Il ne faut pas confondre une enflure très localisée de panaris avec une limace : véritable • excroissance de chair non douloureuse (Berry, 2001).
- Nous devons également faire attention aux maladies infectieuses comme la Fièvre Aphteuse et la maladie des muqueuses qui peuvent occasionner des plaies interdigitales semblables. Mais dans ce cas, des symptômes généraux sont associés et la plaie correspond à des ulcères superficiels ou profonds (Delacroix, 2000 e).

9/Traitement du Panaris interdigité

Le panaris est une maladie dangereuse pour la vache. Sa reconnaissance et sa prise en charge rapide sont donc primordiales et le traitement doit se faire le plus précocement possible.

Cependant, avant d'entreprendre l'utilisation d'un antibiotique chez la vache, l'éleveur et le vétérinaire doivent avoir un **bon protocole de soins**. De plus ils doivent estimer l'intérêt

économique d'utiliser un médicament très onéreux par rapport à la quantité de lait produite par la vache malade et surtout s'assurer qu'il s'agit bien d'un panaris.

Le traitement consiste en une administration d'antibiotique par voie parentérale et /ou en application locale. La région interdigitée doit être nettoyée et tous les tissus nécrosés enlevés.

Les médicaments indiqués spécialement pour le traitement du panaris incluent les céphalosporines (Naxcel®, Excenel®RTU), les macrolides (Draxxin®).

Pour les cas modérés, les antibiotiques tels que les Bétalactamines, les Tétracyclines et les Sulfamides ont été avérés efficaces. Si l'infection s'est répandue à des tissus plus profonds, une pommade asséchante peut être bénéfique. Les animaux infectés doivent être séparés du troupeau

Le contrôle du panaris est important pour minimiser l'impact économique de cette maladie contagieuse dans le troupeau.

L'isolement des vaches, le nettoyage rigoureux des zones à haute densité animale et l'utilisation de pédiluve se sont révélés efficace dans la maîtrise de la diffusion du panaris.

Le bain de pied (pédiluve) doit contenir 5 % de sulfate de cuivre.

En raison de la douleur intense, l'administration d'un anti-inflammatoire est judicieusement indiquée. Si le traitement est bien respecté la boiterie aurait disparu au bout de trois jours.

10/ Prévention

La prévention de panaris interdigité passe par la création d'un climat d'étable favorable, un sol propre et de qualité (sans risque d'agression extérieure) et des pédiluves au formol.

Une des mesures de prévention les plus efficaces contre les infections de l'espace interdigital consiste à écarter les sources de dangers potentiels.

l'assèchement ou la pose de clôtures autour des zones marécageuses,

l'optimisation des abreuvoirs ainsi que l'évitement des rebords ou arrêtes pointus et des sols pierreux et ce, dans tout l'espace de garde animale.

On pourrait dire qu'il ne faut laisser marcher les vaches que sur des sols sur lesquels on s'aventurerait pieds nus.

Le parage précoce des onglons fait aussi partie des mesures de prévention indispensables.

Le raccourcissement de la pointe des onglons améliore la position du pied et permet d'éviter que la couronne et le talon trempent dans la saleté.

V INCIDENCE DU PANARIS ET DE FOURBURE SUR LES PERFORMANCES DE LA VACHE LAITIÈRE

Importance économique

Les boiteries constituent un problème majeur en élevage bovin laitier. En effet, elles constituent la 3^{ème} maladie d'importance économique en élevage (Delacroix, 2000). Plusieurs études ont démontré que les boiteries ont des répercussions négatives sur les performances de la vache laitière.

Les boiteries entraînent **une baisse de la production de lait** voire son **arrêt total** dans les cas les plus sévères (Fournichon et al., 1999, Green et al., 2002).

De plus, on assiste à **une baisse des performances de reproduction**. Selon Booth et al. (2004),

les boiteries engendrent une **diminution de la longévité** des bovins.

Dans les élevages atteints de problèmes de boiteries, il y'a une augmentation considérables des frais vétérinaires (Desrochers, 2005). Les boiteries sont source de douleur et ont un impact fort sur les niveaux de production et les performances de reproduction des troupeaux (Bareille, 2007). Les pertes économiques peuvent être scindées en réforme prématurée, en diminution de la productivité (diminution de la production laitière, perte de poids, diminution de fécondité), et en cout de traitement par les vétérinaires et les éleveurs, sans oublier le travail exigé par le traitement qui peut souvent être long (Mishamo Sulayeman et Abebe Fromsa, 2012). Des études économiques ont démontré des pertes colossales associées aux boiteries. Sur une base individuelle ; les pertes s'estimeraient à environ 500-700 dollars par année pour chacun des animaux affectés (Desrochers 2005). Le cout direct d'une boiterie est estimé à 250 euros par vache sans compter les frais de traitements et les conséquences associées aux boiteries (P. Fanuel, 2013). Au Royaume-Uni, une étude a démontré que l'impact allait jusqu'à 1340 euros par cent vaches par an (Whitaker et al., 2004, UK). En cas de traitements inefficaces, les vaches boiteuses passeront de plus en plus de temps couchées. Leur production de lait va baisser suite à une diminution de consommation d'aliments et d'eau. Ces vaches ont souvent besoin de soins et de traitements prolongés. Si ces animaux sont finalement réformés, ils devront être isolés pendant une longue période pour supprimer toute trace de médicament

VI INFLUENCE DU PANARIS ET FOURBURE SUR LA PRODUCTION LAITIÈRE

Aujourd'hui, l'incidence des boiteries sur la production laitière est une évidence éminente. Cela a été démontré par une pléthore d'études portant sur l'impacts des boiteries cliniques (Coulon et al., 1996). En effet, les boiteries engendrent d'énormes pertes de production laitière chez les vaches tant en quantité qu'en qualité. Un animal boiteux produit moins de lait avec des estimations de moins 80 à moins 350 kg de lait par lactation selon la gravité des signes et la précocité du diagnostic. Ceci est consécutif à une limitation des déplacements, à l'accès à la nourriture et à l'abreuvement qui sont des conséquences de la douleur (diminution conjointe de l'ingestion et de la production laitière avec un ratio de 1 kg de MS pour 2 kg de lait). La caractérisation des pertes en lait est difficile à résumer et à comparer en raison de la large gamme de différentes définitions utilisées pour décrire la boiterie, les méthodologies utilisées pour l'analyse, la façon dont les données sont présentées et les problèmes associés à

prévoir le rendement perdu dans animaux qui deviennent boiteux. De nombreux ouvrages rapportent les pertes comme une diminution du rendement quotidien, les pertes totales étant difficiles à quantifier. Nonobstant, certains auteurs ont relevé les déperditions sur toute la période de lactation. Les pertes totales attribuées au cours d'une lactation sont remarquablement similaires et se situent dans une fourchette comprise entre 270 et 574 kg (Jn Huxley, 2007). Au Royaume-Uni, on estime la perte de production laitière attribuable à la boiterie à 360 kg sur 305 jours (Green et al., 2002). La production de lait peut chuter de 1,3 à 2 kg pendant le premier mois et de 0,2 à 0,4 kg durant le reste de la lactation (Fournichon, 1999). Certains auteurs estiment que ces pertes sont encore plus grandes car elles se produisent avant et après la manifestation clinique de la maladie.

Par exemple les investigations de Warnick et al. (2001), montrent qu'il y'a une réduction de la production laitière de deux semaines avant et trois semaines après la détection des lésions du pied tandis que Green et al. (2002) quant à eux, soutiennent qu'il y'aurait une baisse de quatre semaines avant l'apparition de signes cliniques évidentes.

Par ailleurs, on assiste à une diminution du taux en protéines et en matières grasses du lait (Juarez et al., 2003).

La perte quotidienne en lait chez une vache boiteuse pourrait être quantifiée. Selon RajalaSchultz (1999), une vache perdrait 2,8 kg de lait par jour.

Les études réalisées par Warnick et al. (2001) montrent une perte journalière comprise entre 0,8 et 1,5 kg tandis que Hernandez et al. (2002) rapportent une réduction de 2,4 kg de lait. La plupart des résultats montrent une baisse substantielle de production laitière qui varie entre 300 et 400 kg de lait par vache durant 305 jours de lactation.

Ces mêmes auteurs constatent que l'apparition des boiteries durant les cent (100) premiers jours de lactation avait une très grande incidence sur la quantité de lait produite.

En réalité, les pertes sont relatives à la gravité et la durée d'évolution des lésions (Archer et al., 2010).

Certains types de boiteries peuvent avoir des conséquences encore plus marquées ; le panaris par exemple peut entraîner une diminution de 10% (environ 860 kg en 305 jours) de la production laitière (Hernandez et al., 2002) . D'après Green et al. (2002), il y'a une perte significative de 1,7 kg/jour sur le mois suivant le diagnostic de la boiterie. Les études réalisées par Bareille et al. (2003) démontrent quant à elles une perte significative de 1,3 kg/jour dans les premières semaines suivant le diagnostic. Ils ont observé aussi des résultats plus faibles sur 140 jours de lactation, de l'ordre de 80 kg de lait produit en moins pour une vache boiteuse comparativement à une vache non atteinte de boiterie. Les données indiquent que la baisse de la productivité serait constante si la boiterie persiste ou bien récidive. Une vache qui a de graves affections aux pieds peut perdre jusqu'à 36% de sa production laitière et avoir plus de 15,6 fois plus de chance d'être non gestante plus longtemps (Bouichou, 2008). Suivant une étude faite en Tunisie par Bouraoui et al. (2004), la production laitière moyenne varie selon le score. Il a été noté une perte significative de lait de 9,3 kg/jour causée par des boiteries, soit une perte de 35% de la production laitière. Une autre étude réalisée au Maroc, a montré qu'une vache ayant de graves problèmes aux pieds et de membres peut perdre jusqu'à 36% de sa production laitière (Bouichou, 2008). Outre la perte directe, les boiteries causent également des pertes indirectes telles que les couts de traitement, le travail, la réduction de la fertilité qui a un impact spécial sur la durée de production laitière de la vache. Les pertes directes et indirectes affectent toutes les deux les profits de l'éleveur. Des recherches basées sur la relation entre les lésions et les pertes de production laitière ont été effectuées. Amory et al. (2008) démontrèrent que les vaches hautes productrices étaient communément touchées par l'ulcère de la sole, la maladie de la ligne blanche. Ils ont découvert que ces pathologies réduisaient considérablement la productivité (au-dessous de la moyenne) et qu'elle demeurait faible même après un traitement. L'impact de la dermatite

digitée sur la production laitière était insignifiant alors que l'ulcère de la sole et la maladie de la ligne blanche entraînaient des pertes respectives de 570 kg et 370 kg au cours des 305 jours de lactation. Quant au panaris interdigité, il engendrait à lui seul une perte de 10% en lait chez les vaches malades.

Tableau 2 : effets de la boiterie sur la production laitière : réduction de la consommation d'aliments et perte de production laitière reliées à la perte de locomotion (P.H. Robinson, University of California-Davis, 2001).

Score de motricité	Ingestion	M.S. Production Lait
2	-1%	00%
3	-3%	-05%
4	-7%	-13%
5	-16%	-36%

*Score 1= normal ; Score 2-3=+/- boiteuse ; score 4-5=boiteuse

Tableau 3 : pertes en dollars américains liées à la perte de production laitière (P.H. Robinson, 2001)

Score de motricité	% du troupeau	% de perte de production	Pertes (en \$)/an
1	62%	0%	0 \$
2	22%	0%	0\$
3	8%	7%	11.698\$
4	7%	17%	34.800\$
5	1%	36%	10.528\$
total	100%		57.026\$

VII PARTIE EXPERIMENTALE

PARTIE EXPERIMENTALE

MATERIEL ET METHODES

Présentation du site d'étude :

Notre étude a été réalisée dans une ferme laitière sise au niveau de la commune de RAS AIN AMIROUCHE qui est une propriété privée créée en 2020. Elle se localise dans la Daïra de OGGAZ qui est une circonscription de la Wilaya de MASCARA en Algérie. La Wilaya de MASCARA se caractérise par un climat méditerranéen avec une tendance à la semi- aridité. Les changements de temps et les chutes de pluies se manifestent surtout à la fin de l'automne et au début du printemps. Elle reçoit 300 à 350 mm de précipitations en moyenne par an et renferme une nappe phréatique actuellement surexploitée. La ferme se caractérise par plusieurs espèces animales dont les petits ruminants (ovins et caprins qui sont les plus nombreux) et les bovins, . La ferme est composé d'un bâtiment divisé plusieurs lots. Il y'a la partie principale qui loge les vaches en lactation, une autre partie renferme des génisses , des taurillons , des veaux et les vaches de réforme.

Le matériel utilise par le praticien prive suit :

Stéthoscope

Thermomètre

2 rainettes

Cordes

Matériel de parage

Meuleuse avec deux disques

Règle 7.5

Pince bovine

Tout le travaille faite par le praticien prive consistant a faire le diagnostic puis les traitements (parmi es la plus part de temp c'est le parage).

Matériel animal

La ferme totalise un effectif total de 80 têtes dont 43 vaches Pie noires, Pie rouges et autres races croisées localement. Parmi ces vaches, il y'a 35 qui sont en lactation. Les vaches sont logées en stabulation libre sur des logettes en gravelets disposées en deux rangées tête à tête. La litière est faite en béton lisse sans paille. Toutes les vaches en lactation sont logées ensemble. Il n'y a pas de séparation suivant les races, ni selon le stade de lactation encore moins le niveau de production laitière. Après la traite du matin les vaches sont laissées à l'extérieur dans l'aire de vie et elles sont réintroduites vers 10 heures. Le propriétaire de la ferme fabrique sa propre alimentation. L'alimentation est de type Mash qui est un mélange de concentré « V.L » (maïs, soja), de son et de foin d'avoine et de luzerne conservée. Il y'a deux sortes d'aliments : l'aliment pour vaches taries et génisses et l'aliment pour vaches en lactation. L'aliment est distribué à volonté en vrac au niveau du cornadis voir annexe pour la composition de la ration des vaches).

Méthodologies

Les données de collecte sont mesurées sur toutes les vaches de la ferme. Pour l'étude des facteurs de risque potentiellement liés aux boiteries, nous avons procédé tout d'abord à une série des questions à l'éleveur et aux travailleurs de la ferme. Ensuite nous avons inspecté tout l'élevage. L'évaluation des performances du troupeau a été réalisée en exploitant les données reçus délivrés par l'orolait au cours des deux derniers mois afin de calculer la production moyenne des vaches. Il y'a aussi les informations fournies par le personnel en charge du troupeau. Afin de déterminer l'impact des boiteries sur la production laitière nous avons procédé à une traite individuelle des vaches diagnostiquées malades avant et après le traitement. Cela s'est fait avec l'aide précieuse des vachiers de la ferme.

L'évaluation de la propreté du troupeau est réalisée en inspectant la propreté des pattes (Dufour et al. 2010) et l'état général de la litière. L'évaluation de la propreté du sol s'est réalisée en jugeant la présence en quantité faible ou importante de fumier alors que l'humidité quant à elle a été appréciée par la présence ou l'absence de zones humides ou de flaques d'eau sur le sol avant et après raclage. aussi une Evaluation de la démarche des vaches laitières Toutes les vaches de l'élevage bovin laitier de la ferme ont été utilisées pour faire les notations de locomotion. Nous avons utilisé la méthode de notation de Sprecher et al. (1997). C'est une méthode subjective, mais présente l'avantage d'être efficace, simple et facile à réaliser et encore non couteuse. Elle est universellement connue pour la détection précoce des troubles de locomotion, les infections des pieds et pour contrôler la fréquence des boiteries. C'est également un outil de comparaison de l'incidence et de la gravité des boiteries entre troupeaux. Cette méthode est basée sur l'observation des vaches debout à l'arrêt, à la marche, mais avec une attention particulière sur la ligne de leur dos.

Les vaches sont notées sur une échelle de 1 à 5 suivant les signes observées visuellement : courbature du dos, la longueur des enjambées, sur le fait que l'animal préfère solliciter un membre au détriment des autres membres, et de l'hésitation à supporter du poids (voir annexe1)

Après avoir détecté les vaches boiteuses cliniquement, nous avons procédé à une identification des lésions suite à un lavage puis parage des onglons. Le parage est l'un des moyens essentiels de la prévention et du traitement des boiteries dues aux affections des onglons. On distingue : le parage fonctionnel et le parage curatif. Le parage fonctionnel est l'action de « couper et tailler les onglons afin qu'ils puissent remplir leur fonction le mieux possible (la protection du tissu vif, support du poids du corps à l'arrêt et en mouvement). Le parage curatif consiste à traiter les lésions. Il est toujours précédé du parage fonctionnel.

Pour le parage, nous avons utilisé les outils suivants : Pince coupe onglon type pince de maréchalerie, une rainette, une lime pour niveler la surface portante du sabot nouvellement parée... Pour l'identification des lésions podales, nous avons procédé d'abord à un nettoyage soigneux du sabot avec de l'eau à l'aide d'une brosse. Traitement : Application du sulfate de cuivre dilué avec de l'eau → Application d'une pommade anti piétin à base de sulfate de cuivre → Application de la chaux → Administration d'antibiotique par voie parentérale (Amoxoil retard et Pénistreptomycine) → Administration d'anti-inflammatoires (Phénylbutasone). → Le traitement a n'a pas été renouvelé à cause du délai d'attente des antibiotiques tandis que le traitement local a été renouvelé au moins trois fois.

Résultats

Résultats : La composition du troupeau Le troupeau comporte 80 têtes dont les différentes catégories sont indiquées dans le tableau ci-dessous

Tableau n°1 : effectif global du troupeau

Troupeau	Génisses	Vaches laitière	Veaux-velles
80	08	43	20
100%	10%	53.75%	25%

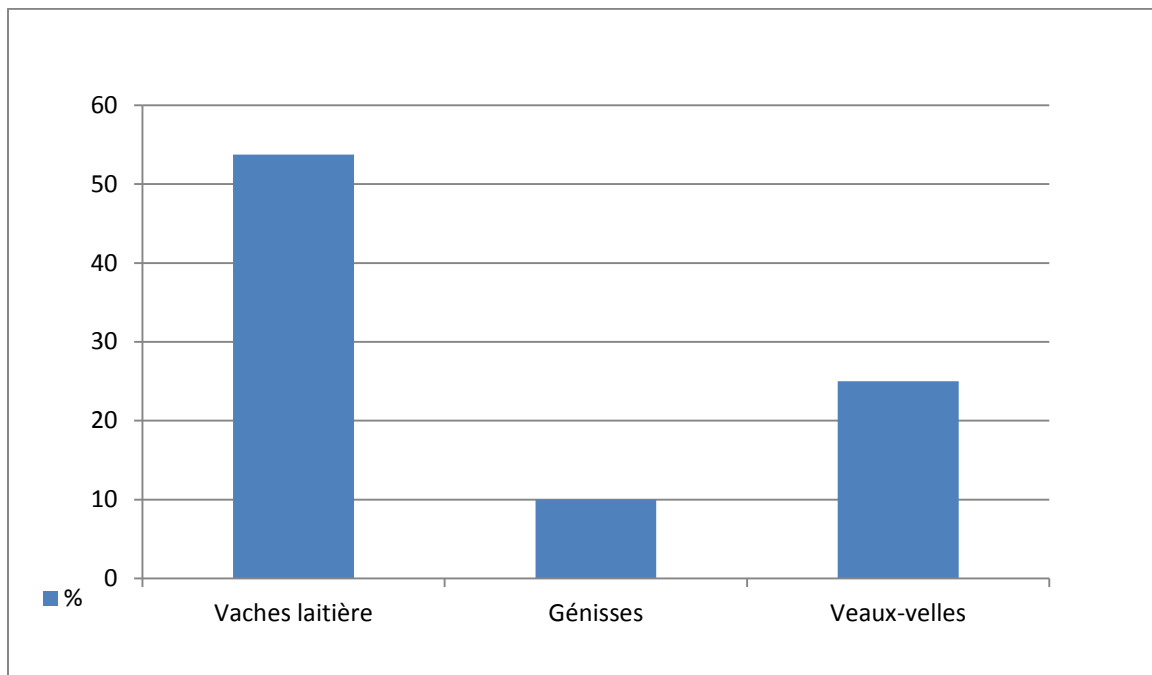


Fig : 1 pourcentage du troupeau bovin par catégorie

Tableau n°2 : prévalence des boiteries du troupeau

troupeau	Vaches en lactation	Panaris et fourbure atteint le troupeau	Panaris et fourbure atteint les vaches en lactation	Panaris et fourbure atteint les vaches tarées
80	35	20	15	02
% troupeau	43.75%	25%	18.75%	0.25%
% vaches en lactation			42.85%	0.05%

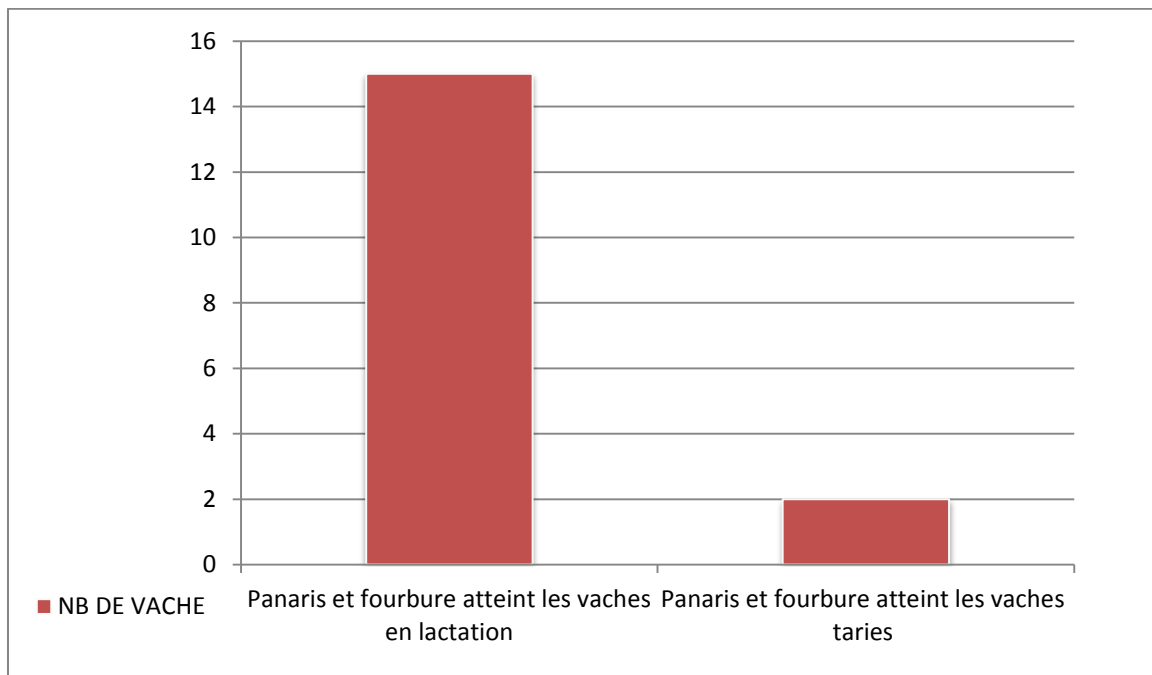


Fig : 2 prévalence du panaris et fourbure des vaches

Performances laitières moyennes de la ferme Les performances laitières moyennes du troupeau existant au sein de la ferme sont représentées dans le tableau suivant

Tableau n°3 : performances laitières moyennes des vaches

Vaches laitières	Vaches tarées	Vaches en lactation	Production laitière moyenne/vache/J	Production laitière moyenne totale/J
43	08	35	16 L/J	560 L/J

La prévalence des boiteries dans le troupeau est 25 %. Cette prévalence est très élevée vue la taille du troupeau. Les vaches en lactation sont les plus atteintes avec un taux de prévalence de 42.85%. La prévalence des boiteries dans le troupeau est 25%. Cette prévalence est très élevée vue la taille du troupeau. Les vaches en lactation sont les plus atteintes avec un taux de prévalence de 42.85%.

Estimation des pertes économiques La perte moyenne avant le traitement chez toutes les vaches diagnostiquées s'inscrit autour 80 L par jour. Cette quantité équivaut à une perte de 400 DA (prix du litre de lait subventionné = 50 DA) par jour soit 120000 DA au cours d'une lactation. Après le traitement, la perte moyenne s'élève à 1.50 L soit un équivalent de 22.5 L de lait par jour. L'estimation des pertes est de 1125 DA par jour .

discussion

L'importance du panaris et fourbures en élevage bovin laitier est de plus en plus reconnue ces dernières décennies. Les boiteries sont maintenant considérées comme l'une des pathologies les plus dangereuses en terme de pertes économiques dans l'industrie laitière après les troubles de fertilité et les mammites. Pendant la période de notre étude, la prévalence globale des boiteries enregistrée est de 32,35%. Cette valeur est supérieure à celles rapportées par certains auteurs.

suite à une étude qui a porté sur 70 exploitations totalisant 1454 bovins dont 822 vaches laitières au niveau de la wilaya de Médéa, les maladies fréquentes dans les élevages enquêtés sont surtout représentées par les boiteries avec près de 78,5 % des cas devant les mammites (42,8%), les maladies respiratoires et digestives (37,7%) et enfin les infections urogénitales telles que les métrites (14,3%).

La majorité des éleveurs pratiquent le système de stabulation entravée avec une litière en béton. Benetallah et al. (2015) ont constaté un pourcentage de boiteries de 33,8% lors d'une étude ayant concerné 100 fermes dans la wilaya d'alger. Pour 53 fermes ces boiteries étaient en relation avec un système à stabulation entravée avec un sol glissant en béton sans litière. La variation des prévalences entre les différentes études conduites dans divers pays pourrait s'expliquer par les conditions d'élevage, la taille du troupeau, le climat, la saison, l'alimentation et la productivité des animaux, le type de stabulation, manque de pâturages, la mauvaise ambiance au sein du bâtiments etc. (Haskell et al., 2006, Sanders, Shearer et al., 2009). La prévalence des boiteries est généralement plus élevée en stabulation libre qu'en stabulation entravée (Cook, 2003 ; Sogstad et al., 2005b). Les aménagements structurels pour les bovins laitiers devraient fournir une zone relativement sèche pour permettre aux animaux de se coucher et être à l'aise pour autant d'heures de la journée qu'ils désirent (Hernandez-Mendo et al., 2007).

Les affections rencontrées dans notre étude sont le Panaris inter digité, la dermatite digitée, le fourchet, les arthrites, les affections cutanées, la fourbure et l'ulcère de la sole avec des prévalences respectives de 51,51%, de 27,27% , de 12,12%, de 12,12%, de 12,12% , de 9,09% et de 6,06%. On remarque que le panaris est l'infection la plus fréquente avec plus de 50% des cas de boiteries. Cette valeur est carrément plus que le double des résultats publiés par d'autres auteurs. En France, le panaris représente 15 à 25% des causes de boiteries (Andrew, 2000). Aux USA, il représente 20% des diagnostics (shearer et al., 2009).

d'après l'étude épidémiologiques faite au niveau de la ferme le constat est très clair les vaches les plus touchées par le problème de boiteries surtout le panaris inter digité est observe chez les vaches en lactation par rapport aux vaches tariées et ca suite a des problèmes de conduite d'élevage on a remarque que les taux les plus prononces sont surtout chez des individus en 3eme et 4eme lactation ;la cause primaire de cette anomalie est que nos éleveurs ne traitent pas les animaux malades très tôt ou bien les traitements ne sont jamais faites ce qui engendre cette diminution de la production le cas contraire des vaches tariées des que le traitement est établi le résultat est tres satisfaisant.

aussi le constat faite au niveau des exploitations et des élevages en Algérie que la conduite d'élevage est tres mal faite les cas de boiteries observes sont toujours détectées tardivement il faut attendre que la vache boite pour que les éleveurs prennent compte de cette pathologie ce qui n'est pas le cas des pays qui se respectent et des élevages modernes.(méthode de sprecher);cette méthode est tres utilisé pour une bonne appréciation.

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

La présente étude est un travail préliminaire sur l'influence des boiteries sur les performances de la vache laitière au niveau de la wilaya de Mascara. Au terme de notre étude qui avait comme objectif principal l'étude de l'impact des boiteries sur la production de la vache laitière tel qu'énoncé dans l'introduction, nous pouvons tirer les conclusions suivantes : L'évaluation de la prévalence des panaris et fourbures chez la vache laitière est possible à partir de la méthode de notation de Sprecher et al. (1997). Cette méthode est probablement la plus connue et la plus citée. L'utilisation de ce système de notation est utile pour détecter précocement les troubles de locomotion, les infections des pieds, contrôler la fréquence des boiteries. Elle est facile à réaliser et peut être pratique pour les éleveurs. Cette étude a pu montrer les pathologies podales présentent une incidence de 32,35 % au sein de la ferme. Les différentes affections à l'origine des panaris inter digité, la fourbure etc.....

Les pathologies infectieuses sont les plus fréquentes, essentiellement le panaris inter digité qui représente plus de 50% des cas enregistrés. Cette dernière nécessite donc une attention particulière. En plus notre étude a permis de mettre en évidence l'impact des boiteries sur la production laitière de la vache. Les boiteries engendrent des pertes économiques considérables au sein de la ferme. Eu égard aux résultats obtenus concernant le taux de boiteries et compte tenu de l'impact économique qu'elles entraînent en matière de perte de lait et du coût de traitement, il nous paraît convenable de formuler quelques recommandations afin de limiter et lutter efficacement contre ces pathologies :

- Les éleveurs doivent prendre conscience de l'impact des panaris sur la santé du troupeau ; Les conditions d'élevage et l'alimentation devraient permettre un confort maximum aux vaches ;
- Le respect des paramètres zootechniques est primordial pour réduire les facteurs de risques au sein de l'élevage ;
- Les éleveurs devraient avoir un programme de suivi de leurs troupeaux en matière de prévention et de gestion des boiteries (hygiène et désinfection du bâtiment, désinfection et parage réguliers du troupeau) ;
- Le diagnostic des boiteries doit être précoce afin de favoriser l'efficacité du traitement et réduire les pertes ;
- Le contrôle des animaux à l'introduction.

Respect rigoureux de rationnement et de transition alimentaire des vaches laitières pour éviter la maladie de fourbure qui représente le problème de boiterie majeur dans le cheptel à cause de la mauvaise gestion de l'alimentation

Un parage au moins une fois chaque 15 à 18 mois par le praticien pareur expérimenté pour éviter un parage intempestif

Bonne conduite du parage ou il faut bien choisir le bon moment avant l'entrée en

Stabulation et sur tout à l'entrée du tarissement

ne pas faire le parage, un mois avant la sortie stabulation (période hivernale) ; le praticien pareur doit avoir une bonne technicité pour éviter un parage intempestif. Bâtiments doit conclure une bonne surface de circulation spacieuse et propre pour les animaux un sol bien rainure correctement en évitant les gros trou et fissure avec une sortie en caoutchouc a la sortie du bâtiment .

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1. Blackie N., Bleach E., Amory J., Scaife J. Impact of lameness on gait characteristics and lying behaviour of zero grazed dairy cattle in early lactation. *Appl. Animal Behav. Sci.* 2011;129:67–73. doi: 10.1016/j.applanim.2010.10.006.**
- 2. Gonzalez L.A., Tolkamp B.J., Coffey M.P., Ferret A., Kyriazakis I. Changes in feeding behavior as possible indicators for the automatic monitoring of health disorders in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 2008;91:1017–1028. doi: 10.3168/jds.2007-0530.**
- 3. Pastell M., Hautala M., Poikalainen V., Praks J., Veermae I., Kujala M., Ahokas J. Automatic observation of cow leg health using load sensors. *Comp. Electr. Agr.* 2008;62:48–53. doi: 10.1016/j.compag.2007.09.003. Page 28**
- 4. Rushen J., Pombourcq E., de Passille A.M. Validation of two measures of lameness in dairy cows. *Appl. Animal Behav. Sci.* 2007;106:173–177. doi: 10.1016/j.applanim.2006.07.001.**
- 5. Telezhenko E., Bergsten C. Influence of floor type on the locomotion of dairy cows. *Appl. Animal Behav. Sci.* 2005;93:183–197. doi: 10.1016/j.applanim.2004.11.021.**
- 6. Andrews A H (2000) Bovine Lameness Notes. Fascicule sponsorisé par Hoechst, 44.**
- 7. Ben Salem M, Bouraoui R (2009) Milk production and composition of dairy cows raised under landless small scale dairy system in Tunisia. *Livest Res Rur Dev.* Volume 21, Article 196. Accessed July 9, 2014, from**
- 8. Van Nuffel A., Saeys W., Sonck B., Vangeyte J., Mertens K.C., De Ketelaere B., Van Weyenberg S. Variables of gait inconsistency outperform basic gait variables in detecting mildly lame cows. *Livest. Sci.* 2015;177:125–131. doi: 10.1016/j.livsci.2015.04.008.**
- 9. L. Van Nuffel A., Vangeyte J., Mertens K.C., Pluym, De Campeneere S., Saeys W., Opsomer G., Van Weyenberg S. Exploration of measurement variation of gait variables for early lameness detection in cattle using the GAITWISE. *Livest. Sci.* 2013;156:88– 95. doi: 10.1016/j.livsci.2013.06.013.**
- 10. Flower F.C., Sanderson D.J., Weary D.M. Effects of milking on dairy cow gait. *J. Dairy Sci.* 2006;89:2084–2089. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(06)72278-0.**
- 11. Leach K.A., Paul E.S., Whay H.R., Barker Z.E., Maggs C.M., Sedgwick A.K., Main D.C.J. Reducing lameness in dairy herds—Overcoming some barriers. *Res. Vet. Sci.* 2013;94:820–825. doi: 10.1016/j.rvsc.2012.10.005. [PubMed]**
- 12. Maertens W., Vangeyte J., Baert J., Jantuan A., Mertens K.C., De Campeneere S., Pluk A., Opsomer G., Van Weyenberg S., Van Nuffel A. Development of a real time cow gait tracking and analysing tool to assess lameness using a pressure sensitive walkway: The GAITWISE system. *Biosyst. Eng.* 2011;110:29–39. doi: 10.1016/j.biosystemseng.2011.06.003. [Cross Ref]**

Résumé :

l'étude a été réalisée dans une exploitation à vocation laitière à grand potentiel ce qui nous a permis d'avoir des données assez recevables pour nous permettre de tirer des conclusions. Les cas les plus remarquables sont le panaris interdigité et la fourbure avec des taux respectifs de 10 et 15%.; montrent aussi que nos exploitations ont beaucoup de problèmes de boiteries surtout chez les vaches en lactation par rapport aux vaches tarées. Le constat aussi est la chute de la production laitière des vaches atteintes surtout les cas de panaris et la fourbure en période de lactation pendant et après les traitements. Au dernier lieu on a pu déterminer un plan de prophylaxie à établir avec l'éleveur afin d'y remédier à ce problème.

Abstract :

The study was conducted on a dairy farm with high potential, which allowed us to obtain fairly reliable data to draw conclusions. The most notable cases were interdigital panarthritis and laminitis, with respective rates of 10% and 15%. This also indicates that our farms have many lameness problems, especially among lactating cows compared to dry cows.

We also observed a drop in milk production in affected cows, particularly in cases of panarthritis and laminitis during and after treatment periods. Finally, we were able to determine a prophylactic plan to be established with the farmer to address this issue.

ملخص:

تم إجراء الدراسة في مزرعة ألبان ذات إمكانيات كبيرة مما أتاح لنا الحصول على بيانات موثوقة إلى حد ما لاستخلاص الاستنتاجات. كانت الحالات الأكثر بروزاً هي التهاب الظلف بين الأصابع والتهاب الصفائح، بنسب 10% و15% على التوالي. كما أظهرت أن مزارعنا تواجه العديد من مشاكل العرج، خاصة بين الأبقار الحلوب مقارنة بالأبقار الجافة.

كما لاحظنا انخفاضاً في إنتاج الحليب في الأبقار المصابة، خاصة في حالات التهاب الظلف والتهاب الصفائح خلال فترة الإرضاع وأثناء وبعد فترة العلاج. وأخيراً، تمكنا من تحديد خطة وقائية يجب وضعها مع المزارع لمعالجة هذه المشكلة.