

## SOMMAIRE

	Pages
<b>INTRODUCTION</b> .....	1
<b>PREMIERE PARTIE : RAPPELS</b>	
I. Définitions du pied des bovins .....	3
II. Rappels anatomiques des onglons .....	4
III. Maladies des pieds identifiables lors du parage.....	6
III.1 Dermatite digitée.....	6
III.1.1 Définition et épidémiologie.....	6
III.1.2 Etiopathologie .....	7
III.1.3 Description des lésions.....	7
III.1.4 Anamnèse et symptômes de la dermatite digitale .....	8
III.1.5 Facteurs de risque.....	8
III.1.6 Traitement .....	10
III.1.6.1 Traitement topique individuelle .....	10
III.1.6.2 Traitement topique collective .....	10
III.2 Fourchet .....	11
III.2.1 Définition et épidémiologie.....	11
III.2.2 Etiopathologie .....	11
III.2.3 Description des lésions.....	12
III.2.4 Anamnèse et symptômes du fourchet.....	13
III.2.5 Facteurs de risque.....	14
III.2.6 Traitement .....	14
III.3 Panaris.....	15
III.3.1 Définition et épidémiologie.....	15
III.3.2 Etiopathologie .....	15

III.3.3	Description des lésions.....	16
III.3.4	Anamnèse et symptômes de panaris.....	17
III.3.5	Facteurs de risque.....	17
III.3.6	Traitement .....	18
III.4	Fourbure chronique.....	18
III.4.1	Définition et épidémiologie.....	18
III.4.2	Etiopathologie .....	18
III.4.3	Description des lésions.....	20
III.4.4	Anamnèse et symptômes de la fourbure .....	21
III.4.5	Facteurs de risque.....	22
III.4.5.1	Le logement.....	22
III.4.5.2	Hygiène et humidité. ....	23
III.4.5.3	Alimentation.....	23
III.4.5.4	L'hérédité .....	23
III.4.5.5	Le vêlage .....	23
III.4.6	Traitement .....	23
III.4.6.1	Le parage .....	23
III.4.6.2	Traitement médical.....	24
III.4.6.3	Traitement chirurgical de la fourbure.....	25

## **DEUXIEME PARTIE : METHODES ET RESULTATS**

I.	Méthodes.....	26
I.1	Caractéristiques du cadre de l'étude.....	26
I.2	Type d'étude.....	27
I.3	Période de l'étude.....	27
I.4	Durée de l'étude .....	27
I.5	Populations d'étude .....	27



II.4.1 Maladies du pied de vache selon les caractéristiques des vaches .....	54
II.4.2 Maladies du pied de vache selon le bâtiment .....	56
II.4.3 Maladies du pied de vache selon l'entretien du sol .....	57
II.5 Systèmes des traitements des maladies du pied de vache pratiquées par les éleveurs .....	58
II.6 Calcul du coût économique des maladies du pied.....	63
<b>TROISIEME PARTIE : DISCUSSION</b>	
I. DISCUSSION SUR LA METHODOLOGIE.....	64
II. DISCUSSION SUR LES RESULTATS .....	65
II.1 Prévalence des maladies .....	65
II.2 Description et évaluation des facteurs de risque .....	67
II.2.1 Maladies du pied de vache en fonction des membres atteintes .....	67
II.2.2 Maladies du pied de vache selon les caractéristiques des vaches.....	67
II.2.3 Maladies du pied de vache selon le bâtiment .....	70
II.2.4 Maladies du pied de vache selon l'entretien du sol .....	73
II.3 Pratiques des éleveurs face aux traitements des maladies du pied de vaches. ....	75
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>78</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	
<b>ANNEXES</b>	

## LISTE DES TABLEAUX

	Pages
Tableau I : Critères d'appréciation de l'état de sol.....	29
Tableau II : Diagnostiques lésionnelles et cliniques du panaris, de la dermatite digitée, du fourchet.....	31
Tableau III : Diagnostiques lésionnelles et cliniques de la fourbure chronique...	32
Tableau IV : Répartition des vaches selon les districts et les communes.....	36
Tableau V : Répartition des vaches selon la race.....	37
Tableau VI : Prévalences des maladies de pied observée tout élevage confondu.....	40
Tableau VII : Répartition des vaches atteintes des maladies du pied en fonction des districts et des communes.....	42
Tableau VIII : Prévalence des chaque maladies en fonction des membres atteintes .....	43
Tableau IX : Répartition des vaches atteintes des maladies du pied selon la race.....	44
Tableau X : Répartition des vaches atteintes des maladies du pied selon la parité.....	45
Tableau XI : Proportion de vaches atteintes de maladies de pied en fonction de stade de lactation.....	46
Tableau XII : Distribution des vaches atteintes des maladies de pied selon la production laitière.....	47
Tableau XIII : Vaches atteintes des maladies de pied selon la nature de sol.....	48
Tableau XIV : Distribution des vaches en fonction de maladie du pied et du type de couchage.....	49
Tableau XV : Répartition des vaches en fonction de maladie de pied et de l'état de sol.....	50
Tableau XVI : Répartition des vaches en fonction des maladies de pied et de l'humidité.....	51

Tableau XVII	: Vaches atteintes des maladies du pied selon la propreté générale.....	52
Tableau XVIII	: Répartition des vaches en fonction des maladies du pied et de fréquence de raclage.....	53
Tableau XIX	: Répartition des vaches atteintes des maladies de pied selon la race, la parité, le stade de lactation et la production journalière.....	54
Tableau XX	: Répartition des vaches atteintes des maladies de pied selon la nature de sol, le type de couchage, l'état de sol et l'humidité....	56
Tableau XXI	: Distribution des vaches en fonction des maladies du pied, de fréquence de raclage et de propreté générale.....	57
Tableau XXII	: Les produits PENSTREP 400LA® utilisés par les éleveurs pour traiter les maladies du pied de vaches.....	58
Tableau XXIII	: Les produits OXYTETRACYCLINE ® utilisés par les éleveurs pour traiter les maladies du pied de vaches.....	59
Tableau XXIV	: Autres produits utilisés par les éleveurs pour traiter les maladies du pied de vaches.....	60
Tableau XXV	: Fréquence des éleveurs selon la pratique face aux maladies du pied de vaches.....	62
Tableau XXVI	: Coût total des maladies du pied par vache.....	63
Tableau XXVII	: Effectifs des troupeaux laitiers étudiés	

## LISTE DES FIGURES

	Pages
Figure 1 : Phalanges de bœuf.....	3
Figure 2 : Vue latérale d'un pied antérieur droit.....	4
Figure 3 : Vue de dessous d'un pied postérieur gauche.....	5
Figure 4 : Coupe transversale de l'onglon au niveau de la sole.....	5
Figure 5 : Maladie de Mortallero : lésion en face dorsale de la couronne. Pied postérieur, localisations rares.....	6
Figure 6 : Maladie de Mortallero : gros plan après nettoyage à l'eau. Ulcère en arrière des talons, localisation la plus fréquente.....	6
Figure 7 : Fourchet .La maladie atteint les deux onglons, avec les zones d'érosions arrondies et un excès des cornes sous le talon (excès parés sous l'onglon externe).....	13
Figure 8 : Érosion de la corne de talon. La corne est la mauvaise qualité avec des sillons en V caractéristiques.....	13
Figure 9 : Panaris interdigital enflure interdigital de la peau et ulcère sanguinolent.....	17
Figure 10 : Panaris interdigital : enflure, rougeur et chaleur de la peau interdigital en face dorsale.....	17
Figure 11 : Concavité de la muraille sur un postérieur levé.....	20
Figure 12 : Concavité de la muraille, pince relevé. L'appui est basculé sur le talon.....	20
Figure 13 : Excès de corne.....	21
Figure 14 : Membre postérieur gauche. Excès de corne supérieur sous l'onglon externe.....	21
Figure 15 : Box de parage d'onglons pour les vaches dans la ferme de Fifamanor.....	33
Figure 16 : Système de contention de pied de vache à parer.....	33
Figure 17 : Contention de vache à parer dans la ferme de Fifamanor.....	33
Figure 18 : Parage de pied de vache.....	34

Figure 19	:	Panaris interdigital : enflure interdigital de la peau et ulcère sanguinolent en vue palmaire.....	37
Figure 20	:	Vache atteint de panaris.....	38
Figure 21	:	Vache présentant un panaris interdigital. Rougeur et chaleur de la peau interdigital face dorsal.....	38
Figure 22	:	Une vache présentant de dermatite digitée. Ulcère en arrière de talon.....	38
Figure 23	:	Dermatite digitale. Ulcère en arrière de talon.....	39
Figure 24	:	Vache atteinte du fourchet. Érosion des talons (antérieur et postérieur gauche) : la corne apparait en dépression, noire, irrégulière comme grignotant les bulbes.....	39
Figure 25	:	Vaches présentant de la fourbure chronique. Les cornes sont allongées et présentes des rainures.....	39
Figure 26	:	Allongement de pied accompagné d'une concavité de la corne en face dorsale. Talons plus bas.....	40
Figure 27	:	Concavité de la muraille de pied postérieur droite. Talon plus bas. ....	40
Figure 28	:	Histogramme de prévalence inter-élevage des maladies.....	41

## **LISTE DES ANNEXES**

- ANNEXE 01 : Fiche de renseignements de l'élevage
- ANNEXE 02 : Fiche de renseignements des tous animaux visites
- ANNEXE 03 : Fiche de renseignements des animaux malades
- ANNEXE 04 : Effectifs des troupeaux laitiers étudiés.

## LISTE DES ABREVIATIONS

<b>AG</b>	:	Antérieur Gauche
<b>AD</b>	:	Antérieur Droite
<b>ARNr</b>	:	Acide Ribonucléique Ribosomique
<b>DESMV</b>	:	Département d'Enseignement des Sciences et de Médecine Vétérinaires
<b>FIFAMANOR</b>	:	Fiompina Fambolena Malagasy Norveziana
<b>FOFIFA</b>	:	Foibe Fikarohana momba ny Fambolena sy ny Fiompiana
<b>GDS</b>	:	Groupement de la Défense Sanitaire
<b>G-</b>	:	Gramme négatif
<b>HOLS</b>	:	Holstein
<b>INRA</b>	:	Institut National de la Recherche Agronomique
<b>INSTAT</b>	:	Institut National de la Statistique de Madagascar
<b>LA</b>	:	Longue action
<b>L1</b>	:	Première lactation
<b>L2</b>	:	Deuxième lactation
<b>MMP</b>	:	Métallo Protéinases de la Matrice
<b>PCR</b>	:	Polymerase Chain Reaction
<b>PD</b>	:	Postérieur Droite
<b>PG</b>	:	Postérieur Gauche
<b>Ph</b>	:	Potentiel hydrogène
<b>PRN</b>	:	Pie Rouge Norvégienne
<b>ROVA</b>	:	Rononon'i Vakinankaratra
<b>TC</b>	:	Tétracycline
<b>TNF<math>\alpha</math></b>	:	Tumor Necrosis Factors $\alpha$
<b>VL</b>	:	Vache Laitière

## INTRODUCTION

Les boiteries constituent par leurs fréquences et leurs impacts économiques le troisième trouble de santé en élevage laitier après les troubles de la reproduction et les infections intra-mammaires [1]. Les boiteries sont dues dans 90 % des cas à des maladies des pieds dont les plus fréquentes sont : le panaris, la dermatite digitée, le fourchet et la fourbure. Le panaris, la dermatite digitée et le fourchet sont d'origine infectieuse et affectent les tissus mous, l'épiderme de la région digitale et interdigitale de pied des bovins [2]. La fourbure est une inflammation du pododerme survenant à la suite de troubles systémiques chez les bovins [3].

En moyenne, en Angleterre et aux Pays des Galles 37% des vaches d'un troupeau boitent [4] et la prévalence au sein d'un troupeau peut atteindre 79%. L'incidence annuelle de ces boiteries au Québec varie de 5 à 60% [5].

La prévalence de boiterie estimée par les chercheurs Mishamo S et Abebe F dans les exploitations bovines laitières était de 3.5% en Hawasa [6]. Au Nigeria dans la région Karu, les boiteries représentent 4.3% des bovidés de races White Fulani dont 23.8% sont des femelles. Au Keffi les vaches boiteuses atteignent jusqu'à 66.6% de cas [7]. Concernant les maladies de pied d'origine infectieuse, ses prévalences étaient de 4.7% [8].

A Madagascar, les études sur la prévalence des boiteries au sein des troupeaux laitiers ont été peu étudiées. [9].

Les boiteries ont des causes multiples telles que les traumatismes, les infections, les troubles métaboliques [1]. Généralement, les traitements de ces maladies consistent en des applications locales d'antibiotiques et de désinfectants et de parage ainsi que des injections par voie générale d'antibiotiques.

Les pieds sont indispensables aux vaches pour leurs déplacements, pour s'alimenter et boire et bien d'autres activités. Une fois qu'elles boitent, elles sont très handicapées. Quels sont les facteurs qui peuvent favoriser les maladies du pied chez les vaches laitières dans la région du Vakinanakaratra ?

Sur le plan opérationnel, cette étude permet d'exploiter les traitements traditionnels utilisés par les éleveurs pour soigner leurs vaches. Cette étude permet aussi d'avoir des bases de données sur la prévalence des maladies du pied des vaches dans la région du Vakinkanaratra et de déterminer leurs facteurs de risque. Du point de vue

médical, elle permet d'améliorer la prévention, les traitements et de diminuer l'incidence de ces maladies dans les exploitations des bovines laitières.

Nous émettons les hypothèses que, la race, la parité, le stade de lactation, la production laitière quotidienne de la vache, le type de logement, l'humidité, la propreté générale, la nature de sol et la fréquence de nettoyage, sont autant de facteurs qui peuvent influencer la prévalence de ces maladies.

Cette étude a été réalisée dans le but de décrire la situation épidémiologique des maladies du pied des vaches laitières ainsi que leurs facteurs de risque dans la région du Vakinankaratra. Les objectifs spécifiques consistent à :

- Estimer la prévalence respective de panaris, de dermatite digitée, du fourchet et de fourbure chronique.
- Déterminer leurs facteurs favorisants
- Citer les traitements de ces maladies utilisés par les éleveurs.

## **PREMIERE PARTIE : RAPPELS**

## I. Définitions du pied des bovins

Le pied du bovin est la partie distale du membre. Il compte 5 parties de haut en bas ; le canon, le boulet, le paturon, la couronne et le sabot. Chaque pied comprend deux doigts fonctionnels ; le doigt III, externe ou latéral et le doigt IV, interne ou médial, ainsi que deux doigts accessoires, non fonctionnels, situés en face palmaire du pied, en regard de la deuxième phalange. Ils sont appelés ergots et sont les vestiges des doigts II pour l'interne et V pour l'externe. [10]

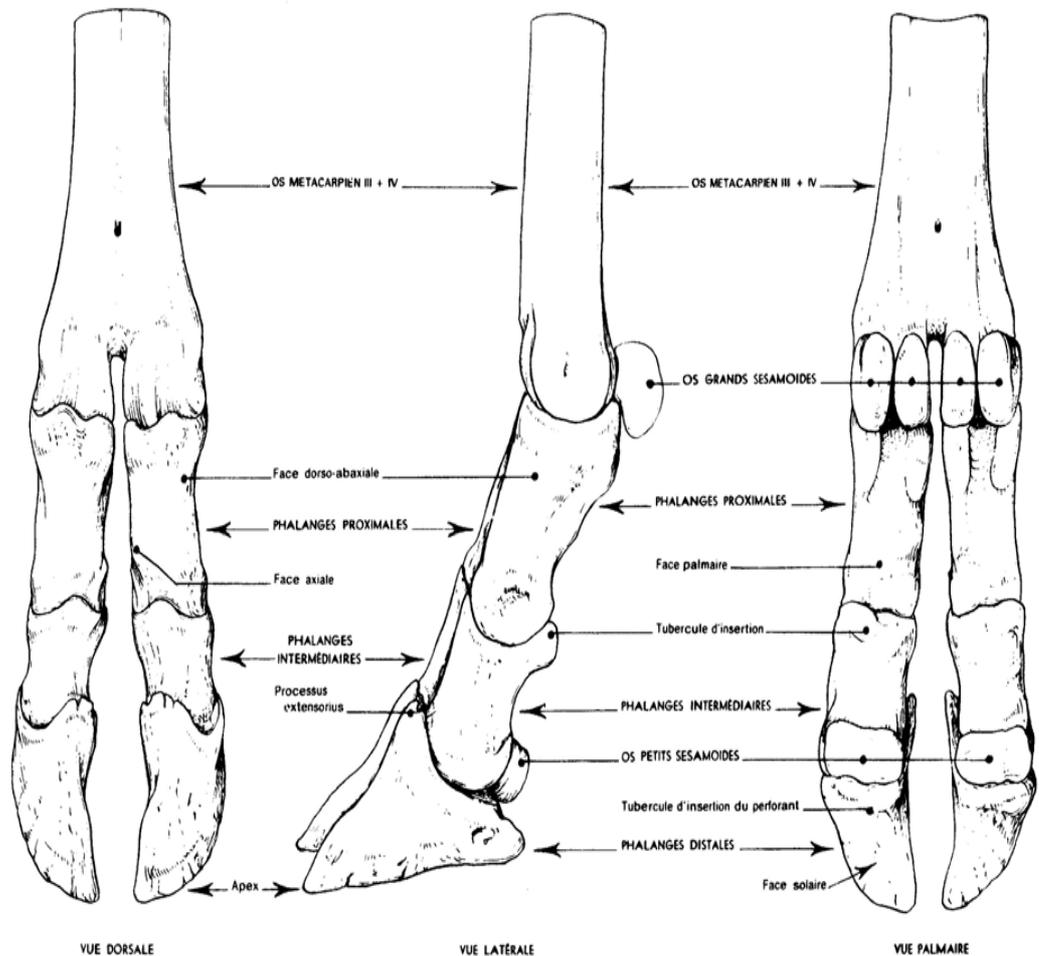


Planche 316 – PHALANGES DE BŒUF

### Figure 1: Phalanges de bœuf

Source : Barone R. Anatomie comparée des Mammifères Domestiques. Ostéologie. Lyon : Vigot ; 1996a [11].

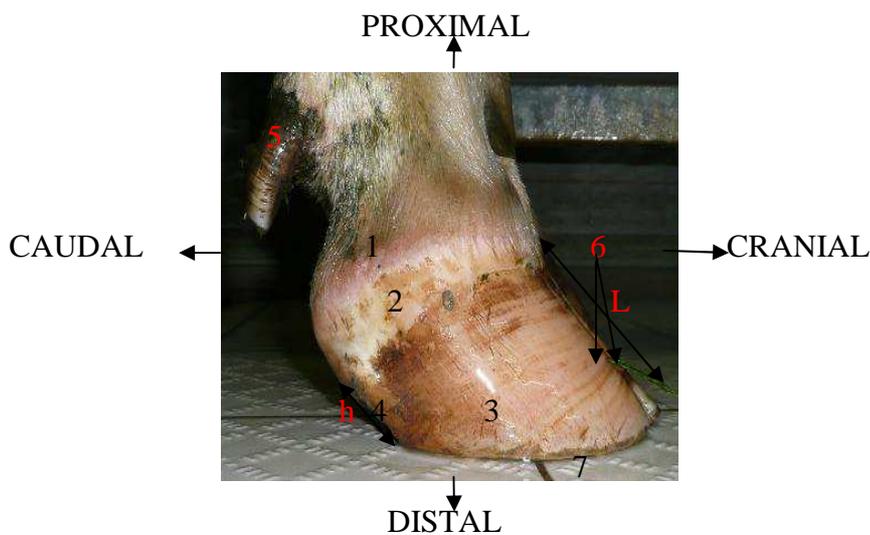
Les os de pied sont constitués par : la phalange proximale (P1), la phalange moyenne ou intermédiaire (P2), la phalange distale ou troisième phalange ou encore l'os pédieux (P3) et l'os sésamoïde distal ou os naviculaire [11].

## II. Rappels anatomiques des onglons

L'onglon est formé de l'étui corné, situé à l'extrémité distale de chaque doigt des bovins, ainsi que de formations vivantes qu'il recouvre (derme, épiderme, hypoderme, troisième phalange...). Il a un rôle majeur dans le soutien du poids du corps de l'animal et assure également la protection des tissus vivants qu'il renferme.

Un onglon a quatre faces : dorsale (ou antérieure), palmaire/plantaire, axiale (c'est-à-dire interne) et abaxiale (c'est-à-dire externe). Chaque onglon est constitué de structures rigides, os et sabot (ou enveloppe cornée, appelée également épiderme), solidarisés entre eux par des tissus mous formant un ensemble dénommé couramment « vif » [12 ,13].

Le vif est constitué de différentes couches, au nombre de trois, qui sont de l'intérieur vers l'extérieur : le tissu sous-cutané ou hypoderme, le pododerme et l'épiderme (représenté exclusivement par sa couche germinative) [13]. Le pododerme et le tissu sous-cutané sont les deux richement vascularisés et innervés [13].



**Figure 2: Vue latérale d'un pied antérieur droit**

### Légende

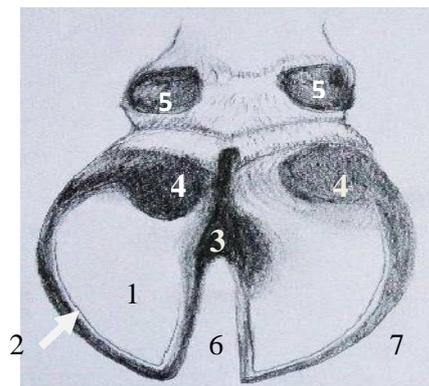
1 : Bourrelet périoplique	4 : Paroi	7 : Pince
2 : Couronne	5 : Ergot	L : longueur
3 : Bulbe	6 : Cercle de croissance	h : hauteur

### Source :

Toussaint RE. Soins des onglons des bovins. Ontario Alfred : Collège de technologie Agricole et alimentaire d'Alfred ; 1992 [13].

- **Le périople est la région de transition entre la peau poilue et la corne.**

- **La couronne** prend naissance sous le périople et constitue la partie la plus proximale du sabot (1 à 2 cm).
- **La paroi** est située juste en dessous de la couronne. Elle présente des cercles de croissance, fins et réguliers en face dorsale. Ils sont plus marqués et irréguliers sur la face axiale de l'onglon, et donnent un aspect plus lisse en face abaxiale [13].
- **Le bulbe** ou talon, est situé en région caudale de l'onglon. Il présente la corne la plus souple et élastique, d'une épaisseur d'environ 7mm [14, 15].



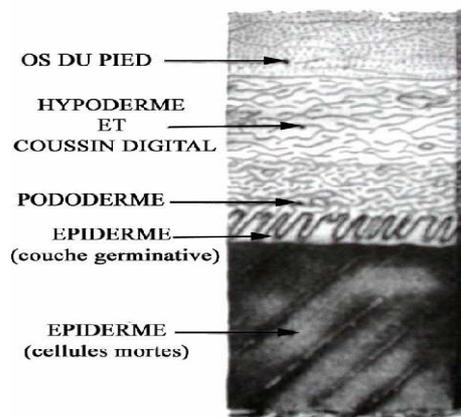
#### Légende

- |                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| 1 : sole                | 5 : ergot         |
| 2 : ligne blanche       | 6 : face axiale   |
| 3 : espace interdigital | 7 : face abaxiale |
| 4 : bulbe               |                   |

**Figure 3: Vue de dessous d'un pied postérieur gauche**

Source : Toussaint RE. Soins des onglons des bovins. Ontario Alfred : Collège de technologie Agricole et alimentaire d'Alfred ; 1992 [13].

- **La ligne blanche** est une zone de jonction entre la corne de la sole et la corne de la muraille, unies par des lamelles.
- **La sole** : constituée de corne molle, elle est une zone de pression permanente entre le sol et le poids du corps du bovin. Elle est soumise à des variations d'épaisseur en réaction aux agressions diverses subies par le pied.



Source : Toussaint RE. Soins des onglons des bovins. Ontario Alfred : Collège de technologie Agricole et alimentaire d'Alfred ; 1992 [13].

**Figure 4: Coupe transversale de l'onglon au niveau de la sole.**

### III. Maladies des pieds identifiables lors du parage

#### III.1 Dermatite digitée

##### III.1.1.Définition et épidémiologie

Il s'agit d'une inflammation subaiguë et superficielle de la peau de la couronne, localisée entre les bulbes des talons dans 90% des cas (fig.05), les lésions étant parfois en face dorsale de la couronne (fig. 06), ou encore en région interdigitale [15, 16]. Diagnostiquée pour la première fois en 1974 par MORTELLARO et al. (1985) dans le nord de l'Italie, cette affection est souvent appelée « maladie de Mortellaro » [17].

Depuis sa découverte en Italie, elle a été découverte dans plusieurs pays européens dans les années 80 : Tchécoslovaquie, Grande-Bretagne, Allemagne et Irlande.

En France elle est décrite par les pédicures bovins des grandes régions laitières de l'Ouest, puis en 1990, par Navetat, dans l'Allier. Elle est aussi connue aux États-Unis et au Canada [18].



Figure 6 : Maladie de Mortallero : gros plan après nettoyage à l'eau. Ulcère en arrière des talons, localisation la plus fréquente.

Source : PRADINES Lise (2010)



Figure 5 : Maladie de Mortallero : lésion en face dorsale de la couronne. Pied postérieur, localisations rares.

Source : PRADINES Lise (2010)

Cette maladie affecte principalement les vaches laitières en péri-partum [15].

Son mode de transmission n'est pas bien défini, mais la contagiosité est indiscutable [12]. La morbidité intra élevage varie de 6 à 80% selon les auteurs [16, 15,19 ,20].

Contrairement à la majorité des autres affections des pieds, la maladie de Mortellaro touche davantage les 1ere lactations que les multipares [19,20]. D'après une étude sur plus de 3000 vaches laitières, la prévalence des lésions passe de 15% en L1 à 6% en L5

[21]. Cette diminution de la prévalence s'explique par le développement d'une réponse immunitaire : les vaches présentant des lésions actives produisent des anticorps circulants. L'immunité semble incomplète et temporaire [22].

La guérison spontanée est rare [22]. Le pronostic individuel est bon en présence d'un traitement approprié. Dans les élevages infectés, 52% des nouveaux cas seraient des récurrences [16].

### III.1.2.Etiopathologie

A l'heure actuelle, l'étiologie est inconnue. L'allure contagieuse, l'efficacité des inoculations expérimentales sont en faveur d'une origine infectieuse. L'hypothèse virologique n'a jamais été prouvée et les succès de traitements antibiotiques tentés sur le terrain ont fait penser à une étiologie bactérienne [23].

Le premier micro organisme isolé fut une bactérie mobile à G- : un spirochète. Mais l'inoculation de ce seul agent, en présence de lésions, n'a pas permis de reproduire la maladie [16]. Les spirochètes sont des bactéries anaérobies particulièrement difficiles à cultiver : les recherches les plus convaincantes actuelles se basent sur une technique d'amplification (PCR) de l'ARNr de l'unité 16S des ribosomes. Plus de 82% des échantillons prélevés de lésions de dermatite digitale révèlent ainsi la présence de spirochètes, en particulier *Treponema denticola* [24]. Les corps bactériens sont visibles dans les coupes histologiques de la lésion [25].

En plus des spirochètes (genres *Treponema* et *Borrelia* [19]) ont été identifiés de façon sporadique d'autres espèces bactériennes (*Dichelobacter nodosus*, *Bactéroides fragilis*, *Fusobacterium sp*, *Peptococcus sp*, *Campylobacter sp*, *Corynebacterium pseudotuberculosis* [16,19]). Le rôle de chacun de ces germes est mal connu.

### III.1.3.Description des lésions

Il s'agit d'un ulcère circulaire ou ovale de 1 à 5 cm de diamètre, dépilé en son centre charnu et rouge, avec un liseré blanc en périphérie bordé de poils qui paraissent longs et hérissés (ou collés par un exsudat séreux) (fig.05). Une odeur aigrelette se dégage de la lésion, bien que non systématiquement rapportée [22]. La richesse de l'épiderme en terminaisons nerveuses donne un caractère parfois très douloureux et localisé à cette lésion [16,15]. Le plus souvent, la lésion est bilatérale.

La boiterie sera donc variable en fonction de la taille et la maturité de la lésion [22], mais touche 82% des animaux porteurs de lésions [26].

La maladie peut s'étendre en surface sur tout le paturon voire les ergots, en restant toujours superficielle, et entraîner dans les cas chroniques une érosion du talon [20].  
Voire un décollement de l'onglon et une exongulation [27].

Dans des stades avancés (mais aucun délai n'est connu [22], la dermatite devient proliférative et papilliforme, caractérisée par une réaction d'hyperkératose. La surface de la lésion devient convexe, gris-blanc, avec des doigts filamenteux rugueux de kératine [16]. Ces papilles mesurent 1 à 30 mm avec un diamètre de 1mm [22].

Lors de la cicatrisation de la lésion, on observe un bourrelet blanc et fibrosé « en fer à cheval ». Le diagnostic de la maladie est aisément réalisable par la seule vue des lésions, rendant l'histopathologie accessoire [22].

Tous les membres peuvent être atteints mais les membres postérieurs le sont plus fréquemment [28].

#### **III.1.4. Anamnèse et symptômes de la dermatite digitale**

Une perte de poids et une chute de production laitière de 20 à 50 % [29,30] sont relatés mais ces signaux d'alerte sont inconstants et discutés [31].

Le symptôme le plus évident et le plus précocement remarqué par l'éleveur est une boiterie franche, non constante, mais particulière à la dermatite digitale lorsqu'elle est présente. Elle est due à la douleur très vive de la lésion située en général sur le talon. L'animal se soulage en reportant l'appui en pince en mouvement et le paturon est en semi-flexion au repos [32]. On parle de « marche sur des œufs » pour décrire parfois l'allure de l'animal, mais la boiterie peut être plus fruste.

#### **III.1.5. Facteurs de risque**

Le mode de transmission est mal connu mais le contact avec la litière ou les instruments contaminés est connu pour transmettre l'agent. La dermatite digitale est causée par une conjonction de facteurs divers tels que l'environnement, les conditions d'hygiène, le microbisme, l'individu.

##### **Environnement :**

Les ambiances humides et les températures douces sont propices au développement de la maladie. En Europe, ce sont les mois d'hiver les plus propices. Elle est plus fréquente lors que les animaux sont en étable que lorsqu'ils sont en pâture.

La maladie se rencontre plus souvent dans les stabulations libres, sur aire paillée (où les contacts entre les pieds des animaux sont plus serrés) que dans les bâtiments à

logettes [22,33]. Le contact permanent du pied dans un milieu humide et pauvre en oxygène est un facteur important. Lorsque les conditions d'hygiène du bâtiment sont inadéquates, l'accumulation des bouses et des urines associée au confinement des vaches crée un environnement dangereux.

Lorsque le paillage est insuffisant en stabulation libre ou en stabulation entravée, les aires de couchage sont insuffisantes et les animaux sont contraints à rester plus longtemps debout dans la litière humide, sans possibilité de sécher leurs pieds. Ceci est un facteur aggravant.

**Age :** tous les âges sont concernés. Les bovins laitiers sont exclusivement atteints.

L'immunité semble relativement faible et pose encore question. La redondance de l'affection concerne souvent les mêmes exploitations dans lesquelles 52% des cas recensés sont des récurrences.

**Parité :** selon les auteurs, la fréquence de la maladie semble diminuer avec la parité [30], mais les plus vieilles vaches présentent des boiteries beaucoup moins marquées que les jeunes et ne seraient pas moins atteintes [34]. Le statut immunitaire est bien moins significatif que les facteurs environnementaux [33].

**Le stade physiologique :** Smits (1992), dans une étude sur un troupeau en zéro pâturage, montrent que c'est durant les premiers mois de lactation que la prévalence est la plus forte [23]. Laven (2000) expliquent cette différence par la baisse d'immunité engendrée par le stress, la fatigue et l'amaigrissement liés au part. La vache fraîche vèlée est effectivement plus sensible aux infections [35].

#### **Hygiène :**

Outre l'hygiène de l'environnement, relative à la conduite d'élevage, des instruments contaminés sont en cause parfois. Des cas de contamination par les instruments de pédicures bovins mal nettoyés et provenant d'élevages atteints sont recensés.

De même l'introduction d'un nouveau bovin est le facteur le plus fréquemment responsable de l'entrée de l'agent dans un élevage sain [22]. L'infection se propage ensuite par contamination de l'environnement.

Autres facteurs de la conduite d'élevage entrent en jeu :

- la dureté du béton [26].
- l'alimentation : des carences alimentaires seraient soupçonnées, notamment en zinc et manganèse. [27]

- la race : dans une étude menée au Chili, le facteur racial est discriminant : les Red Holstein ont un odds ratio (prévalence des lésions) de 0.3 par rapport aux Prim Holstein [21].

Le milieu extérieur joue donc un grand rôle dans la mesure où c'est un facteur présent en permanence [36].

### **III.1.6.Traitement**

Deux types d'approche de traitement sont habituellement distingués : soit les traitements sont appliqués au cas par cas de manière individuelle, suite à la détection des lésions ; soit ils sont appliqués collectivement à l'ensemble des animaux que les vaches aient des lésions ou non, le plus souvent via des pédiluves [37].

#### **III.1.6.1 Traitement topique individuelle**

Le traitement le plus fréquemment utilisés est l'application topique d'antibiotique ou de désinfectant. Les antibiotiques les plus souvent utilisés sont :

- ✓ L'oxytétracycline avec des guérisons observées dès 3 jours après le début de traitement [38,39] et entre 72% et 92% de cas observés étant guéris 28 jours après le début du traitement dans la plupart des études, soit entre 3 et 25 jours après la dernière application en fonction de régime de traitement utilisées [39-41].
- ✓ Le lincomycine [42, 43], la valnémuline [42].
- ✓ L'association de lincomycine et spectinomycine [44].

Les produits des désinfectants les plus prometteurs semblent être ceux contenant de cuivre, soit sous forme de cuivre solubilisé [45,43, 46] ou de cuivre chélate [47] ; le formaldéhyde ; des produits à base d'iode [48] ; le glutaraldéhyde [40] ; acide peroxyacétique [45].

#### **III.1.6.2 Traitement topique collective**

Le moyen le plus fréquemment employés pour appliquer les traitements collectifs est l'utilisation des pédiluves de passage positionnés en sortie de la salle de traite. Les pieds sont nettoyés avant traitement, soit au jet d'eau en salle de traite, soit à l'aide d'un pédiluve de nettoyage placés avant les pédiluves de traitement et les solutions de traitement sont renouvelés après un certains nombre de passages en général autour de 200 [49, 47, 50].

Jusqu'à maintenant, les différents antibiotiques utilisés de manière individuelle contre

la dermatite digitée étaient également préconisées pour une application collective en pédiluve, avec des résultats en terme d'efficacité curatives proches des ceux observées lorsque les traitements étaient appliqués de manière individuelle [35,51].

Les désinfectants qui ont été de plus en plus préconisés en pédiluves sont :

- ✓ Le formaldéhyde (formol) et le sulfate de cuivre [37].
- ✓ Le glutaraldehyde(virocid®), des acides organiques (kickstart2®) ou des ammoniums quaternaires (hoofcareDA®).
- ✓ Hypochlorite de sodium ou le carbonate de sodium.
- ✓ Solution phénoxyéthanol (T- Hexx dragonhyde®) diluée à 5% 2 fois par semaine [52].
- ✓ Solution contenant des cuivres ionisé et acidifié (HoofPro+®) [53].

## III.2 Fourchet

### III.2.1. Définition et épidémiologie

Le fourchet ou la dermatite interdigitée est une infection, aiguë ou chronique, superficielle et contagieuse de l'épiderme sur la peau interdigitale, qui s'étend ensuite aux talons, sans extension aux tissus profonds [53, 54, 22, 55].

Maladie multifactorielle très répandue, elle touche les vaches quelque soit leur âge, mais plus couramment en péri partum [22, 56]. Elle est très liée à la stabulation. Sa prévalence est très liée à celle de l'érosion du talon : le Fourchet concernerait 20 à 45% des élevages [57, 58, 21, 59,29], et toucherait jusqu'à 55% des vaches laitières. Seule, elle a peu de retentissement clinique et économique. Son importance tient à son rôle potentiel favorisant d'autres lésions et affections podales (Tylome, Maladie de Mortellaro) [16, 60].

### III.2.2. Etiopathologie

Cette maladie infectieuse résulte de l'action synergique de deux bactéries anaérobies :

- *Dichelobacter nodosus* érode progressivement l'épiderme déjà fragilisé par les irritations de la peau interdigitale, en restant entre le *stratum spinosum* et le *stratum granulosum*, zone peu vascularisée où la bactérie est à l'abri des défenses immunitaires [61].
- *Fusobacterium necrophorum* est un germe de contamination de la lésion préexistante. Il s'infiltré dans les tissus sous-cutanés, se multiplie, excrète de la leucocidine qui le protège.

Ensuite les deux germes phagocytent les leucocytes, se multiplient et progressent dans les couches épidermiques vers la membrane kératogène, entraînant une pododermatite. [53]. Certains auteurs évoquent la responsabilité de spirochètes comme étiologie commune entre le fourchet et la dermatite digitale [22, 62].

La désintégration de l'épiderme peut gagner la corne des talons, entraînant une contusion du pododerme, et secondairement des ulcérations. Le minage de la corne des talons va abaisser le pied, augmentant la charge sur l'espace lésé et favorisant l'allongement en pince [63].

On distingue deux phases : la première correspond aux étapes de l'infection par les deux germes, la deuxième est une phase de complications en fonction des risques propres à l'élevage. Cette dernière est commune avec la phase II de la fourbure [13].

On peut aussi différencier les étapes de la maladie selon qu'elle soit uniquement lésionnelle, accompagnée ou non de boiterie, sévère ou chronique.

### **III.2.3. Description des lésions**

#### **Localisations :**

Les quatre membres peuvent être atteints : les membres postérieurs sont le plus souvent concernés, en particulier dans les stades avancés de la maladie [54]. Par définition, les lésions du fourchet sont sur la corne du bulbe du talon et sur la peau de l'espace interdigital, la face palmaire ou la face dorsale.

#### **Plusieurs phases sont décrites :**

- inflammation exsudative interdigitée, odeur aigrelette, couleur grisâtre. La maladie n'a aucun impact sur l'état général de l'animal à ce stade (pas boiterie) [56, 22].

Ce sont les phases de complication qui feront l'importance de la maladie :

- extension aux talons, de la partie axiale à l'extérieur de l'onglon, avec fissuration de la corne qui semble grignotée, noirâtre, formant un « V » : c'est la lésion caractéristique d'érosion du talon [16, 56] (fig.07).
- phase de complication : la répartition des charges est modifiée par le relief érodé des talons. Un cercle vicieux de surproduction de la corne s'installe, augmentant la pression sur le pododerme. Une corne jaune sale et des hémorragies circonscrites dans la corne sont visibles. La production de corne s'arrête à l'endroit le plus surchargé (« l'endroit typique de la sole »), provoquant un ulcère, bientôt comblé par une cerise [56]. La conformation initiale des onglons va conditionner en grande

partie le degré de complication. Si les charges se répartissent déjà mal avant l'infection, les lésions seront aggravées.

A ce tableau peuvent alors se rajouter le décollement de la corne des talons et la pénétration de corps étrangers [56].



Figure 8 : Érosion de la corne de talon. La corne est la mauvaise qualité avec des sillons en V caractéristiques.

Source : GRASMUCK Nora ; 2005



Figure 7 : Fourchet .La maladie atteint les deux onglons, avec les zones d'érosions arrondies et un excès des cornes sous le talon (excès parés sous l'onglon externe).

Source : GRASMUCK Nora ; 2005

#### III.2.4. Anamnèse et symptômes du fourchet

Même si le signe d'appel du fourchet est une boiterie légère et/ou des piétinements [54], la plupart du temps il n'y a pas de signe clinique [64].

##### ➤ Symptômes au stade initial ou cas bénins :

Il n'apparaît pas de boiterie tant que l'érosion du talon n'entraîne pas d'excès de production de corne et des modifications d'appuis sur le pododerme.

A ce stade d'ailleurs, la boiterie est inconstante et est plutôt légère [64].

Tout au plus, fièvre ou anorexie ont été signalées [30].

##### ➤ Symptômes de la phase de complications

La boiterie la plus nette apparaît au stade de la cerise, avec un appui conservé, mais les aplombs sont modifiés pour soulager la douleur venant des onglons postéro-externes : on parle de jarrets serrés, ou pieds panards, ou « en danseuse classique ».

Ensuite la boiterie évolue en s'aggravant : au stade de l'ulcère de la sole, le pied est très douloureux, enflé de façon asymétrique. Le tylome ne provoque une boiterie que s'il est serré dans l'espace interdigital ou s'il est ulcéré [53].

### III.2.5. Facteurs de risque

- L'hygiène insuffisante (forte contamination bactérienne) et l'humidité excessive favorisent l'apparition de la maladie. En effet, *Fusobacterium necrophorum* peut vivre près de 11 mois dans un milieu humide et froid, tandis que quelques jours à l'air libre le détruisent.
- L'hiver et la stabulation des animaux réunissent les conditions idéales au développement de la maladie [60].

*Dichelobacter nodosus* est une bactérie parasite obligatoire de l'épiderme podale. Elle est isolée à partir du matériel suintant des lésions de fourchet : la contamination est possible de bovin à bovin par le biais des fèces, lisiers, urines, boues et terres souillées. Un contact direct de pied à pied peut être envisagé et des vecteurs ailés peuvent intervenir dans la transmission, comme des mouches qui voyagent de pieds en pieds.

- Le rationnement : Le fourchet peut être aggravé par des déséquilibres alimentaires, en particulier autour du part : rations insuffisamment énergétiques, carences en cuivre, en zinc, en vitamine A.
- Les sols : les caractéristiques des sols des bâtiments qui contribuent à augmenter la charge sur les onglons postérieurs sont aussi des facteurs aggravants (marche devant l'auge [53]. Un bâtiment augmentant le risque de traumatismes ou d'irritation de la peau entre également en jeu.
- Le post partum : la prévalence de l'infection est accrue lors des premiers et deuxièmes mois de lactation à cause de la baisse de l'immunité [30].

### III.2.6. Traitement

La cause de cette maladie étant encore incertaine, il est difficile d'établir un traitement. On doit d'abord améliorer les conditions d'hygiène et parer les onglons pour corriger les crevasses en talon qui y sont souvent associées. L'application locale de sulfate de cuivre, d'une solution d'iode ou même d'eau javel diluée pourrait améliorer la condition. Malheureusement, les récurrences sont fréquentes en hiver et dans la stabulation libre.

### III.3 Panaris

#### III.3.1 Définition et épidémiologie

Le panaris est une infection nécrosante aiguë ou subaiguë des tissus mous sous jacents de l'espace interdigital, prenant son origine dans le derme : en effet, elle est due à la pénétration accidentelle, à travers la peau interdigitale lésée, de germes pathogènes, provoquant une inflammation diffuse de cette zone avec boiterie sévère d'apparition brutale [54, 22].

Il touche les bovins de tout âge, mais particulièrement les vaches de moins de quatre ans, dans les deux premiers mois post partum [16]. L'atteinte générale entraîne une chute rapide et marquée de la production de lait. D'origine accidentelle, il touche classiquement un seul pied. L'incidence est inférieure à 5% [60]. Toutes les races y sont sensibles, même si les races laitières sont plus souvent atteintes que les races à viande.

#### III.3.2 Etiopathologie

Le facteur déterminant de la maladie est une petite plaie non spécifique de l'espace interdigitée, provoquée par les cailloux, chaumes, boue séchée, objet vulnérant...

Une forte réaction inflammatoire provoque une hyperthermie, une anorexie et une chute de lait pendant 18 à 36h. La plaie est alors colonisée par des germes de l'environnement, dont

- *Fusobacterium necrophorum* dans 90% des cas
- *Arcanobacterium pyogenes*, bacille pyogène anaérobie
- *Porphyromonas livii*, *Spirochaeta penortha*, *Bacteroides sp.*, *Streptococcus sp.* et *Staphylococcus sp.* (Coques GRAM positif) sont retrouvées avec des fréquences décroissantes [30].
- *Fusobacterium necrophorum* associé à *Porphyromonas livii* [57].

D'ailleurs, l'inoculation conjointe de ces deux bactéries dans la peau interdigitale induit toujours des lésions typiques de panaris, alors que l'inoculation d'autres germes, seuls, ne l'induit pas constamment [58].

Ces bactéries produisent des enzymes, entraînant la nécrose des tissus. Les réactions immunitaires sont contrées par *F. necrophorum* (synthèse de leucocidine), ce qui explique la progression rapide de l'infection dans les tissus plus profonds. Des embolus bactériens peuvent se disséminer dans le foie, le cœur et les poumons.

### III.3.3 Description des lésions

#### ➤ Cas du panaris :

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 hyperhémie 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 [58].

**36 à 72 heures après l'apparition des premiers troubles :** autres lésions sont clairement visibles : 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 [54, 21, 55].

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. Un corps étranger, responsable du panaris, peut être retrouvé. A ce stade, l'abcès est localisé. Les onglons sont alors écartés, le lisier séché et la terre s'accumulent d'autant plus [59, 54].

#### ➤ Évolution :

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 panaris devient alors **un phlegmon**. Le pus est jaunâtre, jamais abondant et d'odeur fétide (odeur de la nécrose associée à l'activité des germes anaérobies) [59]. Si l'abcès reste localisé, une fistule se forme et la lésion cicatrise. Une fibrose prend place. L'évolution la plus fréquente est un développement exubérant d'un tissu de granulation (limace).

D'autres lésions de complication sont possibles : un décollement de la couronne, des métastases purulentes hépatiques, pulmonaires, cardiaques.



Figure 10 : Panaris interdigital : enflure, rougeur et chaleur de la peau interdigitale en face dorsale.

Source : GRASMUCK Nora (2005)



Figure 9 : Panaris interdigital enflure interdigital de la peau et ulcère sanguinolent.

Source : GRASMUCK Nora (2005)

### III.3.4 Anamnèse et symptômes de panaris

- Une boiterie d'apparition brutale, qui ne concerne en général qu'un seul membre,
- La douleur intense, à l'appui, au repos, comme en mouvement.
- Une suppression d'appui caractéristique : pied posé en avant, sur la pointe des onglons et le boulet tenu fléchi.
- Une chute brutale de la production laitière, une baisse d'appétit et un amaigrissement marqué en un jour ou deux.
- Une hyperthermie (39,5 à 40°C) non systématique.

Lors de l'apparition de l'ulcère de la peau interdigitale, la douleur s'intensifie [55].

### III.3.5 Facteurs de risque

- Ce sont ceux provoquant un traumatisme mécanique : des 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 ...).
- Les facteurs de risque favorisant relatifs aux conditions d'hygiène générale des sols : curages et raclages de fréquence insuffisante, défaut de paillage, négligence des accès obligatoires aux pâtures ou à la salle de traite, cours ou

aires humides constamment contaminés par les cas cliniques, véritables réservoirs de germes (formes enzootiques) [59], forte densité des animaux.

- La sécheresse et l'humidité : les mois d'été et d'automne en particulier [30].
- Une carence en zinc et/ou en vitamine A peut augmenter l'incidence des panaris dans un troupeau [30].
- Caractère héréditaire : la largeur de l'espace interdigital peut être prédisposant
- Les aires paillées sont potentiellement plus traumatisantes pour l'espace interdigital que les stabulations entravées ou en logettes [58].
- La race n'intervient pas dans la réceptivité au panaris, même si la race Jersey est décrite comme moins souvent atteinte [30].
- Les stades de lactation : la fréquence du panaris était la plus haute dans les 30 à 50 jours qui suivent la mise bas [30].
- Âges : la majorité des panaris affectent des animaux âgés de moins de 4 ans [30].
- Le parage fonctionnel : réduisant la fréquence du panaris [30].
- La lésion de dermatite digitale : un facteur prédisposant, augmentant la vitesse de progression et la sévérité du panaris [65].

### **III.3.6 Traitement**

Le traitement consiste en des antibiotiques systémiques pour quelques jours avec ou sans bandage. Les traitements locaux exclusifs antibiotiques systémiques sont peu efficaces, surtout pour les cas chroniques avec beaucoup des tissus nécrotiques.

## **III.4 Fourbure chronique**

### **III.4.1 Définition et épidémiologie**

La fourbure, ou pododermatite aseptique diffuse, est une affection systémique non infectieuse, focalisée sur les pieds. Elle concerne les bovins en élevage plutôt intensif, vaches laitières hautes productrices et taurillons principalement [66].

Elle est actuellement classée en quatre formes : aigüe, subaigüe, chronique et subclinique (forme décrite par Toussaint Raven en 1976) [67].

### **III.4.2 Etiopathologie**

La fourbure est une maladie multifactorielle encore mal comprise. On peut aujourd'hui avancer les processus suivants :

A l'origine, ce sont des phénomènes vasculaires qui sont mis en cause [19, 68].

Par l'action plus ou moins combinée d'amines vasoactives, de toxines ou d'un abaissement du pH, une vasoconstriction des capillaires dans le pododerme se produit, augmentant la pression sanguine localement. Pour éviter les effets délétères de cette hypertension, des shunts artério-veinulaires se mettent en place. La pression artériolaire de la boîte cornée retrouve alors des valeurs normales, mais s'accompagne inéluctablement d'une diminution de la perfusion des tissus vivants du pied.

L'anoxie de la paroi des vaisseaux shuntés entraîne une vasodilatation ainsi qu'une augmentation de la perméabilité, ce qui permet la sortie de sang ou de sérum. Ces derniers vont imprégner la corne en formation, lui donnant une couleur jaune à rosée.

La présence de sang, la stase sanguine vont engendrer un œdème et une thrombose des capillaires.

Les tissus du vif vont également subir une hypoxie, à l'origine d'une forte douleur. Faute d'oxygène et de nutriments nécessaires, la production de corne est stoppée momentanément et localement. De plus, la nécrose des cellules formant la jonction dermo-épidermique va entraîner sa dislocation [19].

Les phalanges distales, qui réceptionnent tout le poids de l'animal, sont maintenues en place dans le sabot par deux systèmes : l'appareil suspenseur du doigt et le système supportant l'os du pied. Ces deux systèmes dépendent des fibres de collagène pour leur maintien.

Or, des enzymes appelées métallo protéinases de la matrice (MMP), et qui assurent en temps normal la dégradation des vieilles fibres de collagène afin d'assurer leur renouvellement, vont être activées de façon exagérée par l'hypoxie et des médiateurs comme les cytokines, interleukines, TNF $\alpha$  et endotoxines [19].

La fragilisation des fibres de collagène va réduire l'efficacité de ces systèmes de suspension et d'amortissement. Moins fonctionnels, ces atteintes vont provoquer la descente et/ou la rotation de la 3ème phalange, ce qui va comprimer le chorion entre l'os et la corne, augmentant les phénomènes d'œdème, d'hémorragies, de nécrose et de thrombose. Lorsque l'animal est soumis à des agressions répétées (détaillées dans les facteurs de risques), d'importantes modifications de la boîte cornée vont devenir visibles, caractérisant la fourbure chronique [68].

La forme subaigüe est temporaire, et traduit une transition alimentaire trop brutale.

### III.4.3 Description des lésions

Les lésions diffèrent suivant la forme de la fourbure et la phase d'évolution.

➤ **Description lésionnelle de la fourbure chronique du vivant de l'animal :**

Tout d'abord, le parage fait apparaître les lésions de la phase I : des bleimes diffuses sur la ligne blanche, à l'endroit typique ou bien ailleurs et des ulcères typiques de la sole. Ces lésions sont généralement sur l'onglon postéro-externe [69].

De plus, lorsque la phase II est engagée, l'onglon postéro-externe est nettement plus haut que l'onglon interne et déformé par un excès de corne.

Lorsque la phase II aggrave les troubles circulatoires, seul un gonflement du bourrelet coronaire peut être visible [70]. La forme caractéristique de cet onglon résulte de la modification de croissance de la corne de la sole et de la corne de la muraille.

La paroi atteinte d'une fourbure chronique est typiquement rainurée et concave.

Un onglon atteint de fourbure chronique prend une forme caractéristique. Les caractéristiques sont :

- **La concavité et le rainures de la muraille :**

Le bord antérieur de l'onglon est fléchi et la pince est relevée. Des cercles de croissance sont rugueux et prononcés dans la muraille.



**Figure 11 :** Concavité de la muraille sur un postérieur levé.

Source : PRADINES Lises (2010).



**Figure 12 :** Concavité de la muraille, pince relevé. L'appui est basculé sur le talon.

Source : GRASMUCK Nora (2005)

- **Un excès de corne de la sole :**

La sole est pleine (ou convexe, onglon dit « en pantoufle »), le bulbe du talon est haut, entraînant la couronne dans une position anormalement horizontale. La croissance de la corne est anarchique : le sabot est plus large et plus long. Les déformations sont plus ou moins marquées suivant la gravité de l'affection. Elles touchent le plus souvent les deux onglons externes des membres postérieurs simultanément, plus rarement les autres onglons.

Au fur et à mesure de la croissance cornée, les défauts d'aplombs secondaires peuvent occasionner des lésions de complications graves jusqu'aux phénomènes septiques décrits ci-dessus suite aux augmentations des pressions dans la boîte cornée.

Au stade chronique les lésions sont irréversibles.



Figure 13 : excès de corne

Source : GRASMUCK N ; (2005)



Figure 14 : membre postérieure gauche. Excès de corne supérieur sous l'onglon externe.

Source : GRASMUCK N (2005)

➤ **Les lésions de complications communes à toutes les formes de fourbure :**

- Lésions de la maladie de la ligne blanche
- Ulcère de la sole et décollement de la sole
- Descente et bascule de la troisième phalange à l'intérieur du sabot
- Pododermatite érosive.

#### **III.4.4 Anamnèse et symptômes de la fourbure**

Les symptômes et leur intensité diffèrent suivant la forme de la fourbure.

- D'évolution lente, la fourbure chronique est très fréquente chez la vache laitière. Les lésions sont visibles avant l'apparition des symptômes qui sont, par définition, discrets ou absents : des défauts d'aplombs de l'animal liés à la pousse anarchique de la corne, ou bien des complications septiques.

- Les vaches atteintes deviennent des non-valeurs économiques.
- La posture d'une vache dont les onglons postéro-externes ont acquis la forme caractéristique de la fourbure chronique correspond à des jarrets serrés, vue de derrière. Les faces palmaires des deux membres semblent rapprochées et leurs faces dorsales s'écartent.
- A l'échelle d'un seul membre, le poids du corps est reporté sur l'onglon interne.
- Un inconfort marqué et une douleur s'ensuivent automatiquement et s'aggravent au fur et à mesure que les lésions de complication se développent.

### **III.4.5 Facteurs de risque**

#### **III.4.5.1 Le logement**

- De fortes dénivellations et toutes les caractéristiques du bâtiment qui favorisent la station debout prolongée et les piétinements augmentent les risques de forme subaiguë de la fourbure : stalles courtes bordées par un caniveau, seuil de logettes élevé (supérieur à 20 centimètres), marche(s) élevée(s) pour accéder à la salle de traite, forte pente de l'aire d'attente, marche devant l'auge, grille inadéquates, aires de couchage inconfortables, nombre de logettes insuffisant... Les animaux sont contraints à reporter leur poids du corps sur les onglons postérieurs durablement et/ou de manière répétée : la surcharge des onglons postéro externes est gravement accrue [70, 71].
- Les sols glissants, les bétons rugueux, irréguliers ou neufs, non neutralisés, le rainurage trop large ou trop profond [70, 69].
- La dureté du sol : intervient dans l'apparition de fourbure subclinique [71, 72, 14]. Ainsi, des animaux élevés sur des sols bétonnés (caillebotis) développent davantage de lésions solaires que les animaux témoins élevés sur tapis de caoutchouc [73].
- La structure du sol et sa composition : sont aussi très importantes dans l'apparition de lésions du sabot car elles déterminent le caractère abrasif ou glissant d'une surface [74].
- Logettes et confort de l'animal : dans une écurie équipée d'un système de logettes mal conçues et inconfortables, les vaches se tiennent souvent debout au milieu d'une logette, avec leurs pattes arrières en appui sur le sol de l'allée. Ces vaches passent ainsi la majeure partie de leur temps debout et augmentent

finalement la durée du port de la charge, assuré par leurs onglons, en même temps que leur exposition à du matériel souillé ou vulnérant.

- Les traumatismes des onglons (cailloux, caillebotis,...)

#### **III.4.5.2 Hygiène et humidité.**

L'urine et le fumier pouvaient détruire les cellules cornées, ainsi que le ciment intercellulaire les liant [75]. Lors de sècheresse importante de l'environnement (air ambiant très sec), le sabot peut devenir très dur et très déshydraté, alors qu'il est au contraire très mou et flexible lors d'une humidité trop élevée.

#### **III.4.5.3 Alimentation**

- La gestion de l'alimentation des bovins est un facteur clé dans le développement de fourbure, notamment l'apport d'une quantité excessive d'hydrates de carbone, rapidement fermentescibles dans le rumen et une quantité trop abondante en protéines ou une insuffisance en fibres, qui induisent une acidose ruminale [76].
- Carence en micronutriment (biotine), absence de transition alimentaire.

#### **III.4.5.4 L'hérédité**

Les lésions associées à la fourbure avaient une héritabilité non négligeable, comprise entre 0,14 et 0,22. Chez les génisses de la race Jersey, il semblerait même que cette prédisposition à développer un épisode de fourbure soit conditionnée par la transmission d'un gène récessif autosomal [77].

#### **III.4.5.5 Le vêlage**

Aux alentours du vêlage, les vaches laitières affrontent des changements importants dans leur mode de vie et dans leur nutrition. Elles sont introduites tout d'abord, dans le cheptel laitier, reçoivent une alimentation riche en énergie adaptée à leur production laitière puis changent de logement et d'environnement. A noter que les jeunes novices, primipares, semblent être les plus sensibles à ces bouleversements.

### **III.4.6 Traitement**

Pour corriger les lésions, il existe deux types de parage : le parage préventif ou fonctionnel et le parage curatif.

#### **III.4.6.1 Le parage**

##### **➤ Le parage préventif**

La première fonction du parage fonctionnel des pieds est de détecter les lésions avant qu'elles n'apparaissent cliniquement à la surface du sabot et qu'elles ne soient d'autant

plus sévères. La deuxième fonction est par la suite, de prévenir l'apparition de lésions en corrigeant la répartition de la charge sur les onglons (en ramenant les onglons à une hauteur et une forme égale).

En effet, lorsque la distribution de la charge sur les onglons est inégale et lorsque la sole supporte trop de poids, le risque de voir apparaître des lésions à son niveau augmente.

En conclusion, le parage préventif ou fonctionnel a pour rôle de rectifier les aplombs de l'onglon, suite à la croissance ou usure cornée.

#### ➤ **Le parage curatif**

Le parage curatif est rendu nécessaire par la présence de lésions importantes à la surface du sabot, telles que lésions de double talon, double sole, ulcère de la sole et autres. Sa fonction est ainsi de délimiter ces lésions, faciliter leur guérison et diminuer leurs conséquences (douleur). Le parage curatif demeure la base du traitement des affections des pieds et est entrepris avant tout autre traitement [36].

Le parage curatif est très variable suivant les lésions rencontrées.

- ✓ **Les hémorragies** : ce sont des lésions non douloureuses, apparaissant indifféremment dans les quatre cornes du sabot et qui sont retirées par un parage superficiel de la corne abîmée jusqu'à retrouver une corne saine.
- ✓ **Les lésions de double sole ou double talon** : ce type de lésions est corrigé en réalisant l'exérèse du volet corné superficiel, afin de diminuer l'inconfort ressenti par l'animal et les risques de complications ultérieures.
- ✓ **Pododermatite érosive du talon** : un parage correcteur incluant l'exérèse de la corne décollée et des berges cornées vulnérantes est effectué, tout en préservant une surface porteuse la plus grande possible [78].
- ✓ **Les granulomes cicatriciels ou cerise** : ce sont des cicatrices exubérantes d'ulcères solaires où le pododerme fait protrusion entre les bords cornés de celui-ci.

La correction de ces lésions consiste en un parage fin des bords cornés autour de la cerise, de la cautérisation de celle-ci et de la pose d'un pansement.

#### **III.4.6.2 Traitement médical**

Une fois l'onglon ayant retrouvé une forme et des appuis plus convenables, il convient de réaliser des soins locaux et généraux afin d'accélérer la guérison des lésions, d'éviter des complications secondaires et de gérer la douleur ressentie par l'animal.

**Les soins locaux** des onglons consistent en :

- ✓ Une désinfection locale des lésions, accompagnée de la surélévation de l'onglon lésé (afin de le soustraire à la pression douloureuse exercée par la charge qu'il soutient habituellement) par l'utilisation des semelles en caoutchouc ou en bois qui seront fixées au sabot à l'aide de clous.
- ✓ Un pansement de l'onglon
- ✓ Baignade de l'onglon atteint de fourbure dans un bain d'eau chaude afin de restaurer sa circulation sanguine [79, 80].
- ✓ Pédiluves (produits utilisés : le Crésyl®, le formol, le sulfate de cuivre l'eau de javel) dans les troupeaux avec forte incidence de maladie.

**Les soins médicaux généraux** consistent en un traitement de la douleur et de l'inflammation, à l'aide le plus souvent, d'anti-inflammatoires non stéroïdien comme l'acide acétylsalicylique (aspirine®) [77], la flunixin méglumine (finadyne®), la phénylbutazone [81, 77], un traitement à base d'injections parentérales d'antihistaminique [79, 80] et la méthionine (source de ponts disulfures) [80].

#### **III.4.6.3 Traitement chirurgical de la fourbure**

- ✓ La ténotomie du fléchisseur profond a été décrite comme étant un traitement pouvant être réalisé en cas de fourbure sévère avec rotation de la troisième phalange.
- ✓ L'amputation est réalisée lorsque les lésions du sabot sont compliquées d'ostéite nécrosante de la troisième phalange, de fracture de celle-ci ou encore lors d'arthrite de l'articulation inter phalangienne distale. Ces complications peuvent survenir à la suite d'abcès de la sole, du talon, de la rupture de la ligne blanche ainsi que du basculement de la phalange distale [82]. L'amputation des onglons atteints a ainsi été décrite comme étant un traitement réalisable en cas de fourbure chronique.

ClicCours.com

**DEUXIEME PARTIE : METHODES ET RESULTATS**

## **I. Méthodes**

### **I.1 Caractéristiques du cadre de l'étude**

L'étude va se dérouler dans les trois districts de région de Vakinankaratra (Antsirabe I et II, Betafo). La région de Vakinankaratra est subdivisée en 7 districts à savoir Ambatolampy, Antanifotsy, Faratsiho, Antsirabe I et II, Betafo, Mandoto. Elle se situe sur les Hautes Terres de Madagascar et s'étage entre 1500 m et 2642 m d'altitude. Elle est limitée au sud par FANDRIANA, à l'Ouest par MIANDRIVAZO, à l'Est par ANDRAMASINA et au Nord par SOAVINANDRIANA avec des coordonnées géographiques : entre 19°12 et 20°16 de latitude Sud, entre 45°52 et 47°52 de longitude Est [83].

La région Vakinankaratra est caractérisée par un climat du type « tropical d'altitude ». La saison sèche dure environ 7 mois (Mai à Novembre) et la saison des pluies environ 5 mois (Décembre à Avril). La pluviométrie fluctue entre 1200 mm et 1400 mm [83]. La température moyenne annuelle se situe aux environs de 17°C avec des maxima de 25°C d'octobre à novembre et de minima de 5°C en Juin [83]. 80% de la population de cette région travaille dans le secteur élevage (INSTAT/ Recensement au niveau des communes 2003). De plus, plus de 80% de la production laitière de Madagascar proviennent de cette région (Union de Coopératives ROVA, 2008).

La région du Vakinankaratra a été choisie pour faire cette étude parce que la plupart des gens dans cette région s'intéressent beaucoup à la filière des vaches laitières. La région du Vakinankaratra compte 4% du cheptel bovin dont 41% sont des vaches laitières et 16% de la population sont constitués d'éleveurs. En général, on compte 0,3 tête de zébu par habitant. (Recensement des Communes, Programme Ilo, Cornell University/FOFIFA/INSTAT, 2001). La production laitière du Vakinankaratra est assurée principalement par un cheptel bovin composé de vaches améliorées, que ce soit dans les grandes fermes intensives ou chez les paysans.

Cette région est la plus favorable pour l'élevage laitier du fait de son climat tropical d'altitude et de ses potentialités agronomiques. Par ailleurs les éleveurs ne savent pas que les maladies c'est à dire les boiteries ont des impacts négatifs sur la production des vaches laitières. Jusqu' à maintenant, à Madagascar il n'y a pas d'études concernant l'étude des pathologies de pied sur les bovins laitiers.

## **I.2 Type d'étude**

Il s'agit d'une étude descriptive, d'observation, transversale prospective, par échantillonnage.

## **I.3 Période de l'étude**

La période étudiée s'étend entre le 20 novembre 2014 jusqu' au 22 février 2015.

## **I.4 Durée de l'étude**

La rédaction de protocole de recherche a débuté au 15 mars 2014. Le document final de restitution de l'étude sera finalisé au mois d'août 2016.

## **I.5 Populations d'étude**

Pour l'enquête, la population de l'étude est constituée par les éleveurs et les personnels qui s'occupent quotidiennement les bovins laitiers ainsi que les vaches à examiner.

### ➤ **Critères d'inclusion**

- ✓ Pour les éleveurs : les éleveurs des vaches laitiers dans la région de Vakinankaratra quelque soit l'effectif des vaches laitières.
- ✓ Pour les vaches : toutes les vaches laitières quelques soient l'âge, la race, la parité, le type d'élevage.

### ➤ **Critères d'exclusion**

- ✓ Pour les éleveurs : les éleveurs qui ont des vaches laitières mais refusent d'être enquêtés.
- ✓ Pour les vaches laitières : toutes les vaches laitières présentant d'autres maladies que des pathologies de pieds et des animaux dont leurs données n'étaient pas disponibles.

Au total, 48 élevages, situés sur trois districts : Betafo, Antsirabe I et II ont été étudiés. Ils représentaient 536 vaches.

## **I.6 Mode d'échantillonnage**

Pour que l'échantillonnage soit représentatif de la population d'étude, la méthode par échantillonnage en grappe à trois degrés a été adoptée, suivi d'un échantillonnage aléatoire simple.

1er degré : Lister au hasard les trois districts du Vakinankaratra.

2ème degré : Lister au hasard la commune de chaque district.

3ème degré : Lister au hasard le fokontany de chaque commune, ensuite les éleveurs seront tirés au hasard. La liste des éleveurs par fokontany est enregistrée au Fifamanor.

### I.7 La taille de l'échantillon

La formule suivante permet de calculer cette taille de l'échantillon.

$$n = \left[ \frac{t^2 \times p(1-p)}{e^2} \right] \times g$$

Où :

n : la taille de l'échantillon attendue

t : niveau de confiance déduit du taux de confiance qui est égal à 1,96 pour un taux de confiance de 95%

e : la marge d'erreur fixée à 5%

p = 21% : proportion de vache boiteuse dans un troupeau [4].

g = 2,1 coefficients correcteurs effet de grappe

$$n = \left[ \frac{1,96^2 \times 0,21(1-0,21)}{0,0025} \right] \times 2,1 = 535,35 \text{ arrondis à } 536$$

n= **536 têtes des vaches laitières.**

Après calcul, la taille de l'échantillon est de **536 vaches laitières.**

### I.8 Variables à étudier

Les variables étudiées dans cette étude concernent :

- Le nombre total des vaches examinées et des vaches atteintes pour chaque maladie de pied (panaris, dermatite digitée, fourchet, et fourbure).
- L'habitat (type de logement, nature de sol, état de sol, type de couchage) et à l'hygiène (humidité, fréquence de raclage, nature de litière, présence de pente, ventilation).

Du point de vue de l'humidité du logement, les observations se concentraient sur la stagnation d'eau, de purin ou de lisier au sol. L'humidité est considérée comme forte si la stagnation est massive et légère au cas contraire.

L'état de sol est une note de synthèse, prenant en compte l'état de béton, de pavée, de terre battue (planitude, trou), l'état de surface (lisse, rugueux), la présence de gravillons sur les chemins empruntés par les vaches.

Trois groupes ont été attribué : mauvaise (gros défauts) à bonne (sol se rapprochant de l'idéal et animaux à l'aise). (Tableau I)

**Tableau I : Critères d'appréciation de l'état de sol**

Etat de sol	Caractéristiques de sol
BON	Non glissant
	Non rugueux
	Non perforé
	Absence des gravillons sur les chemins empruntés par les vaches
	Facile à nettoyer
MOYEN	Non glissant
	Non rugueux
	Perforé mais avec un ou deux trous maximum
	Absence des gravillons sur les chemins empruntés par les vaches
MAUVAIS	Trop rugueux
	Trop glissant
	Perforé (présence beaucoup de trou)
	Présence des gravillons sur les chemins empruntés par les vaches
	Difficile à nettoyer

L'évaluation de la propreté générale s'effectue sur les animaux (membres, cuisses, ventre et mamelle) et sur le sol (la zone de couchage, les aires bétonnées d'exercice, la zone d'attente et la zone de passage).

En présence des souillures (déjections, boue...) étendues au niveau de partie de corps des vaches et au niveau de stabulations, les propretés générales sont dites insuffisantes tandis qu'elles étaient considérées comme correctes si les souillures n'ont pas été représentées.

➤ Facteurs intrinsèques (stade de lactation, niveau de production, parité et race)

Les variables secondaires intéressent les traitements utilisés par les éleveurs pour traiter les maladies de pied des leurs vaches :

- Nom de produits utilisés
- Dose et voie d'administration
- Fréquence d'utilisation

- Durée de la guérison

### **I.9 Modes de collecte des données**

- Techniques de diagnostic des maladies

Une bonne connaissance de la maladie, en particulier les signes cliniques, les types et les localisations préférentiels des lésions caractéristiques qu'elle entraîne est nécessaire à fin de différencier les maladies (Tableau II et III).

La détection de ces maladies se fait par le parage ou la levée des pieds malades avec de lavage puis par l'examen au-dessous du pied (sole).

Les instruments utilisés sont : brosse et eau pour le lavage, pince coupe-onglons, couteau de parage, marteau de bois et de sangle. Dans la grande ferme, le box de parage est utilisé (figures 15 à 18).

**Tableau II : Diagnostiques lésionnelles et cliniques du panaris, de la dermatite digitée, du fourchet**

Maladies	Symptômes	Lésions	Localisations
<i>Dermatite digitée</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peu boiterie inconstante</li> <li>- Appui en pince ou marche sur des œufs</li> <li>- Amaigrissement et baisse de production laitière possible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- circulaire ou ovale de 1 à 5 cm de diamètre,</li> <li>- dépilé en son centre charnu et rouge, avec un liseré blanc en périphérie bordé de poils qui paraissent longues et hérissés (ou collées par un exsudat séreux),</li> <li>- Une odeur aigrelette</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- une inflammation superficielle de la peau de la couronne,</li> <li>- entre les bulbes des talons, en face dorsale de la couronne,</li> <li>- ou encore en région interdigitale</li> </ul>
<i>Fourchet</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de signes cliniques</li> <li>- Boiterie en générale légère et inconstante</li> <li>- Jarrets serrés (membres postérieurs)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- exsudat grisâtre et odeur aigrelettes,</li> <li>- inflammation exsudative,</li> <li>- fissuration de la corne (talon) qui semble grignotée, noirâtre, formant un « V ».</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- l'épiderme sur la peau interdigitale (face dorsale et palmaire),</li> <li>- aux talons (bulbe) sans extension aux tissus profonds</li> <li>- membres postérieurs surtout</li> </ul>
<i>Panaris</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Boiterie d'apparition brutale,</li> <li>- Appui sur la pince, boulet fléchi.</li> <li>- Hyperthermie (39.5 à 40°C) : inconstante</li> <li>- Chute brutale de production laitière</li> <li>- Baisse d'appétit et amaigrissement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- infection nécrosante aigüe ou subaigüe des tissus mous sous-jacents de l'espace interdigital, tuméfaction symétrique et diffuse, ulcère sanguinolent, abcès.</li> <li>- Enflure, rougeur, chaleur de la peau de l'espace interdigital en face dorsale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espace interdigital puis vers la couronne, ergot, boulet tout en restant symétrique</li> <li>- Membres postérieurs 3 cas sur 4</li> </ul>

---

**Complication :** boiterie avec appui, 2 - ulcères de la sole, cerise  
membres postérieurs possible

---

Les figures qui suivent illustrent le box de parage et le système de parage de vache.



Figure 15 : Box de parage d'onglons pour les vaches dans la ferme de Fifamanor.  
Source : Auteur ; 2015



Figure 16 : Système de contention de pied de vache à parer.  
Source : Auteur ; 2015



Figure 17 : Contention de vache à parer dans la ferme de Fifamanor.  
Source : Auteur ; 2015.



Figure 18 : Parage de pied de vache.

Source : Auteur ; 2015

Pour atteindre les objectifs de l'étude, différents types de données ont été collectées.

➤ Données relatives à l'élevage

Les données de chaque élevage ont été recueillies dans une « fiche renseignements élevage » (annexe 1) complétée au fil de l'intervention, par observation ainsi que par interrogation de l'éleveur, et du pareur.

➤ Données individuelles :

- Les modes de collectes des données techniques concernant la lactation de chaque vache (parité, stade de lactation, production laitière) étaient renseignés directement par l'éleveur (annexe 2).
- Une grille (annexe 3) a permis de rapporter les lésions et les maladies pour chaque animal. Les lésions et les maladies ont été enregistrées de façon individuelle pour chaque onglon (annexe 3).
- 

### I.10 Modes d'analyse des données

➤ **Etude descriptive des vaches atteintes des maladies du pied**

La prévalence et la proportion ont été calculées avec le logiciel Excel version 2007.

$$\text{Prévalence (en \%)} = \frac{\text{effectif des vaches atteintes des maladies du pied à une période déterminée}}{\text{effectif total de toutes les vaches à la même période}} \times 100$$

$$\text{Proportion (en \%)} = \frac{\text{effectif d'une partie des vaches atteintes des maladies du pied}}{\text{effectif total des vaches atteintes des maladies du pied}} \times 100$$

### ➤ **Etude analytique des vaches atteintes des maladies du pied en fonction des facteurs de risque**

La rédaction des résultats a été réalisée dans le logiciel Excel version 2007. La saisie, le nettoyage et l'analyse des données ont été effectués dans le logiciel GraphPadPrism 5® et le logiciel R version 2.14.1. Le test de Chi<sup>2</sup> (selon la distribution) a été utilisé pour la comparaison de nos proportions avec l'aide du logiciel d'analyse statistique et de mise en graphe GraphPadPrism 5®. Une valeur de  $p < 0,05$  a été considérée comme statistiquement significative. Lorsque les valeurs attendues sont strictement inférieures à 5, le test exact de Fischer a été utilisé dont il y a une influence significative entre les variables, si la valeur du p-value est inférieure à 0,001.

#### **I.11 Limite de l'étude**

Cette étude est essentiellement limitée par :

- Le biais de sélection dû : à la méconnaissance de l'âge, de race parce que certains éleveurs surtout en zone rurale ne connaissent pas l'âge et la race de leurs animaux.
- Le biais d'information qui peut arriver inopinément ou accidentellement :
  - ❖ soit lors de l'enquête : les mauvaises interprétations des questions et des réponses collectées auprès des éleveurs.
  - ❖ soit lors de la saisie des données : ambiguïté des termes utilisés en Malgache gênant l'interprétation des réponses.
- Nous n'avons pu réaliser l'étude bactériologique à cause de l'indisponibilité des certains réactifs utilisés au laboratoire.

#### **I.12 Considérations éthiques**

- Au début de l'enquête, les informations concernant les objectifs, les méthodes ont été expliqués aux enquêtés. Leur consentement volontaire est requis avant de débiter l'interview.
- Les droits humains et la vie privée de la personne à enquêteront été respectés.
- La confidentialité a été aussi respectée.
- Des demandes manuscrites appuyées par une lettre signée de la part du Chef de Département d'Enseignement des Sciences et de Médecine Vétérinaire (DESMV) ont été présentées aux responsables des différents lieux de collectes de données afin d'avoir leur autorisation pour les accès aux données.

## II. Résultats

### II.1 Description de l'échantillon

#### II.1.1 Taille

Pendant la période d'étude, 536 vaches ont été enregistrées soit 48 élevages laitiers. La taille moyenne de l'élevage visité est de 11.17, avec une amplitude allant de 1 à 164 animaux et un mode à 4. Le tableau en annexe 04 montre, les effectifs des troupeaux laitiers étudiés.

Les districts qui constituent les lieux de collectes des documents nécessaires sont les suivantes :

- Antsirabe I
- Antsirabe II
- Betafo

Le tableau IV illustre la proportion des vaches selon les districts et les communes.

**Tableau IV: Répartition des vaches selon les districts et les communes.**

Communes	Districts					
	Antsirabe I		Antsirabe II		Betafo	
	No	%	No	%	No	%
	n = 13		n = 07		n = 18	
Alakamisy	-	-	-	-	22	04.1
Ambano	-	-	38	07.1	-	-
Andranomanelatra	-	-	204	38.1	-	-
Antsirabe	221	41.2	-	-	-	-
Betafo	-	-	-	-	51	09.5

Parmi les 3 districts visités ; la taille d'échantillon au niveau du district d'Antsirabe II a été la plus représentée soit 45.2%. Le nombre des vaches visité par commune varie de 22 à 221 ; mais dans la commune d'Antsirabe, le taille d'échantillon a été le plus nombreux par rapport aux autres communes soit 41.2%.

## II.1.2 Races

Dans cette étude 2 races pures et races mixtes ont été identifiés :

- Pie Rouge Norvégienne (PRN)
- Holstein (HOLS)
- Holstein croisés avec le PRN
- Zébus malgaches croisés avec la race PRN

**Tableau V : Répartition des vaches selon les races**

Races	Nombre n= 536	%
<b>PRN</b>	360	67
<b>HOLS</b>	121	23
<b>Zébus malgaches croisés avec la race PRN</b>	47	9
<b>Holstein croisés avec le PRN</b>	8	1

Ce tableau montre la prédominance de race PRN avec de proportion des vaches 360/536 soit 67%.

## II.2 Prévalence des maladies

Les figures suivantes illustrent les maladies des pieds observées.



Enflure interdigitale de la peau et ulcère sanguinolents en vue palmaire

Figure 19 : Panaris interdigital : enflure interdigitale de la peau et ulcère sanguinolent en vue palmaire.



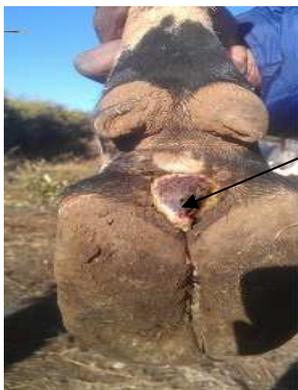
Enflure, rougeur et chaleur de la peau interdigitale face dorsale.

Figure 20 : Vache atteinte de panaris.



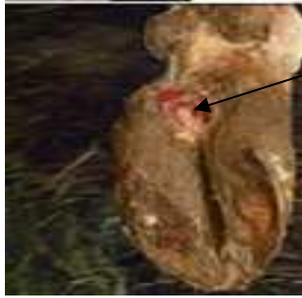
Enflure, rougeur et chaleur de la peau interdigitale face dorsale

Figure 21 : Vache présentant un panaris interdigital. Rougeur et chaleur de la peau interdigitale face dorsale.



Ulcère en arrière de talon avec de centre dépilé, charnu, rouge et de liseré blanc en périphérie.

Figure 22 : Une vache présentant de dermatite digitée. Ulcère en arrière du talon.



Ulcère circulaire en arrière de talon avec de centre dépilé, charnu, rouge et de liseré blanc en périphérie.

Figure 23 : Dermatite digitale. Ulcère en arrière du talon.



Érosion des talons, corne en dépression, noire, irrégulière comme grignotant les bulbes.

Figure 24 : Vache atteinte du fourchet. Érosion des talons (antérieur et postérieur gauche) : la corne apparaît en dépression, noire, irrégulière comme grignotant les bulbes.



Cornes allongées avec des rainures.

Figure 25 : Vaches présentant de la fourbure chronique. Les cornes sont allongées et présentes des rainures.



Concavité de la corne en face dorsale

Figure 26 : Allongement de pied accompagné d'une concavité de la corne en face dorsale. Talons plus bas.



Concavité de la muraille de pied postérieur droite

Figure 27 : Concavité de la muraille de pied postérieur droit. Talon plus bas.

### II.2.1 Prévalences, tout élevage confondu

Le tableau VI présente la liste des maladies du pied rencontrée au cours de la visite.

**Tableau VI: Prévalences des maladies du pied observées tout élevage confondu.**

Maladies	Fréquence n= 91	Prévalence
Panaris	13	2.4 %
Dermatite digitée	7	1.3 %
Fourchet	18	3.4%
Fourbure chronique	53	9.9%

En tous élevages confondus les maladies du pied affectaient 91/536 vaches dont la maladie la plus fréquente est la fourbure chronique (53/536 des vaches) suivie du fourchet (18/536 des vaches), tandis que les prévalences sont faibles pour le cas de panaris (2.4 %) et celui de la dermatite digitée (1.3%).

## II.2.2 Prévalence inter élevages des maladies

La répartition de ces maladies du pied de vache est présentée dans la figure suivante.

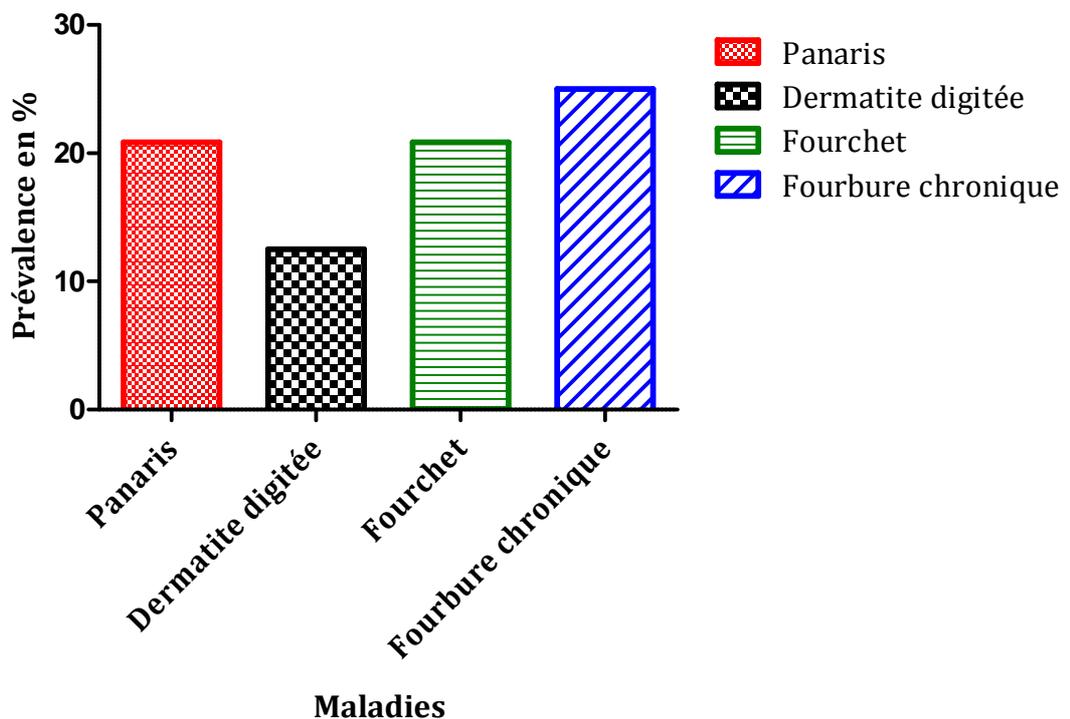


Figure 28 : Histogramme de prévalence inter-élevage des maladies.

La répartition de ces maladies du pied de vache est montrée dans la figure 28 dans laquelle la fourbure chronique a concerné 12 sur 48 élevages étudiés suivis du fourchet et de panaris qui sont présents dans 10 élevages sur 48. La dermatite digitée existe dans 6 élevages sur 48.

### II.2.3 Prévalence des maladies au niveau des districts et des communes

La répartition des vaches atteintes des maladies du pied en fonction des districts et des communes est décrite dans le tableau suivant.

**Tableau VII : Répartition des vaches atteintes des maladies du pied en fonction des districts et des communes**

Districts et communes	Maladies du pied							
	Panaris		Dermatite digitée		Fourchet		Fourbure chronique	
	No	%	No	%	No	%	No	%
	n = 13		n = 07		n = 18		n = 53	
<b>AntsirabeII</b>								
- Andranomanelatra	06	02.9	04	02	01	0.5	41	<b>20.1</b>
- Ambano	01	02.6	-	-	-	-	01	02.6
<b>Antsirabe I</b>								
- Antsirabe	03	01.4	01	0.4	07	03.2	01	0.4
<b>Betafo</b>								
- Betafo	02	03.9	02	03.9	10	19.6	10	19.6
- Alakamisy	01	04.6	-	-	-	-	-	-

La fourbure chronique prédomine dans la commune d'Andranomanelatra (41/204). Mais en général les vaches atteintes des maladies du pied étaient plus abondantes dans la commune de Betafo 24/51 (soit 47.1%).

## II.3 Etude descriptive des maladies du pied des vaches

### II.3.1 Description des maladies du pied de vache en fonction des membres atteints

La répartition des vaches atteintes des maladies du pied en fonction des membres est décrite dans le tableau VIII.

**Tableau VIII : Répartition des vaches atteintes des maladies du pied en fonction des membres atteints.**

Membres atteints	Maladies du pied							
	Panaris		Dermatite digitée		Fourchet		Fourbure chronique	
	No	%	No	%	No	%	No	%
	n = 13		n = 07		n = 18		n = 53	
Antérieures	0	0.00	0	0.00	07	43.7	09	56.3
Postérieures	13	17.3	07	09.3	11	14.7	44	58.7

Les membres antérieurs n'ont pas été atteints par le panaris et la dermatite digitée.

A l'exception du cas du fourchet, les membres les plus atteints étaient les membres postérieurs (17.3% pour le panaris, 09.3% pour la dermatite digitée et 58.7% pour la fourbure chronique).

### II.3.2 Description des maladies du pied de vache selon les caractéristiques des vaches

#### ❖ Selon la race

Le tableau IX représente la répartition en pourcentage des vaches atteintes des maladies du pied selon la race.

**Tableau IX : Répartition des vaches atteintes des maladies du pied selon la race**

Race	Maladies du pied							
	Panaris		Dermatite digitée		Fourchet		Fourbure chronique	
	No	%	No	%	No	%	No	%
	n = 13		n = 07		n = 18		n = 53	
<b>PRN</b>	10	14.8	04	06	11	16.4	42	<b>62.7</b>
<b>HOLS</b>	02	11.1	02	11.1	06	<b>33.4</b>	08	44.4
<b>PRN x ZEBU</b>	01	<b>16.7</b>	01	<b>16.7</b>	01	16.7	03	50
<b>PRN x HOLS</b>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00

Les vaches métisses issues de croisement entre la race PRN et la race Zébus (16.7% des vaches atteintes) ont été le plus vulnérables par le panaris et la dermatite digitée. Il semble que le fourchet affecte d'autant plus les vaches de race Holstein (33.4%). La fourbure chronique affectait davantage les races PRN avec de proportion 62.7% par rapport aux autres races.

## ❖ Selon la parité

Le tableau qui suit montre la répartition des vaches atteintes des maladies du pied en fonction de la parité.

**Tableau X : Répartition des vaches atteintes des maladies du pied selon la parité**

Parité	Maladies du pied							
	Panaris		Dermatite digitée		Fourchet		Fourbure chronique	
	No	%	No	%	No	%	No	%
	n = 13		n = 07		n = 18		n = 53	
<b>1</b>	02	07.1	03	10.7	05	17.9	18	64.3
<b>2</b>	06	<b>21.4</b>	01	03.6	06	21.4	15	53.6
<b>3</b>	0	0.00	0	0.00	03	<b>30</b>	07	<b>70</b>
<b>≥4</b>	05	20	03	12	04	<b>16</b>	12	<b>48</b>

Le panaris affectait plus souvent les vaches en deuxième parité (21.4%) et la dermatite digitée a été observée plus fréquemment chez les vaches en quatrième parité et plus (12%). Tandis que les proportions des vaches atteintes du fourchet et de la fourbure chronique semblent faibles pour les vaches ayant vêlé au moins quatre fois (16% et 48%.)

## ❖ Selon le stade de lactation

Le tableau XI décrit les relations des maladies du pied et les stades de lactation des vaches.

**Tableau XI : Proportion de vaches atteintes des maladies du pied en fonction du stade de lactation.**

Stade de lactation (mois)	Maladies du pied							
	Panaris		Dermatite digitée		Fourchet		Fourbure chronique	
	No	%	No	%	No	%	No	%
	n = 13		n = 07		n = 18		n = 53	
≤ 2	07	<b>26.9</b>	02	07.7	08	<b>30.7</b>	09	34.7
] 2- 4]	0	0.00	01	10	02	20	07	70
] 4- 6]	0	0.00	02	<b>14.3</b>	03	21.4	09	64.3
> 6	06	14.6	02	04.9	05	12.2	28	68.3

La proportion de panaris (26.9%) et celle du fourchet (30.7) sont élevées chez les vaches incluses dans le stade de lactation  $\leq 2$  mois. Pour la dermatite digitée sa proportion a été plus basse (4.9%) chez les vaches ayant de stade de lactation supérieur à 6 par rapport aux autres tranches de stade de lactation.

## ❖ Selon la production laitière.

Les vaches atteintes des maladies du pied selon la production journalière sont illustrées par le tableau XII :

**Tableau XII : Distribution des vaches atteintes des maladies du pied selon la production laitière**

Production (litres/vache/jour)	Maladies du pied							
	Panaris		Dermatite digitée		Fourchet		Fourbure chronique	
	No	%	No	%	No	%	No	%
	n = 13		n = 07		n = 18		n = 53	
<10	0	0.00	02	15.4	02	15.4	09	69.2
] 10- 20]	12	18.3	03	04.5	15	22.7	36	54.5
> 20	01	08.3	02	16.7	01	08.3	08	66.7

La proportion respective de panaris (18.3%) et du fourchet (22.7%) sont élevées pour les groupes des vaches qui produisent de 10 à 20 litres de lait par jour. Les vaches ayant de production laitière supérieure à 20 litres par jour avaient de haute proportion pour la dermatite digitée (16.7%) et la fourbure chronique affectait d'autant plus les vaches ayant de production journalière faible inférieure à 10 litres (9/13 soit 69.2%).

### II.3.3 Description des maladies du pied de vache selon le bâtiment

#### ❖ Selon la nature du sol

Le tableau XIII suivant met en évidence la proportion des vaches atteintes des maladies du pied selon la nature du sol.

**Tableau XIII : Vaches atteintes des maladies du pied selon la nature du sol**

Nature de sol	Maladies du pied							
	Panaris		Dermatite digitée		Fourchet		Fourbure chronique	
	No	%	No	%	No	%	No	%
	n = 13		n = 07		n = 18		n = 53	
<b>BETON</b>	10	12.8	04	05.1	17	<b>21.8</b>	47	<b>60.3</b>
<b>PAVEE</b>	02	<b>66.7</b>	01	<b>33.3</b>	0	0.00	0	0.00
<b>TERRE BATTUE</b>	01	10	02	20	01	10	06	60

Les vaches élevées sur les sols pavés ont représenté beaucoup de panaris (2/3 soit 66.7%) et de dermatite digitée (33.3%) par rapport aux autres natures de sol. Mais au contraire pour le cas du fourchet ; sa proportion était forte lorsque la nature de sol est en béton (17/78 soit 21.8%). Par rapport aux autres natures du sol, la fourbure chronique a touché notamment les vaches logées dans l'étable où la nature du sol est en béton (47/78 soit 60.3%).

## ❖ Selon le type de couchage

Le tableau XIV ci-dessous montre la proportion des vaches atteintes des maladies du pied selon le type de couchage.

**Tableau XIV : Distribution des vaches en fonction de maladie du pied et du type de couchage.**

Type de couchage	Maladies du pied							
	Panaris		Dermatite digitée		Fourchet		Fourbure chronique	
	No	%	No	%	No	%	No	%
	n = 13		n = 07		n = 18		n = 53	
<b>AIRES PAILLEES</b>	07	<b>25</b>	04	<b>14.3</b>	04	14.3	13	46.4
<b>NON PAILLEES</b>	06	09.5	03	04.8	14	<b>22.2</b>	40	<b>63.5</b>

En aires paillées les vaches atteintes de panaris (25%) et de la dermatite digitée (14.3%) étaient plus nombreuses comparées aux autres. Les vaches logées dans l'étable avec de type de couchage non paillé étaient plus à risques dans l'apparition du fourchet (22.2%) et de fourbure chronique (63.5%).

## ❖ Selon l'état de sol

Le tableau XV suivant illustre la proportion des vaches atteintes des maladies du pied en fonction de l'état de sol.

**Tableau XV : Répartition des vaches en fonction de maladie du pied et de l'état de sol**

Etat de sol	Maladies du pied							
	Panaris		Dermatite digitée		Fourchet		Fourbure chronique	
	No	%	No	%	No	%	No	%
	n = 13		n = 07		n = 18		n = 53	
<b>BONNE</b>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<b>MOYENNE</b>	07	23.3	05	16.7	06	20	12	40
<b>MAUVAISE</b>	06	09.8	02	03.3	12	19.7	41	67.2

Dans l'étable avec des bons états de sol ; les quatre maladies n'ont pas été observées.

## ❖ Selon l'humidité

Les vaches atteintes des maladies du pied selon l'humidité sont illustrées par le tableau XVI.

**Tableau XVI : Répartition des vaches en fonction des maladies du pied et de l'humidité.**

Humidité	Maladies du pied							
	Panaris		Dermatite digitée		Fourchet		Fourbure chronique	
	No	%	No	%	No	%	No	%
	n = 13		n = 07		n = 18		n = 53	
<b>FORTE</b>	10	13.3	07	09.3	14	18.7	44	58.7
<b>LEGERE</b>	03	18.3	0	0.00	04	25	09	56.2

Les proportions respectives de panaris (18.3%) et du fourchet (25%) semblent être plus élevées dans les groupes des vaches domiciliées dans l'étable où le niveau de l'humidité est léger. Mais les cas étaient inverses pour la dermatite digitée et la fourbure chronique ; ces deux maladies affectaient en majorité les vaches logées dans l'étable avec de fortes humidités (respectivement 9.3% et 58.7%).

### II.3.4 Description des maladies du pied de vache selon l'entretien du sol

#### ❖ Selon la propreté générale

Le tableau ci-dessous montre le pourcentage des vaches affectées par les maladies du pied en fonction de la propreté générale.

**Tableau XVII : Vaches atteintes des maladies du pied selon la propreté générale**

Propreté générale	Maladies du pied							
	Panaris		Dermatite digitée		Fourchet		Fourbure chronique	
	No	%	No	%	No	%	No	%
	<b>n = 13</b>		<b>n = 07</b>		<b>n = 18</b>		<b>n = 53</b>	
<b>CORRECTE</b>	03	<b>30</b>	0	0.00	02	20	05	50
<b>INSUFFISANTE</b>	10	12.3	07	<b>08.6</b>	16	19.8	48	<b>59.3</b>

La proportion respective de panaris et du fourchet étaient plus fortes pour les groupes de vaches logées dans l'étable ayant des propretés générales correctes (panaris : 30% ; fourchet : 20%) comparés aux autres vaches. Les vaches ayant des propretés générales insuffisantes ont été le plus vulnérables par la dermatite digitée (8.6%) et la fourbure chronique (59.3%).

## ❖ Selon la fréquence de raclage

Le tableau XVIII montre la répartition des vaches en fonction des maladies du pied et de fréquence de raclage

**Tableau XVIII : Répartition des vaches en fonction des maladies du pied et de fréquence de raclage**

Fréquence de raclage /semaine	Maladies du pied							
	Panaris		Dermatite digitée		Fourchet		Fourbure chronique	
	No	%	No	%	No	%	No	%
	n = 13		n = 07		n = 18		n = 53	
<b>0</b>	01	<b>100</b>	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<b>3 fois</b>	0	0.00	01	16.7	01	16.7	04	<b>66.6</b>
<b>7 fois</b>	04	40	02	<b>20</b>	01	10	03	30
<b>14 fois</b>	07	09.6	04	05.5	16	<b>21.9</b>	46	63
<b>28 fois</b>	01	100	0	0.00	0	0.00	0	0.00

En absence du raclage, la proportion de panaris est élevée (100%) par rapport aux autres maladies et il semble que les vaches logées dans l'étable où la fréquence de raclage est pratiquée en 7 fois par semaine ont observé plus fréquemment le cas de la dermatite digitée (20%). La proportion de fourchet est élevée pour les fréquences de raclage 14 fois par semaine (21.9%) comparés aux autres. La fourbure chronique a concerné la majorité des vaches élevées dans l'étable où la fréquence de raclage est pratiquée trois fois par semaine (66.6%) par rapport aux autres vaches.

## II.4 Etude analytique des facteurs de risque

### II.4.1 Maladies du pied de vache selon les caractéristiques des vaches

Le tableau XIX met en évidence la corrélation entre la race, la parité, le stade de lactation et la production journalière.

**Tableau XIX : Répartition des vaches atteintes des maladies du pied selon la race, la parité, le stade de lactation et la production journalière**

Facteurs de risque	Maladies du pied				p-value
	Oui		Non		
	Nb n= 91	%	Nb n= 445	%	
<b>Race</b>					
PRN	67	<b>18.6</b>	293	87.4	0.3204
HOLS	16	13.2	105	86.8	
PRN x ZEBU	06	12.7	41	87.3	
PRN x HOLS	00	00	08	100	
<b>Parité</b>					
1	28	18.1	127	91.9	0,4595
2	28	17.3	134	82.7	
3	10	12.1	73	87.3	
≥4	25	<b>21.6</b>	91	78.4	
<b>Stade de lactation</b>					
≤ 2	26	<b>22</b>	92	78	0,2136
2- 4	10	10.9	81	89.1	
4- 6	14	16.3	72	85.7	
> 6	41	17	200	83	
<b>Production laitière</b>					
<10	13	11.3	102	88.7	0,1879
] 10- 20]	66	<b>18.5</b>	290	82.5	
> 20	12	<b>18.5</b>	53	82.5	

Les maladies du pied de vache ont touché davantage des vaches avec la race PRN (67/360 soit 18.6%) mais les différences ne sont pas significatives ( $p= 0.3204$ ). Les vaches ayant vêlé au moins quatre fois étaient le plus suspect atteint des maladies du pied mais à cause de valeur de  $p$  (0,4595) inférieure à la référence il n'y a pas une association entre la fréquence des maladies du pied et de la parité. Les maladies du pied affectaient principalement les vaches incluses dans le stade de lactation  $\leq 2$  mois mais en réalité les différences ne sont pas statistiquement significatives ( $p=0,2136$ ). Les maladies du pied ont été observées plus fréquents chez les vaches ayant de production laitière entre 10 à 20 litres par jour (18.5%) et supérieure à 20 litres par jour (18.5%) ; mais les différences ne sont pas statistiquement significatives ( $p=0,1879$ ).

#### II.4.2 Maladies du pied de vache selon le bâtiment

Le tableau suivant décrit la répartition des vaches atteintes des maladies du pied en fonction de la nature du sol, du type de couchage, de l'état de sol et de l'humidité.

**Tableau XX : Répartition des vaches atteintes des maladies du pied selon la nature de sol, le type de couchage, l'état de sol et l'humidité**

Facteurs de risque	Maladies de pied				p-value
	Oui		Non		
	Nb	%	Nb	%	
	n= 91		n= 445		
<b>Nature de sol</b>					
BETON	78	22.4	271	77.6	0.4226
PAVEE	03	11.5	23	88.5	
TERRE BATTUE	10	<b>24.4</b>	31	75.6	
<b>Type de couchage</b>					
AIRE PAILLEE	28	<b>15.4</b>	192	<b>74.6</b>	0,0319
NON PAILLEE	63	<b>17.8</b>	253	<b>82.2</b>	
<b>Etat du sol</b>					
BONNE	0	0	115	100	2.2 10 <sup>-16</sup>
MOYENNE	30	09.2	326	90.8	
MAUVAISE	61	<b>93.8</b>	04	6.2	
<b>Humidité</b>					
FORTE	75	<b>28.8</b>	185	71.2	< 0.0001
LEGERE	16	05.8	260	94.2	

Les maladies du pied affectaient d'autant plus le groupe des vaches logées dans l'étable avec de nature du sol en terre battue (24.4%) mais en réalité les différences ne sont pas statistiquement significatives (p=0.4226). Le groupe des vaches élevées dans l'étable où le type de couchage est non paillé a représenté beaucoup de risques dans l'apparition des maladies du pied (17.8%). Au fur et à mesure que l'état de sol s'améliore la prévalence des maladies du pied semble diminuer. La prévalence de ces maladies

semble élevée chez les vaches logées dans l'étable avec de fortes humidités (28.8%) comparés à ceux qui ont de légères humidités.

Le type de couchage, l'état du sol et l'humidité semblent être associées à la prévalence des maladies du pied de vache.

#### II.4.3 Maladies du pied de vache selon l'entretien du sol

Les facteurs de risques liés à l'entretien du sol étudiés dans cette recherche sont constitués par la fréquence de raclage et la propreté générale.

Le tableau XXI décrit les relations de l'existence des vaches atteintes des maladies du pied en fonction fréquence de raclage et la propreté générale.

**Tableau XXI : Distribution des vaches en fonction des maladies du pied, de fréquence de raclage et de propreté générale**

Facteurs de risque	Maladies de pied				p-value
	Oui		Non		
	Nb n= 91	%	Nb n= 445	%	
<b>Fréquence de raclage</b>					
<b>par semaine</b>					
0	01	16.7	05	93.3	
3x/semaine	06	<b>22.2</b>	21	77.8	
7x/semaine	10	0.9	103	99.1	0.0030
14x/semaine	73	20.1	291	79.9	
28x/semaine	01	02.8	35	97.2	
<b>Propreté générale</b>					
CORRECTE	10	5.5	171	94.5	
INSUFFISANTE	81	<b>22.8</b>	274	76.2	< 0.0001

Les maladies du pied ont été observées plus fréquemment chez les vaches logées dans l'étable où la fréquence de raclage est pratiquée 3 fois par semaine (22.2%) et chez les

vaches élevées dans l'étable avec de propreté générale insuffisante (75/260 vaches atteints soit 22.8%). La fréquence de raclage et la propreté générale semblent être associées à la prévalence des maladies du pied de vache.

## II.5 Systèmes des traitements des maladies du pied de vache pratiqués par les éleveurs

### II.5.1 Produits utilisés par les éleveurs des vaches pour traiter les maladies du pied de vache

Après les enquêtes réalisées auprès des éleveurs des vaches ; les antibiotiques les plus utilisés pour traiter les maladies du pied de vache étudiées étaient l'oxytétracycline, la streptomycine et la pénicilline par voie topique (local) et systémique (intramusculaire). Ils ont utilisé l'eau tiède salée, la Bétadine et le ranomena comme des antiseptiques par voie topique (local). Les doses de ces trois produits (Bétadine, ranomena, piment+aïls+eau tiède) ne sont pas précisées.

Les tableaux ci-dessous montrent les différents produits utilisés par les éleveurs pour soigner leurs vaches atteintes des maladies du pied étudié.

**Tableau XXII : Les produits PENSTREP 400LA® utilisés par les éleveurs pour traiter les maladies du pied de vaches.**

Nom de produit	Principe actif	Dose	Mode d'administration	Fréquence
<b>PENSTREP 400LA®</b>	▪ Procaine	30 ml/vache	Intramusculaire	Une fois
	Pénicilline	G soit		
	100000 UI/ml	▪ 3 000 000 UI/		
	▪ Benzathine	vache		
	pénicilline	G ▪ 3 000 000		
	100000 UI/ml	UI/vache		
	▪ Sulfate	de ▪ 6000		
	dihystreptomycine	mg/vache		
	200 mg /ml			

Les produits OXYTETRACYCLINE ® utilisés par les éleveurs pour traiter les maladies du pied des vaches sont détaillés dans le tableau XXIII.

**Tableau XXIII : Les produits OXYTETRACYCLINE ® utilisés par les éleveurs pour traiter les maladies du pied de vaches.**

<b>Nom de produit</b>	<b>Principe actif</b>	<b>Dose</b>	<b>Mode d'administration</b>	<b>Fréquence</b>
OXYTETRACYCLINE 20%®	Oxytétracycline chlohydrate	20mg/kg soit 1ml/10 kg	Intramusculaire	Une fois
OXYTETRACYCLINE 10%®	Oxytétracycline chlohydrate	20mg/kg soit 1ml/10 kg	Intramusculaire	Trois jours
OXYTETRACYCLINE 05%®	Oxytétracycline chlohydrate	20mg/kg soit 1ml/10 kg	Intramusculaire	Cinq jours
SEPTO-SKIN CALVES® SPRAY	Oxytétracycline 2g		Local : pulvérisation au niveau de lésion	1 à 2 fois par jour pendant 3 jours ou jusqu' à la guérison

Le tableau qui suit montre les autres produits utilisés par les éleveurs pour traiter les maladies du pied des vaches.

**Tableau XXIV : Autres produits utilisés par les éleveurs pour traiter les maladies du pied de vaches.**

<b>Nom de produit</b>	<b>Principe actif</b>	<b>Dose</b>	<b>Mode d'administration</b>	<b>Fréquence</b>
Eau tiède salée	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eau tiède</li> <li>▪ Sel</li> </ul>	8 à 9 g de sel /litre de l'eau tiède	Lavage local de lésion	1 à 2 fois par jour jusqu' à la guérison
Piment +ail : macérées dans l'eau tiède	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Piment</li> <li>▪ Ails</li> <li>▪ Eau tiède</li> </ul>	Piment 50% et Ails 50%	Local	1 fois par jour jusqu' à la guérison
Bétadine®	Bétadine	Non précise	Local	2 fois par jour jusqu' à la guérison
Ranomena	Ranomena	Non précise	Lavage local de lésion	1 fois par jour jusqu' à la guérison

### **II.5.2 Pratiques des éleveurs face aux traitements des maladies du pied de vaches**

Le tableau XXV montre que certains éleveurs ont traité leurs vaches atteintes de panaris, de dermatite digitée et de fourchet de façon identique. La majorité des éleveurs ont pratiqué la méthode de lavage avec de l'eau tiède salée associée à l'utilisation de tétracycline comme traitement des maladies du pied des leurs vaches (30% pour le panaris, 33.3% pour la dermatite digitée, 40% pour le fourchet). Et les autres ont choisi de traiter leur animal avec de l'eau tiède salée seule (20% pour le panaris et 30% pour le fourchet). Mais pour la fourbure chronique les éleveurs qui ont fait de parage étaient faibles avec de proportion 25 %.

**Tableau XXV : Fréquence des éleveurs selon la pratique face aux maladies du pied de vaches**

<b>Pratique de traitement</b>	<b>Maladies</b>			
	Panaris <b>No (%)</b>	Dermatite digitée <b>No (%)</b>	Fourchet <b>No (%)</b>	Fourbure chronique <b>No (%)</b>
Pénicilline et streptomycine	01 (10)	01 (16.7)	01 (10)	-
Tétracyclines	02 (20)	02 (33.3)	01 (10)	-
Lavage avec de l'eau tiède salée + TC	03 (30)	02 (33.3)	04 (40)	-
Lavage avec de l'eau tiède salée seule	02 (20)	-	03 (30)	-
Bétadine, ranomèna + TC + dexaméthasone + vitamine AD3E	01 (10)	01(16.7)	-	-
Piment +ail : macérées dans l'eau tiède + massage local de pied	01 (10)	-	-	-
Parage + Bétadine, ranomèna + TC + dexaméthasone	-	-	01 (10)	-
Parage	-	-	-	03 (25)
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>12</b>

TC : Tétracycline

## II.6 Calcul du coût économique des maladies du pied

Afin d'estimer les pertes de production imputables aux boiteries, la méthode de comparaison de la production des vaches boiteuses 2 semaines avant et 2 semaines après l'épisode de boiterie a été utilisée [84].

D'après les résultats obtenus à partir des 91 vaches atteintes des maladies du pied ; la présence de ces maladies du pied sur une vache toute parité, race, stade de lactation et niveau de production engendre une perte de **1 à 3 litres de lait par jour**.

Le coût total est la somme de la perte et du coût de traitement, ce qui donne : **23 000 à 64 000 Ariary par maladie par vache**.

L'estimation des pertes économiques liées aux maladies de pieds de vache a été calculée à partir des formules suivantes :

- ✓ Estimation des pertes dues à la perte de production laitière

$$\text{Lait perdu} \times 1200\text{Ar} \times 15\text{jours} = \text{Ariary /maladie /vache}$$

- ✓ Estimation des pertes économiques liées au coût de traitement

$$\text{Prix de produits} + \text{frais de vétérinaire} = \text{Ariary /maladie /vache}$$

- ✓ Estimation des pertes économiques totales dues à la perte de production et au coût de traitement

$$\text{Lait perdu} \times 1200\text{Ar} + \text{Prix de produits} + \text{frais de vétérinaire} = \text{Ariary /maladie/vache}$$

Le tableau suivant montre le coût total des maladies du pied par vache

**Tableau XXVI : Coût total des maladies du pied par vache**

Coût de perte (Ariary)	Coût de traitement (Ariary)	Coût total (Ariary)
18 000 - 54 000	5 000 – 20 000	23 000 – 64 000

## **TROISIEME PARTIE : DISCUSSION**

## I. DISCUSSION SUR LA METHODOLOGIE

La plupart des gens dans la région du Vakinankaratra s'intéressent beaucoup à la filière des vaches laitières. La maladie de pied de vache est l'une des maladies qui engendrent beaucoup de perte au niveau de cette filière. Pourtant à Madagascar il n'y a pas d'études concernant l'étude de ces maladies de pied sur les bovines laitières jusqu'à maintenant.

Les méthodes utilisées pour cette étude visent à observer les exploitations bovines laitières, poser des questions aux éleveurs des vaches laitières et de lever le pied de vaches malades. Cette méthode permet de détecter les maladies du pied de vache et d'analyser leurs facteurs des risques.

Cette étude est particulièrement limitée par le biais de sélection parce que certains éleveurs surtout en zone rurale ne connaissent pas l'âge et la race de leurs animaux et par le biais d'information qui peut arriver accidentellement lors de l'enquête : les mauvaises interprétations des questions et la non-sincérité des réponses collectées auprès des éleveurs. La majorité des éleveurs dans la région du Vakinankaratra surtout dans la petite ferme n'ont pas de fiches de suivi et de cahier de compte pour son élevage pour justifier les données collectées. La meilleure solution pour limiter ce genre de biais est de former les éleveurs sur la technique de gestion de ferme.

Cette étude (étude prospective transversale) ne permet pas de suivre l'évolution de ces maladies.

## II. DISCUSSION SUR LES RESULTATS

### II.1 Prévalence des maladies

#### ✓ Prévalence des maladies du pied observées tout élevage confondu

Le taux des vaches atteintes des maladies du pied (boiterie) dans cette étude (17%) est élevé comparé à celui trouvé par Mishamo et Abebe en Ethiopie dans la région de Hawasa (3.5%) [6] et à Madagascar dans la région d'Analamanga (6%) [9], mais ce taux était faible par rapport à celui découvert au Nigeria selon lequel 23.8% des vaches sont boiteuses [7] et au Keffi (66.6%) [7]. Le résultat de notre étude concernant le panaris (2.4%) est similaire avec l'étude réalisée par Van Amstel S et Shearer J [22], qui montre que la prévalence de cette maladie est inférieure à 5%. Cette prévalence de panaris dans notre étude (2.4%) semble faible par rapport à celui trouvé par Faye B et Barnouin J selon lesquels 12.5% des vaches sont touchées par le panaris [85].

Dans notre étude, environ 7 vaches sur 536 (1.3%) sont atteintes de la dermatite digitée dans l'ensemble de région Vakinankaratra. Cette prévalence est significativement faible en comparaison avec ceux qui sont rapportés aux Pays-Bas (passée de 10% en 1991 à 28% en 2000) [20] et aux 20 Etats [26]. Une étude américaine a montré dans ces 20 États que 43.5% des troupeaux laitiers étaient atteintes de la dermatite digitée, cette prévalence variant de 28% à 52% puis à 63% selon la taille de l'élevage (respectivement moins de 100VL, entre 100 et 200 VL et plus de 200VL) [26].

Concernant les deux autres maladies, notre étude donne des valeurs plus faibles que celui-ci obtenus par Philipot JM à Villeurbanne pour le fourchet (3.4% versus 55%) et la fourbure chronique (09.9 versus 40%) [86]. Les pourcentages respectifs de vache atteinte du fourchet et de fourbure chronique sont encore faibles dans notre étude en comparaison avec ceux obtenus par Faye B et Barnouin J (14.11%) [85] et celui trouvé par *Nguihiu-Mwangi J et al* en Nairobi Kenya (21%) [8].

✓ **Prévalence inter élevages des maladies**

La prévalence moyenne de la dermatite digitée dans notre étude est 12.5%. Ce taux est significativement faible en comparaison avec ceux qui sont rapportés lors d'une étude aux Etats Unies en 1996 (28%) [77] et aux Pays-Bas (78 à 100%) [20].

Les résultats de notre étude montrent que 10 élevages sur 48 (20.8%) ont présenté de fourchet et 12 élevages sur 48 (25%) sont exposés par la fourbure chronique. Ces résultats concordent avec l'étude menée par plusieurs auteurs de 20 à 45 % des élevages pour le fourchet [87, 88,20, 82] et 20 à 45% aussi pour la fourbure chronique [86].

## II.2 Description et évaluation des facteurs de risque

### II.2.1 Maladies du pied de vache en fonction des membres atteints

Parmi les quatre membres ; les membres postérieures étaient les plus prédisposées aux maladies (panaris, dermatite digitée et fourbure chronique) que ceux des antérieures. *Sogstad ÅM et al* sont en accord avec les résultats observés que la majorité des boiteries sont observées sur les postérieurs [87]. Cette tendance est expliquée par Toussaint Raven [13] que les onglons antérieurs ne connaissent pas des variations des charges importantes que leurs arrières à cause de la souplesse de leur ceinture scapulaire. En plus, les conditions d'hygiène pour les antérieurs semblent meilleures [13]. En effet, l'arrière-train de l'animal expose plus les postérieurs aux fèces et à l'humidité, facteurs propices aux maladies. Nos résultats concernant le panaris ont prouvé que les membres antérieurs n'étaient pas touchés par cette maladie. Ces observations diffèrent de celles trouvées par Andrews, Greenough et Weaver ; selon lesquels le panaris concerne trois cas sur quatre des membres postérieurs [30, 55].

### II.2.2 Maladies du pied de vache selon les caractéristiques des vaches

#### ❖ Race

Dans notre étude, il n'existe pas de différence significative en termes de répartition des maladies du pied selon la race. Parmi les races trouvées dans nos études les vaches PRN ont été les plus vulnérables (18.6%) par rapport aux autres. Cette tendance est au contraire d'une étude menée par *Barker et al* en 2010 selon lesquels ils ont trouvé que les risques des maladies du pied sont moindres chez les races autres que les Holstein-Friesian [4].

Les résultats de notre étude concernant la haute proportion de panaris (16.7%) et de la dermatite digitée (16.7%) chez les vaches métisses issues de croisement entre la race PRN et la race Zébus diffèrent de celles trouvées par *Somers JG et al*, ils ont signalé que les Holsteines pures ou croisées sont plus à risques pour ces maladies à cause de leur niveau de production laitière très élevées [20].

La forte proportion du fourchet chez les vaches de race Holstein (33.4%) s'explique par leur forte production laitière.

67.2% parmi les malades étaient atteintes de fourbure chronique. Le risque à la fourbure aurait une part héréditaire non négligeable [71]. Un facteur héréditaire a été démontré pour la race jersiaise [23] et rien n'est établi pour les autres races [23]. Une autre étude a montré que la race Holstein semblerait plus atteinte [89] mais étant généralement associée à une conduite d'élevage plus à risque, il est difficile de faire la part des choses. En plus des récentes études menées sur les lésions des vaches laitières en Norvège [88], aux Pays Bas [20] et en Australie, ont porté sur la ou les races présentes : Norwegian Red (Norvège), Holstein pure ou croisée, Frisonne Néerlandaise, Jersiaise et Montbéliarde (Pays-Bas).

#### ❖ **Parité**

Pour les maladies observées dans notre étude, il n'existe pas de différence significative en termes de répartition des maladies selon la parité. Les groupes des vaches vêlés au moins quatre fois étaient les plus suspects atteintes des maladies du pied (21.6%). Cette tendance est inverse à la littérature.

La fréquence de la dermatite digitée est élevée pour le groupe des vaches ayant de parité 4 et plus dans notre étude par rapport à ceux des autres parités (12% contre ; 10.7% ; 3.6% ; 0.00% respectivement). Pourtant *Espinasse J et al*, Van A S présentent que cette maladie touche davantage les premières lactations que les multipares [34, 22] et d'après une étude menée par *Rodriguez L et al* sur plus de 3000 vaches laitières la prévalence de la dermatite digitée passe de 15% en primipare à 6% en cinquième parité [21] à cause de développement d'une réponse immunitaire [22]. En plus une étude américaine réalisée par *Radostits O et al* a mentionné que la prévalence de la dermatite digitée augmente avec les pourcentages des primipares dans l'élevage [77].

Concernant le fourchet, sa proportion était un peu plus bas pour les vaches vêlées au moins quatre fois comparées à ceux des autres parités à cause de développement d'une réponse immunitaire. Cette tendance est similaire avec les résultats obtenus à Villeurbanne par Philipot JM que les multipares ont 2 fois des risques de fourchet par rapport aux primipares [86].

### ❖ **Stade de lactation**

Dans notre étude, le stade de lactation n'a pas des influences sur les maladies du pied observées. Ces maladies concernent principalement les vaches incluses dans le stade de lactation  $\leq 2$  mois (22%) dont 26.7% des vaches malades sont atteintes de panaris. Cette proportion est élevée par rapport aux autres tranches de stade de lactation. On peut avancer comme raison le déficit en énergie et la baisse de l'immunité. Ce résultat va dans le même sens que la littérature soit que cette maladie affecte principalement les vaches laitières en 2 premiers mois post-partum [79]. Des études ont montré également que la fréquence de panaris était la plus haute dans les 30 à 50 jours qui suivent la mise bas [30].

A propos de la dermatite digitée les vaches ayant de stade de lactation supérieur à 6 avaient de proportion faible (4.9%) par rapport aux autres tranches de stade de lactation. Cette faible proportion s'explique par le fait que les vaches tarées sont moins à risque que les vaches en lactation. Les vaches laitières sont souvent fragilisées au moment du pic de lactation en raison d'un déficit énergétique ayant pour conséquence de cétose à l'origine de baisse d'immunité. Une étude a retrouvé que cette maladie affecte principalement les vaches laitières en péri-partum [15]. Une autre étude a révélé aussi la prédominance de la dermatite digitée pour les vaches en post-partum comparé à ceux pré-partum sur la première parité [36].

Parmi les malades les vaches ayant de stade de lactation inférieure et en 2 mois de lactation avaient de forte proportion du fourchet (30%) dans notre étude comparée aux autres tranches de stade de lactation à cause de déficit en énergie et de la baisse de l'immunité durant à ce stade. Cette même tendance fut retrouvée par Van Amstel et Shearer J. Ces études établirent que le fourchet affecte plus couramment en péri-partum [22].

### ❖ **Production journalière**

Pour les maladies observées aucune différence significative n'a été retrouvée entre notre production journalière. Ces maladies affectent plus souvent les groupes de vache qui produisent de lait 10 à 20 litres par jour et plus de 20 litres par jour. A titre de l'hypothèse l'augmentation de la sensibilité pathologique du pied avec ces niveaux de

production peut être en relation avec les niveaux nutritionnels plus élevée des vaches à haut potentiel laitier étant donnée la proportion plus importante des concentrés ingérés par ces animaux.

Les vaches ayant produit de lait plus de 20 litres par jour avaient de proportion de dermatite digitée élevée (16.7%) comparés à ceux des autres vaches. On peut avancer cette hypothèse que les vaches à fortes productrices avaient plus de risques d'être en déficit énergétiques par exemple ayant pour conséquence de cétose à l'origine de baisse d'immunité.

La proportion des vaches atteinte de fourbure chronique était plus élevée pour les vaches qui produisent moins de 10 litres de lait par jour (12.31%). Cette tendance est au contraire d'une étude menée par Delacroix M en 2007 il a mentionné que la fourbure concerne les bovins en élevage plutôt intensif, vaches laitières hautes productrices principalement [66].

### **II.2.3 Maladies du pied de vache selon le bâtiment**

#### **❖ Nature de sol**

A propos de la nature de sol ; l'effet n'est pas significatif pour les maladies observées. Ces maladies concernent d'autant plus les vaches logées dans l'étable avec de nature de sol en terre battue (24.4%). La prédominance de l'apparition des maladies du pied au niveau de terre battue s'explique par le fait que ce type nature de sol tient beaucoup d'humidité et difficile à nettoyer ceux qui favorisent le développement des agents pathogènes et le ramollissement des onglons des vaches. Ce taux semble élevé par rapport à ceux obtenu par Mishamo et Abebe en Ethiopie selon lesquels près de 3% des vaches ayant de type de sol en terre battue sont atteintes [6]. Pourtant une étude menée par Faye B et Barnouin J a signalé que les maladies du pied affectent la majorité des vaches logées dans l'étable avec de nature de sol en béton (19.8%) comparés à ceux en terre battue (2.3%) [85].

Les proportions de panaris, de la dermatite digitée, du fourchet et de fourbure chronique étaient fortes chez les vaches élevées sur des sols bétonnés et des sols pavés. Ces résultats vont dans le même sens que celui obtenu par Sogstad en 2005, *Espinasse et al* en 1984 [87, 34].

Cette tendance peut s'expliquer que les bétons et les pavées sont très durs donc non amortissants et préjudiciables pour les sabots. Ce sont les onglons alors qui supportent tous les poids de l'animal, sur une surface réduite puisque le sol n'épouse pas la forme de la sole [77].

En plus l'étude apportée par Bergsten a mentionné aussi que sur un sol bétonné, les vaches restent couchées moins longtemps (7h). Les onglons supportent donc pendant davantage de temps, la charge de l'animal, ce qui les prédispose d'autant plus à développer des lésions de la fourbure [90].

#### ❖ **Type de couchage**

Le tableau XX montre qu'il existe d'association proportionnellement significative entre les maladies rapportées dans étude et le type de couchage. Les taux des vaches malades sont importants dans les groupes de vache logée dans l'étable où le type de couchage est non paillé (17.8%). Ce résultat est au contraire de ceux trouvés par Faye B et Barnouin J selon lesquels ils ont signalé la prédominance des pathologies du pied chez les vaches domiciliées dans l'étable avec de type de couchage en aire paillée (19.3%) [85].

Concernant la forte proportion de panaris chez les vaches ayant de type de couchage en aires paillées (25%), une étude a trouvé de résultat même sens de notre étude [88]. L'auteur de cette étude peut s'expliquer que les aires paillées sont potentiellement plus traumatisantes pour l'espace interdigital que les stabulations non paillées [88].

Le résultat de notre étude montre qu'il y avait plus de cas de dermatite digitée dans l'étable avec de type de couchage en aire paillée (14.3%). Des études apportées par Van AS et Shearer J en 2006 ont mentionné aussi que la stabulation avec aire paillée serait un facteur des risques vis à vis de logettes (non paillées) [22]. Ils en déduisent que dans les stabulations libres, sur aire paillée où les contacts entre les pieds des animaux sont plus serrés que dans les bâtiments à logettes. A l'opposé Laven (1999) a montré que les vaches en logettes (non paillées) ont 1.6 fois plus de risque d'être atteintes par la dermatite digitée que les animaux en aires paillées [33]. Cet auteur a avancé comme raison que les vaches en aire non paillées passent souvent plus de temps sur des surfaces

dures que les vaches élevées sur aire paillées. Il s'agit en effet d'un facteur de risque pour les boiteries en général [33].

Dans l'étude les vaches qui ont de type de couchage en aire non paillée sont plus à risque du fourchet (4.4%) par rapport aux autres vaches. Ces observations sont similaires de celles rapportées dans l'étude de Delacroix M dans lesquelles l'aire paillée est plus à risque que le caillebotis pour le fourchet [89].

#### ❖ **État du sol**

La prévalence de ces maladies de pied observés diminue fortement lorsque l'état du sol s'améliore (elles passent de 93.8 à 0.00%). Cette tendance peut s'expliquer par l'aspect traumatisant d'un sol en mauvais état, facteur causal important pour ces maladies, comme vu précédemment.

L'inexistence des vaches atteintes des maladies du pied de vache dans l'étable avec de bons états du sol s'explique par l'absence de l'aspect traumatisant (trou, sol glissant, gravillons,...) et par la facilité de nettoyage du sol. En plus l'état de sol en bon état ne conserve pas davantage d'excréments, favorisant le ramollissement et les blessures de sabots.

#### ❖ **Humidité**

Dans notre étude, l'humidité a une influence sur les maladies du pied. Les prévalences de ces maladies étaient significativement élevées pour l'étable à forte humidité.

Des pathologies qui sont d'origine infectieuse, pourront alors apparaître et s'entretenir dans ces conditions [89, 71].

Parmi les animaux malades les proportions des vaches atteintes de panaris et du fourchet sont plus importants dans l'étable avec de légères humidités (18.3% et 25%). Ces résultats sont en désaccord avec plusieurs études où la grande majorité des vaches atteintes de panaris et du fourchet se trouvent dans les conditions humides [89, 71].

Une étude apportée par Philipot JM à Villeurbanne a démontré aussi que la présence d'humidité forte dans les logettes multiplie par deux le risque de fourchet [86].

A l'opposé de cas de panaris et celui du fourchet la prédominance des vaches concernées par la dermatite digitée dans notre étude peut s'expliquer par le fait que le milieu humide est l'un des critères requis pour le développement des germes responsables de cette maladie.

Concernant la forte prévalence de fourbure chronique chez les vaches élevées dans l'étable à forte humidité ; on peut avancer l'hypothèse de Leonard F que l'humidité excessive est l'une des causes de station debout prolongée de vaches ce qui favorise les développements de lésions hémorragiques de sole [14]. En plus l'urine et le fumier pouvaient détruire les cellules cornées ainsi que les ciments intercellulaires les liants [75].

#### **II.2.4 Maladies du pied de vache selon l'entretien du sol**

##### **❖ Propreté générales**

La prévalence des maladies du pied est significativement élevée chez les vaches ayant de propreté générale insuffisante comparée à ceux corrects. (22.8% contre 5.5%). Des observations similaires ont été rapportées dans la littérature dans laquelle les maladies du pied sont plus fréquentes lorsque la propreté est insuffisante. Cette tendance peut s'explique par la présence du fumier dans l'espace interdigité et des environnements boueux qui sont des milieux accessibles aux agents pathogènes (*Fusobactérium N.*, *Dichelobacter N.*, ...) responsables de ces maladies. Et en plus ces bactéries peuvent survivre plus de 11mois dans un milieu humide et froid.

##### **❖ Fréquence de raclage**

Nos résultats prouvent qu'il existe de relation entre les maladies et la fréquence de raclage. Les maladies sont plus fréquentes pour les vaches logées dans l'étable où la fréquence de raclage est réalisée en 3 fois par semaine. Cette tendance peut s'expliquer par le fait que cette fréquence est insuffisante pour le nettoyage de l'étable et que les conditions d'hygiène du bâtiment inadéquates : l'accumulation des bouses, des vieilles litières et des urines associées au confinement des vaches créent un environnement

dangereux, un ramollissement de l'épiderme de sabot et favorisent l'apparition des maladies du pied.

Les vaches logées dans l'étable en absence du raclage sont plus à risques pour le panaris (100%) par rapport aux autres dans notre étude. Une étude apportée par Somers JG peut s'expliquer cette tendance par l'effet réservoir des bactéries du lisier et de purin [20].

Le résultat de notre étude montre l'observation plus fréquente de cas de la dermatite digitée pour les fréquences de raclage effectuées en 7 fois par semaine. On peut mettre l'hypothèse de la difficulté de nettoyage (en terre battue) et du mauvais état de sol (présence de trous). Ce résultat est l'inverse qui est observé dans l'étude de Cramer G en Ontario [91]. L'auteur explique que l'augmentation de fréquence de raclage augmenterait la fréquence de dermatite digitée. Cela peut s'expliquer par le fait qu'un raclage plus fréquent est nécessaire à cause d'une moins bonne hygiène générale [91].

L'importance de la proportion du fourchet pour les fréquences de raclage pratiquées en 14 fois par semaine (21.9%) par rapport aux autres s'explique par la difficulté de nettoyage de sol comme le cas en terre battue et en sol perforé (conservant davantage d'excréments, favorisant au final le ramollissement et les blessures de sabots). Une étude menée par Thyssen I a démontré également que le béton raclé en 14 fois par semaine a beaucoup de risques par rapport à caillebotis [92]. Cependant certaines études ont confirmé que la prévalence du fourchet et de la dermatite digitée semble diminuer lorsque la fréquence de raclage augmente. Cette tendance peut s'expliquer par l'aspect contagieux (pour la dermatite digitée surtout) et par l'effet réservoir des bactéries du lisier (Dermatite digitée et fourchet).

La plus forte prévalence de fourbure chronique pour la fréquence de raclage réalisée en trois fois par semaine (66.6%) par rapport aux autres pourrait s'expliquer par le fait que cette fréquence de raclage (3fois par semaine) est insuffisante pour nettoyer l'étable ce qui favorise l'hygiène inadéquate de l'environnement. En effet, l'urine et le fumier pouvaient détruire les cellules cornées, ainsi que le ciment intercellulaire les liant [75].

### **II.3 Pratiques des éleveurs face aux traitements des maladies du pied de vaches.**

La méthode de lavage avec de l'eau tiède salée associée à l'utilisation de tétracycline étaient le traitement des maladies du pied des vaches courant les plus utilisés par les éleveurs (30% pour le panaris et 33.3% pour la dermatite digitée et 40% pour le fourchet). Cette tendance peut s'expliquer que ces produits sont les plus commercialisés aux dépôts des médicaments vétérinaires et faciles à retrouver auprès de l'implantation de sa ferme. Mais le système de traitement comme le parage ont été faibles (25%) à cause de l'insuffisance de formation de parage réalisée auprès des éleveurs.

Dans notre étude certains éleveurs ont traité leurs vaches atteintes de panaris, de la dermatite digitée et de fourchet de façon identique. On peut avancer cette hypothèse qu'ils n'ont pas su à différencier ces trois maladies à cause de leur méconnaissance.

Cette étude a permis d'estimer les prévalences respectives des maladies du pied étudié (panaris, dermatite digitée, fourchet et fourbure) et de déterminer leurs facteurs favorisants.

La formation des éleveurs par les vétérinaires sanitaires et les techniciens d'élevage locaux est recommandée. Lors de la formation, les formateurs devraient éduquer les éleveurs sur toutes les méthodes de prévention et les techniques de traitement de ces maladies du pied.

Il serait important de conforter les animaux par :

- ✓ La mise en place de ventilations adéquates et d'éclairage naturels abondants, de litière suffisante et sèche.
- ✓ La mise en place de logette confortable avec dimensions adéquates et en nombre suffisant. Pour le type d'étable à stabulation entravée, la dimension de la stalle devrait être : 1,80 m x 1,15 m.
- ✓ La diminution au minimum le temps que la vache passe debout par la mise en place de litières abondantes et non traumatisante, milieu de couchage sec.

- ✓ L'éviction de la nature du sol (terre battue) qui retient beaucoup d'humidité due à l'eau de boisson ou à l'urine de la vache.
- ✓ La mise en place de temps d'exercice hors des surfaces en béton pour stimuler la circulation sanguine dans les tissus.
- ✓ L'amélioration des conditions d'hygiène : douchage des vaches, installation de caniveau et de pente au niveau de la stalle en 2 à 3%, ...
- ✓ L'augmentation de rythme de nettoyage par jour de l'étable, au minimum deux fois par jour, pour enlever les bouses et les urines.
- ✓ L'éviction de raclage plus profond du sol afin de prévenir la remonte de caillou et la perforation du sol.
- ✓ Le retrait tout de ce qui peut être traumatisant pour les pieds des animaux et l'éviction des passages humides.

Il faut améliorer la connaissance des éleveurs sur les techniques de parage à l'aide d'une formation et à l'aide des conseils vétérinaires praticiens. La réalisation de parage préventif sur l'ensemble des animaux, semble être également une mesure intéressante car elle permet à la fois de détecter les animaux atteints des lésions précoces et de traiter concomitamment l'ensemble des animaux dans des conditions qui permettent d'accéder les mieux aux lésions des maladies de pied. Le parage fonctionnel doit être effectué systématiquement deux fois par an, dont l'est de ramener le pied à des dimensions normales pour équilibrer le poids du corps sur tous les onglons. Le passage du troupeau dans un pédiluve devrait être à exiger pour éviter ou diminuer les différentes lésions de maladies de pied.

Des conseils doivent aussi être donnés aux éleveurs à lever, à inspecter et à nettoyer les pieds des vaches le plus souvent dans le but de meilleure gestion des maladies.

L'utilisation de l'oxytétracycline doit être à proscrire pour les vaches laitières à cause de l'existence de temps d'attente pour le lait et l'augmentation développement de l'antibiorésistance pour la flore commensale [93]. Ce produit peut être remplacé par des lincomycines ou d'érythromycine.

On doit éviter la contamination des trayons ou de la trayeuse lorsqu'on asperge les pieds avec un aérosol, particulièrement en salle de traite. L'utilisation des anti-inflammatoires pourrait également poser de problèmes des temps d'attentes voire d'avortement des vaches gestantes donc leur utilisation devrait être à éviter si possible.

La propreté de sol pouvait influencer l'efficacité des traitements topiques des maladies [41] donc il est à conseiller de maintenir les animaux sur un sol propre pendant au moins 30minutes après l'application des traitements pour limiter la dilution des produits de traitement avec les déjections.

## CONCLUSION

Cette étude a permis d'estimer la prévalence des maladies du pied des vaches laitières et de déterminer leurs facteurs de risque. Elle montre aussi les méthodes de traitement de ces maladies adoptés par les éleveurs dans les conditions du Vakinankaratra.

Pour l'ensemble des fermes visitées, les maladies du pied affectaient 17% des vaches avec prédominance de la fourbure chronique (9.9%). Les membres postérieurs étaient les plus vulnérables. Dans la région du Vakinankaratra le type de couchage, l'état du sol, la fréquence de raclage, l'humidité, les propretés générales sont autant des facteurs qui favorisent l'apparition des maladies du pied des vaches. La majeure partie des éleveurs ont utilisé des produits à base d'oxytétracycline par voie locale ou générale et d'eau salée par voie locale pour traiter leurs vaches atteintes des maladies. Mais le parage des pieds était très peu pratiqué pour la fourbure chronique. Pour diminuer la fréquence des maladies du pied des vaches ; il est indispensable l'existence de l'encadrement des éleveurs effectués par les vétérinaires sanitaires sur les techniques d'amélioration des conditions d'hygiène des vaches et la pratique de parage.

Nos résultats apportent des informations actualisées sur la prévalence de ces maladies, leurs facteurs de risque et leurs traitements. Ils peuvent servir à envisager les attitudes préventives ou curatives adaptées aux maladies du pied.

Pour conforter ou infirmer les résultats de cette étude ponctuelle, des enquêtes périodiques effectuées par les vétérinaires sanitaires dans les triangles laitiers de Madagascar semblent nécessaires afin d'avoir des données complètes sur les maladies du pied des vaches laitières.

Pour avoir suivi l'évolution de ces maladies, il serait nécessaire la réalisation d'une étude plus longue. Une autre étude bactériologique responsable de ces maladies podales est souhaitable pour améliorer les traitements.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Boutin H, Christophe M, Gomas A, Mouillet A. Boiteries et maladies du Pied : les dépenses de santé dans les élevages bovins lait de Poitou-Charentes. Paris : Institut d'élevage Paris cedex 12 ; 2011.
2. Delacroix M. Le fourchet. In : Institut de l'Élevage, dir. Les Maladies de bovins. Paris : La France Agricole ; 2007. p. 270-3.
3. Blondaux S. La fourbure bovine actualités [Thèse]. Médecine Vétérinaire : Alfort ; 2006. 86p.
4. Barker ZE, Leach KA, Whay HR, Bell NJ et Main DC. Assessment of lameness prevalence and associated risk factors in dairy herd in England and Wales. *J Dairy Sci.* 2010; 93: 932-41.
5. Centre de Référence en Agriculture et Agroalimentaire de Québec (CRAAQ). Pieds et membres : causes et nature des maladies onglons chez les bovins. Saint-Hyacinthe Quebec: Desrochers A; 2005.
6. Mishamo S, Abebe F. Lameness in Dairy Cattle: Prevalence, Risk Factors and Impact on Milk Production. *Global Veterinaria.* 2012 ; 8 ;1 : 01-7.
7. Hambali I U, Zakariah M, Jidda D, Adamu N B, Tijjani AO, Saidu A M et al. Prevalence of Lameness among Cattle Found In Karu and Keffi Local Government Areas of Nasarawa State. In *J Sci Res.* 2015- July - September 2015 ; 3; 3: 63-7.
8. Nguhiu-Mwangi J, Mbithi PMF, Wabacha and Mbuthia PG. Risk (predisposing) factors for non-infectious claw disorders in dairy cows under varying zero-grazing systems. *A Bird's-Eye View of Veterinary Medicine.* 2012- February. [Consulté le 22 Avril 2016]; [31pages]. Consultable à l'URL : <http://www.intechopen.com>.

9. Randriamanantenaharivelo H. Evaluation des paramètres de fertilité et de fécondité des vaches laitières dans la région Analamanga[Thèse]. Médecine Vétérinaire : Antananarivo ; 2015. 64p.
10. Frandson RD, Spurgeon TL. Anatomy and physiology of Farm Animals. 5th ed. Philadelphia : Lea & Fibiger ; 1992:209-11
11. Barone R. Anatomie comparée des Mammifères Domestiques. Ostéologie. 3rd éd. Lyon : Vigot ; 1996a ; 1 : 524-84, 737-8.
12. Agreste. Actualité et Statistique Agricole Structure des exploitations. Résultats 2007, niveau régional, cheptels [PDF][En ligne]. La France Agricole ; 2007 [consulté le 04 janvier 2015] ; consultable à l'URL : <http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/structure2008T9.pdf>.
13. Toussaint R E. Soins des onglons des bovins. Parage fonctionnel. 1ère édition .Ontario Alfred : Collège de technologie Agricole et alimentaire d'Alfred ; 1992:128.
14. Leonard F. Effect of different housing conditions on behaviour and foot lesions in Friesian heifers. Vet Rec. 1994 ; 134 : 490-94.
15. Gourreau JM, Scott DW, Rousseau JF .La dermatite digitée des bovins. Point vétérinaire. 1992 ; 24, 143 : 49-57.
16. Grasmuck N. Les affections de la peau et du tissu sous cutané des doigts. Point vétérinaire. 2010 ; 305 : 35-42.
17. Mortellaro CM, Cheli R, Toussaint R E, Cornelisse JL. La dermatite digitée des bovins. Pro Vet Méd. 1985 ; 26 : 102.

18. Gourreau JM, Scott DW, Rousseau JF. La dermatite digitée des bovins. *Point Vét.* 1992 ; 24,143 : 49-57.
19. Greenough PR. Bovine Laminitis and Lameness. A hands-on approach. 1st edition. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2007: 311.
20. Somers JG, Frnaskena K, Noordhuizen-Stassen EN, Metz JHM. Prevalence of claws disorders in Dutch dairy cows exposed to several floor systems. *J Dairy Sci.* 2003; 86, 6: 2082-93.
21. Rodriguez L, Melendez RP, Hird DW, Read DH, Walker RL. Farm- and host-level risk factor for papillomatous digital dermatitis in Chilean dairy cattle. *Prev Vet Med.* 1999; 42, 2 :87-97.
22. Van AS, Shearer J. Manual of Treatment and Control of Lameness in Cattle. Black Pub ; Oxford. 2006 ; 1 : 212.
23. Smits MCJ, Frankena K, Metz JMH, Noordhuisen JPTM .Prevalence of digital disorders in zero-grazing dairy cows. *Livestock Pro Sci; Amsterdam.* 1992 ; 32 : 231-44.
24. Rijpkema SGT, David GP, Hughes SL, Woodward MJ. Partial identification of spirochetes from two dairy cows with digital dermatitis by polymerase chain reaction analysis of the 16S ribosomal RNA gene. *Vet Rec.* 1997 ;140 : 257-9.
25. Borgmann IE, Bailey J, Clark EG. Spirochete-associated bovine digital dermatitis. *Can Vet J.* 1996 ;37: 35-7.
26. Wells SJ, Garber LP, Wagner BA. Papillomatous Digital dermatitis and associated risk factors in US dairy herds. *Prev Vet Med.* 1999 ; 38, 1 : 11-24.

27. Delacroix M .La dermatite digitée In : Institut de l'Élevage, dir. Les Maladies de bovins. Paris : La France Agricole ; 2007. p. 278-81.
28. Murray RD, Downham DY, Demirkamn I, Carter SD. Some relationships between spirochaete infections and digital dermatitis in four UK dairy herds. Res Vet Sci. 2002 ; 73 : 223-30.
29. Brentrup H, Adams W.Klinische Aspekte der Dermatitis digitalis beim Rind. Tierärztl Umschau, 1990 : 45, 311-6.
30. Andrews AH. Bovine Lameness Notes. Fascicule sponsorisé par Hoechst. 2000: 44
31. Bouvier S. La dermatite digitée des bovins [Thèse]. Médecine Vétérinaire : Alfort ; 2003. 102p.
32. Basset HF, Monaghan ML, Lenhan P, Doherty ML, Carter ME. Bovine digital dermatitis. Vet Rec. 1990 : 126, 164-5.
33. Laven RA, The environment and digital dermatitis. Cattle Practice, 1999 : 7: 349-54.
34. Espinasse J, Savey M, Thorley CM, Toussaint R E, Weaver AD. Atlas en couleur des affections de pied des bovins et des ovins. Terminologie internationale. Société Française de Buiatrie. Editions du Point vétérinaire. Maisons-Alfort. 1984 : 43.
35. Laven RA, Hunt H. A Comparison of local and systemic antibiotics for the treatment of digital dermatitis .Proceeding of the 11th international symposium on lameness in ruminants.Parma Italy ; 2000.
36. Groupe Vétérinaire de Corbigny (58800).Le parage orthopédique chez les bovins. Orthopédie bovine. Bulletin des GTV. 1998 ; 1,578 : 25-7.

37. Laven LA, Logue DN. Treatment strategies for digital dermatitis for the UK. *Vet J*. 2006;171: 79-88.
38. Döpfer D, Lopez BM, Buchalova M, Mateus C, Cook N, Dusick A et al. Clinical, histopathological, and microbiological cure of acute digital dermatitis lesions and the influence of topical treatments upon cure. *Proceeding of the 16<sup>th</sup> Symposium and the 8<sup>th</sup> Conference of lameness in Ruminants*. Rotorua, New Zeland ; 2011.
39. Kofler J, Pospichal M, Hofmann PM. Efficacy of the non-antibiotic past Protexin Hoof-Care for topical treatment of digital dermatitis in dairy cow. *J Vet Med A PhysiolPathol Clin Med* .2004 ; 51: 447-52.
40. Manske T, Hultgren J, Bergsten C. Topical treatment of digital dermatitis associated with severe heel-horn erosion in a Swedish dairy herd .*Prev Vet Med* .2002; 53:215-31.
41. Van A SR, Van VS, Tutt CL. Digital dermatitis: report of an outbreak .*J S Afr Vet Assoc*. 1995; 66: 177-81.
42. Laven R A, Hunt H. Comparison of valnemulin and lyncomucin in the treatment of digital dermatitis by individually applied topical spray. *Veterinary Record*. 2001; 149 : 144-6.
43. Moore DA., Berry SL, Truscott ML Jkoziy V. Efficacy of a non antimicrobial cream administered topically for treatment of digital dermatitis in dairy cattle . *J Am Vet Med Ass*. 2001 ; 219 :1435-8.
44. Guterbock WM, CL, Read DH. Evaluation of four therapies of paipillomatous digital dermatitis in dairy cattle. *Am Ass of BovPract*. Rome,Italy; 1995; 62 : 62-4.

45. Hernandez J, Shearer JK, Elliott JB. Comparison of topical application of oxytetracycline and four nonantibiotic solutions for treatment of papillomatous digital dermatitis in dairy cows. *J Am Vet Med Assoc.* 1999 ; 21:688-90.
46. Shearer JK et Hernandez J. Efficacy of two modified nonantibiotic formulations (Victory) for treatment of papillomatous digital dermatitis in dairy cows. *J Dairy Sci.* 2000 ; 83: 741-5.
47. Holzhauser M, Sampimon OC et Counotte G H. Concentration of formalin in walk-through footbaths used by dairy herd .*Vet Rec.*2004; 154 : 755-6.
48. Britt JS, Gaska J, Garrette F, Konkle D, Mealy M. Comparison of topical application of three products for treatment of papillomatous digital dermatitis in dairy cattle . *J Am Vet Med Ass.* 1996; 209: 1134-6.
49. Cook N. Footbaths alternatives. Dairy land Hoof Care Institute. 2006.
50. Speijers MH, Baird LG, Finney GA, McBride J, Kilpatrick DJ, Logue DN et al. Effectiveness of different footbath solutions in the treatment of digital dermatitis in dairy cows . *J Dairy Sci.*2010 ; 93 : 5782-91.
51. Laven RA, Proven MJ. Use of an antibiotics footbath in the treatment of bovine digital dermatitis. *Vet Rec .* 2000; 147 : 503-6.
52. Teixeira AG, Machado VS, Caixeta LS, Pereira RV, Bicalho RC. Efficacy of formalin , copper sulfate, and a commercial footbath product in the control of digital dermatitis. *J Dairy Sci.* 2010 ; 93 : 3628-34.
53. Delacroix M. La dermatite interdigitée (fourchet). In : *Maladies des bovins.* Paris : Edition France Agricole ; 2000 ; 3.

54. Mahin L, Addi A. Les maladies digitées des bovins. Ann Méd Vét. 1982 ; 126 : 597-620.
55. Greenough PR, Weaver AD. Lameness in cattle. Philadelphia : WB. Saunders Compagny;1997; 3.
56. Boosman R, Nemeth F, Gruys E. Bovine laminitis: clinical aspects, pathology and pathogenesis with reference to acute equine laminitis. Vet Quat. 1991 ; 13: 163-71.
57. Berg JN et Franklin CL.University of Missouri Columbia. [Enligne]. [Consultée le 02/12/14]. Consultable à l'URL : <http://www.cvm.missouri.edu/cvm/research/interestd/text.htm>.
58. Greenough PR, Finlay J, Mac CA, Weaver D.Les boiteries desbovins.Le Point Vétérinaire, Maisons-Alfort ;1983 ;2 : 441.
59. Villemin M.Les affections des doigts chez les bovins. Paris : Vigot Frères. 1969 ; 1 : 103.
60. Pollitt C. Equine laminitis. A revised pathophysiology. Am Ass Eq Prac.1999 : 188-92.
61. Euzeby JP. D nodosus.Dictionnaire de bactériologie Vétérinaire.7 juin 1998, Toulouse : Société de Bactériologie Systématique et Vétérinaire [Enligne]. 1998-juin [consultée le 05/01/15]. Consultable à l'URL : <http://www.bacterio.cict.fr/bacdicto/pp/gulae.html>.
62. Blowey RW, Done SH. Failure to demonstrate histological changes of digital or interdigital dermatitis in biopsies of slurry. Vet Rec. 1995; 137: 379-80.

63. Budras KD, Habil DR, Mulling CH et al. Rate of keratinization of the wall segment of the hoof and its relation to width and structure of the zona alba (white line) with respect to claw disease in cattle. *Am J Vet Res.* 1996 ;57 : 444-55.
64. Greenough PR, Mac CFJ, Weaver AD. Les boiteries des bovins. *Le Point Vétérinaire ;Maisons-Alfort, 1995 ; 2.*
65. Sheldon IM. Digital and interdigital dermatitis in dairy cattle. *Vet Rec.* 1994 ; 21, 134: 559-60.
66. Delacroix M .La Fourbure. In : Institut de l'Élevage, dir. *Les Maladies de bovins.* Paris : La France Agricole ; 2007.p. 274-7.
67. Toussaint RE. Mesure de la répartition de la charge au niveau des membres arrières des bovins. *Point Vétérinaire.* 1976 ; 18, 4 : 29-31.
68. Bonnefoy JM. La fourbure chez les bovins In : *Proceeding du Congrès des Journées nationales des GTV intitulé Conduite à tenir de l'animal au troupeau, du troupeau à l'animal ; 29 au 31 mai 2002 ; Palais des Congrès, Tours : 2002. p. 597-603.*
69. Delacroix M. La pododermatite aseptique diffuse (fourbure). In: *Maladies des bovins.* Paris : Edition France Agricole ; 2000.p.338-41.
70. Bonnefoy JM. La fourbure chez les bovins. *Journées nationales des GTV.* Tours, France, Yvetot : Imprimerie Nouvelle Normandie ; 2002:597-603
71. Bergsten C, Frank B. Sole haemorrhages in tied heifers in early gestation as an indicator of laminitis: Effects of diet and flooring. *Acta Vet Scand.*1996; 37: 375-82.

72. Bergsten C, Franck B. Sole haemorrhages in tied primiparous cows as an indicator of periparturient laminitis : Effects of diet, flooring and season. *Acta Vet Scand.* 1996 ; 37 : 38-394.
73. Bergsten C. Haemorrhages of the sole horn of dairy cows as a retrospective indicator of laminitis: an epidemiological study. *Acta Vet Scand.* 1994 ; 35 : 55-66.
74. Bosse P. L'environnement dans les locaux d'élevage. Polycopié. ENVA Service de zootechnie et économie rurale ; 1993: 71.
75. Van ASR, Shearer JK. Abnormalities of hoof growth and development. In : Saunders WB, dir .*The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice.* 2001: 17, 73-91.
76. Nocek J. Bovine acidosis: implication on laminitis.*J Dairy Sci.* 1997; 80: 1005-28.
77. Radostits O, Gay C, Blood D, Hinchcliff K. Laminitis. In: *Vet. Med, dir. A Textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horses.* WB Saunders; 2000. p 1805-10.
78. Brizzi A, Bergsten C, Blowy R. Description and terminology of claw capsule lesions. *Proceedings of the 10th International Symposium on Lameness in Ruminants, Sept 1998: 98-127.*
79. Ebeid M. Bovine laminitis : a review. *Vet Bull.* 1993; 63,3 : 205-13.
80. Greenough PR. An illustrated compendium of bovine lameness in cattle. *Mod Vet Prac.*1987 ; 1;68: 6-9.
81. Gayle J, Burrelle G, Anderson K, Redding W, Blikslager A. Deep digital flexor tenotomy for treatment of severe laminitis in a cow. *J Am Vet Med Assoc.* 2001; 219, 5 : 644-6.

82. Groupe Vétérinaire de Corbigny (58800). Soins des pieds chez les bovins In : Orthopédie bovine. Bulletin GTV. 1998 ; 1(578) : 29-40.
83. Andrianalison MS. Panorama des exploitations laitières urbaines, périurbaines et rurales du vakinankaratra à l'entrée de troisième millénaire [Mémoire]. Agronomies : Antananarivo ; 2003. 60p.
84. Rajala SPJ, Grohn YT, McCulloch CE. Effects of Milk Fever, Ketosis, and Lameness on Milk Yield in Dairy Cows. J Dairy Sci. 1999; 82, 2 : 288 – 94.
85. Fabien B, Barnouin J. Les boiteries chez les vaches laitières : synthèses des résultats de l'enquête Eco-pathologique Continue. INRA Prod Anim. 1988 ; 1, 4 : 227-34.
86. Philipot JM .Fourbures et Fourchet des vaches laitières. Compte rendu d'enquête. Centre d'écopathologie animale. Villeurbanne. 1992. p253.
87. Sogstad ÅM, Fjeldaas T, Østerås O, Plym forshell K. Prevalence of claw lesions in Norwegian dairy cattle housed in tie stalls and free stalls. Prev Vet Med. 2005; 70 ,3,4 : 191-209.
88. Sogstad ÅM, Fjeldaas T, Østerås O. Lameness and claw lesion of the Norwegian Red dairy cattle housed in free stall in relation to environment, parity and stage of lactation. Acta Vet Scand. 2005; 46, 4 : 203-17.
89. Delacroix M. Facteurs de risques des boiteries liées aux pieds des bovins. In : Proceeding d'une conférence sur : Boiteries des bovins, journées sanitaires, GDS 69, Maisons des Agriculteurs, La Tour de Salvagny, 14 novembre 2007, 2007 : 2-5.
90. Bergsten C. Causes, risk factors, and prevention of laminitis and related claw lesions. Acta Vet Scand. 2003; 98: 157-166.

91. Cramer G, Lissemore KD, Guard CL, Leslie KE, Kelton DF.  
Herd-level risk factors for seven different foot lesions in Ontario Holstein cattle housed in tie stalls or free stalls. *J Dairy Sci.* 2009; 92; 4 : 1404-11.
  
92. Thyssen I. Foot and leg disorders in dairy cattle in different housing systems. In: Wierenga HK, Peterse DJ, dir. *Proceeding of Comm of Europe Communities, intitulé "Cattle Housing Systems, Lameness and Behavior"*. Bruxelles, Belgique, juin 1986. Dordrecht, Martinus Nijhoff Publishers, 1987.
  
93. Silva LA, Silva CA, Borges JR, Fioravanti MC, Borges GT et ATAYDE IB. A Clinical trial to assess the use of sodium hypochlorite and oxytetracycline on the healing of digital dermatitis lesions in cattle. *Canadien Veterinary Journal*; 2005;46; 345-8.

## **ANNEXES**

## ANNEXE 01 : FICHE DE RENSEIGNEMENTS DE L'ELEVAGE

### 1. Elevage (Ny mombamomban'ny toeram-piompiana)

- Nom (Anarana) :
- Lieu (Toerana) :
  - District (Distrika) :
  - Commune (Firaisana) :
  - Fokontany :
- Date (Daty) :
- Nombre de vache (Isan'ny ombivavy be ronono) :
- Nombre total des bovins (Ny isan'omby rehetra) :

### 2. Eleveur (Fanontaniana apetraka amin'ny mpiompy)

#### Parage (Mahakasika ny fanaovana "parage")

- Parer (Nareo ve manao "parage"?)  Oui (Eny)  Non (Tsia)
- Pourquoi? (Inona ny antony? )  Prévention (Fisorohana ny aretin-tongotr'omby)  Traitement (Fitsaboana)
- Quand (Hatramin' ny oviana no nanaovana izany)?
- Fréquence (Isaky ny inona no anaovana izany)?
  - 15 jours( isaky ny 15 andro )  une fois par mois( isaky ny 1 volana )
  - tous les 3 mois (isaky ny 3 volana)
  - Annuel (isaky ny 1 taona)  autres (hafa)
- Vache à parer (Ombivavy manahoana no anaovana izany)?
  - (Boiteuse) Marary tongotra  salama
  - Troupeau entier (izy rehetra)
- Pieds à parer (Tongotra aiza avy no anaovana izany)?
  - AD (Tongotra aloha havanana)  PD (Tongotra ariana havanana)
  - AG (Tongotra aloha havia)  PG (Tongotra ariana havia)
- Pareur (Iza no manao ireo asa ireo)?
  - Eleveur (Mpiompy)  Vétérinaire (Veterinera)

**✚ Prevention (Ho fisorohana ny aretin-tongotr'omby dia inona ny ataonareo)?**

Parage :

Autres (Hafa) :

Pédiluve :

Nom de produit utilisé	Dose (Fatran'y)	Fréquence (Isaky ny inona no ampiasaina)	Durée (Ny faharetany fampiasana azy)

**✚ Traitement (Ho fitsaboana ny aretin-tongotr'omby dia inona ny ataonareo)?**

Nom de produit utilisé	Dose et mode d'administration	Fréquence (Isaky ny inona no ampiasaina)?	Durée de guérison (Maharitra hafirina ny fitsaboana)?

➤ **Sitrana ve ilay biby narary?**

Eny: firy andro tao aorian'ny narariany?

Tsia

**3. Batiment d'élevage (Mahakasika ny ao anaty tranon'omby)**

➤ Age de l'étable (Firy taona izao ny tranon'ombinareo)?

➤ Fréquence de (Isaky ny inona ianareo no) :

▪ Raclage (Mikiky ny tain'omby amin'ny tany gorodona na amin'ny fanambanian'ny trano)? :

Indray isan'andro

Indroa isan'andro

Intelo isan'andro

Tsisy

Hafa

▪ Paillage (Manolo lafika) ?

- Indray isan'andro       Indroa isan'andro       Intelo isan'andro       Tsisy  
 Hafa

➤ Existence de salle de traite (Manana tranom-piterena manokana ve)? :

- Oui (Eny)       Non (Tsia)

➤ Existence de lieu de taries (Misy toerana manokana hametrahana ny omby bevhoka tsy terena intsony ve)?

- Oui (Eny)       Non (Tsia)

➤ Paturage (Mivoaka mirao-bilona eny ankijana ve ny ombinareo)? :

- Oui (Eny)       Non (Tsia)

 **Alimentation (Sakafon'ombivavy be ronono) ? :**

➤ Ration type (Inona avy ny sakafo omenareo ny ombinareo)?

- **Provende (Prôvandy) :...../jour/vache (/isan'andro/ ombivavy)**

(Composantes de provende) Inona avy ny fangarony raha ho an'ny prôvandy? :

- Manioc (Mangahazo)  Maïs (Katsaka)  Son du riz (Apombom-bary)  
 Semoule (Apombon-katsaka)  Kobama  Tourteau (Faikam-boanjo)  
 Soja                       Poudre d'os (Vovotaolana)  Coquillage  
 Sel (Sira)               CMV Semoule

- **Drèche (Faikan-dabera) :....kg/ vache/ jour (/isan'andro/ ombivavy)**

- **Herbe (Vilona) :.....kg/vache/ jour (/ isan'andro/ ombivavy)**

Ensilage: .....  Paille (Mololo): .....  Foin:.....

Ray grass: .....  Avoine: .....  Kizzozi: .....

Farin' omby (Penissetum P.): .....  Bracharia : .....

Hafa:.....

➤ Changement de ration (Nisy fanovana sakafon'omby nataonareo ve)?

- Non (Tsia)

Oui (Eny; oviana dia inona)?

**4. Observation direct (Fijerena mivantana)**

➤ Type de couchage (Ny toeram-patorian' ny omby) :

- Aire paillée (Mitambatra ary miampy lafika mololo)
- Densité (Velarany):m2/ omby
- Logettes (Samy manana ny fatoriany ny omby tsirairay)
- Entravée (Mifatotra ny omby)

➤ Nature de sol (Ny fanambanin'ny trano):

- Terre battue (tany nafatratra)  béton
- Pavée (rarivato)  Bois (hazo)

➤ Nature de litière (Ny lafik'omby) :

- Paille (mololo)  coque de riz (akofam-bary)
- Coupeau (taimbakona)absence (tsisy)  Autres

➤ Etat de sol et propreté (Ny endriky ny fanambanin'ny trano sy ny fahadiovany) :

- Aplat (marina)  En présence de trou (misy lavadavaka)
- Lisse (malama)  Rugueuse (marokoroko)
- Propre (Madio)  Sale (Maloto)

➤ Largeur caillebotis (grille d'aération et couverture des caniveaux)(Ny sakan' elanelan'ny vy makarakara manarona ny tatatra fivoahan'ny rano sy ny pipian'omby):

- 1cm  1.5cm  2cm  2.5cm  3cm
- 3.5cm  4cm  5cm  >6cm

➤ Présence de (Ny fisian'ireto) :

- Pente (fisolampiana 2% na 3% eo amin'ny fanambanian'ny trano)
- Oui (Eny)  Non (Tsia)

- Marche supérieur à 20cm de hauteur (fandehanan'ny omby amin' ny toerana ahitana haavo maherin'ny 20cm) :

Oui (Eny)

Non(Tsia)

- Cailloux (fisian'ny vatokely amin'ny faritra fandehanan'ny omby ao anaty tranony na eo ivelany) :

Oui (Eny)

Non(Tsia)

➤ Présence de «Pédiluve" :  Oui (Tsia)

Non (Eny)

➤ Ambiance (Ny toerana misy ny omby) :

- Forte humidité (Mando loatra ) :  Oui(Eny)  Non(Tsia)

- Ampy tsara ny fivezivezen'ny rivotra ao anaty tranon'omby :

Eny  Tsia

- Ensoleillée (Tratry ny masoandro) :  Eny  Tsia

➤ Propreté générale (Ny fahadiovana amin' ny ankapobeny) :

- Vache (Ny omby) :  Propre (madio)

Sale (maloto)

- Étable (Ny tranon'omby sy ny manodidina) :

Propre (madio)

Sale (maloto)

**ANNEXE 02 : FICHE DE RENSEIGNEMENTS DES TOUTES ANIMAUX VISITES**

Vache (V)	Identification	Age (an)	Race	Parité	Stade de lactation	Niveau de production	Production journalière(l)	Saison de dernier vêlage	Propreté général	
									vache	étable

**ANNEXE 03 : FICHE DE RENSEIGNEMENTS DES ANIMAUX MALADES**

Identification	Race	Age (ans)	Parité	N° de lactation (mois)	Production (litres) à la visite	date de dernier vêlage	Lésions	Maladies	Date début de l'apparition de symptômes	Traitement (produit, dose, voie d'administration, durée)



## ANNEXES 04

Tableau XXVII : Effectifs des troupeaux laitiers étudiés.

Communes	Numéro de l'élevage	Fokontany	Nombre de vache	%
<b>Alakamisy</b>	01	AMPAMELOMANA	05	0.93
	02	AMPAMELOMANA	04	0.75
	03	AMPAMELOMANA	02	0.37
	04	ASANDRAVOKATRA	02	0.37
	05	ASANDRAVOKATRA	02	0.37
	06	ASANDRAVOKATRA	02	0.37
	07	MARITAMPONA	02	0.37
	08	MARITAMPONA	02	0.37
	09	MARITAMPONA	01	0.19
<b>Ambano</b>	10	TSARAFIRAISANA	05	0.93
	11	TSARAFIRAISANA	06	1.12
	12	TSARAFIRAISANA	01	0.19
	13	TSARAMANDROSO	08	1.49
	14	TSARAMANDROSO	05	0.93
	15	TSARAMANDROSO	04	0.75
	16	AMBOHITRARATELO	02	0.37
	17	AMBOHITRARATELO	04	0.75
	18	AMBOHITRARATELO	03	0.56
<b>Andranomanelatra</b>	19	ANDRANOMANELATRA	164	30.5
	20	ANDRANOMANELATRA	04	0.75
	21	ANDRANOMANELATRA	01	0.19
	22	ANTANIVAO	14	2.61
	23	ANTANIVAO	04	0.75
	24	ANTANIVAO	01	0.19
	25	SOAMAHAVOKY	10	1.86
	26	SOAMAHAVOKY	03	0.56
	27	SOAMAHAVOKY	02	0.37
<b>Antsirabe</b>	28	ANTSAPANIMHAZO	80	14.9

	29	ANTSAPANIMHAZO	28	5.22
	30	ANTSAPANIMHAZO	01	0.19
	31	AMBALAVATO	30	5.6
	32	AMBALAVATO	04	0.75
	33	AMBALAVATO	03	0.56
	34	MAHATAMANA	26	4.85
	35	MAHATAMANA	15	2.7
	36	MAHATAMANA	01	0.19
	37	VOHIJANAHARY	30	5.6
	38	VOHIJANAHARY	01	0.19
	39	VOHIJANAHARY	02	0.37
<b>Betafo</b>	40	ATSINANANTSENA	07	1.31
	41	ATSINANANTSENA	08	1.49
	42	ATSINANANTSENA	04	0.75
	43	ANDREFANTSENA	04	0.75
	44	ANDREFANTSENA	12	2.34
	45	ANDREFANTSENA	04	0.75
	46	AMBOHIAMBO	06	1.12
	47	AMBOHIAMBO	04	0.75
	48	AMBOHIAMBO	04	0.75
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>		<b>536</b>	<b>100</b>

## VELIRANO

“Eto anatrehan’i Zanahary, eto anoloan’ireo mpikambana ao amin’ny Holafitra Nasionalin’ny Dokotera Veterinera Malagasy sy ireo mpampianatra ahy, mianiana aho fa hitandro lalandava ary hitaiza ny haja amam-boninahitry ny Dokotera Veterinera sy ny asa. Noho izany dia manome toky ary mianiana aho fa:

- a. Hanatanteraka ny asako eo ambany fifehezan’ny fitsipika misy ary hanaja ny rariny sy ny hitsiny ;
- b. Tsy hivadi-belirano amin’ny lalàn’ny voninahitra, ny fahamendrehana, ny fanajana ny rariny sy ny fitsipim-pitondran-tena eo am-panatanterahana ny asa maha Dokotera Veterinera ;
- c. Hanaja ireo nampianatra ahy, ny fitsipiky ny haikanto. Hampiseho ny sitraka sy fankatelemana amin’izy ireo ka tsy hivaona amin’ny soa nampianarin’izy ireo ahy ;
- d. Hanaja ny ain’ny biby, hijoro ho toy ny andry iankinan’ny fiarovana ny fahasalaman’izy ireo sy ho fanatsarana ny fiainany ary hikatsaka ny fivoaran’ny fahasalaman’ny olombelona sy ny toe-piainany ;
- e. Hitazona ho ahy samirery ny tsiambaratelon’ny asako ;
- f. Hiasa ho an’ny fiarovana ny tontolo iainana sy hiezaka ho an’ny fisian’ny fiainana mirindra ho an’ny zava-manan’aina rehetra ary hikatsaka ny fanatanterahana ny fisian’ny rehetra ilaina eo amin’ny fiaraha-monina tsy misy raoraon’ny olombelona sy ny biby ;
- g. Hiezaka hahafehy ireo fahalalana vaovao sy haitao momba ny fitsaboana biby ary hampita izany amin’ny hafa ao anatin’ny fitandroana ny fifanakalozana amin’ny hairaha mifandray amin’izany mba hitondra fivoarana ho azy ;
- h. Na oviana na oviana aho tsy hampiasa ny fahalalako sy ny toerana misy ahy hitondra ho amin’ny fahalovana sy hitarika fihetsika tsy mendrika.

Ho toavin’ny mpiara-belona amiko anie aho raha mahatanteraka ny velirano nataoko.

Ho rakotry ny henatra sy ho rabirabian’ny mpiray asa amiko kosa aho raha mivadika amin’izany”

**PERMIS D'IMPRIMER**

**LU ET APPROUVE**

Le Directeur de Thèse,

Signé : Professeur RASAMBAINARIVO Jhon Henri

**VU ET PERMIS D'IMPRIMER**

Le Doyen de la Faculté de Médecine d'Antananarivo,

Signé : Professeur SAMISON Luc Hervé



**Name and first name** : RAHERINASANDRATRA Maryland Dina Mickaël  
**Thesis Title** : Diseases of the feet of dairy cows in the Vakinankaratra region.  
**Section** : Animals of pension  
**Number of pages** : 78  
**Number of tables** : 27 **Nombre d'annexes** : 04  
**Number of figures** : 28 **Number of reference bibliographical** : 92

### ABSTRACT

**Introduction:** Dairy cow foot diseases are real economic and livestock plagues in dairy farming. Our study aims to assess the prevalence of these disorders and to identify their main factors of risk and the treatments practiced by farmers.

**Methods:** This is a descriptive study, observational, prospective cross in the three districts Vakinankaratra over a period of 3 months from November 2014 to February 2015 on 536 cows in 48 herds.

**Results:** This study shows that the prevalence of foot disease was 17% to 536 cows observed. Among them chronic laminitis was the most frequent (9.9%) followed interdigital dermatitis (3.4%) and paronychia (2.4%). Digital dermatitis cows was fingered few (1.3%). The foot disease affecting more frequently the hind quarters. The main factors that favor the appearance of cow foot diseases in the Vakinankaratra region were poor soil, high humidity and insufficient general cleanliness. For the treatment of these diseases, most farmers practiced washing with warm salt water associated with the use of tetracycline by local and intramuscularly. Trimming feet is rarely practiced.

**Conclusion:** These diseases are found to be frequent and significant. Improving sanitation is still a better strategy to prevent. It is desirable the existence of training of farmers on trimming techniques.

**Keywords** : Dairy cows, foot diseases, risk factors, foot, Vakinankaratra.  
**Thesis Director** : Professeur RASAMBAINARIVO Jhon Henri  
**Thesis Reporter** : Professeur RASAMBAINARIVO Jhon Henri  
**Author's Address** : Prés II N 108 A Ambatobe Antananarivo



<b>Nom et Prénom</b>	: RAHERINASANDRATRA Maryland Dina Mickaël		
<b>Titre de la Thèse</b>	: Maladies du pied des vaches laitières dans la région du Vakinankaratra.		
<b>Rubrique</b>	: Animaux de rente		
<b>Nombre de pages</b>	: 78		
<b>Nombre de tableaux</b>	: 27	<b>Nombre d'annexes</b>	: 04
<b>Nombre de figures</b>	: 28	<b>Nombre de références bibliographiques</b>	: 93

### RESUME

**Introduction :** Les maladies du pied des vaches laitières constituent des véritables fléaux économiques et zootechniques en élevage laitier. Notre étude vise à évaluer la prévalence de ces affections et à identifier leurs principaux facteurs des risques, ainsi que les traitements pratiqués par les éleveurs.

**Méthodes :** Il s'agit d'une étude descriptive, d'observation, transversale prospective dans les 3 districts du Vakinankaratra sur une période de 3 mois allant du mois de novembre 2014 au février 2015 sur les 536 vaches au sein des 48 élevages.

**Résultats :** Cette étude montre que la prévalence des maladies du pied était 17% aux 536 vaches observées. Parmi ces maladies la fourbure était la plus fréquente soit 9.9 % suivie du fourchet (3.4%) et du panaris (2.4%). Les vaches atteintes de dermatite digitée étaient peu nombreuses (1.3%). Les maladies du pied affectaient plus fréquemment les membres postérieurs. Les principaux facteurs qui favorisent l'apparition des maladies du pied de vache dans la région du Vakinankaratra étaient le mauvais état de sol, la forte humidité et la propreté générale insuffisante. Pour le traitement de ces maladies, la majorité des éleveurs pratiquaient le lavage à l'eau tiède salée associée à l'utilisation de tétracycline par voie locale et intramusculaire. Le parage des pieds est peu pratiqué.

**Conclusion :** Ces maladies s'avèrent être fréquente et non négligeable. L'amélioration des conditions d'hygiène des vaches reste une meilleure stratégie pour les prévenir. Il est souhaitable l'existence de formation des éleveurs sur les techniques de parage.

**Mots-clés** : vaches laitières, boiterie, facteurs de risque, pied, Vakinankaratra.

**Directeur de thèse** : Professeur RASAMBAINARIVO Jhon Henri

**Rapporteur de thèse** : Professeur RASAMBAINARIVO Jhon Henri

**Adresse de l'auteur** : Prés II N 108 A Ambatobe Antananarivo

