

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE 8 MAI 1945 GUELMA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES
DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS
DEPARTEMENT D'ECOLOGIE ET GENIE DE L'ENVIRONNEMENT



Mémoire de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Sciences Alimentaires
Spécialité : Production et Transformation Laitières

Thème

Effet des Boiteries et Métrites sur la Production Laitière chez la Vache

Présenté par :

- ✚ Sahli wassila
- ✚ Benoumhani wided
- ✚ Aouina nourelhouda

Membres de jury

Président :	Dr. BOUSBIA Aissam	MCA	Université Guelma
Encadreur :	Dr. BENYOUNES Abdelaziz	Professeur	Université Guelma
Examineur:	Dr. CHEMMAM Mabrouk	Professeur	Université Guelma

Année universitaire: 2020 / 2021

Dédicaces

Remerciements

Résumé

Le présent travail a eu à étudier, d'une manière bibliographique, les maladies de boiteries et de métrites chez la vache, et de leur influence sous leurs différentes formes d'effets, sur la production laitière, tant quantitatif que qualitatif. C'est ainsi qu'il s'avère que les deux types de pathologies ont réellement des impacts dans ce sens. Ceci, à travers les niveaux de quantité de lait produit, et de ses qualités nutritionnelle, hygiénique et sanitaire. Ce qui a principalement pour conséquences, une diminution dans les performances reproductives des vaches laitières élevées, et une augmentation dans les charges relatives à cet effet, et donc une atteinte directe sur le rendement économique des élevages touchés. C'est ainsi que, des recommandations pratiques dans ce sens ont été préconisées, pour arriver à mieux organiser et gérer, les facteurs de risques de ces pathologies, et donc d'éviter au mieux, sinon de minimiser au maximum, leur déclaration.

Mots clés : Vache laitière - Boiterie - Métrite - Lait - Hygiène.

Summary

The present work has had to study, in a bibliographical manner, the diseases of lameness and metritis in cows, and their influence in their different forms of effects on milk production, both quantitative and qualitative. This is how it turns out that the two types of pathologies really have an impact in this direction. This, through the levels of quantity of milk produced, and its nutritional, hygienic and sanitary qualities. The main consequences of this are a decrease in the reproductive performance of reared dairy cows, and an increase in the costs relating to this effect, and therefore a direct impact on the economic performance of the affected farms. Thus, practical recommendations in this direction have been recommended, in order to better organize and manage the risk factors of these pathologies, and therefore to avoid as best as possible, if not to minimize as much as possible, their declaration.

Keywords: Dairy cow - Lameness - Metritis - Milk - Hygiene.

ملخص

نستعرض في هذا العمل دراسة أمراض العرج والتهاب الرحم عند الأبقار بطريقة بيليوغرافية، وتأثيرها على إنتاج الحليب من الناحيتين الكمية والنوعية، حيث اتضح أنه ذي نال نوعين من الأمراض لهما تأثير حقيقي في هذا الاتجاه.

وذلك من خلال مستويات كمية الحليب المنتج وصفاته الغذائية والصحية، وتمثل العواقب الرئيسية لذلك في انخفاض الأداء التناسلي لأبقار الألبان التي يتم تربيتها، وزيادة التكاليف المتعلقة بهذا التأثير، وبالتالي التأثير المباشر على المردود الاقتصادي للمزارع المتضررة.

وعليه تم اقتراح استخدام بعض التوصيات، من أجل تنظيم وإدارة عوامل الخطر لهذه الأمراض بشكل أفضل، وبالتالي تجنب ظهورها أو على الأقل التقليل منها قدر الإمكان.

الكلمات المفتاحية: بقرة حلوب - عرج - التهاب الرحم - حليب - نظافة.

Sommaire

Introduction générale / Objectifs	1
---	---

I. Les boiteries

I. Les boiteries.....	3
1. Définition.....	3
2.Importance.....	3
3. Les différents types de boiterie... ..	4
4. Les facteurs de risque des boiteries.....	6
Facteurs de risque liés aux bâtiments.....	6
Facteurs de risque liés à l'alimentation.....	6
Facteurs de risque liés à la conduite sanitaire.....	7
Facteurs de risque liés à l'animal.....	8
5. Le diagnostic précoce, le traitement et la prévention des boiteries.....	9
6. Les effets des boiteries sur la production laitière.....	10

II. Les métrites

II. Les métrites.....	13
1.Définition et fréquence.....	13
2.Causes et origines.....	13
3.Les différents types de métrites.....	13
4. Les facteurs de risque des métrites.....	14
5. Diagnostic, traitement et prévention des métrites.....	14
6. Les effets des métrites sur la production laitière.....	15

III. Conclusions générales et recommandations pratiques.....	16
---	-----------

IV. Références bibliographiques.....	18
---	-----------

Indice des tableaux**Tableau :**

1.Importance relative des facteurs de risque de boiterie à investiguer selon la maladie diagnostiquée ou la sévérité des lésions.....	7
2.Facteurs de risques avérés de boiterie.....	8
3.Coût détaillé en fonction de la maladie	11
4.les principaux facteurs de risque de métrites	14

Indice des figures**Figure :**

1. Valeurs indicatives de la répartition des boiteries en fonction de la partie atteinte des membres	3
2. Les principales maladies des boiteries d'origine podale	4

Indice des photos**Photo :**

1.Les différents types de pathologies du pied.....	5
--	---

Introduction générale / Objectifs

Actuellement, il est communément établi que, la production laitière se trouve impactée par plusieurs facteurs d'influence, lesquels sont nombreux et organisés en facteurs intrinsèques (Génotype) : la race, l'individu, et les facteurs extrinsèques (Milieu) : l'alimentation, le logement, les conditions d'ambiance, la saison, l'IV-V, l'IV-SF, le numéro ou le rang de lactation ou de vêlage (nullipares et ou primipares face aux multipares), le climat, la traite, et l'hygiène et l'état sanitaire. Pour ce dernier facteur, les boiteries et les métrites ont un grand rôle à jouer dans la production laitière, et donc la rentabilité des élevages bovins laitiers.

En effet la boiterie, le quel est un mouvement réflexe qui tente de soulager la douleur ressentie (**Gourreau et Bendali, 2008 ; Prodhomme, 2011**) est depuis plusieurs années, chez les ruminants, considérée comme des problèmes individuels, sans importance. Cependant avec l'évolution des techniques d'élevage, actuellement, on commence à comprendre et à reconnaître son importance économique, et ses raisons de bien-être chez les animaux. C'est ainsi qu'elle est la troisième pathologie en élevage bovin, après les mammites et les troubles de la reproduction (**Delacroix, 2000**).

En outre, les problèmes de boiteries chez la vaches laitière, représentent un des enjeux majeurs pour la production laitière actuelle, en plus de causer un mal-être aux animaux (**Whay et al., 1997**). Ces dernières sont de plus en plus fréquentes dans les troupeaux laitiers, soient 12 à 25 cas de boiteries déclarées pour 100 vaches, à chaque lactation (**Whitaker et al., 2002**).

En conséquence, les boiteries auront à réduire, la production laitière, la fertilité des vaches et leur longévité ; ce qui entraîne des pertes économiques (**Seegers et al., 1998 ; Warnick et al., 2001**). En effet, les vaches boiteuses passeront plus de temps couchées et leur production de lait va baisser suite à une diminution de consommation d'aliments et d'eau (**Hulsen, 2006**). En plus, le niveau de production maximum d'une vache peut ne plus jamais être atteint si elle a souffert de boiterie (**Green et al., 2002 ; Hernandez et al., 2002**).

Par ailleurs, les métrites sont d'une fréquence importante dans les troupeaux laitiers (10 à 30%) dont les vaches soignées sont de l'ordre de 5%. (**Green et al., 2002 ; Hernandez et al., 2002**).

Ainsi, les vaches atteintes de métrite sont mises à la reproduction en moyenne 7 à 10 jours plus tard que les vaches saines. Elles ont une fertilité faible, et le nombre de vaches ayant nécessité 3 inséminations artificielles ou plus est augmenté de 10 à 15 points. En conséquence, les dates de fécondations sont retardées de plus de trois semaines, soit un

intervalle vêlage-fécondation plus long ; et un taux de vaches non fécondées également augmenté d'environ 5 points. Ce qui est causé par la modification du milieu utérin, entraînant une destruction des gamètes ou la mortalité des embryons (**Gourreau et Bendali, 2008**).

C'est ainsi que, les métrites nécessitent d'être diagnostiquées précocement pour être traitées efficacement à temps.

C'est dans ce sens, que s'inscrit l'objectif de notre travail bibliographique, lequel tentera de comprendre l'éventuel effet de ces deux pathologies du pied (boiteries) et de l'utérus (métrites) sur la production laitière chez l'espèce bovine, en l'occurrence la vache laitière.

Ainsi, le présent travail sera organisé en deux grands chapitres, à savoir **les boiteries et les métrites**, en décrivant ces pathologies en général, avec principalement leurs définitions et différent(e)s types ou formes, jusqu'à leurs effets sur la production laitière, en passant par leurs facteurs de risque de déclaration.

I. Les boiteries

I. Les Boiteries

1. Définition

La boiterie est par définition un trouble de l'appareil locomoteur. Les boiteries constituent une des principales atteintes au bien-être des vaches laitières (**Rushen, 2001**). Elles sont le résultat d'interactions entre l'environnement, le management d'exploitation, la nutrition et les caractéristiques de l'animal (**Olmos *et al.*, 2009**). Les conséquences sont également à considérer au niveau de l'individu, un animal boiteux éprouvant plus de difficultés à se déplacer compte tenu de la douleur.

2. Importance

La majorité des troubles locomoteurs sont représentés par les affections du pied. En effet, pour près de 90% des cas, l'origine d'une boiterie est podale. Pour les 10% restant, la boiterie peut avoir une autre origine de type osseux, articulaire, musculaire ou nerveux avec des localisations diverses. Dans le même sens, près de 80% des affections podales sont localisées au niveau des membres postérieurs, car ce sont ceux qui sont soumis aux plus grandes contraintes, contre 20% pour les antérieurs. C'est ainsi que, ce sont presque toujours les onglons externes qui sont touchés sur les postérieurs, et ce pour des raisons biomécaniques également (**Figure 1**) (**Delacroix et Gervais, 2000**).

Enfin, les boiteries, notamment les affections podales, constituent, par leur fréquence et leur importance économique, la troisième maladie en élevage bovin laitier, après les problèmes de reproduction et les mammites (**Delacroix, 2000**), pouvant atteindre une incidence de 9,96 % (**Faye et Barnouin, 1988**).

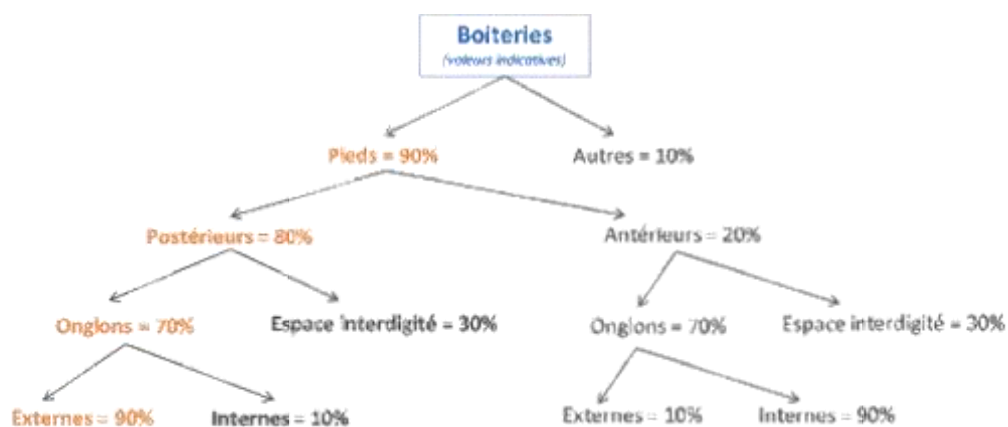


Figure 1. Valeurs indicatives de la répartition des boiteries en fonction de la partie atteinte des membres (**Delacroix, 2000**).

3. Les différents types de boiteries

Parmi les principales affections du pied (**Photo 1 et Figure 2**), nous pouvons distinguer la maladie de panaris ; la maladie de mortellaro (dermatite digitée) ; la maladie de fourchet (dermatite interdigitée) ; la maladie de fourbure et l'abcès de la sole (**Delacroix, 2000 ; Berry, 2001**).

En effet, ces maladies sont le plus souvent contagieuses, et sont la conséquence de plusieurs facteurs tels que les problèmes de sols (humidité, malpropreté, sol abrasif et traumatisant, mauvais entretien des onglons...) ou la présence d'objet contondant (clou, pointe) (**Andrews, 2000 ; Delacroix, 2000 ; Thierry, 2013**). C'est ainsi que pour ces dernières, lesquelles sont souvent douloureuses et fréquentes sur plus d'un membre et sur plusieurs vaches simultanément (**Andrews, 2000**), il est très conseillé de rester vigilant et de les traiter le plus rapidement possible pour éviter leur propagation et surtout leur dégénérescence vers d'autres pathologies telles que les arthrites (**Delacroix, 2000**).



Figure 2. Les principales maladies des boiteries d'origine podale (**Delacroix,2000**).



Le panaris



**Maladie de mortellaro
(Dermatite digitée)**



**Le fourchet
(Dermatite interdigitée)**



La fourbure



Abcès de la sole

Photo 1. Les différents types de pathologies du pied (Delacroix, 2000).

4. Les facteurs de risque des boiteries

Les facteurs de risque des boiteries chez les bovins sont multiples et variés. Ils sont principalement liés aux bâtiments d'élevages, à l'alimentation des animaux, à la conduite sanitaire, et à l'animal lui-même (Delacroix et Gervais, 2000 ; Stoop *et al.*, 2010 ; Van der Linde *et al.*, 2010 ; Häggman et Juga, 2013 ; Aubineau *et al.*, 2014 ; Minery et Thomas, 2015).

Facteurs de risque liés aux bâtiments

En élevage bovins, les facteurs de risque en liaison avec les bâtiments (localisation, conception, agencement, ...) sont primordiaux dans l'apparition ou l'aggravation de boiteries. Ces derniers peuvent concernés : la localisation ; la conception ; l'agencement ; la nature des zones de couchage ; la diminution du temps de couchage des animaux ; les traumatismes lors des déplacements ; les aires de circulation ; les entrées et les sorties de la salle de traite ; les chemins d'accès aux pâturages ; l'humidité et les défauts d'hygiène des aires de vie (Delacroix et Gervais, 2000).

Ainsi, le lieu de couchage doit être confortable, moelleux, propre et sec. La base doit porter la vache et résister aux efforts exercés par ses pieds lorsqu'elle se couche et se lève ; et les sols non glissants améliorent la confiance de la vache lorsqu'elle se déplace, ce qui conduit à une locomotion et à un comportement « naturels » (Recommandations internationales, 2014). Dans le même sens, il y a lieu de distinguer entre un chemin à risque et un chemin adapté à la circulation des vaches (Aubineau *et al.*, 2014).

Facteurs de risque liés à l'alimentation

L'alimentation en général, est l'un des facteurs de risque ayant un effet sur la fréquence et la gravité des pathologies podales observées dans les élevages bovins (Tableau 1). Pour cette dernière, la raison est double : le coussinet plantaire doit être très épais pour avoir un bon amortissement des chocs pendant la marche ; et la corne doit être de bonne qualité. C'est ainsi que l'ensemble des nutriments nécessaires à sa fabrication doivent être apportés satisfaits (Delacroix et Gervais, 2000).

Tableau 1. Importance relative des facteurs de risque de boiterie à investiguer selon la maladie diagnostiquée ou la sévérité des lésions (Delacroix et Gervais, 2000).

Maladies podales			
Nature du facteur de risque	Fourbure	Fourchet	Mortellaro
Déficit énergétique	Majeur	Secondaire	Secondaire
Carences marquées en minéraux	Secondaire	Secondaire	Secondaire

Il faut donc éviter tout déséquilibre dans la ration, que ce soit par rapport à l'énergie

(trop élevé), à l'azote, ou au manque de fibre et donc tout amaigrissement des animaux.

Par ailleurs, en début de lactation (jusqu'à 3 à 4 mois) les vaches sont les plus difficiles à gérer. Les risques d'acétonémie sont par exemple plus grands autour du vêlage. En conséquence, il y a lieu d'être attentif pendant cette période de transition entre le tarissement et le début de lactation.

Facteurs de risque liés à la conduite sanitaire

Plusieurs facteurs de risque liés à la conduite sanitaire existent et n'ont pas la même importance en fonction de la fréquence et de la gravité des maladies podales présentes dans l'élevage. C'est ainsi que la maîtrise dans ce sens, passe nécessairement par une prise en charge précoce, rapide et adaptée ; laquelle doit être principalement portée sur : la détection des boiteries ; la reconnaissance des lésions ; le parage préventif ; l'hygiène des sols ; et la vigilance lors de regroupement des troupeaux ou de l'introduction de nouveaux animaux dans le troupeau par suite d'achats par exemple (**Aubineau *et al.*, 2014**).

En effet, une sous détection des boiteries dans l'élevage engendre une prise en charge tardive, d'où une aggravation de ces dernières. En parallèle, une méconnaissance des lésions risque de provoquer la mise en place d'un traitement inadapté, ce qui aggravera la situation. Il en est de même pour une absence de parage préventif des animaux, lequel peut engendrer des complications. Enfin, le manque d'hygiène et/ou de sa non maîtrise, favoriserait sans doute, le développement d'agents pathogènes dans les exploitations d'élevage et encouragerait la prolifération de boiteries (**Aubineau *et al.*, 2014**).

Facteurs de risque liés à l'animal

La vache, à travers son génotype, est un facteur de risque des boiteries. En effet, la sensibilité génotypique aux affections du pied, chez cette dernière, a été mise en évidence. Ainsi, les héritabilités estimées permettant d'envisager une sélection sur ces caractères a été de l'ordre de 3 à 14% (**Stoop *et al.*, 2010**) ; 1 à 13% (**Van der Linde *et al.*, 2010**) et 2 à 13 % (**Häggman et Juga, 2013**). En conséquence, une amélioration de la santé des pieds des bovins par la voie génétique est possible.

C'est dans ce sens, que l'évaluation génétique des races laitières et/ou la comparaison des index obtenus dans différents pays a rendu nécessaire l'harmonisation des méthodes de phénotypage. C'est ce qui a été concrétisé, à travers l'association ICAR (International Committee for Animal Recording) en 2014, par un travail d'harmonisation sur l'enregistrement des boiteries, et a rendu possible la publication en 2015, d'un Atlas sur les lésions des pieds des bovins (**Tableau 2**) (**Minery et Thomas, 2015**).

Tableau 2. Facteurs de risques avérés de boiterie (Minery et Thomas, 2015).

Liés à l'environnement dans lequel évolue la vache	<ul style="list-style-type: none"> -Temps de couchage diminué -Sol traumatisant, humide, dénivelé -Sol dur -Absence de pâturage -Défaut d'hygiène -Stress thermique
Liés à son alimentation	<ul style="list-style-type: none"> -Déficit énergétique -Ration acidogène et pauvre en fibres -Carence en minéraux/vitamines
Liés à la conduite d'élevage	<ul style="list-style-type: none"> -Détection tardive des lésions et boiteries -Absence de parage préventif -Parage mal effectué
Liés à la vache elle-même	<ul style="list-style-type: none"> -Vache haute productrice -Prédisposition génétique

5. Le diagnostic précoce, le traitement et la prévention des boiteries

La gestion individuelle comme collective, des boiteries, doit être de mise en élevage bovin. Ainsi, l'observation quotidienne du troupeau, permet un diagnostic précoce de tout type de boiterie. Ceci en passant au milieu du troupeau, après la traite par exemple, ou en regardant les animaux évoluer dans le bâtiment ou en pâture (Delacroix, 2000).

En effet, une fois détecté, la boiterie peut être prise en charge d'une manière précoce et rapide, dont l'utilisation du parage fonctionnel, ou curatif, par exemple, permettra de rétablir les aplombs et de repérer et/ou de traiter les éventuelles lésions. En parallèle, le traitement comme la gestion et le suivi de la douleur, qui peut faire souffrir les animaux, peut être indispensable.

En conséquence, la surveillance et l'inspection quotidienne des pieds, est la meilleure façon d'opérer pour mieux déceler les lésions caractéristiques d'une manière précoce. En parallèle, la désinfection collective des pieds et le parage préventif régulier des vaches doit être de mise, lequel peut être même curatif, comme dans le cas du fourchet et de la fourbure (Delacroix et Gervais, 2000).

6. Les effets des boiteries sur la production laitière

La boiterie a la capacité de réduire la performance globale à vie des vaches laitières en raison de la perte de production de lait et de la réforme (**Huxley, 2013**). Les vaches boiteuses sont également plus à risque de développer de futurs problèmes de mobilité (**Green et al., 2002; Hirst et al., 2002**). Par conséquent, la boiterie peut être considérée comme l'un des problèmes de maladie les plus importants dans les systèmes de production laitière actuels (**Huxley, 2012**). Ainsi il a été clairement démontré, que la boiterie, est associée négativement à la production de lait (**Green et al., 2002**), aux performances de reproduction, au travail supplémentaire et aux coûts de traitement (**Enting et al., 1997**) ; avec des pertes de rendement substantielles allant jusqu'à 5 mois avant le diagnostic (**Amory et al., 2008**).

Les pertes de rendement, en particulier celles en matières grasses et en protéines, sont particulièrement importantes dans les systèmes de production laitière. De nombreuses études ont fait état de pertes de production (notamment de rendement laitier) associées aux vaches boiteuses, mais se sont focalisées sur des systèmes de type confinement (**Bicalho et al., 2008**) ; où les vaches sont logées tout le temps, vêlage toute l'année, systèmes basés sur le pâturage (**Archer et al., 2010**) ; où le modèle de vêlage n'est pas synchronisé avec la demande alimentaire.

Cependant, malgré l'intérêt scientifique suscité, l'opinion sur la perte de lait liée à la boiterie n'est pas pourtant unanime. Les enquêtes réalisées à ce sujet, ont montré que la boiterie était surtout prévalent chez les vaches à forte production. En plus, la période de lactation, pendant laquelle les vaches manifestent une boiterie clinique, la saison, et l'uniformité entre les animaux peut aussi influencer significativement la production laitière (**Archer et al., 2010**).

En effet, l'incidence des boiteries est plus fréquente pendant les mois les plus pluvieux et dans les étables à stalles où l'humidité est élevée. Dans le même sens, la saison de vêlage a un effet significatif sur l'augmentation des cas de boiteries, lorsque l'humidité coïncide avec le pic de lactation, soit autour du 4^{ème} mois, après le vêlage. En parallèle, la boiterie affecte les vaches à tous les âges, mais l'incidence est plus élevée entre la 1^{ère} et la 6^{ème} lactation (**Archer et al., 2010**) ; bien que, des cas isolés de boiterie chez les génisses avant le vêlage sont observés.

Enfin selon certaines études, des vaches présentant des signes cliniques de boiterie ont connu une diminution de leur productivité avant même le développement de signes cliniques de boiteries. Ainsi selon **Warnicket al. (2001)** une réduction du rendement de lait a été observée environ 2 semaines avant et 3 semaines après détection des troubles du sabot.

Alors que selon **Green et al. (2002)** la production de lait chez les bovins cliniquement malades, pourrait diminuer 4 mois avant les symptômes évidents. Dans le même ordre d'idées, d'autres cas de production de lait réduite, en raison de boiterie, ainsi qu'une faible teneur en graisses et en protéines dans le lait, sont déclarés (**Archer et al., 2010**).

C'est ainsi que le coût est plus important pour une vache atteinte d'un ulcère de la sole car c'est une lésion chronique douloureuse qui va impacter de façon significative les performances laitières et reproductrices et qui va augmenter le taux de réforme (diminution de la longévité de la vache et donc de sa rentabilité) (**Dolecheck et Bewley, 2018**).

Bien que, le coût est moindre pour les vaches atteintes de la maladie de Mortellaro. Mais, comme cette maladie est contagieuse, elle va toucher davantage de vaches dans un troupeau. Son coût global rapporté à l'ensemble du troupeau est le plus élevé. Les chiffres avancés sont très variables d'un pays à l'autre. Ils sont exprimés avec des monnaies différentes et à des périodes différentes. On peut néanmoins dégager de grande tendance (**Tableau 3**)(**Dolecheck et Bewley, 2018**).

Tableau 3 : Coût détaillé en fonction de la maladie (**Charfeddine et Pérez-Cabal, 2017 ; Dolecheck et Bewley, 2018**)

Coût en main d'œuvre	Mortellaro > Ouverture de la ligne blanche > Ulcère de la sole
Coût thérapeutique	Mortellaro > Ulcère de la sole > Ouverture de la ligne blanche
Perte en lait	Ulcère de la sole > Autres causes de boiteries
Diminution des performances de reproduction	Panaris > Ulcère de la sole > Mortellaro > Autres causes de boiteries
Récidives	Mortellaro > Fourchet > Ulcère de la sole > Autres causes de boiteries

La diminution de production de lait commence à se faire sentir avant la détection de la boiterie et se poursuit après la guérison (**Huxley, 2013**). En effet, 6 à 8 semaines avant la détection de boiterie, la production laitière est amputée de 0,5 à 1 kg/jour (**Reader et al., 2011**). Selon **Green et al. (2002)** la perte de production commencerait 4 mois avant la détection et serait d'environ 1 kg/j. Après une boiterie sévère, la production est encore diminuée pendant 4 semaines de 0,4 kg/jour (**Reader et al, 2011**) et pendant 5 mois d'environ 1,8 kg/j (**Green et al, 2002**).

Selon certains auteurs, lors d'une boiterie, la diminution de production en lait serait en moyenne de 0,7 à 2,1 kg/jour chez les vaches légèrement boiteuses ; de 1,6 à 4,2 kg/jour chez les vaches modérément boiteuses ; de 6,4 kg/jour chez les franchement boiteuses ; et irait jusqu'à 9,3 kg/jour pour les vaches sévèrement boiteuses ; soit 36% de la production journalière (**Reader et al., 2011 ; Bouraoui et al., 2014**).

Il s'en suit alors que, pour toutes boiteries confondues, la perte serait d'environ 9% de la production laitière par vache boiteuse (**Bareille et al., 2003**). Ceci équivaut sur l'ensemble d'une lactation selon les auteurs à une non production de 270 à 855 kg (**Green et al., 2002 ; Hernandez et al., 2002 ; Amory et al., 2008 ; Bicalho et al., 2008 ; Huxley, 2013 ; Mellado et al., 2018**).

En conséquence, il en résulte que les boiteries auront à provoquer : une diminution des déplacements de l'animal (il se nourrit moins, entraînant une baisse de la production de lait et de viande) et une manifestation moindre voire inexistante des chaleurs de la vache (retard dans sa mise en production) (**Delacroix et Gervais, 2000**). Ce qui se traduirait, par des coûts et pertes économiques élevés (**Fourichon et al., 2001**), et des soins aux animaux engendrant du travail supplémentaire (**Centre d'Écopathologie Animale, 1993**), ce qui donne lieu à une forte consommation d'antibiotiques (**Brujnis et al., 2010**).

En effet, la vache boiteuse va moins s'alimenter et s'abreuver, et en conséquence produira moins de lait. En plus, les performances de reproduction peuvent être altérées, car la détection des chaleurs est rendue plus délicate du fait d'une limitation du chevauchement. Pour toutes ces raisons, le risque de réforme anticipée est 8,4 fois plus élevé chez une vache boiteuse (**Sprecher et al., 1997**).

II.les mérites

II. Les métrites

1. Définition et fréquence

La métrite est définie par l'inflammation de l'utérus, observée généralement après une mise-bas anormale ou difficile, par suite d'une infection bactérienne. Elle peut démarrer par un état sub-clinique et se poursuivre jusqu'à la déclaration d'un état plus grave ; et peut avoir d'autres conséquences chez la vache laitière, comme la cétose, le déplacement de la caillette et autres troubles du post-partum. En effet juste après le vêlage, l'utérus est un milieu favorable pour le développement des bactéries, et la majorité des vaches, jusqu'à 90 %, sont victimes d'une infection utérine durant la première semaine qui suit le part (**Gourreau et Bendali, 2008**).

2. Causes et origines

Généralement, les métrites ne sont pas spécifiques. Les bactéries sont d'origine environnementale, et de nombreux agents infectieux sont présents dans le liquide utérin. Les quatre bactéries pathogènes majeures, qui agissent en synergie, sont *Arcanobacterium pyogenes*, *Escherichia coli*, *Fusobacterium necrophorum* et *Bacillus sp.* Ainsi, exceptionnellement, certaines métrites sont d'origine virale ou mycosique (**Gourreau et Bendali, 2008**).

En outre, le développement microbien dans ce milieu favorable, l'utérus, après le part, est généralement encouragé par les événements autour du vêlage tels que : une mise-bas non hygiénique, une intervention maladroite lors d'un vêlage difficile, ou une non délivrance. En parallèle, l'absence de cyclicité (anœstrus vrai, kyste folliculaire) favorise aussi la déclaration des métrites (**Gourreau et Bendali, 2008**).

3. Les différents types de métrites

Selon **Gourreau et Bendali (2008)** on distingue quatre types de métrites : Les métrites puerpérales (métrites aiguës ou métrites cliniques) : lesquelles apparaissent dans les 15 jours qui suivent le vêlage, mais surtout lors de la première semaine. Elles sont caractérisées par des écoulements vulvaires, et ne sont visibles que chez 25 % des vaches, suivies par une fièvre ($>39,5^{\circ}\text{C}$) et une perte d'appétit ; et dont les conséquences sont graves, voire mortelles. Elles touchent 2 à 10% des vaches.

Les métrites chroniques (endométrites cliniques) : lesquelles sont présentes après plus de trois semaines après la mise-bas, et touchent environ 15 % des vaches. Elles sont caractérisées par un manque de tonicité de l'utérus, de l'augmentation de la taille des cornes utérines, par un mélange de mucus et de pus, sans signes généraux ; par des écoulements vulvaires observés le long du cycle ou seulement lors des chaleurs ; et dont la cyclicité est parfois altérée (phase lutéale prolongée, cycle court, kyste folliculaire).

Le pyomètre : est une forme de métrite rare, caractérisée par l'accumulation de pus dans l'utérus, sans écoulement à la vulve, avec la persistance d'un corps jaune et dont la vache ne revient pas en chaleurs. C'est une forme rare.

Les endométrites sub-cliniques : est une autre forme de métrite sans symptômes ; à part un frottis de cellules endométriales anormal.

4. Les facteurs de risque des métrites

Selon le **tableau 4**, les facteurs de risque de déclaration des métrites peuvent être de type zootechnique ou directement liés à l'animal (**Gourreau et Bendali, 2008**).

Tableau 4 : les principaux facteurs de risque de métrites (**Gourreau et Bendali, 2008**).

Les facteurs de risques liés directement à l'animal	Les facteurs de risques zootechnique
<ul style="list-style-type: none"> - Conditions de vêlage: hygiène du box de vêlage, intervention lors du vêlage, gémellité, veau mort, vêlage prématuré. - Non délivrance - Maladie infectieuse 	<ul style="list-style-type: none"> Gestion du tarissement : durée, apport en oligoéléments, note d'état corporelle Préparation au vêlage : âge des génisses au vêlage, ration et complémentation des vaches tarées, note d'état corporel

5. Diagnostic, traitement et prévention des métrites

Le dépistage et donc le diagnostic précoce des métrites en élevage bovins, est plus que nécessaire pour les prévenir et/ou les traiter à temps. La prévention repose sur l'alimentation correcte pendant le tarissement et l'hygiène autour du vêlage (**Gourreau et Bendali, 2008**).

Par ailleurs, un traitement à base d'antibiotiques par voie générale est recommandé. Les traitements possibles complémentaires comprennent les traitements locaux de l'utérus

(Antiseptiques, antibiotiques, vidange), des anti-inflammatoires, des prostaglandines ou de l'ocytocine et la réhydratation par perfusion (**zoetis.fr, 2013**).

Dans le cas de la métrite puerpérale par exemple, la guérison est parfois longue à et le risque mortel n'est pas exclu. Le pronostic est d'autant meilleur que l'affection est traitée tôt. Ainsi, chez 30% des vaches, les écoulements vont disparaître spontanément; mais ces vaches ne sont pas guéries pour autant, des lésions utérines restant présentes ; c'est pourquoi il faut traiter sans attendre (**Gourreau et Bendali, 2008**).

6. Les effets des métrites sur la production laitière

Les métrites peuvent entraîner chez les vaches laitières, une baisse de la production de lait et de la fertilité, temporaire ou permanente, et même dans certains cas, à la mort de l'animal ; lesquelles conséquences sont associées à l'apparition de la fièvre, de la perte d'appétit, et de la déshydratation chez les animaux atteints (**Gourreau et Bendali, 2008**).

En effet, la métrite peut avoir un impact important sur les performances et la rentabilité des vaches atteintes, car cette maladie peut provoquer :

- Une perte de revenus liés à la production de lait : au moment où la consommation de matière sèche est indispensable pour répondre aux besoins que suscite la lactation, les vaches malades deviennent léthargiques et s'alimentent moins. Selon une étude menée par l'Université de l'Illinois aux Etats-Unis, ayant évalué la production de lait pendant 20 jours après vêlage, il en résulte une réduction de la consommation de matière sèche et de la production de lait chez les vaches atteintes de métrite par rapport aux vaches en bonne santé. En effet, même traitées pour cette maladie, leur niveau de production ne rattrapera jamais celui des autres membres du troupeau en bonne santé.
- L'allongement de l'intervalle vêlage-fécondation : lié à une diminution des taux de conception et de détection des chaleurs.
- Des coûts d'insémination plus élevés : en raison de la nécessité de répéter les inséminations artificielles.
- L'augmentation du taux de réforme : qui aboutit à des coûts de renouvellement plus élevés.
- Des frais vétérinaires plus importants (**zoetis.fr, 2013**).

III. Conclusions générales et recommandations pratiques

III. Conclusions générales et recommandations pratiques

Les boiteries et les métrites ont un grand rôle à jouer dans la production laitière, et donc la rentabilité des élevages bovins laitiers.

En effet, les pathologies podales, comme les boiteries, et les inflammations telles que les métrites, sont fréquentes, dans les élevages bovins, surtout laitiers modernes ou intensifs. Elles ont, une importance sur la chute de la production laitière, tant sur son plan quantitatif que celui de ses qualités, surtout nutritionnelle, mais également hygiénique. Néanmoins leurs formes, comme leurs fréquences d'apparition, sont variables selon le génotype, et donc les races exploitées, et les divers facteurs liés au génotype de la vache qui la produit et aux conditions de son milieu d'évolution.

Ainsi, les boiteries sont beaucoup plus présentes pendant les mois les plus pluvieux, dans les étables à stalles, sur des élevages pratiqués sur des pâturages difficiles d'accès, dans des bâtiments à sol rugueux et humides et non hygiéniques, mais également et surtout chez les multipares et les vaches fortes productrices ou celles mal nourries, que ce soit par carence pour certains éléments, ou par excès d'énergie.

En outre, le niveau de pertes économiques causées par les boiteries en général, est important, suite aux pertes en production de lait, à celle de type repro-productive, et/ou à celle à la réforme anticipée des vaches laitières.

Dans le même sens, l'incidence des métrites est beaucoup plus fréquente lors des événements autour du vêlage et du démarrage de la lactation.... Ceci est surtout la résultante d'un mauvais entretien alimentaire pendant le tarissement et d'un mauvais suivi de l'état sanitaire, mais surtout hygiénique, de l'opération de mise-bas et/ou de délivrance (avant, pendant et après).

En parallèle, le niveau de pertes économiques causées par les métrites en général, est important, suite aux pertes en production de lait, à celle de type repro-productive (la fertilité, la perte embryonnaire, l'apparition des chaleurs, la régularité ou non des cycles, la durée de l'anœstrus post-partum, l'IV-V, l'IV-SF, le % de réussite à la 1^{ère} saillie ou insémination, le nombre de S/SF, la progression des spz, ...), et/ou à celle à la réforme anticipée des vaches laitières.

Pour les recommandations pratiques, notre souci est de préconiser une stratégie adéquate, visant à arriver en fin de compte, à éviter la déclaration de ces maladies de boiteries et de métrites, ou du moins à les minimiser et à les diagnostiquer et surtout les soigner le plus précocement possible. Ceci, dans le but d'avoir à produire, à l'échelle lactation, mais surtout à

l'échelle carrière repro-productive de chacune des vaches laitières, le maximum de lait, avec le minimum de frais, pour ses meilleures qualités nutritionnelles et hygiéniques, et avec plus de facilité et au moindre coût.

Pour cela, il y a lieu :

- de bien choisir son génotype, et donc sa race à élever.
- de veiller au bon choix, à la propreté à l'hygiène des installations d'habitat et des endroits de fréquentation par les animaux élevés tels que : le type de bâtiments et/ou de stabulations (libre au mieux) et les conditions d'ambiance, de sol (éviter les rugueux, glissant, humide et acide), d'accès aux pâturages, aux abreuvoirs et aux lieux de traite(en évitant surtout les endroits humides) ...;
- de respecter la densité dans les bâtiments pour éviter, sinon minimiser la diffusion des pathogènes.
- de bien veiller à observer la présence éventuelle de pathologies, de faire attention à l'état des animaux introduits, et de réformer les animaux porteurs :
 - d'éviter les accidents osseux ou musculaires.
 - de bien conduire l'élevage des vaches laitières, tant sur le plan sanitaire qu'alimentaire, dont les cas d'acidose ou de carences en oligo-éléments, peuvent être à l'origine de boiteries.
 - procéder au parage des onglons, de type préventif, ou curatif (quand il s'impose), lequel peut être effectué entre 60 et 100 jours de lactation, et avant le tarissement, si un 2^e parage est programmé.
 - de procéder à la désinfection collective des pieds, en utilisant des pédiluves sous forme de bac rempli de désinfectant, laquelle installation doit être intégrée et adaptées à l'élevage, au mode de fonctionnement de l'éleveur, et au bien-être des animaux.
- de bien respecter l'âge au 1^{er} vêlage des jeunes laitières.
- de bien surveiller les événements autour du vêlage et du démarrage de la lactation, en respectant les apports alimentaires lors du tarissement et l'hygiène et l'entretien du vêlage surtout (avant, pendant et après).
- de bien respecter la période d'attente volontaire, d'au moins 40 à 45 jours, avant la remise à la reproduction des laitières.
- d'organiser une surveillance systématique des vaches fraîchement vêlées et de procéder au dépistage des métrites chroniques, en examinant toutes les vaches entre 30 et 45 jours post-partum, et en posant immédiatement des mesures de prévention, si plus de 10 à 15 % du troupeau est touché.

IV. Référence bibliographiques

- Amory, B., 2008.** Performances de reproduction et de production laitière des bovins Girolando à la ferme d'élevage de Kpinnou au sud-ouest du Bénin. Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB), Numéro spécial Elevage & Faune, 35-47.
- Andrews., 2000.** A system for the recording of clinical data as an Aid in diagnosis of bovine digital disease. Can. Vet. J., 27 : 293-300.
- Archer, S., 2010.** S'attaquer à l'intervalle de vêlage. Le producteur de lait québécois, 2008 : 20-22.
- Aubineau, T., Dassé, A., DuvauchelleWaché, F., Gervais, M., Martin., 2014.** Boiteries des bovins.
- Bareille., 2003.** Facteurs favorisant les boiteries. In «Les boiteries des bovins». Ed. Le Point Vétérinaire, 478 pp
- Berry., 2001.** Milieu et pathologie podale des vaches laitières. In «Milieu, pathologie et prévention chez les ruminants» INRA Publ., 39-44.
- Bewley., 2018.** Enquête sur la pathologie podale des vaches laitières en Bretagne et Pays de Loire. Mémoire de fin d'Etudes. E.N.S.A. Rennes, 36 pp.
- Bicalho., 2008.** Foot lameness of the cows, a multifactorial disease. In «Cattle housing systems, lameness and behaviour». Proceeding of a seminar on the influence of the design of housing systems for cattle on lameness and on behaviour. Brussel - 3 juin 1986 - MartinusNijhoffPublishers, p. 159-169.
- Bouraoui., 2014.** Description de profil de ration dans le cadre d'une enquête éco-pathologique. Thèse Doct. Vét. Toulouse, 87 pp.
- Bruijnjs, M.R.N., Hogeveen, E.N., Staseen-journal of dairy science., 2010.** -Elsevier.
- Centre d'éco-pathologie animale., 1993.** HAL.archive.
- Deader, B., 2011.** Performances de reproduction et de production laitière des bovins laitiers en Algérie. Annales INA-El-Harrach, Volume 24 N°1 et 2, 55-68.
- Delacroix, M., 2000.** Maladies des bovins, 3ème édition. Paris : Editions France Agricole, 312- 341 et 346-351.
- Dolecheck., 2018.** The reaction of the legs to loading and the consequences for lameness. In «Cattle housing systems, lameness and behaviour». Proc. seminar on the influence of the design of housing systems for cattle on lameness and on behaviour. Brussel. CEE. p. 50
- Enting., 1997.** Les boiteries, fléaux des élevages laitiers. l'élevage bovin, 9, 39-4
- Faye, B., 1988.** Environmental factors associated with lameness in dairy cattle. Prev. Vet. M
- Faye, B., Barnouin, J., 1988.** Les boiteries chez la vache laitière. INRA. Production animale, paris, INRA, 227-234.

- Faye, B., Fayet, J.C., Genes, M., CHassagne Michelle., 1986.** Enquête Eco-Pathologique Continue : 10. Variations des fréquences pathologiques en élevage bovin laitier en fonction de la saison, de l'année et du numéro de lactation. Ann. Rech. Vét., 17(3), 233-246.
- Faye, B., Lescourret, F., 1989.** Environmental factors associated with lameness in dairy cattle. Prev Vet Med 7: 267-287.
- Fourichon et al., 2001.** these de doctorat en sciences biologiques fondamentale et appliquée, agronomie, sciences du sol et production végétale.
- Gourreau, J., Bendali, F., 2008.** Les maladies de l'appareil locomoteur. In : Maladies des bovins. Institut de l'élevage. Editions France Agricole, 4ème édition, février 2008, 797 pages.
- Gourreau, J., Bendali, F., 2008., Prodhomme., 2011.** Maladies des bovins, quatrième édition. Paris : Editions France Agricole, 508-511.
- Green, L.E., Hedges, V.J., Schukken, Y.H., Blowey, R.W., Packington, A.J., 2002.** The Impact of Clinical Lameness on the Milk Yield of Dairy Cows. J Dairy Sci 2002 (85): 2250-2256.
- Haggman, J., 2013.** - hal.inrae.fr
- Hernandez, J., Shearer, J.K., Webb, D.W., 2002.** Effect of lameness on milk yield in dairy cows. J Am vet med ass 220: 640-644.
- Hernandez, N., 2002.** Lameness in dairy cows. Irish Vet. J. N° 35., 135-140.
- Hirst, B., 2002.** Analyse de la conduite d'élevage bovin laitier dans la région de Sétif. Mémoire de Magister, Université Ferhat Abbas Sétif, Algérie.
- Hulsen, J., 2006.** Signes de pied. Guide pratique pour des onglons en bonne santé. Roodbonteditions, Zutphen (ND), 40p.
- Huxley, K., 2013.** Rapport sur l'infertilité chez la vache. Institut agronomique et vétérinaire Hassan 2, Rabat, Royaume du Maroc.
- Mellado, B., 2018.** Clinical, morphological and experimental studies of laminitis in cattle. Acta. Vet. Sc;an., 4. Suppl. 1
- Minery, N., Thomas, L., 2015.** hal.inrae.fr
- Olmos, G., Boyle, L., Horan, B., Berry, D., O'connor, P., Hanlon, J.F., 2009.**
- Rushen, K., 2001.** Applied animal behavior science.
- Seegers, H., Beaudeau, F., Fourichon, C., Bareille, N., 1998.** Reasons for culling in French Holstein cows. Prev Vet Med 36: 257-271.
- Sprecher, J., Hostetler, D.E., Kaneene, J.B., 1997.** a lameness scoring-system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance.
- Stoop, F., 2010.** Analyse des boiteries en élevage bovin laitier. Le Point Vet 40 :39-44.

Thierry, H., 2013. The influence of breed, age, body weight and season on digital diseases and hoof size in dairy cows. Zentr. Vet. Med., 28(2), 141-151.

Van derlinde., 2010. Relationship between levels of concentrate feeding and incidence of sole ulcers in dairy cattle. Vet. Rec., 115, 629-630.

Warnick, L.D., Janssen, D., Guard, C.L., Gröhn, Y.T., 2001. The effect of lameness on milk production in dairy cows. J Dairy Sci 84:1988-1997.

Whay, H.R., Waterman, A.E., Webster, J.F., 1997. Associations between locomotion, claw lesions and nociceptive threshold in dairy heifers during the peri-partum period. Vet J 154: 155-161.

Whitaker, A.D., Kelly, J.M., Smith, S., 2002. Disposal and disease rates in 340 British dairy herds. Vet Rec 146: 363-367.

Zoetis.fr., 2013.