

ÉVALUATIONS SANITAIRES MAMMAIRES, HYGIÉNIQUES, TECHNIQUES ET TECHNOLOGIQUES DES CONDITIONS DE TRAITE CHEZ DEUX GRANDS ÉLEVAGES BOVINS (SAHEL TUNISIEN)

HAMED I., M'SADAK Y.

Institut Supérieur Agronomique de Chott Mariem, BP 47, CP 4042, Université de Sousse, Tunisie

Résumé: Le but de l'étude a été d'évaluer les Comptages Cellulaires Individuelles (CCI) ainsi que les conditions de traite mécanique chez des élevages bovins laitiers dans la région de Sousse, zone littorale semi-aride de la Tunisie. Pour cela, un échantillon composé de deux troupeaux totalisant 154 vaches en lactation, a été soumis à des appréciations sanitaires mammaires, hygiéniques, techniques et technologiques. Il ressort, particulièrement, que la moyenne arithmétique (MA) des CCI des vaches de tout l'échantillon est de 371000 Cell./mL, qui est une valeur relativement élevée. L'analyse descriptive des CCI a révélé que 82% des CCI sont inférieurs à 300000 Cell. /mL, selon les normes appliquées en France et en Tunisie, alors que 75% des CCI sont inférieurs à 200000 Cell. /mL, selon la norme canadienne. Les visites de traite réalisées ont montré que plusieurs pratiques d'hygiène n'ont pas été respectées. Malgré la disponibilité du matériel nécessaire pour les bonnes pratiques de traite, dans la majorité des cas, les trayeurs optent pour les mauvaises pratiques. Cependant, l'hygiène des salles de traite et des laiteries a été relativement toujours respectée. Le testage partiel à l'aide d'un testeur de pulsateur de deux installations de traite adoptées a prouvé des anomalies au niveau des paramètres de vide et de pulsation. En effet, les résultats de diagnostic technologique d'une installation ont montré des niveaux de vide et des fréquences de pulsation dépassant la norme chez la quasi-totalité des postes de traite. Par contre, l'autre installation a été acceptable, compte tenu de sa récente remise en bon état.

Mots clé: Vache laitière, comptage cellulaire individuel, santé mammaire, traite mécanique, milieu semi-aride.

BREAST HEALTH ASSESSMENTS, HYGIENE, TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL CONDITIONS OF TRAFFICKING IN TWO LARGE FARMS CATTLE (TUNISIAN SAHEL)

Abstract: The aim of the study is to evaluate the individual cell counts (CCI) as well as the milking conditions in large dairy farms in Sousse, which is a semi-arid coast zone of Tunisia. That's why, a sample composed of two dairy herds that included 154 lactating dairy cows, was submitted to udder health review and also to hygienic, technical and technological evaluations. It comes out, particularly, that the arithmetic average (MA) of the dairy cows' CCI of the entire sample is 371000 Cell. /mL, which is relatively high. The descriptive investigation of CCI showed that 82% of CCI are inferior to 300000 Cell. /mL, according to the standards applied in France and Tunisia, and 75% of CCI are inferior to 200000 Cell. /mL, according to the canadian standard. The examination of milking procedure showed that a lot of hygienic practices were not respected. Despite the availability of necessary equipment for good milking practices, in most cases, the milkers opt for the bad habits. However, the hygiene of milking parlor and chiller room was almost respected. The partial check of milking systems using the Pulsator Testor revealed vacuum and pulsation parameters irregularities. In fact, the inspection results of one the farms showed vacuum levels and pulsation rates that exceeded the standards in almost all the milking posts. However, the other farm installation was accepted, due to his recent surrender in good condition.

Keywords: Dairy cow, individual cell count, udder health, mechanical milking, semi arid environment.

Introduction

Sousse, région sahélienne de la Tunisie, appartient à l'étage bioclimatique semi-aride à climat généralement tempéré influencé par l'absence de relief et par l'exposition maritime. Une telle région est

caractérisée par une activité agricole reposant sur l'élevage intervenant par 8% de la valeur de la production agricole. L'élevage bovin laitier est considéré comme l'une des activités les plus importantes dans ce gouvernorat. Parmi les

problèmes les plus répandus dans les élevages bovins laitiers conduits en milieu littoral semi-aride Tunisien, on peut citer la prévalence des mammites [1 ; 2]. Cette pathologie, qui reste parmi le « top » des maladies les plus coûteuses des exploitations laitières du monde entier, présente un taux relativement élevé dans les élevages de la région de Sousse [3 ; 4 ; 5]. Plusieurs investigations ont été consacrées à l'analyse de la situation sanitaire mammaire, à partir du California Mastitis Test (CMT), tout en appréciant les conditions hygiéniques, techniques et technologiques de la traite chez des petits et moyens troupeaux situés à Sousse. Cependant, cette étude va s'intéresser à l'appréciation de la situation sanitaire mammaire selon les résultats des

comptages cellulaires individuels (CCI) chez deux grands élevages de la région de Sousse, soumis à la traite mécanique en salle. Le respect des conditions de traite sur les plans hygiène, technique et technologique a été aussi évalué.

1- Matériel et Méthodes

1.1. Choix et caractéristiques de l'échantillon étudié

Cette étude a été accomplie sur 2 exploitations bovines laitières, l'une privée appartenant à Gloulou dans la délégation de Sidi Bou Ali, et l'autre étatique appartenant à l'Agro-combinat Enfidha relevant de l'Office des Terres Domaniales (OTD), deux sites du gouvernorat de Sousse (Figure 1).



Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

Les deux élevages suivis sont inscrits au contrôle laitier (CL) regroupant dans l'ensemble 185 vaches présentes (VP) dont 154 vaches en lactation (VL), durant 8 passages mensuels. Chaque visite de traite a concerné l'échantillonnage laitier par vache pour analyses cellulaires et suivi du chantier mécanisé de traite des vaches.

Les analyses du lait ont été effectuées au sein du Laboratoire du Service de Contrôle Laitier du Centre d'Amélioration Génétique de Sidi Thabet, à l'aide d'un compteur cellulaire automatique de type Fossomatic 4000, donnant les résultats du comptage cellulaire selon la méthode fluoro-opto-électronique qui constitue un moyen direct de comptage des cellules somatiques du lait.

Le système d'élevage est du type hors sol, caractéristique générale de la zone d'étude. Ce système se détermine par l'insuffisance des ressources fourragères, à cause des ressources en eau généralement limitées tant quantitativement que qualitativement [6]. Un tel système est adopté uniquement par la ferme privée, alors que la ferme étatique choisit le système intensif intégré caractérisé par une alimentation à base notamment des ressources fourragères.

La race élevée est la Frisonne Holstein. La traite est tri-quotidienne (matin, après-midi et soir), en faisant appel au système de traite en salle, respectivement du type lactoduc en ligne intermédiaire double rangée en épi (Ferme 1) et du type lactoduc en ligne haute simple rangée (Ferme 2).

On a désigné par « Ferme 1 » l'exploitation étatique et « Ferme 2 » l'exploitation privée, dans ce qui précède et dans la suite de l'article.

1.2. Collecte des données et démarche analytique

L'estimation de la situation sanitaire mammaire a été effectuée à partir des comptages cellulaires individuels (CCI), en se basant sur les données de l'Office de l'Élevage et des Pâturages (OEP) dans le cadre des CL par dépouillement des historiques relatifs à une lactation complète (4 à 8 contrôles disponibles).

Après dépouillement des CCI, les données ont subi un traitement statistique par le logiciel SAS (version 9.13). Les moyennes arithmétiques (MA) et géométriques (MG) ont été déterminées pour chaque contrôle et pour chaque troupeau selon les formules rapportées par Rupp et al [7].

L'évaluation des conditions de traite a été accomplie, à partir des informations recueillies concernant les exploitations et les conditions d'élevage et de traite, en ayant recours à des visites périodiques aux deux élevages retenus. Le suivi du chantier de traite a été effectué au moins huit fois durant la période d'étude pour chaque élevage étudié. En outre, l'évaluation des équipements de traite s'est intéressée aux différentes caractéristiques de l'installation de traite et de son entretien (nettoyage, état des tuyauteries, des manchons et des joints, ...). Aussi, on a accompli un testage partiel des installations de traite rencontrées à l'aide du Testeur de Pulsateur EXENDIS PT V, en relevant le vide de traite et les paramètres de pulsation (fréquence, rapport et décalage).

2- Résultats et Discussion

2.1. Évaluation sanitaire mammaire des troupeaux étudiés

2.1.1. Interprétation des moyennes des CCI

Le comptage cellulaire individuel constitue la base du dépistage des mammites dans les exploitations laitières depuis de nombreuses années et représente un outil de valeur inestimable [8].

Sur un total de 1014 échantillons du lait individuel de 154 VL considérées, la

moyenne arithmétique (MA) des CCI des vaches de la ferme 1 a été de 386000 Cell. /mL, et celle des vaches de la ferme 2 a été de 355000 Cell. /mL, soit une valeur moyenne de 371000 Cell. /mL au niveau de deux fermes. La moyenne géométrique (MG) des CCI des vaches de deux élevages a été seulement de 107500 Cell. /mL, avec une MG de 108000 Cell. /mL des vaches de la ferme 1 et de 107000 Cell. /mL des vaches de la ferme 2.

La situation sanitaire mammaire de deux élevages suivis est considérée meilleure par rapport à celle d'autres grands élevages suivis dans le passé dans le Nord Tunisien (berceau des grandes exploitations laitières), où la moyenne arithmétique de la numération cellulaire collective était de 626000 Cell. /mL [9]. En comparaison avec une autre étude plus récente dans une région voisine de Sousse (gouvernorat de Monastir), les moyennes arithmétiques et géométriques trouvées sont beaucoup meilleures. En effet, Mighri et al [10] ont relevé une moyenne arithmétique des CCI des vaches, chez des petits élevages hors sol, qui était de 640000 Cell. /mL, alors que la moyenne géométrique (MG) était de 233000 Cell. /mL [10].

2.1.2. Appréciation sanitaire mammaire selon diverses normes

Trois façons de distribution des CCI ont été suivies selon trois normes disponibles dans la littérature. L'une, utilisée par la

société de Promotion et d'Etudes (PROMET) [11], rappelant la norme annoncée par Darraq (1989), représente la norme appliquée en Tunisie, présentée dans le tableau 1 [11].

Tableau 1 : Distribution des CCI selon les normes rapportées par (Darraq 1989 ; cité par PROMET 2008) [11]

| CCI (x1000 Cell. /mL) | État de la mamelle | Ferme 1 | | Ferme 2 | | Total | |
|------------------------------------|-------------------------------------|----------|-----|----------|-----|----------|-----|
| | | Effectif | % | Effectif | % | Effectif | % |
| <300 | Mamelle saine | 590 | 83 | 247 | 81 | 837 | 82 |
| 300-500 | Mammite probable | 38 | 5 | 15 | 5 | 53 | 6 |
| 500-800 (2 contrôles) | Mammite existante | 27 | 4 | 11 | 4 | 38 | 4 |
| >800 (2 lactations successives) | Mammite grave (Vache à réformer) | 56 | 8 | 30 | 10 | 86 | 8 |
| TOTAL | | 711 | 100 | 303 | 100 | 1014 | 100 |

L'autre, rapportée par Fabre et al [12], évoque la norme française relatée dans le tableau 2 [12 ; 13]. La dernière, appliquée

par Noireterre [14], représente la norme canadienne, relatée dans le tableau 3 [14 ; 15].

Tableau 2 : Répartition des CCI selon les normes annoncées par Fabre et al. (1996) [12 ; 13]

| CCI (x1000 Cell. /mL) | Interprétation | Ferme 1 | | Ferme 2 | | Total | |
|--------------------------|------------------|----------|-----|----------|-----|----------|-----|
| | | Effectif | % | Effectif | % | Effectif | % |
| <300 | Mamelle saine | 590 | 83 | 247 | 81 | 837 | 82 |
| 300 à 800 | Mamelle douteuse | 64 | 9 | 26 | 9 | 90 | 9 |
| >800 | Mamelle infectée | 57 | 8 | 30 | 10 | 87 | 9 |
| TOTAL | | 711 | 100 | 303 | 100 | 1014 | 100 |

Tableau 3 : Distribution des CCI selon les normes rapportées par Noireterre (2006) [14 ; 15]

| CCI (x1000 Cell. /mL) | Interprétation | Ferme 1 | | Ferme 2 | | Total | |
|--------------------------|--|----------|-----|----------|-----|----------|-----|
| | | Effectif | % | Effectif | % | Effectif | % |
| ≤ 200 | Lait normal | 540 | 75 | 226 | 75 | 766 | 75 |
| 200 à 500 | Mammite subclinique, Traite irritante | 90 | 14 | 37 | 12 | 127 | 13 |
| 500 à 1000 | Mammite subclinique, Mammite latente | 36 | 5 | 19 | 6 | 55 | 5 |
| 1000 à 5000 | Doute de mammite clinique | 43 | 6 | 15 | 5 | 58 | 6 |
| > 5000 | Mammite bien établie | 2 | 0 | 6 | 2 | 8 | 1 |
| TOTAL | | 711 | 100 | 303 | 100 | 1014 | 100 |

La classification des cas mammites diffère d'un auteur à l'autre, respectivement 3, 2 et 4 classes. Noireterre [14], a rapporté des règles d'appréciation plus sévères, en distinguant davantage les différents degrés de mammites, et en repérant la part des mammites cliniques pour mieux cibler les interventions à entreprendre. Dans le contexte tunisien, il convient d'appliquer les règles rapportées par Darraq [11] qui sont moins sévères que celles de Noireterre [14] et qui donnent plus de détail que celles de Fabre et al [12].

Selon PROMET [11] et Fabre et al [12], une vache est considérée saine, si son CCI est inférieur à 300000 Cell./mL [13], qui est un seuil au-delà duquel une vache est considérée infectée [16]. D'après les résultats obtenus (tableau 1), la quasi-totalité des vaches de la ferme 1 (81%) et de la ferme 2 (82%) sont saines. 9% des vaches de deux troupeaux sont douteux, et le reste, présentant 9% dans les deux élevages, est considéré mammitique. En observant les résultats rapportés dans le tableau 3, 8% des vaches doivent être réformées à cause des mammites. Une telle pathologie est classée comme la deuxième cause de réforme involontaire des vaches

laitières, même dans les pays les plus développés [17].

Selon Noireterre [14], pour classer une vache comme « non infectée », il faut que son CCI soit inférieur à 200000 Cell./mL. D'après les résultats énoncés dans le tableau 2, le lait est considéré normal chez 75% des échantillons individuels prélevés durant la période d'étude. 13% des échantillons montrent une légère altération du lait, qui pourrait être causée par une traite irritante (mammitite subclinique consécutive). 5% des échantillons prouvent la présence d'une mammitite subclinique ou latente. Le reste, dévoilant des vaches avec un CCI dépassant 1000000 Cell./mL, indiquent l'éventualité ou l'existence d'une mammitite clinique (à partir d'un CCI dépassant 5000000 Cell./mL).

En comparant les résultats obtenus avec ceux discernés lors de l'étude effectuée par M'Sadak et al [18], et qui s'est intéressée à des élevages bovins laitiers hors sol dans la région de Mahdia, la situation sanitaire mammaire chez les élevages de la présente étude est largement meilleure.

Afin de cerner le modèle épidémiologique, des indices d'infection

mammaire du troupeau ont été dégagés en France [19 ; 20 ; 21], qui sont définis comme suit.

- Pourcentage des vaches à CCI inférieurs à 300000 Cell./mL : L'objectif est fixé à une valeur supérieure à 85%.

- Pourcentage des vaches à CCI supérieurs à 800000 Cell./mL : L'objectif est fixé à une valeur inférieure à 5%.

Or, 81% des CCI de la ferme 1 et 83% des CCI de la ferme 2 sont inférieurs à 300000 Cell./mL, et 10% des CCI de la ferme 1 et 8% des CCI de la ferme 2 sont supérieurs à 800000 Cell./mL. Alors, les pourcentages enregistrés de deux fermes peuvent être considérés relativement bons. Le contrôle de la présence des vaches à taux cellulaires individuels trop élevés (> 800000 Cell./mL) est encore à prélever pour une meilleure maîtrise de la situation sanitaire mammaire.

2.2. Évaluations hygiénique, technique et technologique des conditions de traite

2.2.1. Diagnostics hygiénique et technique des pratiques de traite

2.2.1.1. Hygiène du lieu de traite et du trayeur

Nous avons effectué au moins 8 visites de traite par ferme. A la Ferme 1, ainsi qu'à la Ferme 2, la laiterie était toujours propre. Les tanks à lait sont bien nettoyés.

Leur nettoyage est nécessaire pour éliminer les biofilms présents sur les surfaces [22].

Le trayeur doit se laver les mains et les avant-bras avant de commencer la traite. Il doit aussi porter des vêtements spécifiques lors de la traite avec des bottes propres et un tablier de traite [23 ; 24]. Or, durant la période d'étude, le trayeur de la Ferme 2 ne lave pas les mains avant traite, tout en utilisant la lavette collective sans mouillage. Mais, à la Ferme 1, la méthode de nettoyage des mamelles est avec de l'eau (douchette et/ou lavette collective). A cet égard, les trayeurs lavent les mains, quoique avec de l'eau seulement. Dans les deux cas, les trayeurs portent une tenue de traite dont l'état est très souvent malpropre. Dans d'autres élevages bovins laitiers de petite et de moyenne taille, situés dans la région de Monastir, 67% des trayeurs négligent l'importance du lavage des mains, ainsi que l'emploi d'une tenue spéciale de traite [18].

Il convient de noter, que la Ferme 2 utilise un seul trayeur pour 10 unités de traite, alors que la Ferme 1 utilise deux trayeurs pour 12 unités de traite, et parfois il s'ajoute un troisième pour gérer surtout l'entrée et la sortie des vaches et le nettoyage du bloc traite après la traite. Dans la Ferme 1, le nombre des vaches à

nettoyer par trayeur est moindre. En effet, en appliquant la formule de l'Efficacité Pratique des Trayeurs (EPT), annoncée par Dubreil [25], il a été relevé que l'EPT à la Ferme 2 est de 37 vaches/h/trayeur, alors qu'à la Ferme 1, c'est 27 vaches/h/trayeur.

Il convient de rappeler que le paramètre EPT (vaches/h/trayeur) s'exprime par :

$$EPT = \frac{\text{Effectif des vaches} \times 60 \text{ mn}}{\text{Durée de traite (mn)} / \text{Nombre de trayeurs}}$$

2.2.1.2. Pratiques hygiéniques et techniques avant et pendant la traite

Les résultats présentés au niveau du tableau 4 résument les différentes pratiques anticipant la traite proprement dite.

Tableau 4 : Pratiques et hygiène avant la traite

| Pratiques précédant la traite | | Ferme 1 | Ferme 2 |
|-------------------------------|--------------------------------|---|--------------------|
| Nettoyage des mamelles | Mamelle mouillée | Oui (82%) Non (18%) | Non |
| | Nettoyage soigné à l'extrémité | Oui | Oui |
| | Méthode utilisée | Lavette collective & Douchette (73%) Lavette collective (18%) Douchette (9%) | Lavette collective |
| | Eau de lavage | Eau seule | Absente |
| | Essuyage des trayons | Lavette collective (91%) Absent (9%) | Absent |
| Élimination des premiers jets | Présence | Oui (91%) Non (9%) | Non |
| | Fréquence | Systématique (36%) Sélective (64%) | . |
| | Méthode utilisée | Sur les mains (45%) Bol à fond noir (19%) Sur les mains & Bol à fond noir (36%) | . |

Les actes de nettoyage et de préparation des vaches pratiqués par le trayeur de la Ferme 2 restent invariables. Par contre, les deux trayeurs de la Ferme 1 optent pour diverses pratiques selon l'état des vaches.

La préparation à la traite débute par l'entrée des vaches à la salle de traite après distribution de la ration de concentré dans

les mangeoires, à la Ferme 2. Par contre, cette pratique n'est pas adoptée dans l'autre ferme. La consommation d'aliments concentrés durant la traite permet une meilleure sécrétion d'ocytocine nécessaire pour stimuler l'éjection du lait [26 ; 27].

Le nettoyage des trayons avant la traite est l'une des étapes les plus importantes de

l'opération de traite [28]. Deux méthodes de nettoyage des mamelles, qui sont totalement différentes, ont été adoptées par les trayeurs dans les deux élevages suivis. Le trayeur de la Ferme 2 utilise la méthode de nettoyage à sec, contrairement aux trayeurs de la Ferme 1, qui optent pour la méthode de nettoyage avec l'eau. La mamelle reste ainsi mouillée avant la dépose du faisceau-trayeur. Ceci est dû à l'utilisation de la douchette suivie d'un essuyage, avec lavette collective, peu efficace dans 73% des cas. Notons que l'essuyage a été soigné à l'extrémité des trayons, en utilisant la méthode humide ou sèche.

Il convient également de signaler que les deux trayeurs de la Ferme 1, n'utilisent pas une seule méthode de nettoyage. Il y en a un trayeur qui utilise la douchette seulement, l'autre utilise seulement une lavette collective, et parfois les deux utilisent le même moyen pour le nettoyage (douchette et/ou lavette collective), dans 27% des cas. La lavette collective utilisée, est imbibée dans l'eau seule pour toutes les vaches qui entrent dans la salle de traite. Aussi, la douchette est utilisée sans contrôle de débit d'eau (souvent pression forte pour les vaches avec gaspillage d'eau de lavage). Ces deux dernières méthodes de lavage des mamelles peuvent entraîner

la transmission des germes responsables des mammites lors de la traite [14]. Pour juger l'efficacité d'une méthode par rapport à l'autre, nous nous sommes référés à plusieurs travaux. Certains affirment que le nettoyage par une seule serviette sèche ne permet pas de bien laver les trayons, car, même s'ils apparaissent propres, il y aura encore trop de bactéries. Il faut donc mouiller que les trayons [28]. D'autres, affirment que le nettoyage du pis à sec vaut mieux que le nettoyage sera mouillé [29 ; 30]. Ainsi, il est préférable d'essuyer la mamelle après lavage pour éviter la chute des gouttelettes d'eau chargées de germes dans le lait lors de la traite. Dans le cas de la Ferme 1, l'essuyage est pratiqué dans 91% des suivis, mais avec une lavette collective sans désinfection entre vaches.

Au moment de la traite, la contamination est habituelle [31]. Malgré l'importance de l'élimination, elle n'est pas pratiquée dans la Ferme 2. En fait, le trayeur élimine avec un tissu sec les souillures qui se trouvent à l'extrémité du pis et pose directement le faisceau-trayeur. Au niveau de la Ferme 1, dans la majorité des cas (64%), les trayeurs éliminent les premiers jets pour les vaches "douteuses". Deux bols à fond noir sont à leur disposition, mais la constatation majeure

est que les deux trayeurs les utilisent rarement. Occasionnellement (dans 36% des cas), l'un utilise un bol à fond noir, et l'autre jette les premiers jets de lait sous les vaches. L'ignorance de l'importance de la pratique de l'élimination des premiers jets a été aussi constatée au niveau de plusieurs élevages bovins laitiers en Tunisie. En effet, Mtaallah et al [9], M'Sadak et al [18] et M'Sadak et al [32] ont dévoilé, dans différentes régions, que cette pratique n'est admise qu'au niveau d'une minorité des élevages considérés [9 ; 18 ; 32].

2.2.1.3. Pratiques hygiénique et technique après traite

La désinfection des trayons, doit être immédiate après dépose du faisceau-trayeur et doit recouvrir entièrement les trayons sur toute leur longueur [33 ; 34 ; 35]. La seule technique utilisée pour la désinfection des trayons après la traite, chez les deux élevages suivis, ainsi que d'autres élevages du Sahel tunisien [18], est le trempage des trayons dans une solution antiseptique.

Cette pratique est encore sous-estimée par les trayeurs tunisiens, même avec la présence du moyen de trempage à leur disposition, comme le cas de la Ferme 2

(0%) et parfois la Ferme 1 (45%), ainsi que d'autres fermes, où l'on a relevé que cette pratique est délaissée dans presque 40% des élevages [9 ; 32 ; 36].

Une mauvaise désinfection des lavettes représente un risque de contamination des vaches par les salmonelles lors de leur utilisation ultérieure [24]. Pourtant, la désinfection des lavettes, dans les deux élevages de l'étude, est ignorée.

Les faisceaux-trayeurs sont nettoyés, systématiquement, entre les traites, c'est-à-dire, entre deux vaches. A la Ferme 2, le sol n'est nettoyé qu'après fin de traite. Pour les faisceaux-trayeurs, on n'a pas observé que le trayeur les nettoie, ni durant, ni après la traite.

Après la traite, il faut veiller à ce que les vaches restent en position debout pendant la demi-heure qui suit la traite. Ainsi, le canal du trayon a le temps de se refermer totalement avant que la vache se couche [37 ; 38]. Or, d'après les données du tableau 5.

Tableau 5 : Pratiques et hygiène après la traite

| Pratiques après la traite | | Ferme 1 | Ferme 2 |
|--|-----------------------------|----------------------------------|---------|
| Désinfection des trayons | Présence | Oui (55%) Non (45%) | Non |
| | Satisfaisant | Oui | - |
| | Fréquence | Systematique | - |
| | Produit utilisé | Complexe Actif d'Hydro-Acides | - |
| Désinfection des lavettes | | Non | Non |
| Élimination des bouses lors de la traite | | Oui | Non |
| Nettoyage Faisceaux-Trayeurs entre traites | | Oui | Non |
| Nettoyage de la salle de traite | | Oui | Oui |
| Couchage après traite | Dans les 30 mn après traite | Oui (55%) Non (45%) | Non |
| | Litière propre | Non | Oui |

La probabilité de couchage des vaches ou non est approximativement égale dans la Ferme 1, étant donné que les vaches ont tendance à rester debout (notamment litière inconfortable). Au niveau de la Ferme 2, généralement les vaches se sont habituées obligatoirement à ne pas se coucher, sur la litière, dans les 30 mn qui suivent la traite.

2.2.2. Diagnostics technique et technologique des installations de traite

Dans chaque ferme, une salle de traite est aménagée. L'installation de traite en salle de la Ferme 1 est du type lactoduc en ligne intermédiaire possédant 12 stalles disposées en V en double rangée (6V6) et 12 unités de traite (Double Équipement), alors que celle de la Ferme 2 est du type lactoduc en ligne haute, possédant 10 stalles en simple rangée et 10 unités de

traite (Double Équipement). Les deux installations sont considérées relativement vieilles, particulièrement, celle de la Ferme 2 âgée de 10 ans. Aussi, les différentes composantes sont majoritairement de la même marque que l'installation.

Un testage partiel des paramètres de fonctionnement de deux machines à traire a été effectué. Pour juger la conformité des paramètres relevés, les résultats de testage ont été appréciés selon les normes de vide et de pulsation mentionnées par Mezine [13], Enault [39] et l'Institut de l'Élevage [40].

Globalement, les normes de vide et de pulsation sont bien respectées au niveau de l'installation de la Ferme 1. Même les valeurs supérieures ou inférieures à la

norme n'ont pas été notables. Les données du tableau 6 dévoilent que 9 postes sur 12 ont un niveau de vide (NV) conforme à la norme, et le reste dépasse le seuil de 1,1 kPa seulement, alors que les niveaux de vide relevés au niveau de l'installation de la Ferme 2, ont été loin des normes. Aucun

poste de traite ne fonctionne avec un niveau de vide conforme. Tous dépassent le seuil atteignant un maximum de 64 kPa. En comparant ces résultats avec ceux d'une étude accomplie dans la région de Mahdia, il n'y a pas une grande différence par rapport à cette étude.

Tableau 6 : Conformité des paramètres de fonctionnement des installations avec la norme

| Paramètres | Ferme | Norme | Conformité | < Norme | > Norme |
|---|-------|---------------|------------|---------|---------|
| Vide de traite (kPa) | 1 | 46-50 | 9 | 0 | 3 |
| | 2 | 44-48 | 0 | 0 | 10 |
| Rapport de Pulsation (%) | 1 | 60-65 | 11 | 1 | 0 |
| | 2 | | 6 | 4 | 0 |
| Fréquence de Pulsation (puls. /mn) | 1 | 55-60 | 12 | 0 | 0 |
| | 2 | | 0 | 1 | 9 |
| Décalage (%) | 1 | < 5 | 12 | 0 | 0 |

Concernant la conformité du vide de traite, 21% des machines seulement ont un niveau de vide conforme à la norme, alors que 54% ont un niveau de vide inférieur à la norme à Mahdia [32 ; 36]. Le rapport de pulsation (RP) a été faible au niveau de 4 postes parmi 10 de l'installation de traite de la Ferme 2, augmentant ainsi la durée de traite, avec aussi un risque de mauvaise traite. Le reste des RP relevés a été conforme. Un rapport de pulsation entre 60 et 65% semble être le meilleur compromis entre la rapidité de la traite et l'état

sanitaire de la mamelle [40]. Ce paramètre est conforme pour tous les postes de traite sauf un, dans la Ferme 1. La fréquence de pulsation (FP) a été élevée au niveau de 9 postes de traite parmi 10 de l'installation de traite de la Ferme 2. Généralement, dans plusieurs élevages en Tunisie, les éleveurs cherchent à l'augmenter pour diminuer la durée de la traite [32 ; 36 ; 41]. Une pulsation défectueuse (> 60 puls. /mn) est en relation avec l'apparition de nouvelles infections et de lésions des trayons [13]. Dans la Ferme 1, ce paramètre, ainsi que le

décalage (D), sont réglés correctement au niveau de tous les postes de l'installation. Aussi, pour la Ferme 2, le paramètre décalage était respecté chez 9 sur 10 postes de traite.

Il convient de signaler que la fréquence de pulsation enregistrée révèle des aberrations flagrantes. En effet, le niveau relevé est trop excessif pour la traite des vaches dans la Ferme 2, dépassant 70-90 puls. /mn (utilisée pour la traite des chèvres), et même 100-120 puls. /mn (employée pour la traite des brebis).

Dans l'ensemble, il convient de dire que l'état des lieux concernant les paramètres de vide et de pulsation est largement meilleur dans le cas de la Ferme 1.

Conclusion

Il ressort de cette étude, réalisée sur deux grands élevages bovins laitiers soumis à la traite mécanique en lactoduc, conduits dans la délégation de Sousse (Tunisie Littorale), que le CCI relevé chez la majorité des vaches est acceptable par rapport aux normes Tunisiennes. Cependant, 8% des vaches nécessitent d'être réformés. Encore, la santé mammaire était mauvaise chez presque 20% des vaches, à cause, notamment, de l'inconstance de l'application des conditions adéquates d'hygiène d'élevage

et de traite. En effet, les vaches les plus sensibles et celles ayant des lésions au niveau des trayons peuvent être susceptibles d'être infectées par les mammites. Aussi, le dérèglement des paramètres de fonctionnement pourrait faciliter la propagation des mammites d'une vache à l'autre. La situation constatée après cette investigation, a permis de mettre l'accent sur quelques facteurs probables expliquant les résultats du CCI, surtout les pratiques techniques et hygiéniques de traite ainsi que les paramètres technologiques et techniques caractérisant le maintien en état de fonctionnement du matériel mis en œuvre.

Finalement, la mise en place d'un guide d'investigation des mammites bovines à l'échelle nationale devient une exigence pour diminuer la concentration en cellules somatiques du lait au sein du troupeau. En fait, à titre indicatif, les valeurs extrêmes relevées de vide et de pulsation de l'installation de traite de la ferme privée, incitent à un suivi continu par les spécialistes en matière de testage, pour maîtriser les conditions mécanisées de traite des vaches et améliorer ainsi la santé des mamelles, en minimisant les mammites de traite. Aussi, il faut sensibiliser les trayeurs de leur rôle majeur dans la propagation des germes entre les vaches,

s'ils ne respectent pas minutieusement les bonnes pratiques de traite.

Références bibliographiques

- [1] **M'Sadak Y., Makhlouf M., Hamed I.** : Maintien en état de fonctionnement des machines à traire en pot dans la région de Sousse. *Revue Agriculture Sétif* ; 2014 ; 07 : 20-29.
- [2] **M'Sadak Y., Hamed I., Kraiem. K.** : Diagnostics Sanitaire Mammaire, Hygiénique, Technique et Technologique des Conditions de Traite Mécanisée des Troupeaux Bovins Hors Sol dans la Région de Sousse en Tunisie. *Revue Nature & Technologie* ; B- Sciences Agronomiques et Biologiques ; Janvier 2014 ; 10 : 62-70.
- [3] **M'Sadak Y., Makhlouf M., Hamed I.** : Analyse de la situation sanitaire mammaire sur lait de quartier et estimation des pertes laitières engendrées chez des unités bovines hors sol en Tunisie. *Algerian Journal of Arid Environment* ; 2014 ; 4 (2) : 19-30.
- [4] **M'Sadak Y., Haj Mbarek R., Mighri L.** Étude de la situation sanitaire mammaire et estimation des pertes quantitatives en lait en élevage bovin hors sol dans le sahel tunisien. *Journal of New Sciences* ; Agriculture and Biotechnology ; 2015 ; 19 (10) : 773-779.
- [5] **M'Sadak Y., Haj Mbarek R., Mighri L.** Description and variation factors of individual cell counts of milk in of units bovins aboveground (Tunisian Sahel). *J Fundam Appl Sci* ; 2016 ; (1) : 61-72.
- [6] **M'Sadak Y., Haj Mbarek R., Hamed I.** : Évaluations des conditions de traite des vaches dans le berceau laitier de Sousse (Tunisie). *Rev Mar Sci Agron Vét* ; 2014 ; 2 (1) : 29-36.
- [7] **Rupp R., Boichard D., Bertrand C., Bazin S.** : Bilan national des numérations cellulaires dans le lait des différentes races bovines laitières françaises, *INRA Prod Anim*, 2000 ; 13 (4), 257-267.
- [8] **Shyaka A.**, *Diagnostic des mammites cliniques et subcliniques en élevage bovin laitier intensif (cas de la ferme de Wayembam)*. Thèse Vétérinaire. Université Cheikh ANTA DIOP de Dakar (Sénégal). 2007. 119 p.
- [9] **Mtaallah B., Oubey Z., Hammami H.** : Estimation des pertes de production en lait et des facteurs de risque des mammites subcliniques à partir des numérations cellulaires de lait de tank en élevage bovin laitier. *Rev Méd Vét* ; 2002 ; 153 (4) : 251-260.
- [10] **Mighri L., M'Sadak Y., Kraiem K.** : Analyse des numérations cellulaires

du lait en élevage bovin hors sol dans la région de Monastir (Tunisie). *Actes Renc Rech Ruminants* ; 2011 ; 18 : p. 274.

- [11] **Promet** : Étude des déterminants de la qualité du lait. *Rapport final*. Société de Promotion et d'Études (PROMET). Agence de Promotion des Investissements Agricoles (APIA), Ministère de l'Agriculture, Tunisie, 2008 ; 42 p.
- [12] **Fabre J.M., Bazin S., Faroult B., Cail P., Berthelot X.**: Lutte contre les mammites. Résultats d'enquête réalisée auprès de 1038 élevages français. *Bulletin des GTV* ; 1996 ; (2) : 13-16.
- [13] **Mezine D. M. C. S.**, *Analyse descriptive des facteurs de risque liés aux mammites dans des élevages d'une clientèle des Ardennes appliquant la démarche GTV partenaire*. Thèse Vétérinaire. École Nationale Vétérinaire d'Alfort (France). 2006. 146 p.
- [14] **Noireterre P.**, *Suivi de comptages cellulaires et d'examen bactériologiques lors de mammites cliniques chez la vache laitière*. Thèse Vétérinaire. École Nationale Vétérinaire de Lyon (France). 2006. 98 p.
- [15] **Baillargeon P.** : De 500 000 CS à 400 000 CS : Le comptage à rebours. *Le Producteur du Lait Québécois* ; Qualité du lait ; 2011 ; 16-18.
- [16] **Guérin P., Guérin-Faubleé V.**, *Les mammites de la vache laitière*. École Nationale de Médecine Vétérinaire Lyon (France). 2007. 139 p.
- [17] **Durocher J., Martin R.** Ajouter de la valeur à la ferme : Évolution de la production laitière québécoise 2008 : Un coup d'œil sur la réforme. *Le producteur de Lait Québécois* ; Valacta ; Numéro Spécial ; 2009 ; 48-53.
- [18] **M'Sadak Y., Mighri L., Ben Omrane H., Kraiem K.** : Évaluation des chantiers et des équipements de traite chez des élevages bovins laitiers hors sol dans la région de Monastir (Tunisie). *Revue « Nature & Technologie »* ; 7 ; 2012 ; 96-101.
- [19] **Faroult B., Serieys F.** : Bonne pratiques vétérinaires pour la définition d'un plan de traitement des mammites de troupeau. *Référentiel Vétérinaire* ; 2001 ; 27 p.
- [20] **SNGTV** : Conférence de consensus SNGTV-PFIZER. *Conférence Prague* ; 22-25 Janvier ; 2001 ; 28 p.
- [21] **Bosquet G.** : L'analyse lors d'une flambée de mammites cliniques : Une étape indispensable riche d'enseignements, *Journées Nationales G.T.V.* ; Tours ; 2004 ; 771-778.
- [22] **Yoshida T., Kato Y., Sato M., Hirai K.**: Sources and routes of

contamination of raw milk with *Listeria monocytogenes* and its control, *Journal of Veterinary Medical Science*; 1998 ; 60 (10) : 1165-1168.

[23] **Thomas L.** : Prévenir la contamination du lait de tank par les germes pathogènes, *GDS*, 2007 ; 96 : 23-24.

[24] **Lelievre L.** : *Suivi de troupeau vétérinaire et transformation à la ferme : une opportunité supplémentaire*. Thèse Vétérinaire VETAGRO SUP. Campus Vétérinaire de Lyon (France). 2012. 97 p.

[25] **Dubreil L.** : Efficacité de la traite. *Document Technique*. Direction Régionale de la Chaudière-Appalaches du MAPAQ, Canada, 2005 ; 45 p.

[26] **Samuelsson B., Wahlberg E., Svennersten K.** : The effect of feeding during milking on milk production and milk flow. *Sw J Agric Res* ; 1993 ; 23: 101-106.

[27] **Svennersten K., Gorewit R., Sjaunja L. O., Uvnäs-Moberg K.** : Feeding during milking enhances milking related oxytocin secretion and milk production in dairy cows whereas food deprivation decreases it. *Acta Physiol Scand* ; 1995; 153 : 309-310.

[28] **Lévesque P.** : La méthode de traite passée en revue : Le nettoyage des trayons

(1^{ère} partie). *Le Producteur du Lait Québécois* ; Qualité ; 2003 : 28-29.

[29] **Schweiz B.** *Teneur en cellules*. Petit guide. 2010. 4 p.

[30] **Gouérec N.** : Les huiles essentielles sont efficaces contre les mammites, mais il n'y a pas de recette unique ! *L'écho de GEDAPA* ; Janvier/Février 2011 ; 93 : 2-3.

[31] **Hugues G. P., Guidicelli C. P.**, *Protection de la santé : Hygiène et environnement*, Édition FLISON-Roche, 1994 ; 437 p.

[32] **M'Sadak Y., Mighri L., Kraiem K.** : Effet des conditions de traite sur la santé mammaire des vaches laitières et estimation des pertes en lait consécutives dans la région de Mahdia en Tunisie. *Revue Elev Méd Vét Pays Trop* ; 2010 ; 63 (1-2) : 35-39.

[33] **Hueston W. D., Heider L. E., Harvey W. R., Smith K. L.** : Determinants of high somatic cell count prevalence in dairy herds practicing teat dipping and dry cow therapy and with no evidence of *streptococcus agalactiae* on repeated bulk tank milk examination. *Prev. Vet. Med.*; 1990 ; 9 (2) : 131-142.

[34] **Hutton C. T., Fox L. K., Hancock D. D.** Risk factors associated with herd-group milk somatic cell count and prevalence of coagulase-positive

staphylococcal intramammary infections. *Prev. Vet. Med.*; 1991; 11: 25-35.

[35] **Coussi G.** : Trempage des trayons... Les nouveautés. *Bull G.T.V.* ; 1992 ; 2 (421) : 19-23.

[36] **M'Sadak Y., Mighri L., Kraiem K.** : Évaluation des conditions de traite en élevage bovin dans la région de Mahdia (Tunisie). *Actes Renc Rech Ruminants* ; 2010 ; 17 : p. 275.

[37] **Kirchhofer M.** : La traite est un art aux nombreuses facettes! *Swissgenetics* ; Services ; 2009 : 26-27.

[38] **Devries T., Dufour S., Scholl D., Baillargeon J.** : Garder les vaches debout après la traite aide-t-il à prévenir la mammite. *Le Producteur du Lait Québécois* ; Santé Animale ; Décembre 2009/Janvier 2010 : 25-26.

[39] **Enault C.**, *La machine à traire : Recherches et innovations depuis les années 1980 en vue d'améliorer la qua-*

lité du lait et la santé de la mamelle chez les vaches laitières-Revue bibliographique. Thèse Vétérinaire. École Nationale Vétérinaire d'Alfort (France). 2008. 240 p.

[40] **Institut de l'élevage** : Traite des vaches laitières : Matériel, Installation, Entretien, *Produire mieux*, Guide France Agricole, 1 vol., 1^{ère} Édition 2009, 555 p.

[41] **M'Sadak Y., Hamed I., Krichi A., Kraiem K.** : Analyse des conditions de traite en élevage bovin hors sol dans le berceau laitier de Mahdia (Tunisie). *Revue des BioRessources* ; Décembre 2013 ; 3 (2) : 8-19.

[42] **Haj Mbarek R., M'Sadak Y.** : Étude des équipements et des chantiers de traite des petits et moyens troupeaux bovins en milieu littoral semi-aride (Tunisie). *Revue des BioRessources* ; Juin 2014 ; 4 (1) : 76-89.
977-1988. 17-23.