

ÉTUDE DE LA SITUATION SANITAIRE MAMMAIRE ET ESTIMATION DES PERTES LAITIÈRES CHEZ DES ÉLEVAGES BOVINS HORS SOL DANS LA RÉGION DE MAHDIA (TUNISIE)

M'SADAK Y.^{1*}, MIGHRI L.², KRAIEM K.³

1. *Enseignant Chercheur, Equipement des Fermes Laitières, Université de Sousse, Institut Supérieur Agronomique de Chott-Mariem, BP 47- CP 4042, Tunisie.*
2. *Étudiant Chercheur, Agriculture Durable, Université de Sousse, Institut Supérieur Agronomique de Chott-Mariem, BP 47- CP 4042, Tunisie.*
3. *Enseignant Chercheur, Production Bovine Laitière, Université de Sousse, Institut Supérieur Agronomique de Chott-Mariem, BP 47- CP 4042, Tunisie.*

Résumé: L'objectif de ce travail est l'évaluation de la santé des mamelles des vaches, en vue d'apprécier le niveau d'infection mammaire, et par conséquent, l'estimation des pertes quantitatives en lait liées aux taux cellulaires élevés.

L'étude a été réalisée sur un échantillon de 30 élevages de type hors sol dans la région de Mahdia, bassin laitier de la Tunisie. Le diagnostic sanitaire mammaire a été effectué par la méthode indirecte de numération cellulaire, le test CMT sur lait de quartier et par deux méthodes directes de comptage cellulaire, à savoir: le Comptage Cellulaire Individuel (CCI) sur lait de vache et le Taux Cellulaire de Troupeau (TCT) sur lait de mélange.

Il ressort de cette étude que : 37% des quartiers fonctionnels testés sont infectés, présentant ainsi les scores de 1 à 4, 69% des vaches suivies ont des CCI moyens > 200000 cell. /ml, seuil européen au-delà duquel une mamelle est considérée infectée et 87% des élevages contrôlés ont un TCT moyen > 200000 cell. /ml présentant ainsi la probabilité des mammites subcliniques au sein du troupeau.

Les pertes quantitatives en lait consécutives à des taux cellulaires élevés sont estimées surtout à partir des CCI et des TCT. On peut citer, à titre indicatif: 15% des vaches contrôlées montrent une perte de 16% de la lactation, soit environ 825 kg de lait / lactation et aussi 23% des élevages considérés présentent des pertes en lait de la production totale du troupeau supérieures à 5%.

Mots-Clés: Diagnostic sanitaire mammaire, Test CMT, Numération cellulaire de vache, Taux cellulaire de troupeau, Pertes en lait.

STUDY OF MAMMARY HEALTH STATUS AND ESTIMATE OF MILK LOSS AMONG OF CATTLE FARMS NO-LAND IN THE REGION OF MAHDIA (TUNISIA)

Abstract: The objective of this work is the evaluation of udder health of cows, in order to assess the level of infection breast and therefore the quantitative estimation of losses in milk linked to high cellular levels.

The study is conducted on a sample of 30 farms type aboveground in the region of Mahdia; basin dairy Tunisia, and breast health diagnosis is made by the method of indirect cell count the more used, test milk on CMT neighborhood, and two methods of direct cell counts, namely: Individual cell counts (TCC) on cow's milk and rate Cellular Herd (TCT) on milk mixture.

It appears from this study that 37% of functional areas tested are infected with and scores 1 to 4, that 69% of cows have followed the ICC means > 200000 cells. / ml, European threshold beyond which a breast is considered infected and that 87% of farms were monitored using a TST > 200000 cells. / ml with the probability of subclinical mastitis in the herd.

The quantitative losses in milk resulting from high cellular rates are estimated mainly from the ICC and TCT, which include an indication: 15% of monitored cows show a loss of 16% of lactation, approximately 825 kg milk / lactation and also 23% of farms are considered losses in milk production total herd of more than 5%.

Keywords: Breast health diagnosis, Test CMT, Somatic cell count of cow, Flock cell rate, Milk loss.

Introduction

La mammite, se rencontrant généralement chez les vaches en lactation, est un état d'inflammation de la glande mammaire résultant de l'action de micro-organismes pathogènes très variés. Ces derniers attaquent et endommagent les tissus sécrétoires qui réagissent très souvent contre l'agression par la mobilisation des leucocytes polynucléaires neutrophiles dans la région de l'infection [1, 2].

Les mammites vont toujours de pair avec une baisse de la production laitière des quartiers touchés de la mamelle. Cette baisse est la plus nette en cas de mammites cliniques. Les infections mammaires cachées (mammites subcliniques) réduisent également la productivité jusqu'à 40% [3]. De plus, les durées de vie des vaches concernées deviennent plus courtes. Par ailleurs, il y a lieu de noter l'augmentation des frais vétérinaires et de médicaments ainsi que des pertes au niveau de la quantité du lait livré dues aux traitements mammaires occasionnés. Pour toutes ces raisons, la rentabilité de l'exploitation laitière est généralement touchée. C'est pourquoi, des mamelles saines constituent un facteur important pour une production laitière rentable.

Le présent article se propose d'analyser les conditions sanitaires des mamelles et d'estimer les pertes quantitatives en lait conséquentes en se basant sur les numérations cellulaires effectuées sur laits de quartier, de vache et de troupeau chez un ensemble de petits ateliers bovins hors sol relevant du bassin laitier de la Tunisie. Les élevages suivis sont gardés, dans la plupart des cas, en zéro pâturage avec une alimentation à base, particulièrement, de

foin d'avoine et du concentré, d'où, l'appellation élevage bovin laitier hors sol. Le recours à un tel choix a été nécessaire suite aux ressources hydriques imparfaites quantitativement (milieu semi-aride) et qualitativement (eaux, amplement, saumâtres ou salées) pour produire raisonnablement des fourrages pour l'affouragement en vert.

1. Recueil d'informations

1.1. Protocole d'enquête

L'enquête a été réalisée durant la première visite des éleveurs, assistée par un Agent de l'Office de l'Élevage et des Pâturages (OEP) ou un Agent d'une Société Mutuelle des Services Agricoles (SMSA) dans la région de Mahdia, zone côtière relevant du Sahel Tunisien, caractérisé par un climat semi-aride. Au cours de cette visite, en plus de la collecte des informations d'ordre général sur l'exploitant et l'exploitation, on a organisé surtout les dates des visites ultérieures pour l'assistance à la traite, la réalisation du test Californian Mastitis Test (CMT) sur lait de quartier (numération cellulaire indirecte) et l'échantillonnage, en vue des numérations cellulaires directes, du lait de chaque vache (Comptage Cellulaire Individuel: CCI) et du lait de mélange de tout le troupeau (Taux Cellulaire de Troupeau: TCT).

Ce travail a touché 30 élevages répartis dans les diverses zones de production du gouvernorat de Mahdia dont 23 adhérant au contrôle laitier réalisé par l'OEP et 7 bénéficiant uniquement d'une assistance technique de la part de la SMSA. La moyenne des vaches en lactation est de 8 vaches par troupeau avec comme valeurs

extrêmes: 4 au minimum et 17 au maximum. Parmi les élevages suivis, 2 seulement pratiquent la traite manuelle et les 28 autres utilisent la traite mécanique en pot, en grande partie, sur chariot-trayeur.

1.2. Réalisation du Californian Mastitis Test

Le réactif utilisé pour le Californian Mastitis Test (CMT) est 10 % Teepol et 1/1000^{ème} Pourpre de Bromocrésol. Ce Test consiste à mélanger 2 ml du lait de chaque quartier, recueilli après le lavage et l'essuyage de la mamelle ainsi que l'élimination des premiers jets, avec 2 ml du réactif de CMT.

Il y a eu 2648 échantillons (l'unité est le quartier fonctionnel) contrôlés par le CMT et les prélèvements périodiques ont été échelonnés toutes les 4 semaines, durant 3 mois (Mars, Avril et Mai 2008).

Les règles d'interprétation des résultats du Test CMT diffèrent selon les auteurs. Dans la présente étude, on a utilisé celles communiquées par la Chambre d'Agriculture Loire Atlantique (France), dans le cadre de coopération avec le gouvernement de Mahdia [4].

1.3. Documents du contrôle laitier

Les cellules présentes dans le lait sont pour la majorité d'entre elles d'origine sanguine. Elles sont représentées par les globules rouges (rares), les leucocytes polymorphonucléaires neutrophiles, les leucocytes mononucléaires et les cellules épithéliales, résultat de l'abrasion de

l'épithélium galactophore et de sa desquamation naturelle [5].

La numération des cellules sanguines peut être réalisée directement au microscope après étalement et coloration à l'aide d'appareils automatiques de type Fossomatic.

Le comptage direct au microscope a été délaissé au profit du comptage électronique plus rapide réalisé sur le lait de mélange des quatre quartiers de chaque vache du troupeau (CCI), dans le cadre du contrôle laitier (prélèvements mensuels) assuré par l'OEP. Il a touché la numération des cellules somatiques du lait.

Le dépouillement des données du contrôle laitier a touché les vaches suivies durant la période entre Janvier 2007 et Mai 2008 et l'interprétation des numérations cellulaires individuelles donne une idée sur l'état mammaire de la vache. Cette interprétation sera basée sur les règles d'évaluation énoncées par Noiretierre [6].

1.4. Données de la laiterie

Les prélèvements des échantillons du lait de chaque troupeau pour le comptage collectif des cellules somatiques ont été effectués lors de chaque passage CMT, sans oublier qu'une agitation du lait avant le prélèvement est indispensable. Le nombre des échantillons est le même que le nombre des éleveurs visités lors des trois passages et ces échantillons ont été mis dans des flacons en plastique contenant un conservateur (bichromate de potassium) et portant chacun le numéro d'éleveur correspondant. Cependant, ils doivent être conservés au froid jusqu'au moment de

l'analyse sans dépasser 10 jours de conservation.

Les analyses (comptage des cellules somatiques) ont été effectuées au Laboratoire Interprofessionnel d'Analyses du Lait (LIAL) du Centre situé à Sahline (Monastir), créé en septembre 2000, dans le cadre de la coopération entre la Région Rhône-Alpes (France) et le Gouvernorat de Monastir (Tunisie).

L'appareil utilisé, dans ce laboratoire, pour le comptage cellulaire est l'ANADIS MI 600. Cet appareil compte les noyaux des cellules qui sont devenus fluorescents après la coloration de l'ADN par le Bromure d'ethidium. Les noyaux ainsi détectés sont comptés à l'aide du compteur de cellules somatiques.

Les numérations cellulaires par troupeau (sur lait de mélange) ont été utilisées pour l'appréciation de l'état sanitaire mammaire du troupeau et les règles d'interprétation différent selon les auteurs. L'interprétation des TCT des élevages suivis a été basée sur les normes adoptées par Wattiaux [7].

2. Description et analyse des informations

2.1. Seuil de concentration cellulaire

Le taux cellulaire dans le lait reflète plus une lésion de la glande que la présence ou non d'un germe pathogène [6]. Par ailleurs, les analyses d'une série des comptages cellulaires (CCIQ: Comptage Cellulaire Individuel par Quartier, CCI: Comptage Cellulaire Individuel et TCT: Taux Cellulaire de Troupeau) et de leur évolution au cours du temps seront toujours plus

profitables pour l'appréciation de la situation sanitaire mammaire.

L'interprétation des valeurs des comptages cellulaires fait appel à la notion de seuil de concentration cellulaire adopté pour déclarer ou non une vache atteinte de mammites subclinique ou clinique.

Cette notion de seuil est une notion relative, quoiqu'importante. Elle dépend de la sensibilité et de la spécificité du test (c'est-à-dire, sa capacité à détecter les vaches infectées ou non), et également, de la prévalence de la pathologie dans le troupeau.

Ainsi, dans un troupeau où la prévalence des mammites est élevée, la probabilité qu'une vache présentant un taux cellulaire >200000 cell./ml soit infectée est beaucoup plus grande que si elle se trouve dans un troupeau où la prévalence des mammites est faible.

Par ailleurs, cette notion de seuil est nécessaire pour déterminer les contraintes économiques d'un élevage, du fait que chaque augmentation du taux cellulaire se traduit par une perte de production laitière, et aussi dans l'avenir, en appliquant le programme de paiement du lait à la qualité, cette notion est importante pour attribuer une pénalité à l'éleveur, en cas de dépassement.

Dans ce qui suit, le paramètre en question sera examiné pour chaque méthode de diagnostic sanitaire mammaire mise en œuvre.

2.2. Résultats du test CMT

D'après une étude effectuée en 2001 à l'Université du Kansas (Canada), le CMT se compare bien avec le CCS, mais il a l'avantage de faire économiser le temps et l'argent en permettant de cibler non seulement les vaches, mais plus spécifiquement les quartiers infectés [9].

Entre les trois passages réalisés, il n'y a pas de différence remarquable pour les divers degrés d'infection observés (Tableau 1),

sauf que pour le passage CMT3, une légère élévation du pourcentage des quartiers infectés pourrait être due à l'effet saison (début de la période estivale chaude). Cet effet n'est pas confirmé dans les conditions expérimentales de cette étude, mais, il pourrait être mis en évidence dans des études ultérieures.

Tableau 01 : Degré d'infection constaté par passage chez les élevages suivis

Scores CMT	% Quartiers		
	CMT1	CMT2	CMT3
0	66,4	67,6	53,2
1	17,8	16,9	25,7
2	8,6	8,8	12,2
3	6,4	4,9	7,9
4	0,8	1,8	1,0

Les quartiers fonctionnels suivis sont en majorité sains (63%) et l'infection mammaire est détectée chez 37% des quartiers en moyenne (Figure 1). Toutefois, ce pourcentage pourrait être accru, en considérant les quartiers non fonctionnels, déjà atteints par des mammites cliniques aiguës, présentant eux seuls une perte de 25% de la production laitière de la vache pour chaque quartier perdu.

La situation sanitaire mammaire montre que 30% des quartiers fonctionnels présentent des mammites subcliniques provoquant ainsi une perte estimée de lactation des vaches de 6% pour 20% des quartiers testés et de 10% pour 10% des quartiers

également testés, respectivement pour les scores 1 et 2.

Les scores 3 et 4 qui reflètent des mammites bien établies, sont présents chez 7% des quartiers fonctionnels et provoquent respectivement des pertes laitières de la lactation de 16% pour 6% des quartiers testés et de 25% pour 1% des quartiers testés. Ces pourcentages ont été proposés par Radostitis et Blood en 1985, dans le but d'établir une relation entre les CCIQ élevés et les pertes en lait pour les vaches [10].

Les élévations des taux cellulaires dues aux mammites peuvent provoquer des pertes importantes en lait.

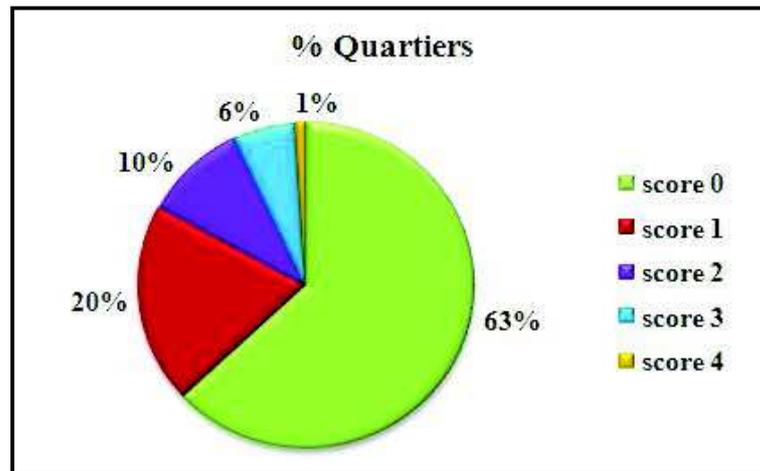


Figure 01 : Répartition des quartiers testés selon le degré d'infection moyen constaté

2.3. Résultats du Comptage Cellulaire Individuel

Les numérations cellulaires moyennes individuelles pendant la période d'étude (17 mois) varient entre deux extrêmes 7000 cell./ml et 22996000 cell./ml avec une moyenne arithmétique de 560000 cell./ml et un écart-type de 538000 cell./ml. Ce dernier montre une importante dispersion des résultats cellulaires, et par conséquent, la qualité cellulaire du lait est largement

hétérogène avec un coefficient de variation de 96%.

La figure 2 montre que seulement 31% des vaches suivies ont un taux cellulaire individuel inférieur à 200000 cell./ml présentant ainsi des mamelles saines, tout en utilisant les CCI pour évaluer l'état mammaire des vaches [6], et que 28% des vaches montrent des mammites subcliniques et 41% des vaches sont douteuses en mammites cliniques.

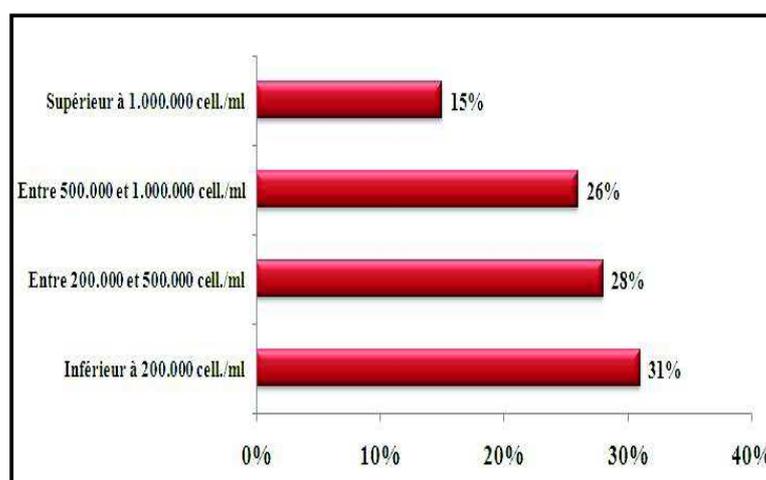


Figure 02 : Répartition des vaches selon le comptage cellulaire individuel moyen

Pour une moyenne de lactation de 5158 kg lait chez les 250 vaches contrôlées et avec la relation entre les CCI et les pertes en lait par lactation établie par Radostitis et Blood en 1985 et citée par Hanzen [10], on peut

estimer les pertes en kg lait par lactation de chaque vache comme il est indiqué dans le tableau 2

Tableau 02 : Pertes quantitatives en lait liées à des CCI moyens élevés

CCI (cell. /ml)	% Vaches	% Perte/lactation	Pertes en kg lait/lactation
< 200000	31	-	-
200000 à 500000	28	6	309
500000 à 1 000000	26	10	515
> 1 000000	15	16	825

Pour les 15% des vaches contrôlées qui ont une moyenne des CCI > 1000000 cell. /ml, la quantité de lait perdue est de l'ordre de 825 kg lait/vache/lactation. C'est une quantité élevée nécessitant ainsi une intervention efficace contre les mammites surtout les mammites subcliniques pour limiter relativement ces pertes importantes. Le tableau 3 montre que les taux cellulaires individuels varient en fonction de l'âge et

du stade de lactation des vaches. Entre 260000 cell. /ml pour les vaches primipares au début de lactation (<100 jours) et 695000 cell. /ml pour les vaches multipares (numéro de lactation variant de 2 à 6) à la fin de la lactation (>200 jours), la différence est nettement remarquable.

Tableau 03 : Variation des CCI selon le numéro et le stade de lactation

Stades de lactation	<100 jours	100 – 200 jours	>200 jours
Primipares (cell. /ml)	260000	311000	498000
Multipares (cell. /ml)	594000	613000	695000

Le dépouillement des résultats de CCI en fonction de l'âge et du stade de lactation des vaches, a confirmé le résultat trouvé par Hanzen [5], qui a montré que les vaches primipares ont, en moyenne, des CCI faibles en comparaison avec les vaches multipares, et de même, pour les vaches en début de lactation qui ont des CCI plus faibles par rapport à ceux notés à la fin de la lactation.

Pour cette raison, les élevages jeunes, où le pourcentage des vaches en 1^{ère} et 2^{ème}

lactation est élevé, peuvent être relativement moins touchés par les élévations des taux cellulaires. Les vaches âgées, et surtout à la fin de la lactation et au moment du tarissement nécessitent une surveillance particulière pour les prévenir des mammites subcliniques.

Dans les élevages suivis, les vaches représentent respectivement 33% en première lactation et 25% en deuxième lactation du total des vaches. Les 42% restants sont des vaches âgées (de 3 à 6

lactations). A cet égard, plus que la moitié des élevages peut être considérée jeune avec numération cellulaire moins importante que les vaches âgées. Toutefois, le facteur âge n'est pas le seul responsable d'une mauvaise qualité cellulaire du lait. D'autres facteurs méritent une attention particulière pour bien apprécier l'origine des élévations cellulaires, particulièrement, les conditions de traite (hygiène, technique et équipement).

2.4. Résultats du Taux Cellulaire de Troupeau

Les numérations cellulaires moyennes par troupeau, pendant les trois mois d'étude,

varient entre deux extrêmes 62000 cell. /ml et 1729000 cell. /ml avec une moyenne arithmétique de 353000 cell. /ml et un écart-type de 290000 cell. /ml.

Le tableau 4 montre que les pourcentages des élevages pour chaque classe du TCT restent relativement stables entre les trois passages, sauf qu'une légère augmentation du pourcentage des élevages qualifiés sains (≤ 200000 cell. /ml) qui demeurent relativement faibles (seulement pour 30 à 40% des élevages suivis).

Tableau 04 : Distribution des élevages selon le TCT par passage

TCT (cell. /ml)	% Élevages		
	TCT1	TCT2	TCT3
≤ 200000	30	40	40
200000 à 500000	50	43	47
500000 à 1 000000	13	14	10
>1000000	7	3	3
Total	100	100	100
TCT moyen (cell. /ml)	374000	340000	346000

La répartition des élevages selon le TCT moyen (Tableau 5) montre que, d'une part, la majorité des élevages (60%) ont un TCT entre 200 et 500000 cell. /ml, ce qui se traduit par la présence de quelques mammites au sein du troupeau, et d'autre part, chez 17% des élevages, les mammites

subcliniques sont répandues et chez 7% des élevages ces mammites subcliniques sont généralisées. Les règles d'interprétation des TCT élevées selon la probabilité des mammites au sein du troupeau ont été déjà relatées par Wattiaux [7].

Tableau 05 : Répartition des élevages selon le TCT moyen et l'état d'infection au sein du troupeau

TCT cell. /ml	% Élevages	Probabilité de mammites subcliniques au sein du troupeau
≤ 200000	13	Normal, pas de mammites
200000 à 500000	60	Quelques mammites
500000 à 1 000000	17	Mammites subcliniques répandues.
> 1000000	7	Mammites subcliniques généralisées.
> 1500000	3	Plus de la moitié des quartiers sont infectés et plus de 30% de la production laitière est perdue.

Les pertes quantitatives en lait liées aux taux cellulaires élevés, au-delà de 200000 cell. /ml de lait, ont été estimées à partir du modèle statistique établi par le Syndicat National des Groupements Techniques Vétérinaires (SNGTV) Français [9].

$$P(\%) = [TCT - 200000 / 100000] \times 0,02$$

Avec P : Pertes quantitatives en lait, TCT : Taux Cellulaire du Troupeau (cell. /ml). Cette formule signifiant qu'il y a perte en lait de 2 % par tranche de 100000 cellules, applicable sur les TCT des élevages suivis, a dégagé des pourcentages des pertes laitières extrêmes variant entre 0 et 30,6% avec une moyenne de l'ordre de 3,5%, qui

peut être estimée à une perte de 1721 kg lait/troupeau/an. Ce résultat, relativement élevé pour le groupe considéré d'éleveurs ayant en moyenne 8 vaches en lactation, exige plus d'assistance technique (notamment maîtrise des facteurs de risque des infections mammaires) afin de minimiser toute baisse de production laitière. Le tableau 6 regroupe les pertes laitières quantitatives générées tout en discernant leur importance entre les trois passages considérés.

Tableau 06 : Estimation des pertes quantitatives en lait par passage

% Pertes	TCT 1		TCT 2		TCT 3	
	Nombre Elevages	%	Nombre Elevages	%	Nombre Elevages	%
0	10	33	12	40	13	44
0-5	12	40	12	40	10	33
5-10	5	17	3	10	4	13
>10	3	10	3	10	3	10
Total	30	100	30	100	30	100

Entre les trois visites réalisées, le pourcentage des élevages qui n'ont pas enregistré des pertes ($TCT \leq 200000$ cell./ml) a évolué relativement (Tableau 4), en comparaison avec les élevages ayant des pertes $> 10\%$ de la production laitière. Le pourcentage de ces derniers reste stable pour les trois passages.

On remarque d'après la figure 3 que seulement 39% des élevages suivis n'ont pas des pertes en lait liées à l'élévation des taux cellulaires et que 23% des élevages ont une perte moyenne $>5\%$ de la production laitière.

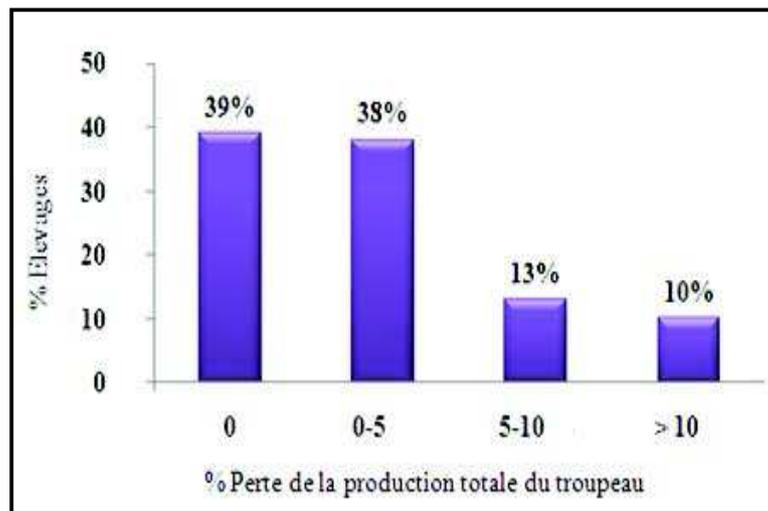


Figure 03 : Distribution moyenne des élevages selon les pertes en lait estimées

3. Recommandations pratiques

Le travail entrepris constitue une étude préliminaire en vue d'analyser surtout, d'une part, les conditions sanitaires mammaires chez des petits troupeaux bovins dans le gouvernorat de Mahdia, bassin laitier situé sur le littoral dans le Centre-Est de la Tunisie, et d'autre part, les pertes estimées en lait induites suite à l'élévation des taux cellulaires collectifs.

Le diagnostic sanitaire mammaire fait ressortir une forte infection des mamelles (prévalence élevée des mammites subcliniques) qui constituent souvent des causes assez fréquentes de réforme des vaches laitières. Sur le plan économique, il faut souligner leur incidence directe sur la production laitière tant sur le plan quantité que sur le plan qualité.

Afin de minimiser les pertes en lait dues à des numérations cellulaires élevées, les auteurs proposent, suite à ce travail, la

mise en œuvre d'investigations plus étendues sur la prévalence des mammites en élevage bovin hors sol dans la Tunisie semi-aride, l'identification des germes responsables, leur éventuelle antibiorésistance, la mise en évidence et la maîtrise des principaux facteurs de risque, de leurs interactions ainsi que des mesures prioritaires à conseiller dans ces élevages en vue d'améliorer le dépistage. Cependant, outre le dépistage, la lutte contre les infections mammaires est essentielle: il s'agit non seulement d'éliminer les infections présentes, mais aussi de prévenir de nouvelles infections. Pour cela, les auteurs proposent l'établissement d'un guide de bonnes pratiques pour combattre les mammites. Ce guide saisisrait plusieurs aspects, entre autres:

- la détection des vaches malades et infectées par le test CMT;

- le traitement des cas cliniques en lactation et des cas subcliniques au tarissement;
- la réforme des vaches inguérissables;
- l'amélioration de l'hygiène de la traite avec essuyage et prétrempage des trayons avant la traite, et trempage des trayons après la traite;
- le contrôle régulier du fonctionnement de la machine à traire;
- l'amélioration de l'ambiance et de l'hygiène du logement.

Conclusion

Il ressort particulièrement de cette étude que la majorité des troupeaux bovins hors sol de l'échantillon examiné, conduit dans des conditions semi-arides, présente une numération cellulaire élevée. En effet, la moyenne individuelle est de 560000 cell./ml alors que la moyenne collective est de 353000 cell./ml. Ces moyennes, tous stades de lactation confondus, sont associées à un écart-type respectivement de 538000 cell./ml et de 290000 cell./ml, ce qui traduit une forte hétérogénéité de la qualité cellulaire du lait produit par les élevages considérés.

Cette situation engendre également des pourcentages élevés respectivement des vaches et des troupeaux qui ne respectent pas le seuil de 200000 cell./ml, considéré généralement comme optimum, au moins à l'échelle européenne.

Les numérations cellulaires individuelles élevées engendrent des pertes quantitatives estimées à 496 kg de lait/vache/lactation. Une telle perte laitière justifie le recours urgent à un programme de lutte contre les facteurs de risque pouvant favoriser les mammites subcliniques, difficilement décelables par l'éleveur.

Tenant compte de l'étude limitée à 30 petits troupeaux bovins laitiers (autour de 250 vaches par passage) et à uniquement trois passages (90 prélèvements de lait de mélange) et un nombre relativement insuffisant des comptages cellulaires

individuels pour certaines vaches, variables de 3 à 17 contrôles, le travail présenté ne peut représenter qu'une première approche de la description des valeurs des numérations cellulaires, d'autant plus, le modèle statistique, utilisé dans ce travail, pour estimer les pertes en lait, est un modèle applicable aux troupeaux, choisi pour sa simplicité d'approche globale de l'élevage, toutefois, il n'est pas tout à fait précis et il a été déterminé et vérifié dans des conditions différentes de celles de la Tunisie.

D'autres modèles statistiques concernant surtout les approches individuelles montrent une grande précision en permettant de corriger les pertes en fonction des paramètres individuels de variation (parité, stade de lactation, âge, ...). Le score linéaire, basé sur la transformation par la fonction logarithmique traduisant une meilleure relation avec les mammites subcliniques, est l'une de ces méthodes d'estimation méritant d'être développée ultérieurement dans un autre article complémentaire.

Remerciements

Ce travail réalisé en Tunisie, dans le cadre d'une Action de Recherche IRESA-GIVLAIT, n'a été possible que grâce à la contribution de la Direction Régionale de l'Office d'Elevage et des Pâturages (OEP) à Mahdia, le Groupement Central des Sociétés Mutuelles des Services Agricoles (SMSA) à Mahdia, la SMSA ELHOUDA à Mahdia et le Laboratoire Interprofessionnel d'Analyses du Lait (LIAL) à Sahline (Monastir).

Références bibliographiques

- [1]. **Millet V.:** Mammites : Attention danger ! Revue Fr. Génét. Reprod., 1988, 50 : 42-44.
- [2]. **Reneau J.K.:** Dairy herds performance evaluation : Mastitis

- monitors. In : Proc. Int. Symp. Bovine Mastitis, National Mastitis Council, 1986, 18, p. 38-49.
- [3]. **Schaeren W.:** Eviter les mammites chez la vache laitière : Fiche technique destinée à la pratique, ALP actuel 2006, n°21, Agroscope, 4 p.
- [4]. **Gaudin V.:** Recommandations techniques pour le choix des composants d'une installation de traite (chariot de traite), Mission Coopération Loire Atlantique – Mahdia, 2006, 3 p.
- [5]. **Hanzen, Ch.:** Propédeutique de la glande mammaire, Sémiologie et diagnostic individuel et de troupeau, Université de Liège, 2009, R21, 28 p.
- [6]. **Noireterre, Ph.:** Suivi de comptages cellulaires et d'examens bactériologiques lors de mammites cliniques chez la vache laitière, Thèse Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon, France, 2006, 98 p.
- [7]. **Wattiaux, M.:** Les mammites : Guide technique laitier- Lactation et récolte du lait, Institut Babcock pour la Recherche et le Développement International du Secteur Laitier, 2005, p. 66- 76.
- [8]. **Baillargeon J.:** Le CMT n'a pas dit son dernier mot!, Réseau Canadien de Recherche sur la Mammite Bovine : Flash-Mammite, 2005, volume 1, numéro 3, 1p.
- [9]. **Raguet, Y.:** Evaluation de l'impact économique des mammites, Bulletin G.T.V., 1996, 4, B, 528, p. 5-42.
- [10]. **Hanzen, Ch. ; Pluinage P.:** Propédeutique de la glande mammaire, Approche Individuelle, Université de Liège, 2008, R21, 18 p.