

ANALYSE DES CONDITIONS DE TRAITE EN ELEVAGE BOVIN HORS SOL DANS LE BERCEAU LAITIER DE MAHDIA (TUNISIE)

M'SADAK Y.¹, HAMED I.², KRICHI A.³ et KRAIEM K.⁴

1. Enseignant Chercheur, Equipement des Fermes Laitières, Université de Sousse, Institut Supérieur Agronomique de Chott-Mariem, BP 47- CP 4042, Tunisie.

2. Etudiant Chercheur, Agriculture Durable, Université de Sousse, Institut Supérieur Agronomique de Chott-Mariem, BP 47- CP 4042, Tunisie.

3. Ingénieur, Production Animale, Université de Sousse, Institut Supérieur Agronomique de Chott-Mariem, BP 47- CP 4042, Tunisie.

4. Enseignant Chercheur, Production Bovine Laitière, Université de Sousse, Institut Supérieur Agronomique de Chott-Mariem, BP 47- CP 4042, Tunisie.

Résumé: L'objectif de cette étude consiste à évaluer les conditions hygiéniques, techniques et technologiques de traite afin d'apprécier ensuite leurs incidences sanitaires en élevage bovin laitier hors sol en milieu semi-aride. L'étude a été réalisée sur un échantillon de 48 petits troupeaux dans la région de Boumerdes, berceau laitier de Mahdia (Sahel Tunisien). Le suivi hygiénique et technique des chantiers de traite a touché tout l'échantillon des éleveurs. Par contre, l'examen visuel et le testage partiel de 39 machines à traire adoptées a été mis en œuvre en vue d'apprécier la technologie choisie et son maintien en état de fonctionnement. Il ressort de l'évaluation des chantiers de traite que la majorité des éleveurs assure la traite dans des conditions calmes en respectant la traite rapide et complète. Cependant, 43% des éleveurs pratiquent le nettoyage des trayons avant la traite, 42% ne réalisent pas l'essuyage des mamelles, 71% ne pratiquent pas le contrôle des premiers jets avant la traite et la totalité des éleveurs sont inconscients de la désinfection des trayons après la traite. En outre, plus de la moitié des éleveurs ne respecte pas la traite hygiénique. L'échantillon des machines à traire a montré comme résultats essentiels que 14% des machines à traire ne répondent pas au minimum requis en puissance, et que la capacité minimale à 50kPa est conforme, quelque soit la pompe à vide. Toutes les machines à traire sont équipées d'un pulsateur du type pneumatique avec une fréquence de pulsation, conforme à la norme seulement pour 18% des machines. Le testage partiel a montré que 29% des machines à traire présentant un vide de traite inférieur à la norme, et un nombre important (79%) des pulsateurs sont défectueux.

Mots clés: Bovin laitier, élevage hors sol, chantier de traite, machine à traire, testage de fonctionnement.

ANALYSIS OF MILKING CONDITIONS IN NON-GRAZING CATTLE HERDS IN THE CRADLE DAIRY OF MAHDIA (TUNISIA)

Abstract: The aim of this study is to assess hygienic, technical and technological conditions of dairy milking to evaluate later their impact on cow's health in non-grazing cattle herds in semi-arid. The study was achieved on a sample of 48 small herds in the region of Boumerdes, the cradle dairy of Mahdia (The Tunisian Sahel). The hygienic and technical monitoring of milking sites had affected the entire sample of farmers. The visual examination and partial testing of the 39 adopted milking machines was implemented to appreciate their chosen technology and maintaining in working. It is clear from the evaluation of sites that the majority of farmers ensure milking in calm conditions respecting the rapid and the complete milking. However, 43% of farmers clean cows' teats before milking, 42% don't wipe cow's udder, 71% do not control fore milk before milking and all breeders are unaware of teats disinfection after milking. In addition, more than half of the farmers don't practice a hygienic milking. The sample of milking machines showed that 14% of the mdo not respond the minimum required power, and the minimum capacity to 50kPa is consistent, regardless of the vacuum pump. All milking machines are equipped with a pneumatic pulsator, but only 18% of them had a pulse frequency according to the standard. The partial testing showed that 29% of machines had vacuum milking was below standard, and the majority of pulsators (79%) were defective.

Keywords: Dairy cattle, non-grazing breeding, milking site, milking machine, hygiene, functioning testing.

Introduction

Dans tous les troupeaux bovins laitiers, chaque année, un nombre plus ou moins important est affecté par des mammites surtout de traite [1, 2]. A cet égard, un mauvais fonctionnement de la machine à traire peut être à l'origine d'une augmentation des comptages cellulaires, signe de la présence des infections mammaires [3]. C'est ainsi que les mammites sont, depuis l'apparition de la traite mécanique, les maladies les plus fréquentes et les plus coûteuses dans les élevages bovins laitiers[4]. Compte tenu du rôle que peuvent jouer les mammites dans la détermination de l'avenir d'un élevage bovin laitier, la mise en place d'un plan de lutte facile à appliquer au niveau de l'étable est une nécessité[5]. Cela suppose des connaissances épidémiologiques précises de cette pathologie [6, 7]. Le présent travail rentre dans le cadre de l'étude des relations entre la santé mammaire et les conditions de traite des vaches laitières.

Dans cette optique, cette étude se propose d'analyser les situations hygiénique, technique et technologique de la traite des vaches élevées hors sol dans la délégation de Boumerdes, bassin laitier du gouvernorat de Mahdia (berceau laitier de la Tunisie). Le système d'élevage bovin hors sol a été imposé suite aux ressources hydriques insuffisantes de la région considérée sur les plans quantitatif (milieu littoral semi-aride, pluviométrie inférieure à 350 mm) et qualitatif (eaux saumâtres, voire assez salées). Cette situation défavorise la culture des fourrages de qualité tout en impliquant un coût élevé de production.

1. Matériel et méthodes

1.1. Choix des élevages

L'étude a porté sur un échantillon d'éleveurs, pris au hasard, comportant des élevages répartis sur cinq localités de la délégation de Boumerdes, courant la période s'étalant entre Mars et Mai 2009.

L'échantillon est constitué de 48 éleveurs bénéficiant d'un encadrement technique, soit par les Agents du contrôle laitier relevant de l'Office de l'Élevage et des Pâturages(OEP), soit par les Agents de la Société Mutuelle des Services Agricoles (SMSA EL Falah).

La méthode de traite adoptée par la majorité (39 éleveurs) est la traite mécanique en pot, et le reste (9 éleveurs) pratique la traite manuelle.

1.2. Evaluation technique et hygiénique des chantiers de traite

Le suivi des chantiers de traite a été effectué au moins deux fois (l'un durant la traite du matin et l'autre durant la traite de l'après midi) tant sur le plan hygiénique que sur le plan technique, quelque soit le système de traite adopté (traite manuelle ou traite mécanique). L'appréciation des pratiques adoptées de traite des vaches chez les 48 éleveurs a été examinée à l'aide d'un guide de suivi, élaboré à cet effet.

1.3. Contrôle visuel des machines à traire

La situation des machines à traire, sur les plans conception, fonctionnement, nettoyage et entretien, a été appréciée lors des suivis des chantiers de traite à l'aide d'un guide technique. Tous les examens réalisés ont fait appel surtout à des appréciations visuelles et à des relevés techniques des caractéristiques du matériel de traite adopté tout en notant qualitativement son état de fonctionnement, de nettoyage et d'entretien. La conformité technologique a été également vérifiée en se basant sur les normes de fonctionnement (AFNOR) énoncées par M'Sadak [3].

1.4. Testage partiel des machines à traire

Le diagnostic technologique mis en œuvre a touché les aspects technologiques et techniques de 39 machines à traire rencontrées. On a effectué un testage classique partiel de fonctionnement des

machines à traire, en faisant appel à un appareillage de mesure approprié. Il s'agit d'un manomètre électronique de précision pour contrôler les paramètres de vide, et d'un pulsographe, pour vérifier les paramètres de pulsation.

2. Résultats et discussion

2.1. Evaluation des chantiers de traite des vaches

2.1.1. Hygiène du trayeur

Le trayeur devra veiller à la propreté de ses mains (en Amérique du Nord, la règle exigée consiste à porter des gants jetables), à avoir une tenue dédiée à la traite facilement lavable [8]. Cependant, dans les élevages étudiés, il n'y avait aucun trayeur portant une tenue spéciale de traite. Les trayeurs ne se lavent pas les avant bras et les mains avec de l'eau et du savon. Même le lavage des mains, effectué une seule fois avec de l'eau, est insuffisant pour assurer une désinfection correcte surtout que les mains sont responsables du transfert des germes d'une vache à une autre lors de la traite [9].

2.1.2. Préparation de la mamelle avant la traite

On remarque que la majorité des éleveurs ne préparent pas convenablement leurs vaches avant la traite. Le lavage n'est respecté que par certains trayeurs, car l'entretien et la désinfection des lavettes entre les traites sont les principales contraintes de cette opération [10]. La préparation de la mamelle se limite à un prélavage avec une lavette collective utilisée pour tout le troupeau et rarement renouvelée, ce qui provoque les risques de contamination du lait et la transmission des germes pathogènes des quartiers éventuellement infectés vers les quartiers sains [11]. Chez 56% des éleveurs, sous prétexte d'améliorer la qualité de nettoyage de la mamelle, ils ajoutent des petits morceaux de savon dans l'eau de nettoyage. Alors que les autres éleveurs (44%) font le nettoyage avec de l'eau seulement. Cette habitude de l'ajout du

savon dans l'eau destinée au nettoyage des mamelles est courante dans plusieurs élevages bovins laitiers hors sol en Tunisie, annoncée par M'Sadak et al. [12].

Généralement, la moyenne des élevages n'utilisant pas de lavettes, pour essuyer les trayons après le lavage au début de la traite, est statistiquement plus importante que celle des élevages utilisant une lavette [6]. Or, on a constaté que l'essuyage de la mamelle avant la traite, est adopté par 58% des éleveurs. Le reste néglige l'importance de cette pratique, ce qui entraîne généralement le ruissellement des souillures vers les manchons-trayeurs [7]. On peut sentir alors l'importance des contributions de ce facteur dans la propagation des mammites en augmentant leurs fréquences chez les vaches laitières [13].

L'élimination des premiers jets a pour rôle de détecter les cas de mammite, ainsi qu'améliorer le comptage cellulaire du lait, puisque cette fraction de lait porte une charge microbienne importante [14,15]. Malgré l'importance de l'élimination des premiers jets avant la traite, 29% des éleveurs seulement pratiquent cette opération et 71% des éleveurs sont inconscients de l'impact de la négligence d'une telle pratique. Il faut indiquer que cette élimination des premiers jets se fait couramment sur sol sous la vache (méthode à proscrire), mais pas dans un bol à fond noir (méthode préconisée) ni dans un simple récipient (méthode tolérable), ce qui présente ainsi un facteur de risque de contamination des mamelles.

2.1.3. Conduite de la traite

Le déroulement de la traite est qualifié selon un nombre des caractéristiques, notamment, l'hygiène, la tranquillité, la rapidité et l'égouttage des trayons.

Un suivi hygiénique et technique de la traite, effectué pour les 48 élevages

considérés, a permis de relever les résultats mentionnés dans le tableau 1.

Tableau 1: Principales caractéristiques de la traite chez les éleveurs visités

Caractéristiques de la traite	Nombre des élevages	Pourcentage
Traite hygiénique	18	38
Traite calme	45	94
Traite rapide	34	71
Traite complète	40	83

Concernant l'hygiène de traite, jugée surtout en se basant sur la propreté de l'endroit de traite, du matériel de traite et du trayeur ainsi que sur l'ordre de traite, on a constaté que chez la plupart des élevages, la traite se fait dans l'étable, et seulement quelques éleveurs qui ont un lieu propre réservé pour la traite. 50% des éleveurs respectent l'ordre de traite, alors que les autres éleveurs sont inconscients et quelques uns ont recours à la traite d'une vache saine après une autre mammituse (mammité clinique) sans désinfection ou nettoyage de manchons trayeurs. Si l'un des paramètres d'appréciation de la traite hygiénique est défaillant, la traite est considérée non hygiénique. A ce propos, le résultat relevé reste loin des attentes puisque la moitié des éleveurs pratique une traite non conforme sur le plan hygiénique. Le résultat observé (Tableau 1) est légèrement meilleur que celui trouvé par M'Sadak et al dans la région de Monastir [1], qui ont constaté que seulement 33% des trayeurs réalisent une traite hygiénique.

Pour le critère traite calme, la majorité des éleveurs font la traite dans des conditions tranquilles, et dans l'ensemble, on n'a pas noté l'existence des coups, des bruits stressants et/ou des chocs électriques.

La traite est qualifiée rapide si le temps de traite ne dépasse pas 6 mn par vache et 1 h 30 mn par troupeau [3]. Ce temps est influencé par le débit d'écoulement du lait de la mamelle, le réglage de la machine à traire, les tâches

remplies par le trayeur comme l'alimentation des animaux lors de la traite, et la proportionnalité entre le nombre des postes de traite et l'effectif des vaches en lactation,... Les résultats observés montrent que plus de la moitié des éleveurs réalise une traite rapide, toutefois, il est difficile de dissocier les divers facteurs cités influençant la vitesse de traite.

La traite complète est liée à l'égouttage des trayons qui ne doit pas dépasser 30 s pour éviter le phénomène de surtraite. Chez la majorité des éleveurs, l'égouttage est fait manuellement après la dépose du faisceau-trayeur (avec absence totale d'égouttage-machine).

2.1.4. Désinfection des trayons après la traite

La désinfection des trayons, notamment le trempage élimine les bactéries qui sont véhiculées sur les trayons durant la traite. Il est très important dans la lutte contre les mammites contagieuses [16]. Cette opération se fait juste avant et/ou après la dépose des gobelets-trayeurs pour assurer un film protecteur des trayons.

Malgré l'importance du trempage, aucun éleveur n'opte pour cette pratique, ce qui provoque la pénétration des germes dans les trayons des vaches pendant la période qui suit la traite, car le trayon est déjà ouvert. Cette situation est plus grave que celle d'autres élevages suivis se trouvant dans la région de Mahdia, où 63% des éleveurs réalisent le trempage après la

traite [12]. L'acte, issu d'une incontestable négligence, est d'ailleurs inquiétant, en annonçant la distribution gratuite du produit de trempage pour tous les producteurs laitiers de la région, afin de minimiser les mammites.

2.2. Evaluation visuelle des équipements de traite

2.2.1. Identification et caractéristiques générales du matériel considéré

Toutes les installations de traite rencontrées sont du type "1Faisceau et 1Pot trayeurs". Un tel système reste insuffisant pour la traite des troupeaux moyens (cas des éleveurs de la même famille utilisant la même machine pour traire leurs troupeaux).

La gamme des machines à traire mis en œuvre est limitée en grande partie à trois marques d'origine différente, mais toutes d'origine Européenne. L'Espagne est le pays le plus représenté avec 36% (marque Flaco) suivie respectivement par l'Italie avec 28% (marque Tecnosac) et la Turquie avec 26% (marque Sezer). Contrairement à d'autres études réalisées dans le Sahel Tunisien, il a été dévoilé que

la marque habituelle est la marque italienne «Tecnosac» et les éleveurs enquêtés ont eu tendance à acquérir les marques d'origine italienne [1, 4, 5].

Pour l'ancienneté des machines adoptées, on peut dire que le parc des machines à traire considéré présente une panoplie des acquisitions de machines. A ce propos, environ 21% (< 2 ans) sont achetées récemment, plus de la moitié des machines est ancienne (> 5 ans) et environ 26% sont plus ou moins anciennes (2 à 4 ans). Cette situation est voisine de celle des machines visitées dans la région de Monastir (Sahel Tunisien), puisque presque 50% des machines de l'échantillon ont été très anciennes [1].

2.2.2. Descriptif technique de divers composants de la machine à traire

Pompe à vide

Le tableau 2 illustre les données relatives à la puissance minimale nécessaire au fonctionnement correct de la pompe à vide, relevée sur la plaque signalétique lisible de 35 machines à traire disponibles.

Tableau 2: Demande minimale en puissance des installations de traite adoptées

Marque	Modèle	Puissance mini.* P (ch)	Puissance relevée kW (ch)	Conformité	
				Conforme	Non conforme
Flaco	L-130	0,75	0,37 (0,5)		5
Flaco	L-170	0,75	0,55 (0,75)	9	
Tecnosac	-	0,75	0,75 (1,00)	11	
Sezer	-	0,75	0,55 (0,75)	10	

*P en ch = $0,5 + 0,25 \times n$ avec n = nombre de faisceaux-trayeurs [3]

On a constaté que 5 sur 35 (14%) des machines à traire ne répondent pas à la norme de puissance minimale exigée. A cet égard, la production de vide pourrait être insuffisante pour la bonne marche de l'installation de traite [3]. Une telle méconnaissance des normes de

fonctionnement doit être évitée lors de l'importation ultérieure du matériel de traite. Par ailleurs, il convient de noter qu'une puissance légèrement supérieure à la norme (cas de 11 machines à traire de marque Tecnosac) est meilleure qu'une puissance légèrement inférieure (cas des

machines de puissance non conforme). Pour le reste (9 de marque Flaco, modèle L-170 et 10 de marque Sezer), elles sont exactement conformes.

Le tableau 3 récapitule les données relatives au débit minimal nécessaire à la pompe à vide, relevé sur la plaque signalétique lisible de 35 machines à traire considérées.

Tableau 3: Débit minimal de la pompe à vide à 50kPa des installations de traite contrôlées

Marque et modèle	Norme*(l/mn)	Débit relevé (l/mn)	Effectif
Flaco L-130	110	130	5
Flaco L-170	110	170	9
Sezer	110	170	10
Tecnosac	110	190	11

* Q en l/mn = $50 + 60 \times n$ avec n = nombre de faisceaux-trayeurs [3]

On a pu relever ainsi le débit de la pompe à vide à 50 kPa. Il en résulte que toutes les pompes à vide installées répondent à la norme minimale (110 l/mn) applicable dans le cas étudié (machine munie d'un seul faisceau-trayeur). Dans l'ensemble, le besoin en air des pompes à vide ne se pose pas, en raison d'un débit installé suffisant dans tous les cas. A cet égard, on peut dire que 14% des pompes à vide sont prévues uniquement pour le système (1 Faisceau et 1 Pot trayeurs), 54% présentent le débit minimal à 50kPa, pouvant faire fonctionner juste le système (2 Faisceaux et 2 Pots trayeurs), et le reste montre un débit à 50kPa suffisant pour le système (2 Faisceaux et 2 Pots trayeurs).

Régulateur de vide

Sur les 39 machines contrôlées, on a constaté que le régulateur à ressort en matériau plastique montre la part la plus importante (44%) des régulateurs de vide installés. Ce type de régulateur est suivi respectivement par le régulateur à ressort en laiton et le régulateur à membrane. Les deux types de régulateurs à ressort représentent à eux seuls 80% de l'ensemble étudié. Le système de régulation à ressort convient pour les chariots-trayeurs, mais reste imprécis par rapport à d'autres régulateurs de vide (à poids, ...). En outre, le régulateur à ressort

en laiton présente une durée de vie plus importante que celle du régulateur à ressort en plastique, toutefois, son prix d'achat est plus élevé lors de son changement [3].

Indicateur de vide

L'indicateur de vide ou manomètre, toujours monté entre le régulateur de vide et l'unité de traite, est muni d'un repère sur son cadran correspondant au vide conseillé pour la traite [3]. La fidélité de l'indicateur de vide est exigée pour la recherche d'une production laitière optimale et la prévention des infections mammaires [17]. Tenant compte de son importance, il convient d'approfondir l'analyse correspondante en faisant appel à certaines caractéristiques techniques (type, échelle et position du repère). Le tableau 4 récapitule certaines données relatives à l'indicateur de vide des machines à traire contrôlées visuellement.

Selon ce tableau, le repère de vide conseillé pour la traite est relevé pour deux positions selon les constructeurs, à savoir:

- Position du repère à 50kPa chez 21 (75%) machines.

- Position du repère à 42-46kPa chez 7 (25%) machines.

Cette dernière position est plus proche des normes actuelles de fonctionnement des installations de traite (44-50kPa), d'autant plus qu'elle est

exprimée sous forme de plage recommandée de vide.

Tableau 4: Répartition des machines selon la position du repère et de l'aiguille du manomètre

Machines étudiées		Nombre	%
			28
Position du repère	50 kPa	21	75
	42-46 kPa	7	25
Position de l'aiguille à l'arrêt	Défectueux (a)	11	39
	Douteux 1 (b)	8	29
	Douteux 2 (c)	2	7
	Bon état (d)	7	25

(a) En panne (b) L'aiguille ne revient pas à zéro à l'arrêt (c) L'aiguille avance irrégulièrement en marche (d) A l'arrêt, l'aiguille se met à zéro et en marche, l'avancement de l'aiguille est régulier

Le tableau 4 montre également l'état du manomètre des 28 machines à traire contrôlées à ce niveau. On constate que :

- Au moins 39% des manomètres sont défectueux (en panne).
- Au moins 35% des manomètres sont douteux.
- 25% des manomètres sont normaux.

Pulsateur

Tous les 39 chariots-trayeurs considérés sont équipés du même type de pulsateur. Il s'agit du pulsateur pneumatique. Ce type de pulsateur est sensible aux conditions atmosphériques, ce qui occasionne un fonctionnement irrégulier et des réglages fréquents. Toutefois, il présente certains points forts, à savoir : simplicité, entretien quasi-nul et facilité de réglage [3]. De plus, tous les pulsateurs installés fonctionnent selon le mode alterné. Avec une pulsation alternative, deux manchons trayeurs sont en phase de traite (ou de succion) lorsque les deux autres sont en phase de repos (ou de massage). Ce type de pulsateur présente l'avantage d'assurer un flux de lait plus régulier et moins de fluctuations de vide [3]. Cependant, le nombre total de

changements de niveau du vide dans l'unité de traite est doublé comparé à un système de pulsation simultanée [18].

Griffe à lait

On a essayé de vérifier la présence ou non de l'orifice d'entrée d'air. L'étude a permis de constater que certains éleveurs possèdent des machines à traire dont la griffe à lait dispose d'un orifice d'admission d'air, ce dernier facilite le circuit de l'air avec des chutes de vide faibles tout en assurant une meilleure évacuation du lait [3].

On a constaté après contrôle de 28 machines à traire, que les éleveurs ont été inconscients de l'importance de l'orifice d'air. En effet, 14 installations avec griffe à lait sans entrée d'air, 3 orifices présents mais bouchés et 11 orifices présents à l'état normal, ce qui présente un mauvais état réel des griffes à lait. L'absence de l'entrée d'air, relevée sur la moitié des machines, peut être considérée comme une anomalie de conception à prendre en considération lors de l'acquisition ultérieure du matériel de traite.

2.2.3. Etat général des machines à traire

Le contrôle visuel de l'état des pièces en caoutchouc s'est opéré sur

uniquement 28 machines à traire. On s'est intéressé, plus précisément, à l'état des 4 manchons-trayeurs, des 4 tuyaux courts à lait, des 4 tuyaux courts de pulsation, des tuyaux longs à lait (1) et des tuyaux longs à pulsation (2), soit 15 pièces au total. On a évalué l'état des manchons et des tuyauteries, en se basant sur les quatre critères mentionnés ci-après [3].

-Bon état: Pièces en question sans fissures et/ou déchirures et/ou craquelures.

-Etat satisfaisant: Apparition de quelques légères fissures et/ou déchirures et/ou craquelures.

-Etat moyen: Quelques fissures et/ou déchirures et/ou craquelures méritant une surveillance quotidienne ou changement individuel des manchons (déséquilibre de fonctionnement entre manchons anciens et neufs) au lieu d'être collectif, manchons en grande partie adaptables avec ceux d'origine.

-Mauvais état: Certaines ou plusieurs pièces en caoutchouc méritant un changement immédiat.

On a constaté que les éleveurs négligent le remplacement à temps des

pièces caoutchoutées défectueuses. En effet, 12 installations sur 28 (43%) ont présenté des pièces en mauvais état et 6 (21%) ont montré un état moyen des pièces en question. On a enregistré également que 64% des machines sont sans entretien périodique, notamment sur le plan réparations. Les éleveurs font appel à des réparations de dépannage provisoire avec du fil de fer ou de la ficelle au lieu de remplacer les tuyauteries défectueuses par des pièces de rechange. Généralement, on peut dire que cette situation est la même dans toute la région de Mahdia [2]. Cette situation alarmante provient du prétexte des moyens financiers limités des éleveurs (investissement orienté plus vers le poste alimentation des vaches laitières). Ce prétexte n'est pas tout à fait convaincant en raison des suites néfastes sur la santé des mamelles et la qualité du lait.

2.3. Diagnostic partiel de fonctionnement du matériel de traite

Le tableau 5 synthétise les principaux résultats du testage partiel mis en œuvre touchant les paramètres de vide et de pulsation.

Tableau 5: Paramètres de fonctionnement relevés de la machine à traire

Paramètres	Norme	Conformité (%)		
		< Norme	Conforme	> Norme
Niveau de vide (kPa)	42-45	29	14	57
Fréquence de pulsation (puls. /mn)	55-60	21	18	61
Rapport de pulsation (%)	55-65	0	86	14

2.3.1. Paramètres de vide

Rappelons que le niveau de vide préconisé dans le manchon d'un chariot-trayeur devrait être compris entre 42 et 45kPa pour assurer une traite correcte [19]. Le tableau 5 montre que 29% des machines à traire présentent un niveau de vide faible (inférieur à 42 kPa) et la majorité (57%) des machines a enregistré un niveau de

vide élevé. La majorité des éleveurs opte pour augmenter le niveau de vide de leurs machines en s'attendant à un accroissement de la vitesse de traite. On a remarqué aussi que 14% uniquement présentent un vide de traite respectant la norme avec un minimum de l'ordre de 36kPa et un maximum de l'ordre de 53kPa (Tableaux 5 et 6). Une autre étude réalisée

sur toute la région de Mahdia, a montré que seulement 21% des machines à traire présentent un niveau de vide compris entre 42 et 45 kPa [2]. Cette situation devrait être corrigée le plus vite possible, étant donné qu'un niveau de vide incorrect est un des facteurs majeurs de risque de pathologie mammaire.

La différence entre les niveaux de vide dans la pompe seule et dans le manchon doit être inférieure à 2kPa [20]. Cette valeur dans 71% des installations est supérieure à 2kPa avec un maximum dépassant 17kPa (Tableau 6). A cet égard, seulement 29% des installations répondent à la norme. La différence observée entre les niveaux de vide est le signe de

l'existence des fuites d'air dans le circuit de vide [19], d'où la nécessité de bien vérifier l'étanchéité de différents composants technologiques, particulièrement les manchons-trayeurs, les tuyaux courts et longs de pulsation et de lait et aussi le joint du pot-trayeur.

L'erreur de l'indicateur de vide est déterminée à partir de la différence entre les niveaux de vide dans la pompe seule et dans le manchon. Rappelons qu'elle ne doit pas dépasser 2kPa. Seulement 14% des machines présentent une erreur de l'indicateur de vide ne dépassant pas la norme. Les valeurs observées oscillent entre 1,5 et 20,6 kPa (Tableau 6).

Tableau 6: Paramètres extrêmes de vide relevés lors du testage mis en œuvre

Paramètres de vide	Norme	Valeurs extrêmes	
		Minimum	Maximum
Vide dans le manchon (kPa)	42-45	35,5	52,9
Différence Vide entre pompe et manchon (kPa)	< 2	1,5	17,3
Erreur Indicateur de vide (kPa)	Max 2	1,5	20,6

2.3.2. Paramètres de pulsation

D'après le tableau 5, seulement 18% des machines à traire ont une fréquence de pulsation conforme à la norme, entre 55 et 60 puls./mn [3]. Il ressort également que la fréquence de pulsation relevée convient plus à la traite des petits ruminants qu'à la traite des bovins. En effet, 9 machines sur 28 (32%) présentent une fréquence entre 70 et 90 puls. /mn (conseillée pour la traite des caprins) et 2 (7%) autres machines montrent une fréquence entre 90 et 120 puls. /mn (conseillée pour la traite des ovins) [3]. L'élévation de la fréquence de pulsation a un effet direct sur l'état sanitaire de la mamelle et la fréquence des mammites cliniques et subcliniques [13]. Le rapport de pulsation est presque le seul paramètre qui est quasiment conforme sur

la majorité des machines. En effet, 86% ont un rapport de pulsation entre 55 à 65% du cycle de pulsation. Similairement, la majorité des machines (71%) présente un décalage répondant à la norme.

Le tableau 7 résume les résultats extrêmes relatifs à la pulsation des pulsateurs testés. Les valeurs extrêmes des fréquences et décalages de pulsation (surtout les valeurs maximales) sont éloignées remarquablement des normes recommandées pour un fonctionnement correct des pulsateurs [20]. Cette constatation est évidente compte tenu du recours assez souvent de certains éleveurs à augmenter la fréquence de pulsation sous prétexte de gagner sur la vitesse de traite sans penser aux conséquences néfastes d'une telle pratique sur la santé des mamelles. Par contre, il y a lieu de noter

que l'on n'a pas relevé des valeurs minimales aberrantes de rapport de pulsation.

Tableau 7: Paramètres extrêmes de pulsation relevés lors du testage mis en œuvre

Paramètres de pulsation	Norme	Valeurs extrêmes	
		Minimum	Maximum
Fréquence de pulsation (puls. /mn)	55-60	31	112
Décalage (%)	≤ 5	0,1	15,0
Rapport de pulsation (%)	55-65	55	67

Pour mieux juger l'état de fonctionnement des pulsateurs, on a effectué une analyse combinée des paramètres de pulsation selon deux scénarios (Tableau 8). Le scénario 1 considère qu'un pulsateur est normal que lorsque les trois paramètres de pulsation (Fréquence de pulsation, Rapport de pulsation et Décalage) répondent à la norme. Une telle analyse s'est avérée plus exigeante en termes des résultats de testage des pulsateurs, et seulement 7 % des machines possèdent un pulsateur normal. Le faible nombre des pulsateurs normaux revient principalement au fonctionnement incorrect des machines, et aux normes relativement sévères notamment dans les conditions tunisiennes actuelles.

Par ailleurs, le scénario 2 qui considère qu'un pulsateur est normal s'il

répond aux normes fixées. Un pulsateur est « acceptable » s'il présente les caractéristiques ci-après : fréquence de 45 à 60 puls. /mn, décalage ≤ 5% et rapport entre 50 et 75%. Un pulsateur est défectueux lorsqu'il ne répond pas aux considérations précédentes (jugées comme valeurs limites pour la traite des vaches). Malgré que le scénario 2 de testage soit moins exigeant en termes de fréquence de pulsation et rapport de pulsation, les machines testées présentent un nombre faible des pulsateurs "acceptables", et par conséquent, un nombre important (79%) des pulsateurs défectueux (Tableau 8). Or, une pulsation défectueuse (>60 puls. /mn) peut être en relation avec l'apparition de nouvelles infections mammaires et également à l'origine de l'apparition des lésions des trayons [13].

Tableau 8: Etat de fonctionnement des pulsateurs testés selon les scénarios 1 et 2

Etat Pulsateur	Scénario 1		Scénario 2	
	Nombre	%	Nombre	%
Normal	1	7	1	7
Acceptable	0	0	2	14
Défectueux	13	93	11	79
Total	14	100	14	100

Conclusion

Il résulte de cette étude, réalisée sur des petits élevages bovins laitiers hors sol dans la région de Boumerdes (Mahdia, Tunisie Semi-aride) que la quasi-totalité des éleveurs pratique la traite mécanique en pot (installation mobile). Les diagnostics hygiénique et technique des conditions mécanisées de traite des vaches a montré que les conditions d'hygiène de la traite ont été loin d'être respectées dans la moitié des élevages. En effet, plusieurs éleveurs optent pour l'utilisation d'une lavette collective, ignorent l'essuyage des trayons, négligent l'élimination des premiers jets de lait avant la traite, n'adoptent pas la désinfection des trayons après la traite, Ces habitudes incorrectes d'hygiène pourraient aggraver la situation sanitaire mammaire existante. En contre partie, on peut dire que dans l'ensemble, une conduite convenable de la traite est adoptée par la plupart des trayeurs notamment de point de vue tranquillité, rapidité et égouttage des trayons.

Les diagnostics technique et technologique du matériel de traite, ont dévoilé que les machines à traire adoptées étaient en mauvais état dans la quasi-totalité des élevages. Des marques diversifiées, des manchons et tuyauteries mal entretenues sont relevés dans la plupart des cas. Le non-respect des règles optimales de fonctionnement est constaté. Tous ces facteurs peuvent affecter négativement la santé mammaire et la qualité du lait. Ainsi, il s'est particulièrement avéré, suite au testage classique partiel de l'échantillon considéré de machines à traire, que la majorité a des paramètres de vide non conformes et des caractéristiques relevées de pulsation éloignées des normes surtout de point de vue fréquence de pulsation.

Une telle situation alarmante mérite une intervention urgente d'assistance technique auprès des éleveurs afin d'améliorer les conditions mécanisées de traite des vaches, et par conséquent, minimiser les infections mammaires en

élevage bovin hors sol, caractéristique essentielle de cette zone semi-aride du Sahel Tunisien.

Remerciements

Les auteurs remercient vivement la Direction régionale de l'Office d'Élevage et des Pâturages (OEP) à Mahdia, le Groupement Central des SMSA à Mahdia et la SMSA EL FALAH à Boumerdes pour leur contribution dans la réalisation de ce travail entrepris dans le cadre d'une action de recherche IRESA-GIVLAIT.

Références bibliographiques

- [1].- M'Sadak Y., Mighri L. 2012- Ben Omrane H., Kraiem K.: Evaluation des chantiers et des équipements de traite chez des élevages bovins laitiers hors sol dans la région de Monastir, *Revue Nature et Technologie*; 7: 96-101. www.univ-chlef.dz/revuenatec/Art_07_12.pdf
- [2].- M'Sadak Y., Mighri L., Kraiem K. 2010- Evaluation des conditions de traite en élevage bovin dans la région de Mahdia (Tunisie), *Actes Renc. Rech. Ruminants*, 17. 275p. www.journees3r.fr/IMG/pdf/2010_09_02_Msadak.pdf
- [3].- M'Sadak Y. 2009- Technologie de la Traite des Petits Troupeaux Bovins Laitiers, Document d'Appui, Session de Formation (Contrôleurs et Réparateurs des Machines à Traire), *Centrale Laitière Mahdia, Tunisie*; 75 p.
- [4].- M'Sadak Y., Krichi A., Kraiem K. 2009- Diagnostics Technologique, Technique et Hygiénique de la Traite Mécanique en Pot dans la Délégation Boumerdes- Poster, *Actes 16^{ème} Journées Scientifiques IRESA, Nabeul, Tunisie*.
- [5].- M'Sadak Y., Haj Mbarek R., Kraiem K. 2009- Diagnostics Technologique, Technique et Hygiénique de la Traite Mécanique en Pot dans la Délégation Kalâa Kébira - Poster, *Actes 16^{ème} Journées Scientifiques IRESA, Nabeul, Tunisie*.
- [6].- Mtaallah B., Oubey Z., Hammami H. 2002- 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.*, 153 (4): 251-260.

www.revmedvet.com/2002/RMV153_251_260.pdf

[7].-Guerin P., Guerin-Faubleé V. 2006- Les mammites de la vache laitière, Laboratoire Reproduction et Laboratoire Microbiologie et Immunologie, ENSVAlfort, France; 140 p.

[8].-Gandon R. 2010-*Comparaison entre la méthode épidémiologique et la méthode bactériologique de diagnostic lors d'une épizootie de mammites en élevage bovin*, Thèse Vétérinaire Alfort, France; 85p.theses.vet-alfort.fr/telecharger.php?id=1245

[9].- National Mastitis Council 2006- Un regard pratique sur les mammites contagieuses. *Fiche technique traduit par le Réseau canadien de recherche sur la mammite bovine de « A Practical Look at Contagious Mastitis »*, Verona, USA; 8 p.

[10].- Menard J.L., Gaudin V., Billon P. 1988- Hygiène des trayons avant la traite : temps de préparation et coûts selon différentes techniques recommandées, *Actes Renc. Rech. Ruminants*; 5 . 360p.

[11].-Noireterre Ph. 2006 - *Suivi de comptages cellulaires et d'examen bactériologiques lors de mammites cliniques chez la vache laitière*, Thèse Vétérinaire Lyon, France; 98 p.

www2.vetagro-sup.fr/bib/fondoc/th_sout/dl.php?file=2006_lyon099...

[12].- M'Sadak Y., Mighri L., Kraiem K. 2011- Etude de la situation sanitaire mammaire à partir des taux cellulaires de troupeau et estimation des pertes laitières engendrées chez des ateliers bovins hors sol en Tunisie, *Revue Nature et Technologie* 4, Janvier, 8-

14.www.univchlef.dz/RevueNatec/art_04_01.pdf

[13].-Mezine M. 2006-*Analyse descriptive des facteurs de risque liés aux mammites dans des élevages d'une clientèle des Ardennes appliquant la démarche GTV Partenaire*, Thèse Vétérinaire Alfort, France.146p.theses.vet-alfort.fr/telecharger.php?id=119

[14].- Chambre d'Agriculture de Bretagne 2010- Examen Systématique des premiers jets. *Fiche Technique*; 1p.

[15].- Lévesque P. 2004- La méthode de traite passée en revue : L'observation des premiers jets, *Revue Le Producteur de Lait Québécois*:43-

44.www.agrireseau.qc.ca/bovinslaitiers/documents/premiers_jets.pdf

[16].-Sutter B., Ewy A. 2003- Soins apportés à la vache laitière après la traite : Mesures nécessaires à la bonne santé de la mamelle, Service Sanitaire Bovin (SSB) et Novartis Santé Animale SA, Production Animale, *Revue UFA*, 7-8/03, Suisse; 2p.

[17].-Flückiger E., Martini F. 1973- L'indicateur de vide de la machine à traire. INFORMATION_SFRL, Document technique, *Station Fédérale de Recherche Laitière*; 4p.

[18].-Wattiaux M. A. 2005- La machine à traire. *Guide technique, Essentiels Laitiers : Lactation et Récolte du Lait*, Institut Babcock pour la Recherche et le Développement International du Secteur Laitier, USA; 5 p.

[19].- Billon P., Gaudin V. 2008 - Quels réglages ? Pour quelle machine à traire ?, *Institut de l'Elevage et Chambre d'Agriculture de Loire Atlantique*; 7p.

[20].-Gaudin V. 2008 - Protocole provisoire de contrôle des installations de traite (Gouvernorat de Mahdia), Document technique, *Conseil Général de Loire Atlantique*. 3p.