

Factors of variation of milk production of Tarentaise cows in lactation.

Facteurs de variation de la production laitière des vaches Tarentaises en lactation.

Najjar A.^{*1}, Mighri A.¹, Nahdi O.¹, Ben Mustapha E.², Ben Said S.³, Hamrouni A.¹ Samti H.⁴

¹Laboratoire des Ressources Génétiques Animales et Alimentaires, Institut National Agronomique de Tunisie, Université de Carthage, Tunisie.

²Ferme Ben Mustapha, Utique, Tunisie.

³Ecole Supérieure d'Agriculture du Kef.

⁴Institut National Agronomique de Tunisie, Université de Carthage, Tunisie.

*Corresponding author: amelnajarbenmatoug@gmail.com

Abstract - This work consisted to evaluate the factors influencing dairy and reproductive performances of lactating Tarentaise cows. The calving - 1st insemination (IVIA1), calving – fertilizing insemination (IVIF) intervals and the success rate at the 1st insemination were determined for post-partum cows. The daily milk production and its quality were followed in the group of animal during 4 months. The results showed that the IVIA1 and the IVIF were respectively 60 ± 4 days and 80 ± 9 days. The success rate at the first insemination was 63%. The daily milk production varied according to the cows, the sample date and the lactation stage ($p < 0.05$). The fat rate varied according to cows and sample date ($p < 0.05$). However, the protein matter rate varied only with cows ($p < 0.05$). Besides, milk production was negatively correlated with the IVIF ($r^2 = -0.0796$). Therefore, we recommend strengthening the methods of overseeing reproductive events among post-partum cows like the date of the appearance of the first heat and then inseminating them at the appropriate time, in order to minimize their calving – fertilizing insemination interval and to avoid negative affect on their milk production.

Key words: Tarentaise cow, variation factors, milk, quality, post-partum.

Résumé - Ce travail a consisté d'étudier les performances laitières et reproductives des vaches Tarentaises en lactation, ainsi que les facteurs de leurs variations. Les intervalles vêlage – 1ère insémination (IVIA1), vêlage – insémination fécondante (IVIF) et le taux de réussite en 1ère insémination ont été déterminés pour les vaches en post-partum. Quant à la production laitière, on s'est limité au suivi de la production journalière du troupeau ainsi que de sa qualité. Les résultats ont montré que les intervalles IVIA1 et IVIF ont été respectivement de 60 ± 4 jours 80 ± 9 jours. Le taux de réussite de la 1ère insémination obtenu a été de 63%. La production laitière journalière a varié en fonction des vaches, de la date du prélèvement et du stade de variation ($p < 0,05$). Le taux de matière grasse a varié en fonction des vaches et de la date de prélèvement ($p < 0,05$). Le taux protéique a varié uniquement en fonction des vaches ($p < 0,05$). Les corrélations calculées ont montré que la production laitière a été négativement corrélée avec IVIF ($r^2 = -0,0796$). Il est donc judicieux de renforcer les méthodes de surveillances des évènements de la reproduction des vaches en post-partum comme la date d'apparition des premières chaleurs et les inséminer au moment opportun, afin de minimiser leur intervalle vêlage – insémination fécondante et n'affecter leur production laitière.

Mots-clés : Tarentaises, facteurs de variation, lait, qualité, post-partum.

1. Introduction

La quantité et la qualité du lait produit par des vaches laitières sont variables en fonction de diverses facteurs liés à l'animal lui-même et au milieu de l'élevage (Kamoun, 2011). Ces variations peuvent contrarier l'objectif économique de l'éleveur. Les facteurs liés au milieu de l'élevage comme la saison, la traite et l'alimentation, sont dans la plupart des cas prédominants et contribuent à la variation de la



quantité et la qualité du lait produit à court terme selon la situation. Quant aux facteurs liés à l'animal comme l'âge, la santé, le stade de lactation (Agabriel et al., 1990), la race et le niveau génétique, affectent nettement la quantité et la qualité du lait produit. D'autre part, certains paramètres de reproduction, durant la phase post-partum de la vache peuvent interférer et affecter sa productivité (Plaizer et al., 1997).

Tenant compte de ce préambule, et comme observé chez les autres races mixtes, la vache Tarentaise est connue pour sa production de lait plus riche en protéines et de meilleure aptitude fromagère par rapport à la vache Holstein (Meribai, 2010). Il est par conséquent important d'étudier sa production laitière et les mêmes facteurs qui pourraient la varier.

L'objectif de ce travail a consisté de déterminer *i*) les paramètres quantitatifs et qualitatifs du lait produit par des vaches Tarentaises en lactation, *ii*) les paramètres de reproduction des vaches en post-partum, *iii*) ainsi que les facteurs de variation de leurs performances laitières.

2. Matériel et méthodes

2.1. Présentation de la ferme Ben Mustapha

L'étude a été réalisée à la ferme Ben Mustapha, sur une période de quatre mois, du 01 février au 31 mai 2019.

C'est une exploitation laitière privée située au niveau de la Région Bach Hamba, délégation d'Utique, au sud-est du gouvernorat de Bizerte à 31 km de Tunis.

La ferme s'étend sur une superficie de 60 hectares dont 58 hectares représentent la surface agricole utile. Le bâtiment d'élevage (étable, salle de traite, magasins) et administrative représentent environ 0.1% de la surface non utile. Le choix de cette ferme s'est fait essentiellement par rapport à l'activité de la ferme, l'élevage bovin de race tarentaise vue son importance dans la région.

2.2. Animaux

L'étude a porté sur un nombre de vache en lactation qui a varié entre 28 et 30 durant la période d'étude (Tableau 1). L'âge moyen des vaches a été de 5 ± 2 ans (Min : 2 ans, Max : 9 ans). Les vaches ont été dans des stades de lactation différents (début, milieu et fin de lactation).

Tableau 1. Variation du nombre de vaches en lactation au cours de la période d'étude.

	Février	Mars	Avril	Mai
Vaches en lactation	28	29	29	30

Le troupeau laitier est élevé dans un bâtiment semi ouvert en stabulation libre. Les bâtiments d'élevage sont construits en dur, et sont constitués d'un sol en béton.

2.3. Conduite alimentaire des vaches en lactation

L'alimentation est distribuée manuellement à raison de 3 à 4 fois par jour pour toutes les catégories de vaches. Les vaches en lactation reçoivent 2kg de paille, 3.5 kg d'aliments concentré composés et 48 kg d'aliment fourrager.

Des échantillons ont été prélevés des différents aliments distribués dans la ferme: luzerne, triticale, foin et l'aliment concentré. L'analyse a consisté à déterminer les pourcentages de la matière sèche (%MS), la matière sèche analytique (%MSa), la matière minérale (%MM), la matière organique (%MO) selon la méthode de Swart et al. (2012), la cellulose brute (%CB) selon la méthode de Fiber sac (Bellagi, 2017) et la matière azotée totale (%MAT) selon la méthode de Kjeldahl.

L'eau d'abreuvement utilisée est celle de la sonede. Elle est distribuée aux animaux à volonté.

2.4. Conduite de la reproduction

La reproduction est gérée par un inséminateur, un vétérinaire et un technicien. Les événements de la reproduction sont notés sur un fichier Excel : Les codes d'identification des vaches, les dates d'insémination, les dates de vêlage et le retour en chaleur, les dates de tarissement et éventuellement les maladies détectées ainsi que leurs traitements appropriés.

La semence animale utilisée pour l'insémination est une semence importée.

La détection des chaleurs est faite par un ouvrier dont le rôle est d'observer les signes spécifique à l'œstrus : l'hyperactivité, le chevauchement de congénères et l'acceptation du chevauchement avec un

réflexe d'immobilité et un regard fixe (ANEB, 2003). Une fois ces comportements sont manifestés, l'inséminateur est appelé pour vérifier l'état de la vache et l'inséminer.

En ce qui concerne le diagnostic de gestation, dans la ferme Ben Mustapha, deux diagnostics de gestation se font ; l'un après 30 jours de la réalisation de l'insémination artificielle et l'autre après 60 jours par un test IDEXX.

2.5. Conduite de la traite

La traite est effectuée deux fois par jour à un intervalle de 12 heures entre les deux traites (5h du matin et 5h du soir). Elle se fait dans une salle dont la disposition est en épi qui reçoit 8 vaches à la fois.

Avant la traite, un lavage des mamelles avec de l'eau moyennant un tuyau est effectué dans le but d'éliminer les saletés qui se trouvent sur les trayons. Un 2^{ème} nettoyage est effectué et enfin le massage des mamelles tout en éliminant les 1^{ers} jets de chaque mamelon à l'aide des serviettes. Après la mise en place des faisceaux trayeurs, la traite commence et sa fin est marquée par leur décrochage. A ce moment-là, les trayons sont trempés dans une solution d'iode qui sert à refermer le sphincter des trayons afin d'empêcher leur contamination par des bactéries.

Le nettoyage de la salle et du matériel de traite se fait après chaque traite, à raison de deux fois par jour. Le nettoyage de la salle de traite consiste à nettoyer les quais, la fosse du trayeur, les stalles métalliques et les murs de la salle afin de garantir un milieu propre pour la traite suivante. Une fois terminé, les techniciens passent à un nettoyage quotidien de l'installation de traite. Ce dernier consiste à laver tous les éléments qui sont en contact direct avec le lait pour éliminer les résidus et empêcher le développement des bactéries. Le nettoyage comporte trois étapes :

- Un rinçage en circuit ouvert avec de l'eau froide.
- Un lavage en circuit fermé avec de l'eau chaude combinée avec un détergent alcalin.
- Un rinçage avec de l'eau froide.

Un 2^{ème} nettoyage hebdomadaire de l'installation de traite est fait en utilisant un détergent acide.

Un 3^{ème} nettoyage mensuel des équipements de la salle de traite avec de l'eau de javel ainsi qu'un 4^{ème} nettoyage ou entretien annuel qui est fait pour éliminer la pierre du lait.

Concernant le stockage, le lait collecté des deux traites est placé dans une cuve réfrigérée à +4°C. Il est entièrement vendu à un fromager qui passe pour le récupérer toutes les 48 heures.

2.6. Performances laitières et reproductives des vaches en post-partum

Le calcul des paramètres de reproduction a été fait en se référant aux données des fiches individuelles de chaque vache ayant vêlé pendant la période d'étude, ainsi qu'au planning d'étable. Les données utilisées sont : les dates de vêlages et les dates d'insémination.

Quant à la production laitière, on s'est limité au suivi de la production journalière du troupeau ainsi que de sa qualité.

La qualité du lait a été déterminée tous les 15 jours au cours de la période d'étude. Des échantillons de 20ml ont été prélevés de la traite du matin et du soir moyennant des Milk-mètres. Ces derniers sont des dispositifs gradués qui permettent de donner directement par simple lecture de la graduation le niveau de production en Kg de chaque vache et de prélever une fraction homogène du lait. Par ailleurs, sur chaque flacon utilisé la date de prélèvement, le code de la vache et la traite (matin ou soir) ont été mentionnés. Les prélèvements ont été conservés à -20°C jusqu'à l'analyse de leur qualité.

L'analyse de la qualité du lait a été faite au laboratoire de l'Ecole Supérieure d'Agriculture du Kef à l'aide d'un Lactoscan. Le taux de matière grasse et le taux protéique, ont été déterminés pour chaque prélèvement.

2.7. Analyses statistiques

Les données brutes et l'analyse descriptive ont été respectivement insérées et élaborés par l'EXCEL (version 2010). Une analyse de la variance a été faite par le logiciel SAS (SAS Institute Inc, Cary, NC, USA) en utilisant la procédure GLM (General Linear Model). L'étude des facteurs de variation des paramètres de production laitière et de la qualité du lait a été réalisée.

Le test de comparaison des moyennes a été effectuée par DUNCAN et le seuil de signification a été fixé pour $p=0,05$.

Des corrélations ont été calculées aussi entre la production laitière et les paramètres de fécondité des vaches en post-partum et aussi entre la production laitière et la teneur en matière grasse et en matière protéique.

3. Résultats et discussion

3.1. Analyses alimentaires

Les résultats des analyses des échantillons des aliments distribués aux animaux sont présentés dans le Tableau 2.

Tableau 2. Résultats de l'analyse alimentaire

Echantillon	%MS	%MSa	%MM	%MO	%CB	%MAT
Paille	90	92	7	93	36	4
Luzerne	27	90	9	91	18	24
Triticale	33	88	6	94	25	10
Concentré	90	93	10	90	6	19

Il est important de signaler que tout excès d'énergie dans la ration des génisses peut être à l'origine de plusieurs maladies métaboliques, qui pourraient augmenter les fréquences de dystocies au niveau de la ferme. Selon Poncet (2002), les pourcentages élevés des chaleurs silencieuses, le retard qui touche les premières chaleurs ainsi que la fécondation sont des conséquences directes d'une suralimentation énergétique. D'autre part, l'excès en azote a aussi de mauvaises répercussions sur les paramètres de reproductions entraînant ainsi un retard au niveau de l'involution utérine et par conséquent un allongement de l'intervalle vêlage – 1^{ère} insémination. Il favorise aussi l'apparition des mammites et des métrites, et par conséquent une diminution de fertilité des vaches. A noter que l'excès de calcium limite aussi l'absorption des oligoéléments selon Poncet (2002).

3.2. Performances de reproduction

Paramètres de fécondité

La moyenne enregistrée pour l'intervalle vêlage – 1^{ère} insémination (IVIA1) au cours de l'étude a été de 60 ± 4 jours. Ce résultat concorde avec les valeurs recherchées dans un élevage laitier et qui sont comprises entre 50 et 70 jours (Cosson, 1998). Il correspond aussi aux valeurs notées par Rejab et al. (2007) (entre 45 et 60 jours).

Le pourcentage des vaches inséminées avant les 50 jours post-partum a atteint 34% dans notre étude. Ce pourcentage est élevé vu que dans la plupart des cas le taux de réussite de ces premières inséminations a été faible comme l'a rapporté Paccard (1986). Le pourcentage des vaches ayant un délai de mise à la reproduction qui dépasse les 90 jours a été de 4,17%. Ce résultat est inférieur au seuil 15% fixé par Cosson (1998).

L'intervalle vêlage – insémination fécondante (IVIF) a été de l'ordre de 80 ± 9 jours. Ce résultat est inférieur à 100 jours. De plus, 84% des vaches ont été fécondées dans un délai ne dépassant pas les 100 jours après la mise bas, alors que seulement 16% des vaches ont été fécondées à plus de 110 jours, un pourcentage très proche de celui recommandé par Cosson (1998) et Picard et al (2008).

Paramètres de fertilité

Le taux de réussite de la 1^{ère} insémination obtenu a été de 63%. Il est conforme aux normes bibliographiques (Cauty et Perrea, 2003). Par ailleurs, 29% des vaches nécessitent 2 inséminations pour être fécondées et 8% seulement nécessitent trois inséminations et plus. Ce pourcentage est inférieur au seuil 15% rapporté par Cauty et Perrea (2003). En outre, à ces deux paramètres s'ajoute un indice coïtal de l'ordre de 1.5 et qui est jugé excellent vu qu'il est inférieur au 1.7 (Cosson, 1998). Ces résultats sont meilleurs par rapport aux résultats rapportés par Ben Salem et al (2007) et Darej et al (2010) au début et témoignent d'une bonne fertilité des vaches.

3.3. Quantité du lait

L'analyse de la variance des performances laitières (Tableau 3) a montré un effet individuel des vaches, de l'âge, du stade de lactation ainsi que de la date de prélèvement sur la production laitière ($p < 0.01$). Toutefois, la production laitière n'a pas été influencée par le type de traite (matin ou soir).

Tableau 3. Analyse de la variance de la variable production laitière journalière

Facteurs de variation	Ddl	Production laitière
Vache	24	***
Age	39	***
Prélèvement	5	***
Traite	1	ns
Stade de lactation	2	***
R ²		0.64

ns : non significatif ; *** : $p < 0,01$; ddl = degré de liberté ; R² = coefficient de détermination du modèle

Les résultats ont montré des variations individuelles de la production laitière journalière des vaches ($p < 0,01$), ce qui est en accord avec les résultats de Abdourahmane (1997). Ces différences sont expliquées par le fait que même si ces vaches sont élevées dans des conditions identiques, il y a d'autres facteurs qui interviennent et qui sont essentiellement génétiques et sanitaires (mammites et troubles endocriniens). D'autres facteurs peuvent interférer et qui seraient à l'origine de cet effet individuel, comme le rang de lactation, le stade de gestation et le stade sexuel (oestrus ou dioestrus). En effet, Abdourahmane (1997) a montré que la quantité du lait produite baisse de 5 à 10% pendant la phase d'oestrus.

Une variation considérable de la production laitière journalière a été notée en fonction de l'âge ($p < 0,01$). Ceci pourrait être dû à l'activité sécrétoire de la mamelle qui diminue en fonction de l'âge. En effet, chez la race Tarine la production augmente progressivement pour atteindre un maximum de 16,42 Kg/jour à l'âge de 6 ans, après lequel elle commence à régresser (FCEL, 2016). Dans notre cas la quantité de lait produite à l'âge de 6 ans a été de 16.15 litres. Ces variations sont aussi dues à la variation de l'état corporel ainsi que du tissu mammaire qui augmente durant les 1^{ères} gestations et vieillie en fin de carrière.

La production journalière moyenne a varié en fonction du stade de lactation ($p < 0,01$). En effet la production la plus élevée a été enregistrée en début de lactation (Tableau 4). Cette diminution remarquable est certes liée à l'avancement du stade de gestation (Schultz et al., 1990).

Tableau 4. Variation de la production journalière moyenne en fonction du stade de lactation (moyennes \pm SEM)

Stades de Lactation	Début de lactation	Milieu de lactation	Fin de lactation
PLj (l)	9,93 \pm 0,57 ^a	5,27 \pm 0,44 ^b	3,59 \pm 0,63 ^c

PLj : production laitière journalière

a, b, c : Les lettres différentes sur une même ligne expriment des valeurs différentes ($p = 0.0001$)

De même la production laitière journalière a varié en fonction des dates des prélèvements ($p < 0,01$). Il en résulte que celle-ci a varié en fonction des mois de l'étude (février à mai). Ceci pourrait être attribué à l'alimentation et notamment à la distribution des fourrages qui dépendent essentiellement des conditions climatiques.

L'analyse statistique n'a pas montré un effet de la traite du matin ou du soir sur la production laitière journalière (Tableau 5). Ce résultat est vrai vu que l'intervalle entre les traites a été fixe (12 heures), le nombre de traites n'a pas varié et les pratiques de traites ont été les mêmes au cours de l'étude. Taylor (2012) et Sissao et al (2016) ont confirmé le résultat que nous avons obtenu en montrant que la production laitière varie en fonction de la fréquence de traite et de l'alimentation.

Tableau 5. Production laitière journalière en fonction de la traite du troupeau au cours de la période d'étude (moyenne \pm SEM)

	Février	Mars	Avril		Mai	
	Q2	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2
TM	3,7 \pm 0,53	3,29 \pm 0,41	---	3,43 \pm 0,46	2,86 \pm 0,48	2,97 \pm 0,46
TS	3,55 \pm 0,43	3,63 \pm 0,33	3,92 \pm 0,5	3,44 \pm 0,6	2,95 \pm 0,42	2,65 \pm 0,41
Moyenne PL (l)	3,63 \pm 0,48 ^a	3,46 \pm 0,37 ^{cb}	3,92 \pm 0,5 ^d	3,44 \pm 0,53 ^{cd}	2,9 \pm 0,45 ^d	2,81 \pm 0,44 ^{ab}

PL : production laitière journalière ; TM : traite matin ; TS : traite soir ; Q : Quinzaine

Les corrélations calculées ont montré que la production laitière a été négativement corrélée avec IVIF ($r^2 = -0,0796$). Ceci signifie que ces deux paramètres de reproduction sont inversement proportionnels à la production du lait. Selon Attonaty (1973), tout allongement qui touche l'IVIF provoque une diminution importante au niveau de la production laitière de la lactation suivante.

3.4. Qualité du lait

En étudiant les facteurs de variation de la qualité du lait, on a noté un effet individuel des vaches et de la date du prélèvement sur la matière grasse ($p < 0,01$). Toutefois l'effet du type de traite sur ce paramètre a été non significatif (Tableau 6).

En ce qui concerne la matière protéique, elle n'a pas varié en fonction des facteurs qu'on vient de citer.

Tableau 6. Analyse de la variance de la qualité du lait.

Facteurs de variation	Ddl	MG	MP
Vache	34	***	*
Prélèvement	5	***	Ns
Traite	1	Ns	Ns
R ²		0,49	0,30

ns : non significatif ; *** : $p < 0,01$; * : $p < 0,1$; MG : Matière grasse ; MP : Matière protéique
 ddl = degré de liberté ; R² = coefficient de détermination du modèle

Une variation non régulière du taux de MG en fonction des vaches a été observée ($p < 0,01$). En revanche, le taux de MP tend à varier en fonction des vaches ($p < 0,1$). Ce résultat est tout à fait logique vu que le troupeau a été hétérogène. En effet les vaches n'ont ni le même stade de lactation, ni le même stade physiologique, ni le même rang de vêlage, ni le même niveau de production. Agabriel et al. (1990) et Coulon et al. (1991) ont montré que le lait des primipares est plus riche en MG et en MP que celui des multipares. Ils ont montré aussi qu'un niveau élevé de production laitière est associé à des taux faibles en MG et en MP. De même Talbi et El Madidi (2015), ont mentionné que la quantité de MG varie en fonction du rang de lactation. Pour le cas de la Tarentaise, la MG ainsi que la MP augmentent progressivement pour atteindre un maximum (respectivement de 36,2g/kg et 32g/kg) à la 4^{ème} lactation puis elles commencent à diminuer à partir de la 5^{ème} lactation (FCEL, 2016).

Rémond (1987) et Schultz et al (1990) ont noté aussi l'effet important du stade de lactation sur la teneur du lait en matière grasse et protéique, elle est maximale durant les 1ers jours de lactation, chute vers 2^{ème} à 3^{ème} mois de lactation et puis augmente de nouveau vers la fin de lactation. Ils ont lié en fait cette augmentation à la diminution de la persistance durant les derniers mois de lactations.

D'autre part, Coulon et al. (1991) attribue cette variation de la composition du lait à la durée de tarissement qui précède le vêlage, ainsi que toute amélioration visée du taux butyreux et du taux protéique est liée en partie au raccourcissement de la durée de tarissement. Le mois de vêlage intervient aussi, selon Agabriel et al (1990), les taux de matière grasse et protéique les plus élevés sont notés quand les vêlages aient lieu en automne et en hiver.

Nos résultats ont montré que le taux de MG a varié en fonction des dates de prélèvements effectués au cours de la période d'étude ($p < 0,01$, Tableau 7). Ceci pourrait être dû en partie à l'alimentation vu qu'il y a une irrégularité au niveau de la distribution du fourrage parfois à cause des mauvaises conditions climatiques. En outre, de nombreux auteurs ont lié cette variation à la durée du jour, ils ont montré que plus la durée d'éclaircissement est longue plus la richesse du lait en termes de MG et MP diminue vu qu'elle entraîne une modification sur les équilibres hormonaux qui à leur tour provoquent une dilution des matières secrétées (Peters et al., 1981; Tucker, 1985; Bocquier, 1985; Stanisiewski et al., 1985 et Phillips et Schofield, 1989). Agabriel et al (1990) ont confirmé ces résultats en montrant l'effet défavorable de la saison sur le taux de MG en fin d'hiver et au printemps.

Tableau 7. Variation du taux de matière grasse durant la période d'étude (Moyenne ± SEM).

	Février	Mars	Avril	Mai		
	Q2	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2
TM	23,1 ± 0,25	17,3 ± 0,22	18,8 ± 0,36	11,0 ± 0,15	11,1 ± 0,15	15,8 ± 0,15
TS	17,6 ± 0,16	14,2 ± 0,19	10,2 ± 0,25	14,7 ± 0,17	9,3 ± 0,1	22,2 ± 0,2
Taux MG/Q (g/Kg)	20,4 ± 0,2 ^a	15,6 ± 0,21 ^{cb}	14,5 ± 0,31 ^d	12,9 ± 0,16 ^{cd}	10,2 ± 0,13 ^d	19 ± 0,35 ^{ab}

a, b, c, d : Les lettres différentes sur une même ligne expriment des valeurs différentes

TM : Traite matin ; TS : traite soir ; Q : quinzaine

Cependant, le taux de MP n'a pas variée en fonction de la date de prélèvement (Tableau 8). Il a été observé que ce paramètre a été plus ou moins stable durant l'étude. Ceci pourrait être attribué à un niveau stable d'apport énergétique de la ration (même quantité de concentré distribuée) vue qu'il a un effet important sur le taux protéique. Notre résultat n'est pas en accord avec celui de Coulon et D'Hour, (1994) qui ont rapporté qu'une sous-alimentation énergétique provoque une diminution significative du taux protéique.

Tableau 8. Variation du taux de matière protéique durant la période de stage (Moyenne \pm SEM).

	Février	Mars	Avril		Mai	
	Q2	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2
TM	28,8 \pm 0,05	27, \pm 0,08	28 \pm 0,06	29,7 \pm 0,04	29,1 \pm 0,07	28,8 \pm 0,05
TS	30 \pm 0,06	28,3 \pm 0,08	27,8 \pm 0,05	29,3 \pm 0,03	29,4 \pm 0,04	28,6 \pm 0,05
Taux MP/Q (g/kg)	29,4 \pm 0,06	27,7 \pm 0,08	27,9 \pm 0,06	29,5 \pm 0,04	29,3 \pm 0,04	28,7 \pm 0,05

TM : Traite matin ; TS : traite soir ; Q : quinzaine

La teneur en MG n'a pas varié entre les traites (matin et soir). Notre résultat s'oppose à Sissao et al (2016) qui a trouvé que le taux de MG observé le soir a été plus élevé que celui du matin. Cependant selon Institut d'élevage (2016), la variation de la teneur en MG est fortement liée à la différence des durées des intervalles qui séparent les traites or dans notre cas l'intervalle entre traite matin et soir est le même que celui entre traite soir et matin ce qui explique le résultat que nous avons obtenu. Par ailleurs la traite n'a aucun effet sur la teneur en MP ($p = 0.3828$). Sissao et al (2016) ont obtenu le même résultat et ont montré que seulement la MG et la MS du lait varient entre les traites (matin et soir).

4. Conclusion

Cette étude nous a permis de constater que la production du lait a varié non seulement en fonction des vaches, mais aussi en fonction d'autres facteurs, notamment l'âge, la date du prélèvement (mois de l'étude) et le stade de lactation. Concernant la composition chimique, l'étude a montré que les taux de matière grasse et protéique du lait ont varié en fonction des vaches. Quant au taux de matière grasse, celui-ci a varié en fonction de la date du prélèvement (mois de l'étude). D'autre part, les résultats ont montré que plus l'intervalle vêlage – insémination fécondante des vaches en post-partum s'allonge, plus leur production laitière sera affectée négativement. Il est donc judicieux de renforcer les méthodes de surveillances des évènements de la reproduction des vaches en post-partum comme la date d'apparition des premières chaleurs et les inséminer au moment opportun, afin de minimiser leur intervalle vêlage – insémination fécondante et ne pas affecter leur production laitière, même si cet intervalle a été acceptable dans notre cas.

Remerciements

Les auteurs remercient le personnel de la ferme Ben Mustapha pour leur aide et disponibilité tout au long de ce travail.

5. Références Bibliographiques

- Abdourahamane A (1997)** Contribution à l'étude des contraintes à la production laitière de la vache zebu azawak en milieu réel: exemple de la station d'élevage de kirkissoye au niger. Thèse. Université cheikh anta diop-dàkar.
- Agabriel G, Coulon JB, Marty G, Cheneau N (1990)** Facteurs de variation du taux protéique du lait de vache Etude dans des exploitations du Puy-de-Dôme. INRA Prod, Anim., 3(3): 137-150.
- ANBE (2003)** Revue professionnelle de l'ANEB, Juillet 2003.
- Attonaty JM, Gastinel PL, Jalles E, Thibier M (1973)** Conséquences économiques des troubles de la fécondité. Compte rendu des journées d'information ITEB-UNCEIA, 16-53 ITEB Ed. Paris.

- Bellagi R (2017)** Etude del'adaptation de la race Tarentaise aux conditions de stress thermique en Tunisie. Mémoire de thèse de doctorat. Université Clermont Auvergne.
- Ben Salem M, Bouraoui R, Chebbi I (2007)** Tendances et identification des facteurs de variation des paramètres de reproduction chez la vache laitière en Tunisie. 14èmes Rencontres de la Recherche sur les Ruminants Paris, p371.
- Coulon JB, Chillard Y, Rémond B (1991)** Effets du stade physiologique et de la saison sur la composition chimique du lait de vache et ses caractéristiques technologiques (aptitude à la coagulation, lipolyse). INRA Prod, Anim., 4(3):219-228.
- Cauty I, Perrea JM (2003)** La conduite du troupeau laitier. Ed France agricole, p288.
- Cosson JL (1998)** Les aspects pathologiques de la maîtrise de la reproduction chez les vaches laitières. G.T.V., 3-B.-524: 45-51.
- Coulon JB, D'Hour P (1994)** Effet du niveau des apports énergétiques sur les performances de vaches laitières de race Holstein ou Tarentaise. Article original. Ann Zootech 43, 355-368.
- Darej C, Moujahed N, Kayouli C (2010)** Effets des systèmes d'alimentation sur les performances des bovins dans les fermes laitières du secteur organisé dans le nord de la Tunisie : Effets sur la reproduction. Livestock Research for Rural Development, 22(5).
- Institut d'élevage (2016)** Résultats de Contrôle Laitier France 2015. Compte rendu n°0016 201 003. p25, 29, 43.
- Kamoun M (2011)** Déterminants de la qualité du lait en Tunisie. Projet Renforcement des services d'appui à l'agriculture, volet qualité des produits agricoles. Ecole Supérieure d'Agriculture de Mateur, 49p.
- Meribai A (2010)** Influence de quelques paramètres de production sur la composition physico-chimique du lait et aptitude technologique. Mémoire de thèse de Doctorat. Ecole Nationale Supérieure Agronomique, Alger, Algérie.
- Paccard P (1996)** La reproduction des troupeaux bovins laitiers. Analyse des bilans. Institut technique de l'élevage bovin, Equipe santé, CRZV Theix, 212 : 3-14.
- Peters R, Chapin LT, Emery RS, Tucker, HA (1981)** Milk yield, feed intake, prolactin, growth hormone and glucocorticoid response of cows to supplementallight. J. Dairy Sci., 64, 1671-1678
- Phillips CJC, Schofiel D SA (1989)** The effect of supplementary light on the production and behaviour of dairy cows. Anim. Prod., 48: 293-303.
- Plaizer JCB, King GJ, Dekkers JCM, Lissemore A (1997)** Estimation of economic values of indices for reproductive performance in dairy herds using computer simulation. J. Dairy SC., 84: 1508-1515.
- Poncet J (2002)** Etude des facteurs de risque de l'infertilité dans les élevages bovines laitiers de l'île de la reunion : influence de l'alimentation sur la reproduction. Mémoire de thèse. Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.
- Rejeb Gharbi F, Lahsoumi R, Gouhis F Rached Z (2007)** Rentabilité économique de l'élevage laitier en Tunisie : cas des Gouvernorats de l'Ariana et de Mahdia. Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement 11 (3) : 211-223.
- Rémond B (1987)** Influence du stade de lactation et de l'âge sur la composition chimique du lait. In Effets du stade physiologique et de la saison sur la composition chimique du lait de vache et ses caractéristiques technologiques (aptitude à la coagulation, lipolyse). INRA Prod, Anim., 4(3), 219-228
- Schultz MM, Hansen LB, Steuernagel GR, Kuck AL (1990)** Variation of milk, fat, protein and somatic cells for dairy cattle. J. Dairy Sci., 73, 484-493.
- Sissao M, Millogo V, Ouedraogo G A (2016)** Effet de la fréquence de traite sur la production laitière de la vache Zébu Peulh. Int. J. Biol. Chem. Sci. 10(6): 2555-2567.
- Stanisiewski EP, Mellenberger RW, Anderson CR, Tucker HA (1985)** Effect of photoperiod on milk yield and milk fat in commercial dairy herds. J.Dairy Sci., 68, 1134-1140.
- Talbi A, El Madidi S (2015)** Effects of environmental factors on milk production of Holstein cows in SoussMassa region of Morocco. Livestock Research for Rural Development, 27 (6).
- Taylor V (2012)** Répercussions de la fréquence de traite et de l'alimentation sur la production laitière. Le site du GIVLAIT : www.givlait.com.tn