



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Profil de l'état corporel chez des vaches laitières au niveau de la
région de Tizi-Ouzou**

Chergui Mahfoudh

Présenté par :

Ben hadj Dahmane Mohamed

Devant le jury :

Président(e) :	Besbaci M	M.A.A	ISV-Blida
Examineur :	Salhi O	M.A.A	ISV-Blida
Promoteur :	Dr AbdellLi A	M.A.A	ISV-Blida

ANNEE UNIVERSITAIRE 2015-2016

REMERCIEMENTS

Au terme de ce modeste travail nous remercions DIEU le tout puissant de nous avoir

donné le courage et la patience de réaliser ce travail.

Nous tenons tout particulièrement à adresser nos remerciements les plus vite d'abord à notre promoteur Dr Abdelli Amine, qui a très amiablement accepté d'encadrer ce travail. Et qui a inspiré le sujet de cette thèse et guide dans sa réalisation, qu'il reçoive ici notre profonde reconnaissance, en témoignage de notre respect.

Nos sincères considérations et remerciements sont également exprimés aux membres de jury qui nous ont fait l'honneur d'examiner et évaluer ce travail.

Enfin, nos remerciements s'adressent à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail ou qui nous ont encouragé et soutenu à tout moment.

Dédicaces :

*Je dédie ce modeste travail et en premier lieu pour ceux que j'aime le plus au monde mes chers parents, à la lumière de ma vie **A ma mère** qui a toujours été à mon cote et qui ma encourage pendant mes études et ma tolère que dieu vous protège pour nous, A l'esprit de **mon père hadj Saïd**, que dieu t accorde la paix éternelle.*

A mes chers frères et leur grande famille

A mes chères amis ,elhadj, slimane, nasro,amine, lahmar ,chaabane,hcen, ibrahime,amine m et samir b et leurs familles

A mes oncles ; mes tontes ; et à toute ma famille

A mes cousins et mes meilleurs amis.

A tous ceux que je n'ai pas cites, tous ceux qui par leur présence à mes cotes était d'une valeur inestimable.

Mahfoudh

Dédicaces :

*Je dédie ce modeste travail et en premier lieu pour ceux que j'aime le plus au monde mes chers parents, à la lumière de ma vie **A ma mère** qui a toujours été à mon côté et qui m'a encouragé pendant mes études et ma tolérance que Dieu vous protège pour nous, A l'esprit de **mon père nour edine**, que Dieu t accorde la paix éternelle.*

A mes chers frères et leur grande famille

A mes chères amis mahfoudh, hcene, slimane, nasro, amine, lahmar, chaabane ben hadouga, motie, mustapha

A mes oncles ; mes tantes ; et à toute ma famille

A mes cousins et mes meilleurs amis.

A tous ceux que je n'ai pas cités, tous ceux qui par leur présence à mes côtés étaient d'une valeur inestimable.

Mohamed

Résumé :

Un suivi de profil de l'état corporel a été réalisé sur 42 vaches laitières des races différentes (Holstein, Montbéliarde), dans un élevage situé au niveau de la région de Tizi Ouzou.

L'étude consistait à établir un suivi de la note d'état corporel des vaches laitières dans des différentes périodes de poste partum.

La notation de l'état corporel a été basée sur une méthode classique d'inspection visuelle des régions bien déterminées (telle que le bassin, le flanc, la base de la queue) en utilisant une échelle de 1 à 5 dont la note 1 pour une vache maigre et 5 pour une vache grasse.

Nos résultats, qu'on a obtenu par notre suivi, montrent une influence de la race sur l'évolution d'état corporel des vaches laitières en post-partum

Mots clés ; profil de l'état corporel, vaches laitière, Holstein, Montbéliarde, Tizi Ouzou

Summary:

A body condition profile monitoring was performed on 42 dairy cows of different breeds (Holstein, Montbéliarde) in a farm located in Tizi Ouzou area.

The study is for objective to establish a clinical follow-up of the body condition score of dairy cows in different post partum's periods.

The body condition scoring was based on a conventional method of visual inspection well specified regions (such as the pelvis, the flank, the base, of the tail) using a scale of 1 to 5 with scores 1 for a lean and 5 for a fat cow.

The results obtained through our follow-show influence of breed on the evolution body condition of dairy cow in postpartum

Keywords; profile body condition, milk cows, Montbéliarde, Holstein, Tizi ousou.

الملخص :

تم إجراء الرصد الشخصي لحالة الجسم علي 42 بقرة حلوب لسلاوات مختلفة (هولشتاين ,منتليارد) في مزرعة تقع في منطقة تيزي وزو .

تشمل هذه الدراسة إقامة المتابعة المستوفية لنتيجة حالة الجسم للأبقار الحلوبة في فترات مختلفة من بعد الولادة و تعتمد حالة الجسم على الطريقة التقليدية المتمثلة في الفحص البصري لمناطق محددة (مثل الحوض الجناح و قاعدة الذيل) مع إشارات 1 للعجاف و 5 للبقرات السمان .

النتائج المتحصل عليها من خلال المتابعة تبين تأثير السلالة على تطور حالة الجسم للأبقار في ما بعد الولادة

كلمات البحث. حالة الجسم الشخصي ، حليب البقر ، هولشتاين منتليارد ، تيزي وزو

Liste des figures et tableaux

Liste des figures

- Figure1.** Les différents points anatomiques pour apprécier l'état corporel chez la vache...03
- Figure 2.** Grille de notation d'état corporel pour les vaches Prim'Holstein.....05
- Figure 3.** Evolution de l'état corporel moyen au cours du postpartum chez les vaches laitières.....10
- Figure4.** Perte d'état corporel au cours des 60 premiers jours de lactation chez les vaches maigres, normales et grasses au moment du vêlage.....12
- Figure5.** Localité de l'élevage suivis.....16
- Figure6.** Les nombres des vaches suivies dans notre étude.....17
- Figure 7 :** évolution du BCS au cours du postpartum.....18
- Figure 8 :** évolution comparative de l'état corporel chez les races pie rouge et pie noire...19
- Figure 9:** perte de NEC au cours de premier mois de lactation.....20

Liste des tableaux

- Tableau1 :** Principaux critères d'appréciation de l'état corporel des vaches laitières Prim'Holstein.....04

Liste des abréviations :

NEC : Note d'Etat Corporel

CV : Coefficient de Variation

BCS : Body Condition Scoring

MOY : Moyenne

M : Moi

N : Nombre

ITEB : Institut Technique des Elevages Bovins

Sommaire

Introduction.....	1
Premier partie : Partie bibliographique	
I- Note d'état de chair, outil de gestion de l'énergie.....	2
I.1. Principes de notation.....	2
I.2. Les notes d'EC : description et relation avec les performances de la vache.....	6
I.3. Intérêts de la notation de l'état corporel chez la vache laitière.....	8
I.3.1. Représentativité du statut énergétique de l'animal.....	8
I.3.2. Ffiabilité de la méthode.....	8
I.3.3. Variabilité génétique	9
I.3.4. Autres intérêts zootechniques.....	9
II. Profil de l'état corporel au cours du postpartum chez la vache laitière.....	9
II.1. Les facteurs affectant le profil d'état corporel	11
II.1.1.L'alimentation.....	11
II.1. 2. Influence du stade du postpartum.....	11
II.1.3. Influence de l'état d'engraissement au moment du part.....	12
II.1.4. Influence de la saison du vêlage	13
II.1.5. Influence de la parité.....	13
II.1.6. Relations avec le niveau de la production laitière.....	13
III Facteur de variation du NEC.....	14
III.1.Race.....	14
III.2. Alimentation.....	14
Deuxième partie : partie expérimentale	15
I. Objectif	16
II. Lieu de l'étude	16
III.Matériel et méthodes.....	17
III.1.Animaux.....	17
III.2.Notation de l'état corporel.....	17
IV. Résultats et discussion.....	18
IV.1.Profil global.....	18

IV.2.Évolution de NEC par apport la race.....	19
IV.3. Perte d'état corporel	20
Conclusion et recommandations.....	22
Références bibliographiques	

Introduction :

Les programmes de gestion d'élevage ont connu un essor important au cours de ces dernières années, appliqués à l'ensemble des aspects génétiques et environnementaux ils sont devenus, de nos jours un élément fondamental de la rentabilisation des exploitations bovines. Aussi, il apparaît indispensable de disposer de méthode permettant de juger d'adéquation entre les besoins de l'animal et l'apport alimentaire.

La note de l'état corporel est une technique évaluation des réserves énergétiques et adipeuses d'un animal qui s'est développée depuis une trentaine d'année. L'étude des variations de la note état corporel est un très bon estimateur du conduit nutritionnel d'un troupeau par rapport aux objectifs fixés pour les cycles de la production.

Cet outil s'est avéré fiable est simple d'utilisation permet de fournir à l'éleveur et\ou aux leur partenaires des indicateurs très utiles pour la conduite d'un élevage a toute ces étapes.

Cette méthode est réputée pour sa rapidité et sa fiabilité, elle permet d'indiquer le bilan énergétique d'établir le suivi d'élevage et l'évaluation de la conduite nutritionnelle du troupeau.

Le suivi de l'état corporel et évaluation de la note d'état corporel doit être régulier, rapide basée sur des régions bien précises du corps de l'animal. Cette évaluation permet de l'obtention de profils, dès avant le vêlage, constitue un outil d'intérêt non seulement dans une approche individuelle par la détection des sujets à risque, mais aussi à l'échelle du troupeau pour évaluation du déséquilibre énergétique, permise par la méthode de la notation de l'état corporel, laisse apparaître globalement qu'au cours du postpartum, une perte d'état exagérée.

Notre objectif a été fixé quant aux variations normales de la note d'état corporel à des moments clés du cycle physiologique de la vache laitière (au moment de vêlage, au début de lactation, au milieu de lactation, à la fin de lactation et moment du tarissement).

Première partie :
partie bibliographique

Partie bibliographique

I .Note d'état de chair, outil de gestion de l'énergie

La notation de l'état corporel (NEC) s'est développée au cours des trente dernières années pour fournir aux éleveurs et aux partenaires de l'élevage un outil pratique d'usage et fiable permettant d'apprécier indirectement le statut énergétique d'un animal, par l'évaluation de son état d'engraissement superficiel. **(Mashek et Beede 2001)** ont rapporté que le statut énergétique est employé comme alternatif au bilan énergétique parce que le bilan énergétique, qu'il soit positif ou négatif, se traduit par un changement au niveau des réserves de graisses **(Brisson et al, 2003)**. En effet, la notation de l'état corporel permet d'apprécier indirectement le bilan énergétique d'un animal, par l'évaluation de son état d'engraissement superficiel **(Ferguson, 2002)**. L'évaluation de l'état corporel (NEC), donc, est une méthode subjective **(Grubić et al, 2009)** universellement acceptée **(Alapati et al, 2010)** pour déterminer la quantité de graisse sous-cutanée. Le premier système d'évaluation de l'état corporel a initialement été développé par **Jefferis en 1961**, pour les brebis **(Edmonson, 1989)**. Ce système a été adapté pour la notation des vaches à viande par **Lowman et al en 1976** (échelle de 4 points). Puis pour la vache laitière par **Mulvany** avec une échelle de 6 points en 1977 **(Roche et al, 2009)**.

Dans nos jours, cette méthode couramment employée à l'avantage d'être peu coûteuse en investissement et en temps. Sa fiabilité reste supérieure à celle de la pesée de l'animal, sujette à des variations suivant le poids des réservoirs digestifs et de l'utérus, mais aussi la production laitière **(Ferguson, 2002)**.

I.1.Principes de notation

La note d'état corporel est attribuée à l'animal sur la base de l'apparence des tissus recouvrant des proéminences osseuses des régions lombaire et caudale. Plus précisément, les zones anatomiques évaluées comprennent les processus transverses et épineux des vertèbres lombaires, les tubérosités iliaques (pointe de la hanche) et ischiatiques (pointe de la fesse), le détroit caudal, la base de la queue et la ligne du dos. La couverture tissulaire peut être estimée par la palpation et/ou l'inspection visuelle **(Ferguson et al. 1994)**.

Les maniements sont des amas graisseux superficiels qu'il est intéressant de palper pour juger de l'état d'engraissement de l'animal, leur localisation anatomique est présentée en figure.

Dans la plupart des études, se retrouve l'importance de l'approche par l'arrière et par le côté.

Trois grandes régions du corps (le dos, la hanche et la queue), en effet, peuvent être utilisées. Elles sont divisées en cinq champs (le dos en deux champs ; la hanche en deux champs et la base de queue à un champ). Chaque champ de corps est marqué individuellement et employé comme un critère d'évaluation de l'état corporel (**Abdelli, 2011**).

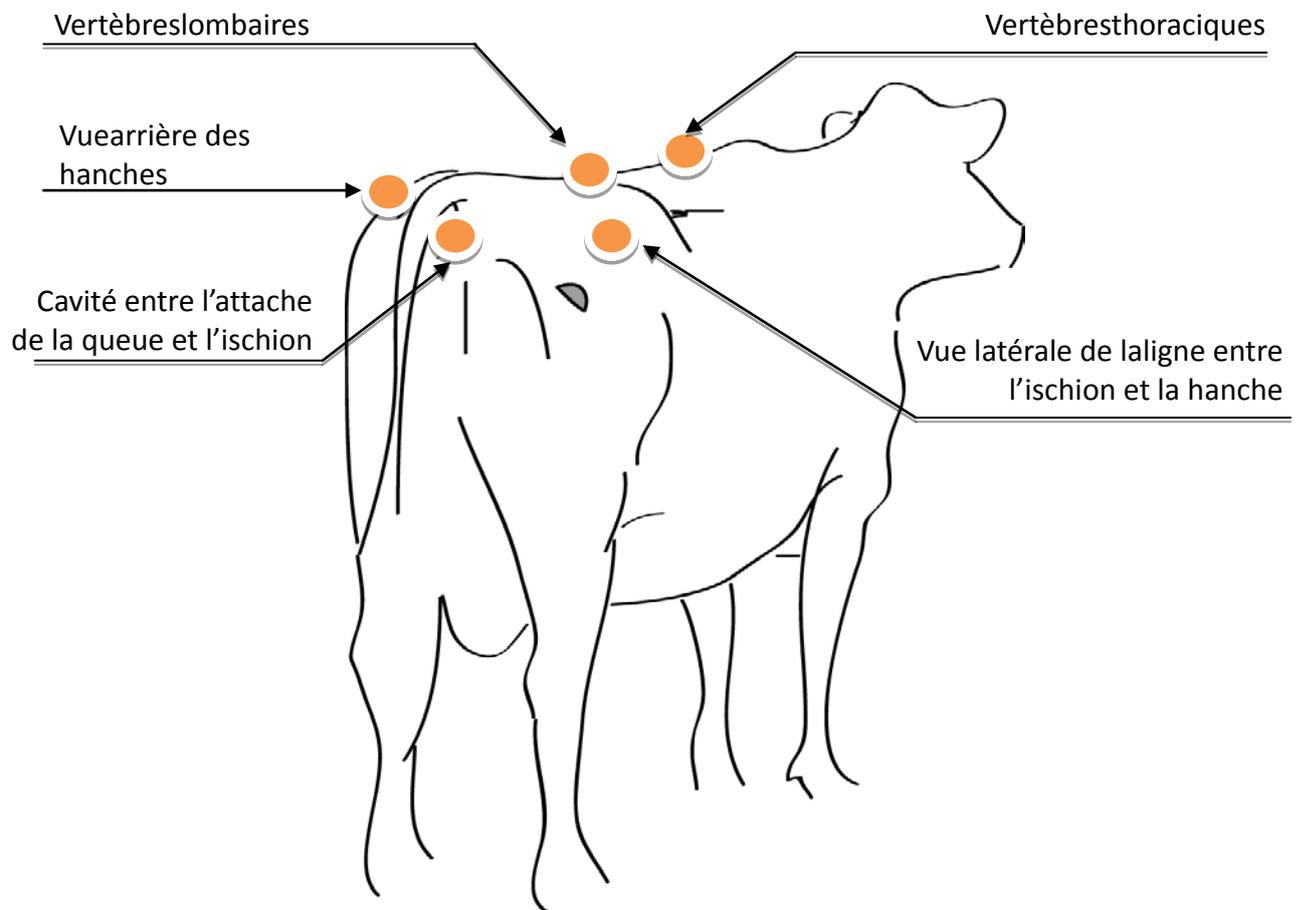


Figure1. Les différents points anatomiques pour apprécier l'état corporel chez la vache (**Abdelli, 2011**).

Selon une grille de notation établie par l'Institut Technique de l'Élevage Bovin (**Bazin, 1984**), chaque critère anatomique se voit attribuer par un observateur une note de 0 à 5, la note globale correspondant à la moyenne de 6 notes (avec une précision de 0,5 point), de 0 pour vache cachectique à 5 pour vache très grasse présentée par le tableau n°1.

Tableau 1. Principaux critères d'appréciation de l'état corporel des vaches laitières Prim'Holstein d'après (**Bazin, 1984**).

Note	Note arrière			Note de flanc		
	Pointe des Fesses	Ligament Sacrotubéral	Détroit Caudal	Epine Dorsale	Pointe de la hanche	Apophyses Vertébrales
5	in visible	Invisible	Comblé	Invisible (dos plat)		
4	Peu visible	Peu visible	Presque Comblé	A peine Visible		Epineuses Repérables
3	Couverte	Bien visible	Limites Planes	Visible, couverte		Epineuses visible
2	Non Couverte	Légèrement Couvert	Légèrement Creusé	Ligne marquée	Crête Invisible	Transverses à angle vif
1		En lame	Profond	Ligne irrégulière	Crête Visible	Transverses Séparées
0		Très Saillant	Très creusé	Corps Vertébral apparent		

Aux Etats-Unis, différentes études ont été proposées pour valider des systèmes de notation de l'état d'engraissement des bovins. L'échelle utilisée, proposée par (**Edmonson et al, 1989**) s'étale de la note 1 à 5. Elle est présentée par la figure n°2. Cette échelle est la plus répandue au monde (**Abdelli, 2011**). Par conséquent, plusieurs travaux ont basé sur cette échelle dans l'appréciation de l'état corporel (**Reist et al, 2000 ; Gillund et al. 2001 ; Walsh et al. 2007 ; Ospina et al. 2010 ; Chapinal et al. 2011 ; Chapinal et al. 2012 ; Garverick et al. 2013 ; Ribeiro et al. 2013 ; Compton et al. 2015 ; Vanholder et al. 2015**).

Il apparaît que les notes attribuées aux tubérosités ischiatiques et iliaques, à la dépression séparant ces deux proéminences, ainsi qu'à la région entre les pointes des hanches, reflètent étroitement la note globale d'état corporel. Ces régions anatomiques en particulier semblent donc fiables et présentent un intérêt pour l'estimation de notes d'état sur des vaches en stabulation libre. La note d'une seule région serait même un bon indicateur de la note globale de l'animal (Edmonson et al. 1989).

Note de condition corporelle	Coupe transversale de l'épine dorsale (vertèbres lombaires)	Vue arrière (coupe) des hanches	Vue latérale de la ligne entre l'ischion et la hanche (apophyse transverse)	Cavité entre l'attache de la queue et l'ischion	
				Vue arrière	Vue de profil
1. Vache très maigre					
2. Ossature évidente					
3. Ossature et couverture bien proportionnées					
4. L'ossature se perd dans la couverture tissulaire					
5. Vache grasse					

Figure 2.Grille de notation d'état corporel pour les vaches Prim'Holstein schématisée à partir de la notation (Edmonson et al. 1989) (source : De Laval 2006).

I.2. Les notes d'EC : description et relation avec les performances de la vache source (De Laval 2006)

Note = 1,5

Cette vache est trop maigre et, fort heureusement, on en trouve rarement dans les exploitations laitières. Cette vache aura des problèmes de production et de reproduction. Cette vache n'est certainement pas en bonne santé. Les vertèbres, l'extrémité des vertèbres lombaires, les hanches, les ischions et l'attache de la queue sont très visibles et saillants. La moitié de la longueur de l'apophyse transverse est visible. Les ligaments sont visibles facilement. La région autour de l'attache de la queue et de la croupe est très bombée. La peau forme des plis entre l'attache de la queue et les ischions.

Note = 2

Cette vache est très maigre, avec de mauvais résultats de production et de reproduction.

L'état de santé est correct. La colonne vertébrale et l'extrémité des vertèbres lombaires sont bien visibles mais, individuellement, les vertèbres ne sont pas apparentes. L'extrémité des vertèbres lombaires est bien découpée et on peut la sentir au toucher. La moitié ou un tiers de la longueur de l'apophyse transverse est visible. Les hanches et les ischions sont saillants. Absence de gras corporel sur les ischions. Les ligaments sont pointus et se voient facilement. Les régions autour de l'attache de la queue et de la croupe sont très bombées. La peau forme des plis entre l'attache de la queue et les ischions.

Note = 2,5

C'est un assez bon résultat si la proportion d'animaux ayant un indice d'état corporel inférieur ou égal à 2,5 n'excède pas 10 % du troupeau. C'est le seuil minimum acceptable. Chez une vache dont la note d'état corporel est de 2,5, les vertèbres sont visibles mais pas individuellement. On peut compter l'extrémité des vertèbres lombaires mais celle-ci ne sont pas découpées. Un tiers voire un quart de la longueur de l'apophyse transverse est visible. Les ligaments sont clairement visibles mais ils ne sont pas aussi pointus qu'avec une note d'état corporel de 2,0. Les hanches et les ischions sont proéminents mais on peut sentir un peu de gras corporel sur l'épine dorsale. Les régions autour de l'attache de la queue et de la croupe sont bombées.

Note = 3,0

Il pourrait s'agir d'une vache haute productrice et en bonne santé. Par contre, si une vache vêle avec une note d'état corporel de 3 maximum, elle n'aura pas suffisamment de réserve pendant la période de haute production pour patienter jusqu'à l'augmentation de la ration de matière sèche. A cet indice, le dessin de la croupe est en transition entre un "U" et un "V". Les vaches avec une note d'état corporel inférieure à 3,0 ont la croupe en forme de "V". La colonne vertébrale est visible mais les vertèbres sont arrondies individuellement. L'extrémité des vertèbres lombaires est recouverte de 1 à 2,5 centimètres de chair. Moins d'un quart de la longueur de l'apophyse transverse est visible. Les ligaments sont recouverts de chair mais sont toujours visibles. Les hanches et les ischions sont recouverts d'un peu de gras corporel. La région de l'attache de la queue est bombée mais la peau ne forme aucun pli à cet endroit.

Note = 3,5

Les vaches tarées et les vaches venant de vêler devraient avoir un indice d'état corporel de 3,5. Chez cette vache, on peut sentir du gras corporel sur la colonne vertébrale, sur l'extrémité des vertèbres lombaires et les ligaments. Les hanches et les ischions sont arrondis. On ne voit pas les apophyses transverses. La croupe est un peu arrondie. Le ligament du coccyx (attache de la queue) est à peine visible contrairement au ligament sacré. La région autour de l'attache de la queue est arrondie et remplie mais pas grasse.

Note = 4,0

Les vaches qui vèleront avec cet indice mangeront moins, perdront plus de poids et connaîtront des désordres métaboliques. Le dos de la vache est plat car rempli de gras corporel. L'extrémité des vertèbres lombaires n'est pas visible individuellement et est à peine perceptible à la palpation. Les hanches et les ischions sont franchement gras. Le "U" entre les hanches et les ischions est très plat et sans creux. On ne peut pas voir les ligaments. La région entourant l'attache de la queue est remplie et montre des dépôts de gras localisés.

Note = 5,0

Cette vache est très grasse et connaîtra des désordres métaboliques et reproductifs. La colonne vertébrale, l'extrémité des vertèbres lombaires ne sont plus apparentes et sont

difficilement perceptibles à la palpation. Les dépôts adipeux sont évidents autour de la hanche et des ischions et ceux-ci sont difficilement perceptibles à la palpation. La croupe et l'attache de queue sont entièrement recouvertes de gras corporel.

I.3. Intérêts de la notation de l'état corporel chez la vache laitière

I.3.1. Représentativité du statut énergétique de l'animal

Tous les auteurs s'accordent à dire que l'estimation des réserves énergétiques est le principal objectif de la notation. La mesure de la note d'état corporel est une méthode subjective pour évaluer la quantité d'énergie stockée dans les muscles et dans les tissus adipeux. La note d'état corporel reflète l'épaisseur de la graisse sous-cutanée (**Edmonson et al. 1989**) un point sur la note d'état corporel correspond à 20 à 25 kg de lipides pour un animal de 600 kg (**Bazin, 1984**). Une corrélation positive a également été démontrée entre la note d'état corporel chez la vache et la lipomobilisation (**Domecq et al. 1997b**), mais aussi avec la balance énergétique négative cumulée (**Domecq et al. 1997a**). Une variation d'un point de la note d'état corporel représente environ 56 kg de variation de poids corporel et 400 Mcal d'énergie nette, sur une échelle de score de 1 à 5 (**Ferguson, 2001**).

I.3.2. Ffiabilité de la méthode

La notation de l'état corporel apparaît comme une méthode répétable mais également reproductible : une corrélation de 82 % entre les notes attribuées à un animal par le même observateur, et de 79 % entre les notes accordées par les observateurs lors d'un même test ont été rapportées (**Agabrielet al. 1986**). Environ 90 % des notations entre 2 observateurs ne diffèrent que de 0,25 point (**Ferguson et al. 1994**). D'autre part, il semble que l'utilisation de grilles sous forme de diagramme permet à un observateur débutant d'évaluer la note d'état corporel avec la même précision qu'un initié (**Edmonson et al. 1989**). En lactation comme en période de tarissement, la notation de l'état corporel à des intervalles réguliers de 30 jours constitue une bonne méthode pour appréhender et détecter les changements de la condition corporelle au cours de ces 2 périodes, de façon significative et précise (**Hadyet al. 1994**), ce qui illustre l'intérêt pratique d'une telle méthode.

I.3.3. Variabilité génétique

Bien que la perte de NEC au cours de la lactation présente une faible héritabilité, l'héritabilité de NEC varie en moyenne entre 0,20 et 0,50. De plus, la NEC est plus héritable en milieu de lactation, ce qui indique que les différences génétiques sont davantage liées à la manière dont les vaches reviennent en balance énergétique positive (**Bastin et Gengler., 2012**). Les mesures de NEC sont hautement corrélées au sein et à travers les lactations. Les corrélations génétiques entre la NEC et les rendements en lait (**Battagin et al., 2012**), matière grasse (**Berry et al., 2003**) et protéines sont défavorables et suggèrent que les vaches qui sont génétiquement de hautes productrices ont tendance à avoir une NEC plus faible, et plus particulièrement au cours de la lactation (**Dal Zotto et al., 2007**). Les corrélations génétiques sont modérées et favorables entre la NEC et la fertilité et suggèrent que des vaches qui présentent une NEC plus élevée, d'une part, ont plus de chances de concevoir après l'insémination et d'autre part, présentent un nombre plus faible de jours où elles ne sont pas gestantes. Étant donné que la sélection directe pour la fertilité peut être compliquée par une série de facteurs, la sélection pour des niveaux plus élevés de NEC, et plus particulièrement en milieu de lactation, apparaît comme une bonne option pour améliorer indirectement la fertilité des vaches laitières (**Dechow et al., 2003**).

I.3.4. Autres intérêts zootechniques

La notation de l'état corporel peut constituer un outil diagnostique intéressant dans l'évaluation de l'adéquation entre les apports et les besoins d'énergie. L'observation et le suivi de l'état corporel d'un troupeau au cours de la lactation permettent une meilleure gestion de la conduite alimentaire, notamment par une correction de la ration si nécessaire. D'autre part, la note d'état elle-même ou ses variations sont associées à des troubles sanitaires nombreux comme des boiteries, des troubles métaboliques (cétose, fièvre de lait) et de nombreux troubles de la reproduction : métrites, kystes ovariens, dystocies, rétentions placentaires et baisse de fertilité, ... (**Ferguson, 2002**).

II. Profil de l'état corporel au cours du postpartum chez la vache laitière

Hady et al (1994) ont montré qu'une évaluation de l'état corporel se faisant tous les trente jours garantit des informations intéressantes. Ils mettent ainsi en valeur les avantages

et les intérêts d'un tel outil dans le cadre d'un suivi d'élevage. De même, les changements de la NEC, fournissent des informations utiles au sujet de la prise nutritive courante de la vache relativement à ses besoins, et laissent alimenter des décisions à faire plus efficacement. D'autres auteurs soutiennent aussi la notation mensuelle mais la préfèrent évaluée toujours par la même personne (Opsomer et al, 1999; Drame et al, 1999). Selon (Pryce et Harris, 2006) (Roche et al, 2006a, 2007a, 2009) le profil de la NEC entre deux vêlages successifs est semblable à une courbe inversée de lactation chez la vache laitière avec une réduction à un nadir entre 40 et 100 jours après le vêlage (Roche et al, 2009) (figure 3). La perte d'état observée pendant cette période est le signe d'une mobilisation intense, parfois très rapide, des réserves corporelles. Elle se traduit histologiquement par une diminution de l'épaisseur de la graisse sous-cutanée et du diamètre des adipocytes liés à la lyse des triglycérides (Chilliard et al, 1987 ; Roche et al, 2009). Selon (Ruegg 1991), la perte d'état corporel en début de lactation est significativement proportionnelle à l'état d'engraissement au vêlage. Au cours de la seconde partie de lactation, le retour à un bilan énergétique positif s'accompagnera d'une reprise d'état, traduisant la reconstitution des réserves corporelles (Drame et al, 1999). Une variation considérable existe dans des profils de la NEC entre animaux, les coefficients de variation (CV) rapportés varient de de 9 à 16% (Roche et al, 2009). Plusieurs expériences récentes ont exploré l'effet de la nutrition sur le profil du changement de la NEC (Roche et al, 2009).

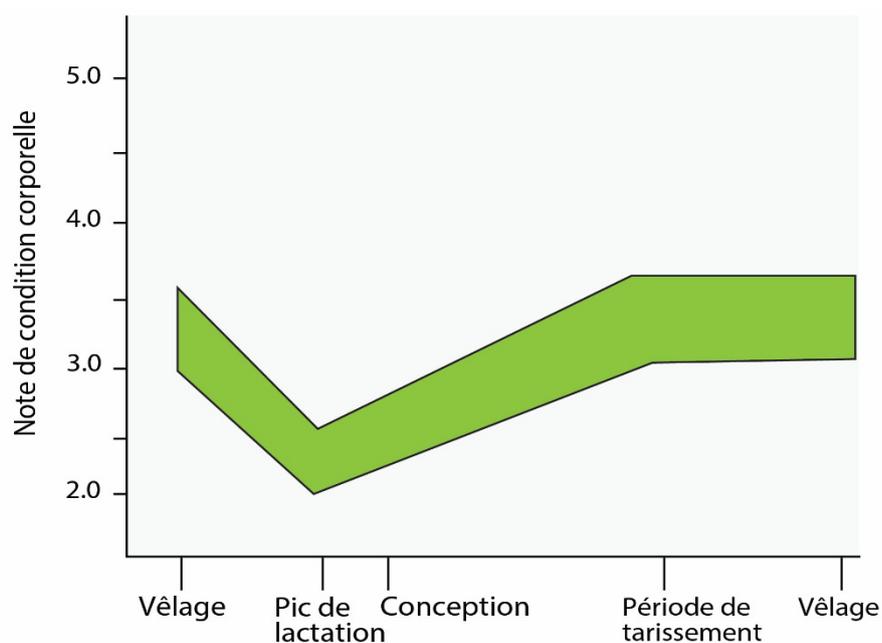


Figure 3. Evolution de l'état corporel moyen au cours du postpartum chez les vaches laitières (Adapté par **Chagas et al, 2007**).

II.1. Les facteurs affectants le profil d'état corporel

II.1.1. L'alimentation

McCarthy et al (2007) ont rapporté que l'aliment concentré au début de lactation n'a pas affecté le taux de perte de la NEC dans cette période, mais ont réduit la durée de la perte de la NEC. Ce manque d'effet de la nutrition sur le taux de perte de la NEC au début de lactation est conforté par d'autres auteurs (**Roche, 2007; Pedernera et al, 2008; Delaby et al, 2009**). (**Roche et al 2007a**) ont rapporté une plus grande perte de BCS au début de lactation avec l'augmentation de NEC au vêlage.

II.1. 2. Influence du stade du postpartum

L'état corporel de la vache laitière suit une évolution caractérisée par 2 grandes phases l'une comprise entre le vêlage et le 60ème jour de lactation, l'autre au-delà du 60ème jour. Au cours de la première phase, une diminution significative de l'état corporel est observée avec une valeur moyenne diminuant de 2,8 à 2,5 points durant les 60 premiers jours de lactation (**Drame et al. 1999 ; Edmonson et al. 1989 ; Ferguson et al. 1994**). Cette perte d'état est une manifestation de l'utilisation intense des réserves corporelles survenant après le part. Une mobilisation de 20 à 70 kg de lipides a été rapportée au cours des 60 jours suivant le vêlage (**Otto et al. 1991**). Elle s'accompagne d'une augmentation de la teneur plasmatique en acides gras qui atteint son pic vers le 15ème jour du *postpartum*.

Cette augmentation reflète la lipolyse et la mobilisation des réserves adipeuses pour assurer les dépenses énergétiques de l'animal. Les raisons de la mobilisation des réserves graisseuses et donc de la diminution de l'état corporel observée en début de lactation sont liées à la balance énergétique négative. La production laitière moyenne augmente après le vêlage pour atteindre un pic dans les 4 à 8 premières semaines de lactation, tandis que la consommation alimentaire est maximale entre la 12ème et la 15ème semaine : la prise d'énergie reste plus faible

que la quantité d'énergie nécessaire à la production laitière. En compensation de ce déficit, la vache utilise ses réserves de graisse.

La seconde phase observée sur la courbe d'état corporel se situe au-delà du 60ème jour postpartum, avec une augmentation significative de 2,5 à 3,4 points (**Drame et al. 1999 ; Waltner et al. 1993**) Celle-ci traduit la reconstitution des réserves énergétiques de l'animal, liée au rétablissement de sa capacité d'ingestion de matière sèche ainsi qu'à l'activation de la lipogenèse au détriment de la lipolyse qui diminue. Les excédents des nutriments absorbés seront ainsi stockés dans les tissus de réserve, à l'origine d'une augmentation de la note d'état corporel.

A la fin de la lactation, la note d'état corporel redevient égale à celle du vêlage (**Waltner et al. 1993**).

II.1.3. Influence de l'état d'engraissement au moment du part

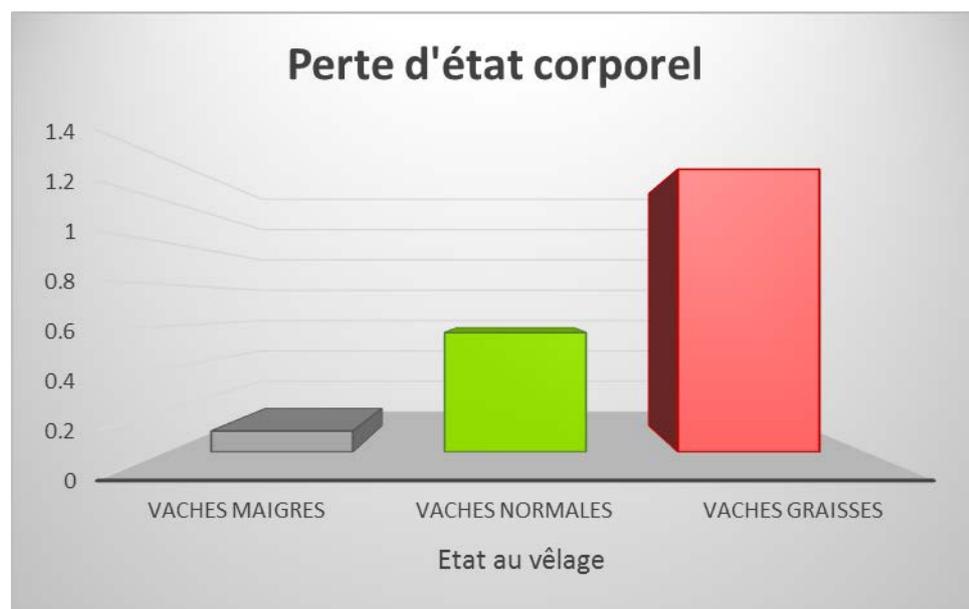


Figure4. Perte d'état corporel au cours des 60 premiers jours de lactation chez les vaches maigres, normales et grasses au moment du vêlage d'après (**Drame et al. 1999**).

Le degré d'utilisation des réserves est significativement corrélé au niveau d'engraissement de l'animal au moment de son vêlage. Ainsi, les vaches vêlant avec un état gras présentent une perte d'état corporel excessive supérieure à un point 1,36 selon (**Drame et al. 1999**),

tandis que celle-ci se limite à 0,56 et 0,06 respectivement chez les vaches normales et maigres.

II.1.4. Influence de la saison du vêlage

Un effet significatif de la saison du vêlage a été observé sur le profil de l'état corporel au cours du *postpartum* (**Drame et al. 1999**). Les vaches vêlant en période de pâturage présentent un état corporel moyen significativement plus élevé que les vaches vêlant en stabulation. Le rôle des conditions de stabulation et d'une diminution qualitative et quantitative des fourrages distribués en hiver est évoqué. D'autres auteurs n'ont toutefois pas montré de variation significative de l'état corporel liée aux saisons (**Wildman, 1982**).

II.1.5. Influence de la parité

Les vaches primipares et celles en deuxième lactation atteignent leur niveau d'état corporel le plus bas au 2^{ème} mois suivant le vêlage. La note d'état la plus basse est atteinte au 4^{ème} mois postpartum chez les vaches en 3^{ème} et 4^{ème} lactation (**Waltneret al. 1993**). La perte d'état postpartum augmente avec la parité, passant de 0,3 point en moyenne chez les primipares à 0,9 point pour les vaches à 4 lactations ou plus (**Waltneret al. 1993**). D'autres travaux n'ont toutefois pas pu conclure à l'existence de différence significative portant sur la parité (**Drame et al. 1999**).

II.1.6. Relations avec le niveau de la production laitière

Il est souvent admis que, pour les vaches laitières à fort potentiel de production, la quantité des graisses corporelles disponibles au vêlage est positivement corrélée au niveau de la production laitière en début de lactation.

Waltneret al. (1993) déterminent qu'une augmentation de la note d'état au vêlage de 2 à 3 points correspond à 322 kg supplémentaires de lait produit au cours des 90 premiers jours de lactation. Cette croissance est moins forte (+33 kg) lorsque l'on passe de 3 à 4 points. Au delà, un point de note d'état correspond à une diminution de production de 223 kg. Ainsi, les réserves adipeuses de la femelle au vêlage peuvent être un facteur limitant de la capacité à exprimer le potentiel laitier chez des vaches aptes à produire plus de 9000 kg de lait standard en 305 jours de lactation.

Pour les mêmes auteurs, le niveau de la production laitière est davantage lié à l'utilisation des réserves de graisse corporelles en début de lactation qu'à leur niveau au vêlage. Ainsi, une perte note d'état corporel n'excédant pas 1,5 point à 120 jours de lactation est associée à une augmentation de la production laitière. Au delà de 1,5 point de perte, une diminution de la production comparativement au potentiel laitier est constatée (**Waltner et al. 1993**).

III. Facteur de variation du NEC :

III .1. Race

La race est le facteur le plus important influençant la NEC après l'alimentation. Conséquemment, les races dites viandeuses, généralement, ont une NEC plus élevée par rapport les races dites laitières. Cette variation est due d'une part la production laitière importante enregistrée chez les races laitières. D'autre part, par le mode d'élevages ; les races laitières sont hébergées dans mode intensif avec un régime alimentaire adéquat pour la production du lait. Alors que, les races viandeuses sont alimentées par des aliments favorisant le développement de la viande et la graisse. La même chose pour les races laitière à tendance viandeuse.

III.2. Alimentation :

Chez les vaches laitières, le fourrage et les aliments concentrés sont nécessaires pour une production importante de lait qui généralement atteint le pic cinq à huit semaines après le vêlage.

L'aliment des vaches pour un gain de condition corporelle en début de lactation conduit donc à une production accrue de lait, mais a peu d'effet sur l'état corporel. Cependant, au milieu et à la fin de lactation, l'alimentation peut fortement affecter la NEC de la vache. La période la plus efficace pour évaluer l'état corporel est, donc, en fin de lactation, lorsque la vache est dans un bilan énergétique positive. Ainsi, le créneau d'opportunité pour influencer sur l'état d'embonpoint se situe effectivement de 4 à 6 mois avant le début de lactation.

Deuxième partie :

Partie expérimentale

Des études antérieures ont montré qu'il était possible de caractériser plusieurs groupes de femelles selon l'évolution de leur état corporel après vêlage sous forme des profils. C'est sur les performances de production (Tillard et al, 2008) et de la reproduction (Ponsart et al, 2005) que ces profils ont l'effet le plus marqué. De plus, ces profils semblent être dépendants de la race des femelles (Ponsart et al, 2005).

I. Objectif :

L'objectif de cette étude a été d'identifier des profils d'état corporel au cours de lactation caractérisant la race Montbéliarde et la race Holstein afin de nous aider à comprendre la réponse de chaque race au l'état nutritionnel et au même temps nous donne une image sur la gestion alimentaire de nous éleveurs.

II. Lieu de l'étude : L'étude a porté sur une ferme étatique au niveau de la commune de Draa Ben Khedda, wilaya de TiziOuzou (figure5). Commune située dans la région de Kabylie en plein cœur du massif du Djurdjura, elle s'étend sur une superficie de 299. 296 km² et limitée au nord par mer méditerranée, à l'est par la wilaya de Bejaïa, à l'Ouest par la wilaya de Boumerdès, elle est bordée au sud par la wilaya de Bouira. Le climat de la région est de type méditerranéen dominé par deux saisons bien contrastées : un hiver humide et froid et un été sec et chaud. Du point de vue thermique, l'accentuation des contrastes est remarquée, les températures sont basses en hiver et élevées au cours de la période estivale (Abdelli et al, 2015).

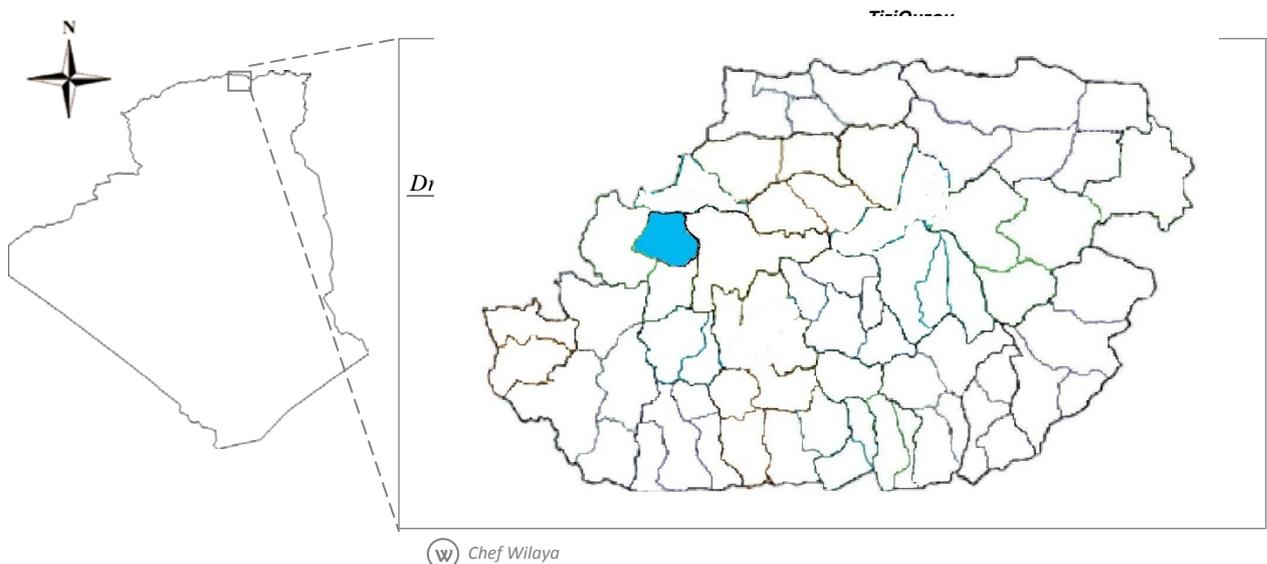


Figure5. Localité de l'élevage suivis.

III. Matériel et méthodes

La présente étude rassemble les données recueillies sur deux campagnes de vêlage et de reproduction, 2008 et 2009

III.1. Animaux

Notre travail a été réalisé sur un effectif de 42 vaches laitières dont 31 vaches de race Prime Holstein (Pie Noire) et 11 vaches de race Montbéliarde (Pie Rouge) (figure6).

Les animaux présentaient un état sanitaire globalement correct mis à part certaines pathologies sporadique telle que des retentions placentaires, des métrites, et des troubles de l'appareil digestif.

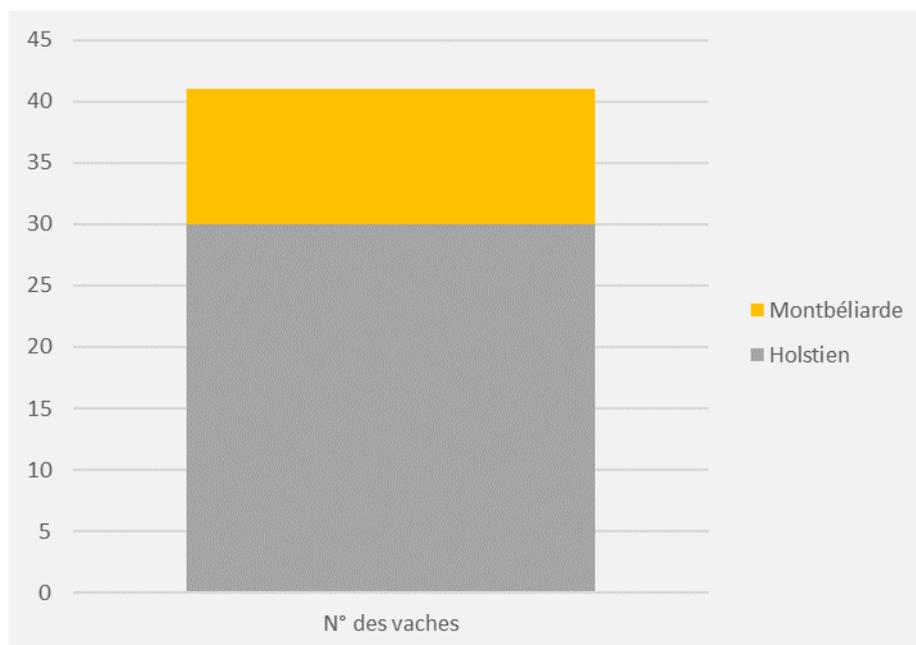


Figure6. Les nombres des vaches suivies dans notre étude

III.2. Notation de l'état corporel

L'estimation de l'état corporel a été graduée sur une échelle de 1 à 5. Les vaches ayant la note 1 sont des vaches cachectiques, en revanche, la note 5 a été octroyée aux vaches ayant un état corporel très gras. L'appréciation de NEC s'est faite en se basant sur la méthode décrite par (Edmonson et al 1989), celle-ci est basée sur l'observation et la palpation manuelle de la vache dans les régions lombaire et caudale.

IV. Résultats et discussion

IV.1. Profil global

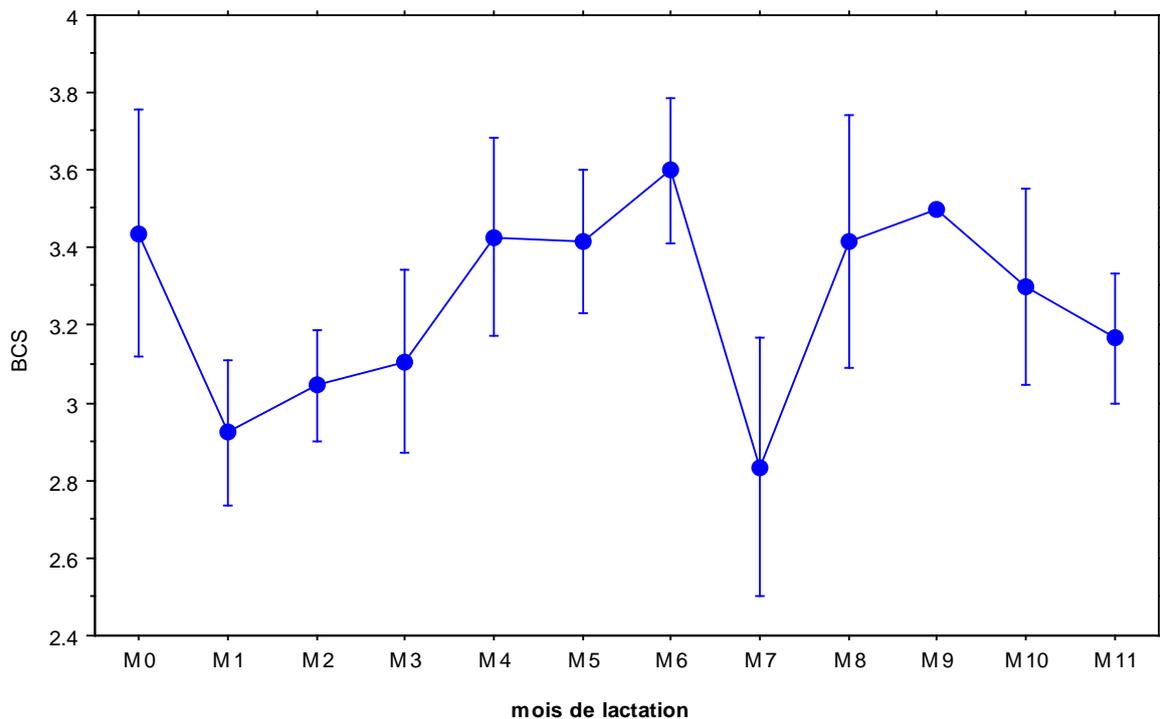


Figure 7 : évolution de NEC au cours du postpartum

Le profil général de l'état corporel des vaches suivies se compose de deux phases (figure 7), une phase de chute entre le vêlage et 60^{ème} jour, et une phase de remontée après le 60^{ème} jour. Ce profil est semblable à une courbe inversée de lactation chez la vache laitière et une réduction à un nadir entre 40 et 100 jours après le vêlage (**Pryce et Harris, 2006; Roche et al, 2009**).

A partir de la figure 7, nous avons remarqué que la note état corporel postpartum a été diminuée significativement de 3.4 ± 0.9 au moment de mise bas jusqu'à 2.9 ± 0.6 après 1 mois post-partum. Ce résultat était en accord avec ceux de (**Chilliard et al, 1987**) ; (**Roche et al, 2009**) qui ont montré que la perte d'état observée pendant cette période est le signe d'une mobilisation intense, parfois très rapide, des réserves corporelles. Ce phénomène se traduit histologiquement souvent par une diminution de l'épaisseur de la graisse sous-cutanée et du diamètre des adipocytes liés à la lyse des triglycérides. La connaissance de la NEC au vêlage a pu améliorer probablement la prévision de l'épuisement de réserve corporel (**Martin et Sauvart, 2002**). (**Blum et al 1999**) ont trouvé une moyenne de 3.0 ± 0.2 chez des vaches de

race Holstein, Flékveih et Brune de suisse et de 3.75 chez des vaches de race Holstein (Samarütelet al, 2008). Ainsi, la note de BCS recommandée au vêlage est 3.2 à 3.5 (Laumonnier, 2006).

La seconde phase observée sur la courbe d'état corporel se situe au-delà du 60^{ème} jour postpartum, avec une augmentation significative de 2.9 à 3.1 point au 360^{ème} jour. Il est intéressant de noter que pendant le 7^{ème} mois de lactation, il avait une chute de NEC. Cela peut être dû à nombre insuffisant des données au cours de ce mois. Au cours de cette partie de lactation, le retour à un bilan énergétique positif s'accompagnera d'une reprise d'état, traduisant la reconstitution des réserves corporelles (Drame et al, 1999). A la fin de la lactation, la note d'état corporel redevient égale à celle du vêlage (Waltner et al, 1993).

IV.2. Évolution de NEC par rapport la race

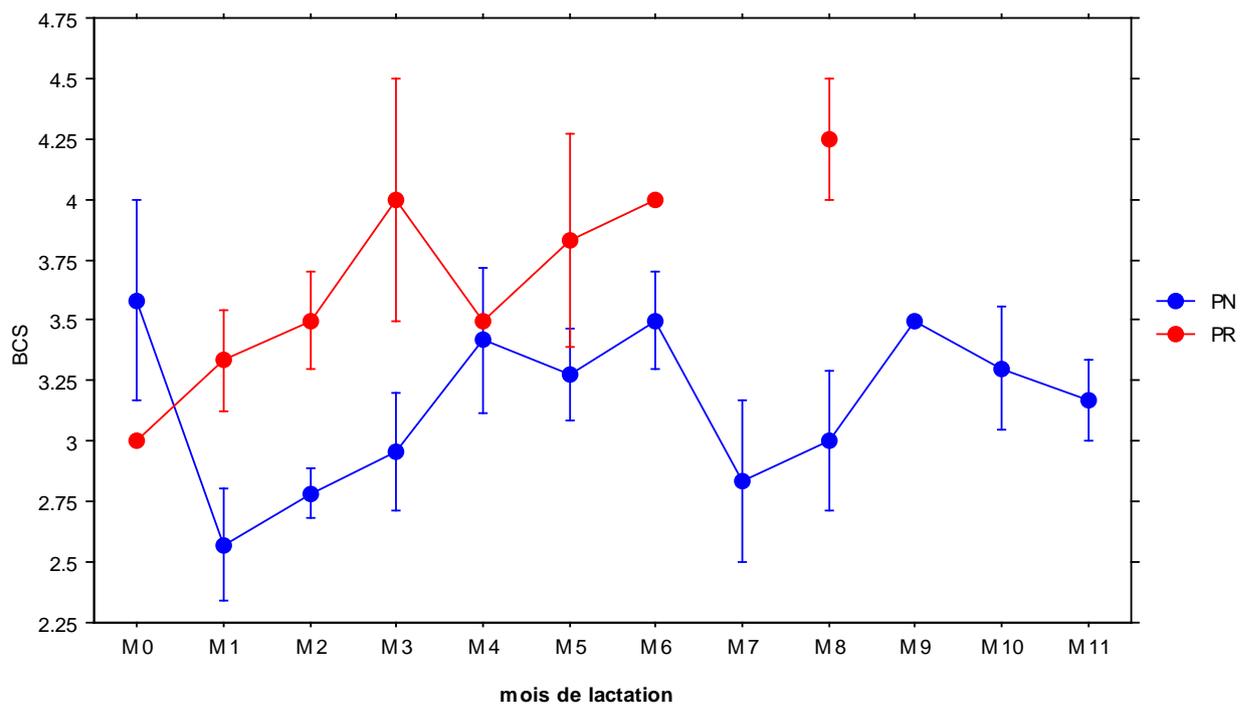


Figure 8 : évolution comparative de l'état corporel chez les races Pie Rouge et Pie Noire

La figure 8 nous montre que l'état corporel au début de lactation chez les vaches laitières de la race Pie Rouge a été augmenté significativement jusqu'à 3^{ème} mois d'une valeur de 3 à une valeur de 4 puis elle a été diminuée vers une note de 3.5 dans le 4^{ème} mois, pour augmenter à une valeur de 4.25 dans le 8^{ème} mois.

Cependant, chez les vaches de la race pie noire, on a noté que l'état corporel a été diminué au cours de du 2^{ème} mois de postpartum d'une valeur 3.5 ± 0.1 à 2.5 ± 0.6 , puis a été remonté au cours de 3^{ème} mois et 4^{ème} mois jusqu'à 3.4 ± 0.67 . Dans le 5^{ème} mois de lactation, nous avons enregistré une diminution puis une remontée de NEC au 6^{ème} mois pour arriver à une valeur de 3.5 ± 0.56 puis re-diminué jusqu'à 11^{ème} mois vers 3.2 ± 0.28 . Ces variations des résultats au cours de lactation peuvent être expliquées par le nombre insuffisant des données d'un stade à l'autre. Chose courante dans les études de cohorte (type longitudinale). Par ailleurs, dans cette approche, on s'efforce de recueillir lors de l'inclusion un minimum de données sur les individus, afin de procéder ultérieurement à des redressements pour estimer les paramètres d'intérêt (**Goldberg et Zins., 2012**). Nos résultats montrent cependant qu'il existe une variation de l'état corporel en fonction de la race. Dans l'étude de (**Fréret et al 2005**), 35 % des Prim`Holstein ont une perte d'état entre 0 et 60 jours post-partum inférieure à 1 point, 35% perdent entre 1 et 1,5 point et enfin, 30 % d'entre elles perdent plus qu'1,5 point. Toutefois, (**Heinonen et al 1988**) ont rapporté que la variation d'état corporel post-partum ne semble pas influencée par la race.

IV.3. Perte d'état corporel

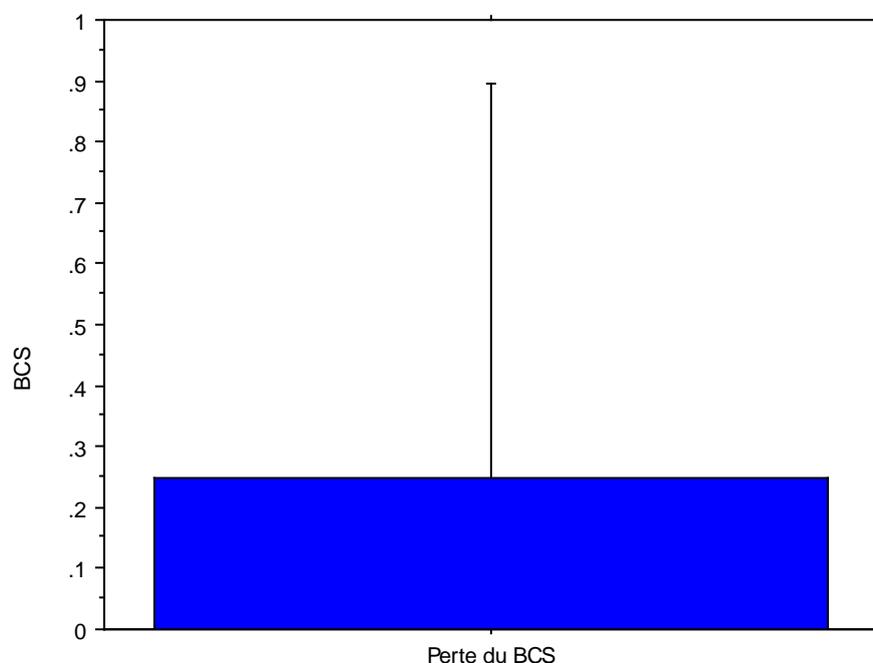


Figure 9: perte de NEC au cours de premier mois de lactation.

La figure 9 nous montre que la moyenne de la perte de l'état corporel est 0.25 ± 0.6 contre 0.62 indiqué dans une étude en USA (**Domecq et al, 1997**) et 0.55 indiqué comme moyenne dans une autre étude (**Broster et al, 1998**). Cette perte d'état observée pendant cette période est le signe d'une mobilisation intense, parfois très rapide, des réserves corporelles. Elle se traduit histologiquement par une diminution de l'épaisseur de la graisse sous-cutanée et du diamètre des adipocytes liées à la lyse des triglycérides (**Chilliard et al, 1987 ; Roche et al, 2009**).

Conclusion et recommandations

La relevée régulière de la NEC peut apprécier des variations périodiques de l'état corporel chez la vache laitière et adapter leur ration alimentaire. Par conséquent, le système de la NEC est un auxiliaire de gestion pratique qui permet de maximiser la production et amélioration résultante de reproduction et réduire des troubles métaboliques et des problèmes de vêlage.

A la fin, nous pouvons conclure, via notre suivi, que la race de la vache a un effet sur l'évolution de l'état corporel. Des études à grande échelle sont, en effet, très recommandées pour mieux déceler les profils de l'état corporel et qui peuvent être utilisés conjointement dans une stratégie globale d'amélioration de la gestion alimentaire des élevages algériens.

Deuxième partie :

Partie expérimentale

Des études antérieures ont montré qu'il était possible de caractériser plusieurs groupes de femelles selon l'évolution de leur état corporel après vêlage sous forme des profils. C'est sur les performances de production (**Tillard et al, 2008**) et de la reproduction (**Ponsart et al, 2005**) que ces profils ont l'effet le plus marqué. De plus, ces profils semblent être dépendants de la race des femelles (**Ponsart et al, 2005**).

I. Objectif :

L'objectif de cette étude a été d'identifier des profils d'état corporel au cours de lactation caractérisant la race Montbéliarde et la race Holstein afin de nous aider à comprendre la réponse de chaque race au l'état nutritionnel et au même temps nous donne une image sur la gestion alimentaire de nous éleveurs.

II. Lieu de l'étude : L'étude a porté sur une ferme étatique au niveau de la commune de Draa Ben Khedda, wilaya de TiziOuzou (figure5). Commune située dans la région de Kabylie

en plein cœur du massif du Djurdjura, elle s'étend sur une superficie de 299. 296 km² et limitée au nord par mer méditerranée, à l'est par la wilaya de Bejaïa, à l'Ouest par la wilaya de Boumerdès, elle est bordée au sud par la wilaya de Bouira. Le climat de la région est de type méditerranéen dominé par deux saisons bien contrastées : un hiver humide et froid et un été sec et chaud. Du point de vue thermique, l'accentuation des contrastes est remarquée, les températures sont basses en hiver et élevées au cours de la période estivale (Abdelli et al, 2015).

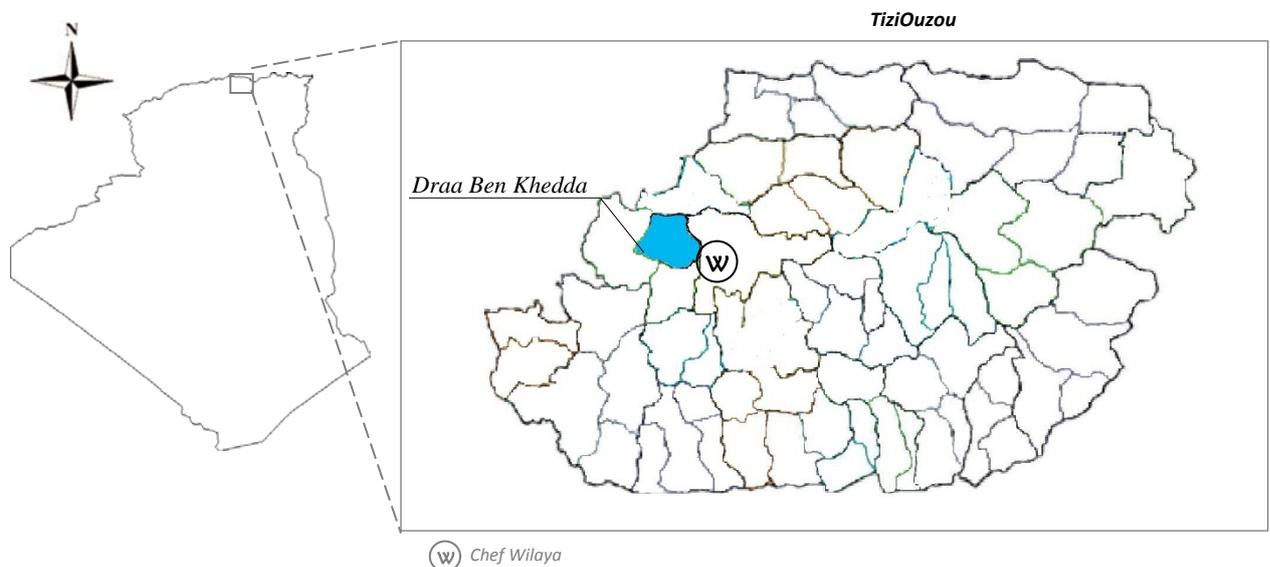


Figure5. Localité de l'élevage suivis.

III. Matériel et méthodes

La présente étude rassemble les données recueillies sur deux campagnes de vêlage et de reproduction, 2008 et 2009

III.1. Animaux

Notre travail a été réalisé sur un effectif de 42 vaches laitières dont 31 vaches de race Prime Holstein (Pie Noire) et 11 vaches de race Montbéliarde (Pie Rouge) (figure6).

Les animaux présentaient un état sanitaire globalement correct mis à part certaines pathologies sporadique telle que des retentions placentaires, des métrites, et des troubles de l'appareil digestif.

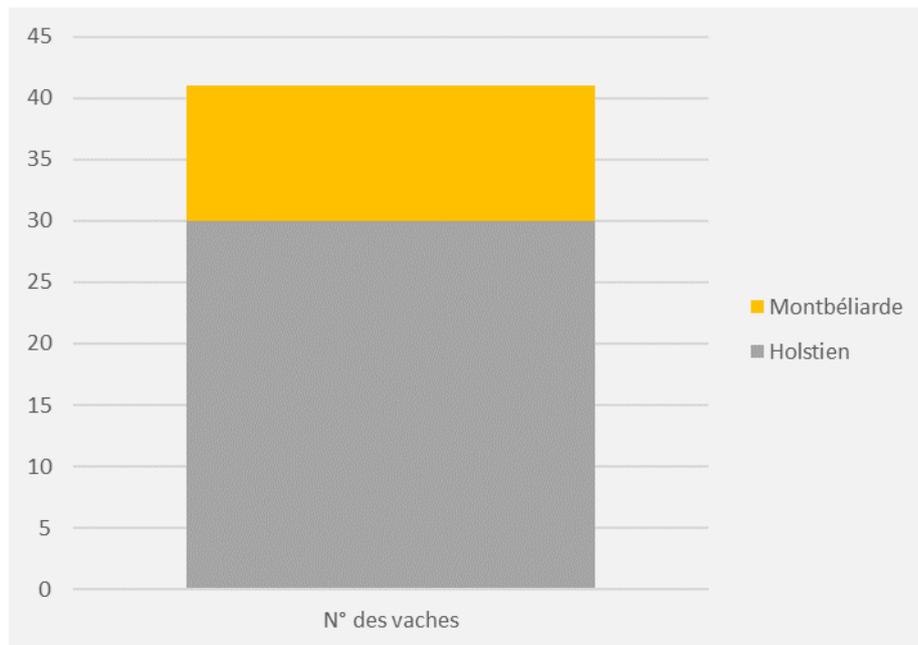


Figure6. Les nombres des vaches suivies dans notre étude

III.2. Notation de l'état corporel

L'estimation de l'état corporel a été graduée sur une échelle de 1 à 5. Les vaches ayant la note 1 sont des vaches cachectiques, en revanche, la note 5 a été octroyée aux vaches ayant un état corporel très gras. L'appréciation de NEC s'est faite en se basant sur la méthode décrite par (**Edmonson et al 1989**), celle-ci est basée sur l'observation et la palpation manuelle de la vache dans les régions lombaire et caudale.

IV. Résultats et discussion

IV.1. Profil global

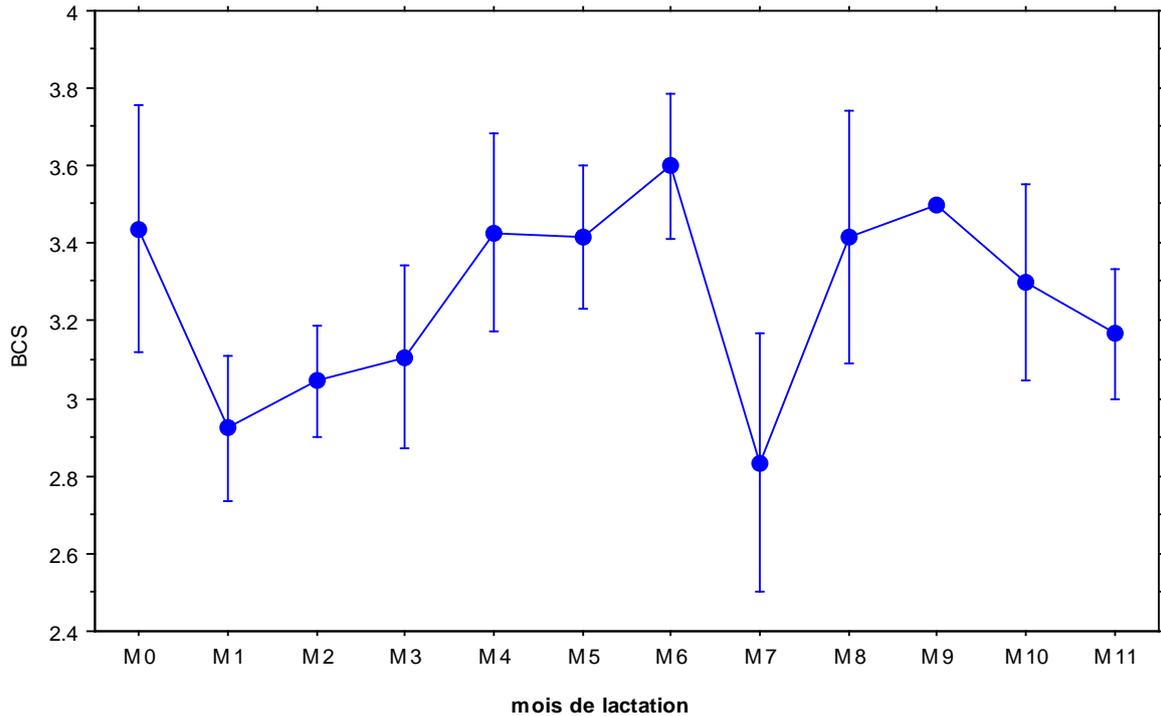


Figure 7 : évolution de NEC au cours du postpartum

Le profil général de l'état corporel des vaches suivies se compose de deux phases (figure 7), une phase de chute entre le vêlage et 60^{ème} jour, et une phase de remonte après le 60^{ème} jour. Ce profil est semblable à une courbe inversée de lactation chez la vache laitière et une réduction à un nadir entre 40 et 100 jours après le vêlage (**Pryce et Harris, 2006; Roche et al, 2009**).

A partir de la figure 7, nous avons remarqué que la note état corporel postpartum a été diminuée significativement de 3.4 ± 0.9 au moment de mise bas jusqu'à 2.9 ± 0.6 après 1 mois post-partum. Ce résultat était en accord avec ceux de (**Chilliard et al, 1987**) ; (**Roche et al, 2009**) qui ont montré que la perte d'état observée pendant cette période est le signe d'une mobilisation intense, parfois très rapide, des réserves corporelles. Ce phénomène se traduit histologiquement souvent par une diminution de l'épaisseur de la graisse sous-cutanée et du diamètre des adipocytes liés à la lyse des triglycérides. La connaissance de la NEC au vêlage a pu améliorer probablement la prévision de l'épuisement de réserve corporel (**Martin et Sauvart, 2002**). (**Blum et al 1999**) ont trouvé une moyenne de 3.0 ± 0.2 chez des vaches de race Holstein, Flékveih et Brune de suisse et de 3.75 chez des vaches de race Holstein

(Samarütelet al, 2008). Ainsi, la note de BCS recommandée au vêlage est 3.2 à 3.5 (Laumonier, 2006).

La seconde phase observée sur la courbe d'état corporel se situe au-delà du 60^{ème} jour postpartum, avec une augmentation significative de 2.9 à 3.1 point au 360^{ème} jour. Il est intéressant de noter que pendant le 7^{ème} mois de lactation, il avait une chute de NEC. Cela peut être dû à un nombre insuffisant des données au cours de ce mois. Au cours de cette partie de lactation, le retour à un bilan énergétique positif s'accompagnera d'une reprise d'état, traduisant la reconstitution des réserves corporelles (Drame et al, 1999). A la fin de la lactation, la note d'état corporel redevient égale à celle du vêlage (Waltner et al, 1993).

IV.2. Évolution de NEC par rapport la race

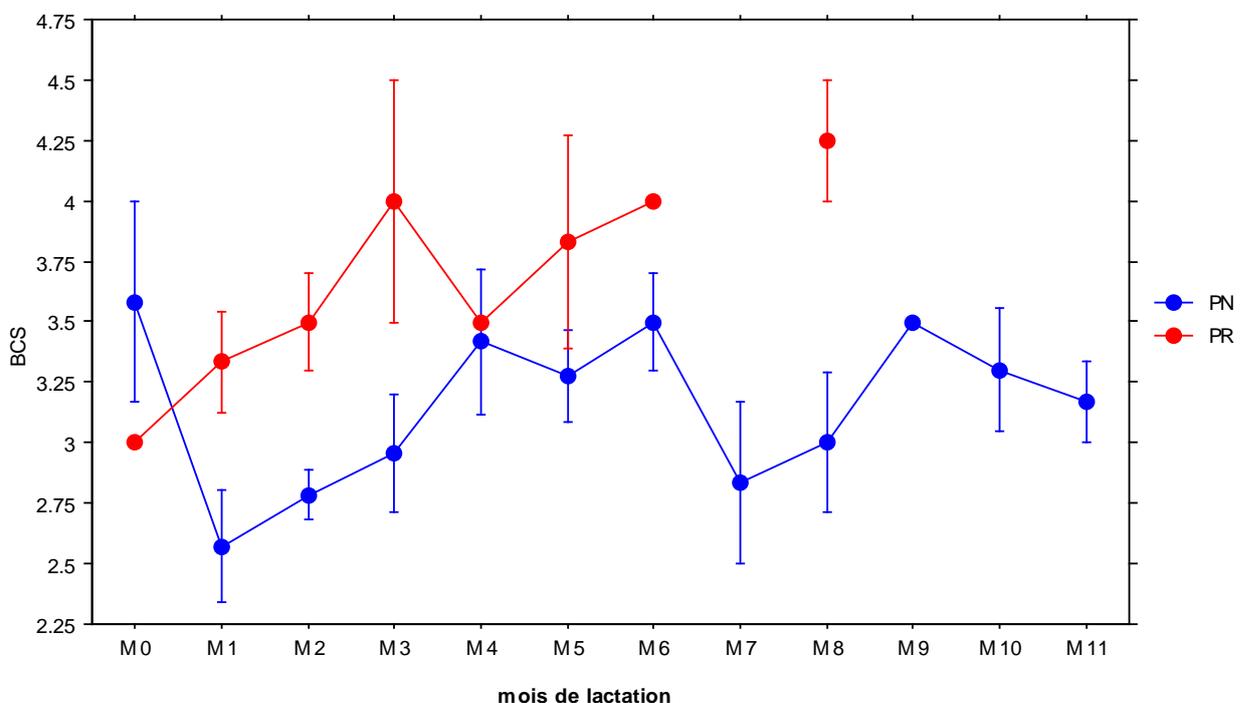


Figure 8 : évolution comparative de l'état corporel chez les races Pie Rouge et Pie Noire

La figure 8 nous montre que l'état corporel au début de lactation chez les vaches laitières de la race Pie Rouge a été augmenté significativement jusqu'à 3^{ème} mois d'une valeur de 3 à une valeur de 4 puis elle a été diminuée vers une note de 3.5 dans le 4^{ème} mois, pour augmenter à une valeur de 4.25 dans le 8^{ème} mois.

Cependant, chez les vaches de la race pie noire, on a noté que l'état corporel a été diminué au cours de du 2^{ème} mois de postpartum d'une valeur 3.5 ± 0.1 à 2.5 ± 0.6 , puis a été remonté

au cours de 3^{ème} mois et 4^{ème} mois jusqu'à 3.4 ± 0.67 . Dans le 5^{ème} mois de lactation, nous avons enregistré une diminution puis une remontée de NEC au 6^{ème} mois pour arriver à une valeur de 3.5 ± 0.56 puis re-diminué jusqu'à 11^{ème} mois vers 3.2 ± 0.28 . Ces variations des résultats au cours de lactation peuvent être expliquées par le nombre insuffisant des données d'un stade à l'autre. Chose courante dans les études de cohorte (type longitudinale). Par ailleurs, dans cette approche, on s'efforce de recueillir lors de l'inclusion un minimum de données sur les individus, afin de procéder ultérieurement à des redressements pour estimer les paramètres d'intérêt (**Goldberg et Zins., 2012**). Nos résultats montrent cependant qu'il existe une variation de l'état corporel en fonction de la race. Dans l'étude de (**Fréret et al 2005**), 35 % des Prim`Holstein ont une perte d'état entre 0 et 60 jours post-partum inférieure à 1 point, 35% perdent entre 1 et 1,5 point et enfin, 30 % d'entre elles perdent plus qu'1,5 point. Toutefois, (**Heinonen et al 1988**) ont rapporté que la variation d'état corporel post-partum ne semble pas influencée par la race.

IV.3. Perte d'état corporel

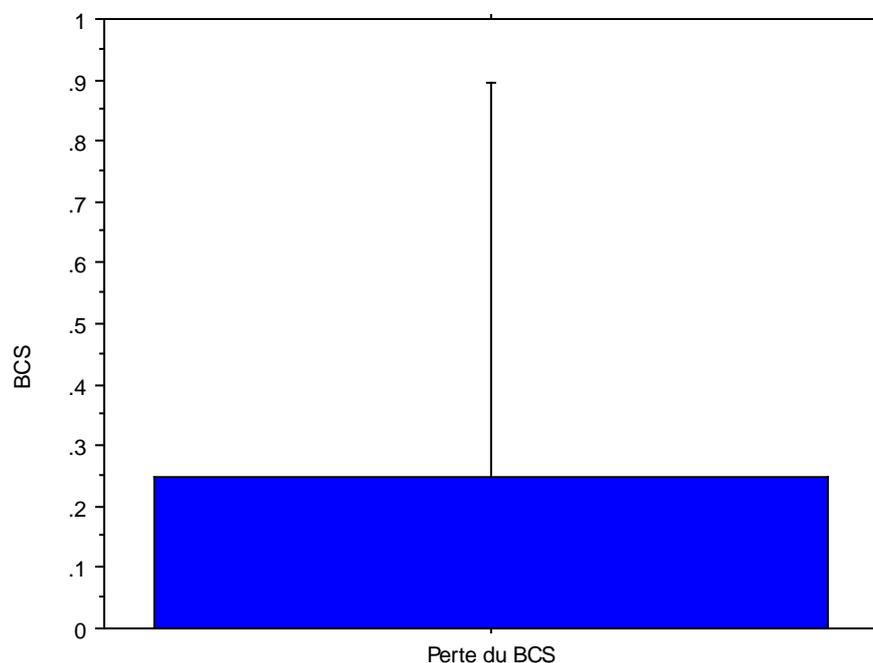


Figure 9: perte de NEC au cours de premier mois de lactation.

La figure 9 nous montre que la moyenne de la perte de l'état corporel est 0.25 ± 0.6 contre 0.62 indiqué dans une étude en USA (**Domecq et al, 1997**) et 0.55 indiqué comme moyenne

dans une autre étude (**Broster et al, 1998**). Cette perte d'état observée pendant cette période est le signe d'une mobilisation intense, parfois très rapide, des réserves corporelles. Elle se traduit histologiquement par une diminution de l'épaisseur de la graisse sous-cutanée et du diamètre des adipocytes liées à la lyse des triglycérides (**Chilliard et al, 1987 ; Roche et al, 2009**).

Conclusion et recommandations

La relevée régulière de la NEC peut apprécier des variations périodiques de l'état corporel chez la vache laitière et adapter leur ration alimentaire. Par conséquent, le système de la NEC est un auxiliaire de gestion pratique qui permet de maximiser la production et amélioration résultante de reproduction et réduire des troubles métaboliques et des problèmes de vêlage.

A la fin, nous pouvons conclure, via notre suivi, que la race de la vache a un effet sur l'évolution de l'état corporel. Des études à grande échelle sont, en effet, très recommandées pour mieux déceler les profils de l'état corporel et qui peuvent être utilisés conjointement dans une stratégie globale d'amélioration de la gestion alimentaire des élevages algériens.

References bibliographies

Abdelli A., 2011. Effet de la conduite alimentaire sur les performances de production et e la reproduction chez des vaches laitières dans la région de TIZI-OUZOU. Thèse de magister. ENV-Alger.152pp.

ADAS BRIDGETS, 2001. Fertility and body condition score: learn how to body condition score. Livestock knowledge transfer a DEFRA initiative: university of bristol.

AGABRIEL J, GIRAUD JM, PETIT M, BARBOIRON C, COULAUD G *et al.* – Détermination et utilisation de la note d'état d'engraissement en élevage allaitant - Bull Tech CRZV Theix INRA,1986 ; 66: 43-50

Alapati A., Kapa S.R., Jeepalyam S., Raiigappa S.M.P., Yemireddy R., 2010. Development of the body condition score system in Murrah buffaloes: validation through ultrasonic assessment of body fat reserves. *J. Vet. Sci.* 11(1):1-8.

BAZIN S - Grille de notation de l'état d'engraissement des vaches Pie-Noires - Paris (France) ITEBRNED, 1984, 31 p.

Berry, D. P., J. M. Lee, K. A. Macdonald, and J. R. Roche. 2007. Body condition score and body weight effects on dystocia and stillbirths and consequent effects on post-calving performance. *J. Dairy Sci.* 90:4201–4211.

Brisson J., Lefebvre D., Gosselin B., Petit H., Et Evans E., 2003. Nutrition, alimentation et reproduction. Symposium sur les bovins laitiers. CRAAQ – 2003. 66p.

Chapinal N. Carson M. E. LeBlanc S. J. Leslie, K. E. Godden, S Capel, M. J. E. P. Santos ,2011 The association of serum metabolites with clinical disease during the transition period *J. Dairy Sci.* 94 :4897–4903

Chapinal N. Carson, M.. J. LeBlanc E S. Leslie, K. E .Godden S.,Capel M,. Santos J. E. P,2012The association of serum metabolites in the transition period with milk production and early-lactation reproductive performance *J. Dairy Sci.* 95 :1301–1309

Compton Cwr, Youngb L & McDougalla S 2015 Subclinical ketosis in post-partum dairy cows fed a predominantly pasture-based diet: defining cutpoints for diagnosis using concentrations of betahydroxybutyrate in blood and determining prevalence New Zealand Veterinary Journal Publication details, including instructions for authors and subscription information: <http://www.tandfonline.com/loi/tnzv20>

Dechow C, Rogers GW, Sander-Nielsen U, Klei L, Lawlor TJ, Clay JS, Freeman AE, Abdel-Azim G, Kuck A, et Schnell S, 2004. Correlations Among Body Condition Scores from Various Sources, Dairy Form, and Cow Health from the United States and Denmark. *J. Dairy Sci.* 87:3526–3533.

DECHOW C, ROGERS G.W., CLA J.S., Heritability and correlations among body condition score loss, body condition score, production and reproduction performance. J ((Schröder and al. 2006 Whittier and al., 1993))

DOMEC JJ, SKIDMORE AL, LLOYD JW, KANEENE JB, 1997b, relationship between body condition scores and milk in a large dairy herd of high yielding Holstein cows - *J Dairy Sci* ; 80, 101,113.

DOMECQ JJ, SKIDMORE AL, LLOYD JW, KANEENE JB - Relationship between body condition scores and conception at first artificial insemination in a large dairy herd of high yielding Holstein cows - *J Dairy Sci*, 1997a; 80: 113-120

Drame ED, Hanzen C., Houtain J.Y., Laurent Y., Fall A., 1999. Profil de l'état corporel au cours du post-partum chez la vache laitière. *Ann. Med. Vét.*, 1999, 143: p. 265-270.

Edmonson A.J., Lean I.J., Weaver L.D., Farver T., Webster G., 1989. A body condition scoring chart for holstein dairy cows. *J Dairy Sci*, 72: 68-78.

Ferguson JD - Body condition scoring – Site internet du Texas Animal Nutrition Council, page consultée le 18 juillet 2005. Mid-South Ruminant Nutrition Conference 2002, Texas Animal Nutrition Council, USA [en ligne], adresse [http://www.txanc.org/proceedings/2002/Body%20Condition%20Scoring.pdf#search=22ferguson %20body%20condition%20scoring%22](http://www.txanc.org/proceedings/2002/Body%20Condition%20Scoring.pdf#search=22ferguson%20body%20condition%20scoring%22)

Ferguson JD - Nutrition and reproduction in dairy herds. *In: Proc. 2001 Intermountain Nutr.Conf.*, Salt Lake City, UT. Utah State Univ., Logan. pp. 65-82.

Ferguson JD, GALLIGAN DT, THOMSEN N - Principal descriptors of body condition score in Holstein cows - *J Dairy Sci*, 1994; 77 : 2695-2703

Ferguson J.D, 2002. Protein and fertility. *Proc. Zinpro Corp. Texas Dairy Seminar*.23p.

Garverick H. A., Harris M. N ,*. Vogel-Bluel R., Sampson J. D, Bader J, Lamberson W. R.Spain J. N, Lucy M. C, and. Youngquist R. S2013 Concentrations of nonesterified fatty acids and glucose in blood of periparturient dairy cows are indicative of pregnancy success at first insemination *J. Dairy Sci.* 96 :181–188

Gillund, P O. Reksen, Y. Grohn, and K. Karlberg. 2001. Body condition related to ketosis and reproductive performance in Norwegian dairy cows. *J. Dairy Sci.* 84:1390–1396.

Grubić G. NovakovićŽ.,Aleksić S., SretenoviLj., Pantelić V., Ostojić-Andrić D., 2009.Evaluation of the body condition of high yielding cows. *Biotechnology in Animal Husbandry* 25 (1-2):81-91.

Hady P.J., Domecq J.J., Kaneene J.B., 1994. Frequency and precision of body condtion scoring. *J Dairy Sci*, 1994, 77: 1543-1547.

Hady pj, DOMEQC JJ, KANEENE JB - Frequency and precision of body condition scoring in dairy cattle - *J Dairy Sci*, 1994; 77: 1543-1547

Heinonen K., ETTALA E., ALANKO M., Effect of postpartum live weight loss on reproductive functions in dairy cows. *Acta vet. Scand.*, 1988, 29 (2): p. 249-254.)

Mashek, D.G. &Beede, D.K., 2000.Peripartum responses of dairy cows to partial substitution of corn silage with corn grain in diets fed during the late dry period. *J. Dairy Sci.* 83: 2310-2318.

Opsomer G., Grohn Y.T., Hertl J., Coryn M., Deluyker H., De Kruif A., 1999. Risk factors for post-partum ovarian dysfunction in high producing dairy cows in belgium: a field study. *Theriogenology*, 1999, 53: 841-857.

Ospina, P. A., Nydam D. V., Stokol, T. and Overton T. R. . 2010 Associations of elevated nonesterified fatty acids and β -hydroxybutyrate J. Dairy Sci. 93 :1596–1603

Otto Kl, FERGUSON JD, FOX DG, SNIFFEN CJ - Relationship between body condition score and composition of ninth to eleventh rib tissue in Holstein dairy cows - J Dairy Sci, 1991 ; 74 : 852-859

Pryce J.E, et Harris B.L., 2006. Genetics of body condition score in New Zealand dairy cows. *J Dairy Sci*; 89: 4424-4432.

Reist, M. Koller I A, Busato A, Ktipfer U and. Blum J.W s2000 FIRST OVULATION AND KETONE BODY STATUS IN THE EARLY POSTPARTUM PERIOD OF DAIRY COWS J Dairy Sci 1995;78: 1909-20

Ribeiro E. S, Lima F. S, Greco L. F, Bisinotto R. S, Monteiro A. P. A, Favoreto Mayres , H. Marsola R. S. Martinez N.,. Thatcher W. W, and. Santos J. E. P 2012 Prevalence of periparturient diseases and effects on fertility of seasonally calving grazing dairy cows supplemented with concentrates, J. Dairy Sci. 96 :1–16

ROCHE J, R., DILION P G., STOCKDALE C, R., BAUMGARD L, H., VANBAALE M, J. Relationship among international body condition scoring systems, J Dairy Sei, 2004, 87;p, 3076-3079

Roche J. R., Berry D. P., Lee J. M., Macdonald K. A., et Boston R. C., 2007b. Describing the Body Condition Score Change Between Successive Calvings: A Novel Strategy Generalizable to Diverse Cohorts. *J. Dairy Sci.* 90:4378–4396.

Roche JR , Friggens NC, Kay JK ,Fisher MW , Stafford KJ, et Berry DP, 2009. Invited review: Body condition score and its association with dairy cow productivity, health, and welfare. *J. Dairy Sci.* 92 :5769–5801.

Vanholder T. Papen J, Bemers R. Vertenten G. and. Berge A. C. B; 2014 Risk factors for subclinical and clinical ketosis and association with production parameters in dairy cows in the Netherlands J. Dairy Sci. 98 :1–9

Walsh R. B. Walton J. S., Kelton D. F, SLeBlanc . J., Leslie K. E., Duffield T. F., 2007. The Effect of Subclinical Ketosis in Early Lactation on Reproductive Performance of Postpartum Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 90:2788–2796.

Waltner SS, Mc NAMARA JP, HILLERS JK - Relationships of body condition score to
Production variables in high producing Holstein dairy cattle - J Dairy Sci, 1999; 76: 3410-3419

Whittier Jack C., Barry Steevens, and Weaver David (1993). Body condition scoring of beef
and dairy animals. Agricultural publication G2230 --- Reviewed septembre 15, 1993)