

Aptitude des brebis laitières de race Lacaune à la conduite en monotraite: Premiers éléments zootechniques et physiologiques

VANBERGUE E. (1)., BARILLET F. (2), ALLAIN C. (2), AUTRAN P. (3), AUREL M.R. (3), DUVALLOO O. (3), PORTES D. (3), DESSAUGE F. (1), BOUTINAUD M. (1), DZIDIC A. (4), MARNET P.G. (1)

(1) UMR 1348, AGROCAMPUS OUEST- INRA PEGASE, Domaine de la Prise, 35590 Saint Gilles, France

(2) INRA, UR631 SAGA, 31326 Castanet-Tolosan, France

(3) INRA UE 321 Domaine de La Fage, 12250 Roquefort sur Souzlon, France

(4) Univ. of Zagreb, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Svetosimunska 25, 10000 Zagreb, Croatie

RESUME

Pour quantifier l'impact de la monotraite chez la brebis laitière de race Lacaune et caractériser des critères potentiels d'aptitude à cette conduite, nous avons étudié 288 lactations sur 3 ans (144 primipares, 144 multipares réparties par moitié en monotraite et bitraite à partir du 50^{ème} jour de lactation). La taille et le volume des citernes (échographies et méthode à l'Atosiban) ainsi que l'étanchéité mammaire (fuite de lactose et de Na⁺, K⁺) ont complété les mesures de quantité et qualité du lait. La production laitière baisse de 11 % chez les multipares et de 13 % chez les primipares sur la période de monotraite. La taille de la citerne s'est accrue chez les brebis primipares en monotraite (+25 %) mais ne change pas chez les multipares suggérant l'adaptation des primipares à un stockage de lait plus important. L'étanchéité de l'épithélium mammaire est davantage altérée chez les brebis primipares et les fortes productrices. Si les brebis qui perdent le plus en lait sont celles qui produisent le plus, une meilleure étanchéité de l'épithélium sécréteur comme un grand volume citernal expliquent la bonne aptitude des brebis à cette conduite. La variabilité combinée de ces critères pourrait servir de base à une sélection génétique.

Once daily milking ability of Lacaune dairy ewes: first zootechnical and physiological results

VANBERGUE E. (1)., BARILLET F. (2), ALLAIN C. (2), AUTRAN P. (3), AUREL M.R. (3), DUVALLOO O. (3), PORTES D. (3), DESSAUGE F. (1), BOUTINAUD M. (1), DZIDIC A. (4), MARNET P.G. (1)

(1) UMR 1348, AGROCAMPUS OUEST- INRA PEGASE, Domaine de la Prise, 35590 Saint Gilles, France

SUMMARY

In order to evaluate the impact of once daily milking on the anatomophysiology of the mammary gland and select criterias of the ability for Lacaune dairy ewes to tolerate reduction of milking frequency, we studied 288 lactations over a 3 year period (144 primiparous and 144 multiparous shared equally between once or twice a day milking since day 50 in lactation). We measured cisternal area, citernal and alveolar milk (ultrasonography and Atosiban@method), epithelium integrity (lactose and Na⁺, K⁺ leak), quantity and quality of milk. Milk yield was reduced by 11% and 13.5% in multiparous and primiparous animals respectively. Citernal area was increased (+25%) in primiparous but not in multiparous animals. The citernal area of the primiparous ewes has adapted to store a larger amount of milk. The epithelium damages were more relevant among primiparous and high yielding ewes. Even though the milk yield decrease was higher in high yielding ewes, a good epithelium integrity and a larger citernal storage explain the ability to tolerate once daily milking. Combined variability of these traits could be used in genetic selection.

INTRODUCTION

La conduite en monotraite reste un moyen simple d'alléger la charge de travail. L'intérêt de cette conduite s'est particulièrement accru chez les éleveurs de petits ruminants confrontés à une gestion de taille de troupeaux croissante et, pour certains, à une incompatibilité grandissante avec la fonction de transformateur fromager (Dutot *et al.*, 2011). Chez les vaches fortes productrices, la monotraite est aujourd'hui connue pour ne pas être économiquement supportable (-30 % de production laitière) ni physiologiquement très bien acceptée (cellules somatiques dans le lait, gêne comportementale) en particulier si elle est appliquée dès le début de la lactation et sur de longues périodes (Rémond et Pomies, 2005). La chèvre forte productrice est en revanche bien plus apte à supporter cette conduite avec une absence d'impact comportemental, des pertes de production laitière inférieures (-15 à -18 %) et un impact sur l'inflammation mammaire et la qualité du lait bien moindre (Komara *et al.*, 2009, 2010). La brebis laitière semble présenter des réponses intermédiaires (-15 à -35 % de production laitière) selon les races étudiées (Labussière *et al.*, 1974, Négrao *et al.*, 2001). Ces différences d'aptitude inter comme intra espèces ont été surtout reliées à des caractéristiques anatomiques des mamelles des animaux

comme la taille de la citerne et/ou la répartition du lait dans la glande mammaire. Chez la brebis laitière, la taille de la citerne pourraient être favorablement liée à une meilleure aptitude à la monotraite (Marnet *et al.*, 2008) ce qui représente un élément d'importance dans une optique de sélection des animaux. Castillo *et al.* (2008, 2009) ont aussi démontré que les brebis de race Lacaune seraient plus aptes à la monotraite que celles de race Manchega en liant ce résultat au volume citernal inférieur chez cette dernière race. Si cette dernière étude souligne le rôle de la taille de la citerne (estimée par imagerie échographique), la part de lait alvéolaire susceptible d'exercer une pression et/ou effet inhibiteur sur la sécrétion du lait aurait aussi son importance. Aussi, l'estimation de cette répartition du lait pourrait être intéressante dans l'estimation de l'aptitude à la monotraite (McKusick *et al.*, 2002).

Outre le volet morphologique, l'aptitude à la monotraite peut également être évaluée en observant l'intensité de la réaction physiologique de la glande mammaire lors de la monotraite. On peut alors mesurer l'étanchéité de ses jonctions serrées à travers la mesure des fuites de lactose vers le sang ou du ratio Na⁺/K⁺ du lait (Stelwagen *et al.*, 1997, Guinard-Flament *et al.*, 2007). Les données disponibles sont rares chez la brebis mais ces dernières semblent démontrer une fuite de lactose moins intense chez les brebis Lacaune par rapport

aux Manchega soumises à la monotraite (Castillo *et al.*, 2009).

L'adaptation à la monotraite varie également selon le stade de lactation des animaux au moment du passage en monotraite. La perte en lait serait plus importante si la monotraite est appliquée dès la mise bas avec 24,3 % de perte chez les chèvres primipares contre 14,4 % chez les multipares (Lefrileux *et al.*, 2008) alors que l'application après un mois de traite biquotidienne entraîne une perte moyenne d'environ 15 % quelle que soit la parité (Marnet *et al.*, 2005). Chez la brebis, la perte de production a aussi pu être réduite de moitié (de 12 à 5 % environ chez la brebis Sarde) lorsque la monotraite débutait après 1 à 2 semaines de conduite en traite biquotidienne (Casu et Labussière, 1972 ; Casu et Boyazoglu, 1974). Dans le rayon de Roquefort, le pic de lactation intervient pendant le premier mois de lactation qui est consacré à l'allaitement des agneaux (Bocquier *et al.*, 1999). Ainsi, l'application de la monotraite se fait après le sevrage des agneaux, en phase descendante de production laitière, ce qui présage de pertes laitières plus faibles. Des premiers résultats d'application de la monotraite sur seulement deux semaines en milieu de lactation chez la brebis Lacaune semblent confirmer cette hypothèse avec 11 % de perte par rapport à une conduite en traite biquotidienne (Castillo *et al.*, 2008).

Ces bons résultats pourraient être également liés à cette période initiale de très bonne stimulation mixte (tétée + traite), propre à la région de Roquefort. Les conditions semblent donc réunies, dans le rayon de roquefort, pour avoir une bonne réponse de la race Lacaune à la monotraite. Il est cependant nécessaire de mieux caractériser l'aptitude réelle des animaux d'aujourd'hui au potentiel plus élevé que ceux étudiés par les collègues espagnols précités. La présente communication concerne la première partie de cette évaluation avec comme objectif de comparer chez les brebis primipares et multipares et sur la majorité de la période de traite exclusive, l'effet de la conduite en monotraite sur la réponse de la glande mammaire et les performances zootechniques des brebis. A terme, ce travail permettra de mieux connaître les critères morphologiques et physiologiques d'intérêts, susceptibles d'être utilisés comme critère de sélection des animaux pour l'aptitude à ce type de conduite simplifiée.

1. MATERIEL ET METHODES

L'étude a porté sur 288 lactations (de 2010 à 2012). Les brebis étaient réparties en lots annuels de 48 brebis, par parité (primipares et multipares), pour moitié en bitraite et moitié en monotraite à partir du 50^{ème} jour de lactation, soit 24 « bitraite » et 24 « monotraite ». Chaque lot a été équilibré sur la production laitière (PL), le niveau initial de Concentration en Cellules Somatiques du lait (CCS), et le poids vif. Aucune brebis n'avait de CCS supérieur à 10⁶ cellules/ml de lait avant le début de l'expérimentation.

Chaque année, après la période initiale A d'allaitement + traite (une fois/J) d'un mois, suivie après le sevrage des agneaux d'une période B de traite exclusive (2 fois/J) de 2 semaines pour équilibrer les brebis intra lots, les animaux « monotraite » et « bitraite » ont été traités respectivement 1 fois et 2 fois par jour jusqu'à la fin de la lactation en période C (135 et 166 jours en moyenne respectivement pour les primipares et les multipares). La période B de deux semaines en bitraite a servi de référence individuelle pour calculer la perte laitière intra animal. Les brebis étaient nourries *ad libitum* sans ajustement au rythme de traite et à la production de lait. La composition du mélange distribué était la suivante : ensilage de Ray Grass (44 à 55 % MS), foin (luzerne, dactyle, trèfle, Grau) (18 à 26,9 %), céréales (orge, triticale, avoine) (12 à 21 %) et complément azoté. A chaque traite, une petite quantité de complément azoté était aussi

distribuée (0,178 g) constituant la seule petite différence de rationnement.

1.1 MESURES ET ANALYSES EFFECTUEES

Les performances zootechniques des brebis ont été suivies sur toute la lactation (PL taux protéique (TP), taux butyreux (TB), CCS). L'analyse du lait a été effectuée toutes les semaines de traite exclusive ainsi qu'à J-1, J1, J2 et J9 (J0 = passage en monotraite) puis une fois par semaine sur toute la durée de l'expérimentation. Deux calculs de perte individuelle de PL ont été effectués : i) la perte individuelle sur l'ensemble de la période C correspondant à la période de conduite en monotraite, a été calculée sur la base du rapport entre la moyenne de tous les contrôles laitiers de la période C rapportée à la moyenne des contrôles laitiers de la période B de référence en bitraite ; et ii) la perte laitière immédiate correspondant au rapport entre la moyenne de production laitière des deux premières semaines de monotraite de la période C sur la moyenne de production laitière de la période B de référence en bitraite. Ce calcul de perte a été effectué sur tous les animaux en monotraite comme en bitraite dans la période C, afin d'obtenir une troisième perte relative, liée à la conduite en monotraite proprement dite, par différence entre les pertes des lots bi et monotraite.

La morphologie interne des mamelles a été évaluée à travers deux types de mesures. Des échographies (sonde convexe ; 4,3 MHz) des mamelles permettant d'analyser la surface de citerne et de décrire la structure interne de ces dernières ont été réalisées une fois par mois avant et pendant les trois premiers mois suivant la date de passage en monotraite. La technique à l'Atosiban® (Castillo *et al.* 2008) a été utilisée pour mesurer la répartition du lait dans la mamelle entre compartiments alvéolaire et citernal. Cette mesure a été réalisée les jours suivant ceux consacrés aux échographies de mamelle.

L'étanchéité des alvéoles mammaires a été évaluée à travers le dosage de la concentration en lactose dans le sang et des ions Na⁺ et K⁺ dans le lait. Pour cela, des prélèvements de sang et de lait ont été effectués le jour précédent le jour du passage à la monotraite du lot expérimental (J-1) puis à J1, J2, J9. Des mesures complémentaires de lactosémie et de Na⁺, K⁺ du lait ont été réalisées sur 48 brebis en 2013 à J28 et J50.

Le dosage du Na⁺ et K⁺ a été réalisé par spectrométrie d'absorption atomique et le dosage du lactose dans le sang a été réalisé par spectrométrie.

L'adaptation physiologique des brebis à la monotraite a été évaluée par l'étude de la cortisolémie. Des prélèvements de sang ont été réalisés à J-1, puis à J1, J2, J9. Le dosage du cortisol a été réalisé par méthode immuno-enzymatique.

1.2 ANALYSES STATISTIQUES

L'impact de la monotraite sur l'étanchéité de l'épithélium mammaire, sur la taille de la citerne et sur la répartition du lait dans la mamelle (mesures échographiques et à l'atosiban®) a été évalué par comparaison intra lot entre brebis bitraite et monotraite, avec prise en compte du niveau de production laitier bitraite initial (en covariable) via la procédure PROC MIXED du logiciel SAS.

Les relations entre la perte laitière immédiate, la perte sur la lactation et l'étanchéité de l'épithélium mammaire, la répartition du lait et la morphologie de la mamelle ont été étudiées par analyse de variance à plusieurs facteurs à l'aide de la procédure GLM du logiciel SAS.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

2.1. IMPACT DE LA MONOTRAITE SUR LA PRODUCTION LAITIERE

La perte immédiate individuelle (dans les deux semaines suivant le passage à la monotraite) est de 13,4 % chez les brebis multipares et de 21,4 % chez les primipares. Chez les

multipares, la comparaison entre les pertes des brebis conduites en bitraite et celle des brebis conduites en monotraite montre une différence de 11 % sur l'ensemble de la période C de la lactation. Chez les primipares, cette différence de perte entre brebis en bi et monotraite sur l'ensemble de la période C de la lactation est de 13 % (Tableau 1). Les primipares seraient donc plus sensibles à la réduction de la fréquence de traite que les adultes conformément à ce qui a été observé par Marnet et Komara (2008) chez les caprins. Il existe cependant une forte variabilité de la perte selon les animaux (de -12,2 à -64,6 % et de -18,4 à -65 % par rapport à la période de référence chez les brebis primipares et multipares respectivement). Les pertes laitières moyennes sont équivalentes aux valeurs trouvées par Castillo *et al.* (2008) (-15 % de lait citernal chez les brebis primipares sur une période courte de 2 semaines en milieu de lactation).

Après le passage en monotraite, on observe une tendance à l'augmentation du taux protéique chez les multipares ($p=0,0746$) alors qu'elle est très significative chez les primipares ($p=0,001$). Nous observons aussi chez ces dernières une tendance à la diminution du TB ($p=0,09$) (Tableau 1). Ces données sont assez différentes de celles qui sont rapportées dans la littérature où généralement on observe une stabilité (Castillo *et al.* 2008 ; McKusick *et al.* 2002 ; Cowie and Tindal, 1971) voire une augmentation des taux en monotraite de 2,5 à 6 g/kg (Nudda *et al.*, 2002). Cependant, Komara et Marnet (2009) avaient déjà observé une baisse du TB chez les chèvres fortes productrices, baisse qui pouvait être corrigée grâce à une réduction de l'apport alimentaire pour correspondre aux besoins (Komara, 2009). Nos résultats pourraient donc en partie avoir pour origine l'alimentation des brebis *ad libitum*, sans ajustement de la ration au volume de production ; les brebis en monotraite ne diminuant pas leur ingestion sont de ce fait suralimentées. Les CCS moyens en monotraite n'évoluent pas significativement (Tableau 1).

Tableau 1 Effet de la monotraite sur les paramètres zootechniques des brebis primipares et multipares à partir du moment de l'application de la monotraite pour les animaux concernés (période C).

Multipares			
	Bitraite (n=70)	Monotraite (n=72)	P-value
PL (L)	278,7 (± 8,0)	235,2 (± 6,5)	<0,0001
Pertes (%)	-38,7 (± 0,9)	-49,7 (± 0,8)	<0,0001
TP (g/kg)	56,1 (± 0,4)	57,1 (± 0,4)	0,0746
TB (g/kg)	70,7 (± 0,7)	69,7 (± 0,7)	0,38
CCS*10 ⁴ /ml	162 (± 3,3)	296 (± 8,3)	0,142
Primipares			
	Bitraite (n=68)	Monotraite (n=70)	P-value
PL (L)	198,8 (± 4,4)	165,3 (± 5,2)	<0,0001
Pertes (%)	-31,4 (± 1,1)	-44,4 (± 1,0)	<0,0001
TP (g/kg)	53,2 (± 0,4)	55,1 (± 0,4)	0,001
TB (g/kg)	69,8 (± 0,9)	67,9 (± 0,7)	0,0914
CCS*10 ⁴ /ml	445 (± 17)	690 (± 20)	0,3675

Les résultats sont présentés ± SEM. Pertes : pertes individuelles sur l'ensemble de la période de monotraite

2.2. IMPACTS DE LA MONOTRAITE SUR L'ANATOMOPHYSIOLOGIE DE LA MAMELLE

2.2.1 Impacts sur l'anatomie de la glande mammaire

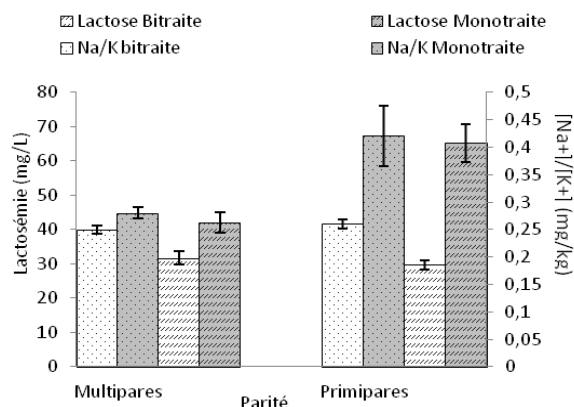
La surface citernale, mesurée par échographie, n'est pas différente entre le groupe « bitraite » et le groupe « monotraite » chez les brebis multipares ($p=0,43$). Ainsi, il n'y a pas de déformation des mamelles suite à la réduction du nombre de traite. Néanmoins, en début de campagne, il est difficile d'évaluer la réelle surface citernale des mamelles car elles sont trop volumineuses comparées à la profondeur de lecture de la sonde échographique. Cette limite est également observée par Rovai *et al.* (2008) et Castillo *et al.*

(2008). Chez les primipares, la surface citernale mesurée par échographie est plus importante chez les animaux conduits en monotraite. La mamelle des primipares, dont la croissance n'est pas terminée en début de campagne, s'adapterait donc au stockage d'une quantité plus importante de lait.

La répartition du lait dans la mamelle, mesurée après 12 h d'accumulation de lait, est la même dans les deux groupes (bitraite et monotraite) chez les multipares comme chez les primipares. Il n'y a donc pas de modification significative de la répartition du lait en accord avec les observations de Castillo *et al.* (2008) et McKusick, *et al.* (2002). Cela pourrait s'expliquer par le faible poids relatif du lait alvéolaire car le pourcentage de lait citernal chez les primipares est de 78 % (± 0,9) et de 81 % (± 0,7) chez les multipares. Ces valeurs sont cohérentes avec les valeurs trouvées en Lacaune dans la littérature (Castillo *et al.* 2008 ; Rovai *et al.* 2008) et sont du même ordre de grandeur que celle rencontrées chez les brebis Sardes (Nudda *et al.* 2002).

Figure 1 Effet de la monotraite sur l'intégrité de l'épithélium mammaire chez les brebis primipares et multipares. Les maxima des valeurs de lactosémie et du ratio Na⁺/K⁺ sur la période de mesure sont présentés ± SEM.

: Tendance ; * : $p<0,05$; *** : $p<0,001$; **** : $p<0,0001$.



2.2.2. Impacts sur l'intégrité de l'épithélium mammaire

Les multipares présentent une augmentation significative de la lactosémie 24 h après le passage à la monotraite (22,6 vs 35,7 mg/l, $p<0,0001$). Les mesures réalisées à J2 et J9 indiquent une récupération de l'étanchéité de l'épithélium sécréteur immédiatement après 24 h de passage en monotraite. Cela témoigne d'une perturbation très transitoire avec adaptation rapide à la monotraite et conforte les observations de Castillo *et al.* (2009).

Les primipares présentent une augmentation significative de la lactosémie 24 h après le passage à la monotraite (56,3 vs 23,2 mg/l, $p<0,0001$) mais cette fuite persiste à J2 (40,4 vs 26,3mg/l, $p<0,0001$). L'évolution de la lactosémie atteste d'une augmentation de la perméabilité mammaire consécutive à la monotraite. A J9, on note une tendance au retour aux niveaux initiaux de la lactosémie ($p=0,08$). L'étanchéité est récupérée après une semaine même chez ces animaux plus affectés. Avec un retour à la normale plus tardif que chez les brebis adultes, les brebis primipares sont donc plus sensibles au passage à la monotraite. Ceci est probablement dû au fait que la croissance de la mamelle n'est pas finie chez les primipares en début de lactation et que la pression y est plus forte. Nous noterons que les profils cinétiques de lactosémie des primipares sont très hétérogènes et reflètent une diversité d'adaptation des brebis à la monotraite. En effet, certaines brebis primipares s'adaptent en 24 h à la monotraite, alors que d'autres (5/23) ne retrouvent pas leur état initial même après 50 jours.

Chez les multipares, on observe, après le passage en monotraite, une diminution de la kaliémie qui reste significativement réduite jusqu'à J50 (1255 vs 1389 mg/kg, $p=0,0008$). Chez les primipares, on observe une

augmentation de la natrémie et une diminution de la kaliémie dans le lait après le passage en monotraite. On a donc un ratio Na^+/K^+ plus élevé chez les brebis conduites en monotraite. Ce ratio reste significativement supérieur dans le groupe « monotraite » comparativement au groupe « bitraite » à J50 (0,42 vs 0,32, $p=0,001$). On peut donc supposer que le rétablissement de l'étanchéité de l'épithélium n'est pas total à J50 comme pour le lactose. Un dérèglement des pompes Na^+/K^+ des membranes pourrait aussi survenir chez certains animaux. Chez la chèvre laitière, Boutinaud *et al.* (2003) relevait également des perturbations du ratio Na^+/K^+ dans le lait 24 jours après le passage à la monotraite. Nous noterons que les profils cinétiques de concentration en Na^+ et K^+ dans le lait sont aussi très hétérogènes et reflètent, là encore, une diversité de réponse des brebis à la monotraite.

2.3 CRITERES ANATOMOPHYSIOLOGIQUES ET APTITUDE A LA MONOTRAITE

Chez les multipares comme chez les primipares, il apparaît que les facteurs liés à une perte de PL supérieure sont : une forte production laitière, une faible étanchéité des jonctions serrées, une taille de citerne petite et un stockage citernal du lait plus faible. Ces résultats sont conformes avec ceux de Castillo *et al.* (2008) qui relevaient l'importance de la taille de la citerne dans l'adaptation à la monotraite, et ceux de Salama *et al.* (2004) chez la chèvre. Cependant, la taille de la citerne, comme préalablement démontré aussi chez la chèvre Alpine forte productrice (Marnet et Komara, 2008), ne serait plus le premier facteur explicatif limitant de la perte de PL chez la brebis Lacaune française contemporaine.

Chez les multipares, la variabilité de la perte mesurée sur les deux premières semaines de monotraite est expliquée à 55 % par la production initiale en bitraite ($F=8,06$ $p=0,0054$), l'étanchéité des jonctions serrées ($F=8,91$ $p=0,0035$) et la répartition du lait dans la citerne ($F=7,03$ $p=0,0092$). La variabilité de la perte sur l'ensemble de la période de monotraite est expliquée à 50 % par la production laitière initiale en bitraite ($F=22,44$ $p<0,0001$), l'étanchéité des jonctions serrées ($F=4,94$ $p=0,0282$). Il y a une tendance à l'effet d'une grande taille initiale de la citerne ($F=2,83$ $p=0,0952$) qui est favorable à une moindre perte. Il n'y a en revanche pas d'effet de la répartition initiale du lait entre compartiments mammaires sur l'aptitude à la monotraite tout au long de la lactation.

Chez les primipares, la variabilité de la perte sur les deux premières semaines de monotraite est expliquée à 70 % par la production initiale en bitraite ($F=12,49$ $p=0,0006$), l'étanchéité des jonctions serrées ($F=42,91$ $p<0,0001$), la répartition du lait dans la mamelle ($F=12,9$, $p=12,9$). La variabilité de la perte sur l'ensemble de la période de monotraite est expliquée à 62 % par la production laitière initiale en bitraite ($F=54,52$, $p<0,0001$), l'étanchéité des jonctions serrées ($F=37,15$, $p<0,0001$), la répartition du lait dans la mamelle ($F=6$ $p=0,016$).

2.4 MONOTRAITE ET « BIEN ETRE » ANIMAL

Aucune modification du comportement des brebis (bêlement, agitations) n'a été relevée lors du passage à la monotraite, et ceci malgré leur proximité avec le reste du troupeau conduit en bitraite. Le passage à la monotraite n'a pas initié de mammites cliniques au cours de l'expérimentation, ni accru l'inflammation mammaire. Aucun changement significatif de la cortisolémie n'a été observé chez les brebis multipares ($p=0,15$) comme primipares ($p=0,59$). Les animaux ne semblent donc globalement pas affectés par l'effort d'adaptation à la réduction de la fréquence de traite.

CONCLUSION

La brebis laitière contemporaine de race Lacaune semble très bien adaptée à la conduite en monotraite au vu de ses bonnes performances zootechniques et des faibles impacts sur la glande mammaire. Un travail sur l'alimentation s'impose pour corriger les taux, ce qui semble possible au vu d'autres essais réalisés au cours de ce programme au lycée de Saint Affrique. Une grande citerne reste toujours un facteur favorable à l'aptitude à la monotraite mais ce facteur n'est plus prépondérant. Compte tenu de la lourdeur des mesures et analyses, elles ne semblent pas utilisables pour la sélection. Les critères physiologiques d'étanchéité de l'épithélium mammaire apparaissent en revanche très significatifs et sont l'expression aujourd'hui de la nouvelle limite de la glande mammaire au-delà de son volume de stockage. L'analyse génétique ultérieure devrait nous permettre de vérifier s'ils peuvent être utiles à une sélection des animaux ou si la sélection sur la seule réponse en situation de monotraite ne constituerait pas la meilleure solution.

Ces résultats sont issus du projet ROQUEFORT'IN (2010-2013), cofinancé par le FUI, la région Midi-Pyrénées, les départements de l'Aveyron et du Tarn, et le Grand Rodez.

Les auteurs remercient T Le Mouél, C Mustière, S Daré et J Portanguen pour les analyses en laboratoire.

- Bocquier, F., Aurel, M.R., Barillet, F., Jacquin, M., Lagriffoul, G., Marie, C., 1999.** EAAP pub, 95, 257-262
- Boutinaud, M., Rousseau, C., Keisler, D.H., Jammes, H., 2003.** J. Dairy Sci., 86, 509-520.
- Castillo, V., Such, X., Caja, G., Casals, R., Salama, A.A.K., Albanell, E., Casals, R., 2008.** J. Dairy Sci., 91, 3403-3411
- Castillo, V., Such, X., Caja, G., Casals, R., Salama, A.A.K., Albanell, E., 2009.** J. Dairy Sci., 92, 8, 3684-3695
- Casu, S., Boyazoglu, J., 1974.** Ann. Zootech., n° HS, 139-144
- Casu, S., Labussière, J., 1972.** Ann. Zootech., 21, 223-232
- Cowie, A.T., Tindall, J.S., 1971.** The Physiology of Lactation. London: Arnold.
- Dutot, S., Durand, G., Gaudru, M.L., Martin, B., Pomies, D., Hulin, S., Marnet, P.G., 2011.** Renc. Rech. Rum., 18, 193-196
- Guinard-Flament, J., Gallard, Y., Larroque, H., 2007.** Renc. Rech. Rum., 14, 425.
- Komara, M., 2009.** Thèse AGROCAMPUS OUEST, ref B-199, 120p
- Komara, M., Boutinaud, M., Ben Chedly, H., Guinard-Flament, J., Marnet, P.G., 2009.** J. Dairy Sci., 92, 5447-5455
- Komara, M., Giger-Reverdin, S., Marnet, P.G., Roussel, S., Duvaux-Ponter, C., 2010.** Appl. Anim. Behav. Sci., 127, 96-103
- Komara, M., Marnet, P.G., 2009.** Small Rum. Res., 87, 64-69
- Labussière, J., Combaud, J-F, Petrequin, P Chesne, P., 1974.** Ann. Zootech., 23, 445-457
- Lefrileux, Y., Pommaret, A. Raynaud, S., 2008.** Renc. Rech. Rum., 15, 167-170
- Marnet, P.G., Gomis, B., Guinard-Flament, J., Boutinaud, M., Lollivier V., 2005.** Renc. Rech. Rum., 225-228.
- Marnet, P.G., Komara, M., 2008.** J. Animal Sci., 86, 47-56
- McKusick, B. C., Thomas, D. L., Berger, Y. M., Marnet, P.G., 2002.** J. Dairy Sci., 85, 2197-2206
- Negrao, J.A., Marnet, P.G., Labussière, J., 2001.** Small Rum. Res., 39, 181-187.
- Nudda, A., Bencini, R., Mijatovic, S., Pulina G. 2002.** J. Dairy Sci., 85, 2879-1884.
- Rémond, B., Pomiès, D., 2005.** Anim. Res., 54, 427-442
- Rovai, M, Caja, G., 2008.** J. Dairy Sci., 91, 4622-4629
- Salama, A.A.K., Caja, G., Such, X., Peris, S., Sorensen, A., Knight, C.H., 2004.** J. Dairy Sci., 87, 1181-1187
- Stelwagen, K. Farr, V.C., McFadden, H.A., Prosser, C.G., Davis, S.R., 1997.** Am. J. Physiol., 42, 379-386