

## ETUDE DE LA RELATION ENTRE L'ETAT CORPOREL ET LA DUREE DE L'ANOESTRUS POST-PARTUM DE LA VACHE LAITIERE DANS L'EST ALGERIEN

Reçu le 11/04/2007 – Accepté le 12/05/2012

K. MIROUD<sup>1</sup>, A. HADEF<sup>2</sup>, R. KAIDI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institut des Sciences Vétérinaires. Centre universitaire d'El Tarf. Algérie.

<sup>2</sup> Faculté des Sciences Agro-Vétérinaires et Biologiques. Département des Sciences Vétérinaires. Université Saad Dahleb de Blida.

### Résumé

La relation entre les variations de l'état corporel ou "body condition score" (BCS) et la durée du post-partum (p.p) déterminée par le moment de la reprise de l'activité ovarienne a été étudiée chez 34 vaches laitières (VL) dont huit primipares dans l'Est Algérien. Les animaux suivis sont répartis sur deux troupeaux sis à El-Tarf (ferme A) et à Constantine (ferme B). La notation du BCS a été réalisée à la fin de la période de tarissement et à 15, 30 et 50 jours (j) p.p. Par ailleurs, le dosage de la progestérone (P4) sérique, l'examen gynécologique et la première chaleur p.p reportée ont servi à déterminer le moment de la reprise de l'activité ovarienne p.p. Les vaches laitières ont été classées en fonction de leur concentration de P4 sérique durant les 50 premiers jours p.p, en deux groupes: le groupe RP comprenant les VL ayant repris précocement leur activité ovarienne p.p et le groupe RTN comprenant celles ayant repris tardivement ou pas leur activité ovarienne p.p, (P4 > ou < 1 ng/ml respectivement). Le pourcentage de groupe RP obtenu s'éloigne significativement (p < 0,05) de l'objectif recherché dans un élevage de VL (57,6 vs 82 %), traduisant un retard de la reprise de l'activité ovarienne p.p. L'involution utérine était complète pour toutes les VL à 30 j p.p. Le BCS peripartum ne diffère pas significativement entre groupes (p > 0,05). La reprise de l'activité ovarienne p.p semble être significativement influencée par la parité (p = 0,026) et les conditions d'élevage (p = 0,018).

**Mots clés :** Vache laitière, post-partum, activité ovarienne, BCS, parité.

### Abstract

The relationship between the body condition score (BCS) and the postpartum (p.p) resumption of ovarian activity was assessed in 34 dairy cows, including eight primiparous, in the east of Algeria. Dairy cows were distributed over 2 herds located in El-Tarf (farm A) and in Constantine (farm B). The notation of BCS was carried out towards the end of dry off, and at 15, 30 and 50 days after calving. In addition, blood progesterone assay, gynecological examination and the first p.p heat observed and reported have been used to determine the onset of resumption of p.p ovarian activity. Blood progesterone concentration (superior or inferior to 1 ng/ml respectively), up to 50 days postpartum, has been used to allocate dairy cows into 2 groups: early ovarian resumption (RP group) and late or no ovarian resumption (RTN group). The percentage of RP group was lower than the objectives normally sought in dairy herds (57,6 vs. 82 %), expressing a delayed p.p ovarian activity resumption. Uterine involution was complete at 30 days p.p for all cows. Peripartum BCS did not differ significantly between groups (p > 0,05). The p.p ovarian activity resumption appears to be significantly influenced by parity (p = 0,026) and by breeding conditions (p = 0,018).

**Keywords:** Dairy cow, postpartum, ovarian activity, BCS, parity.

ملخص

(BCS T)	(BCS)	(BCS)	
		08	34
	(P4)	( )	( )
		50	30, 15
		RTN	RP
		RP	
		(%82	57,6%)
	BCS	30	
		(p>0.05)	
		(p = 0,018)	(p = 0,026)
			BCS,

Optimiser la production laitière et la reproduction est l'objectif premier de tout élevage bovin laitier. L'état corporel des vaches laitières, dénommé par les Anglo-saxons *body condition score* (BCS), particulièrement important lors de la période de transition peut, s'il venait à être trop affecté, entraîner des effets négatifs sur la reprise de l'activité ovarienne p.p. Il est unanimement reconnu que les vaches qui perdent du poids avant le vêlage ou dont l'état corporel est insuffisant au moment du vêlage ont une durée d'anoestrus plus longue que celles qui n'en perdent pas. Le taux de conception au premier service et la période de jours ouverts p.p. s'en trouvent affectés [1, 2, 3, 4, 5, 6]. L'évaluation régulière de cet état corporel tout le long du cycle de production permet d'estimer les réserves énergétiques et de contrôler l'adéquation entre les apports et les besoins nutritionnels de la vache [7]. Ceci conditionne le retour à une activité ovarienne post-partum dans les délais recherchés.

L'objectif de la présente étude consiste à tenter d'établir la relation qui pourrait exister entre l'état corporel des vaches laitières relevé et la reprise de leur activité ovarienne p.p. dans la région de l'est algérien.

## MATERIELS ET METHODES

L'étude s'est déroulée dans la ferme expérimentale "CNIAAG" sise à El-Tarf (ferme A) et la ferme "EUCHI" sise à Constantine (ferme B) sur une période allant du mois de juillet 2004 au mois de Mars 2005.

Trente quatre vaches laitières ( $n = 34$ ), âgées entre 3 ans et 10 ans de race Holstein Pie Noire dont 08 primipares, réparties sur 2 troupeaux différents ( $n_1 = 22$  : ferme A et  $n_2 = 12$  : ferme B) ont fait l'objet d'un suivi régulier. Toutes ces vaches ont été retenues, pour servir d'échantillons d'étude, en fonction de leurs dates connues de vêlage.

### Les prélèvements

Un volume de 10 ml de sang a été prélevé de chaque vache à partir de la veine coccygienne dans des tubes sous vides ; ces derniers ont immédiatement été centrifugés à environ 2000 t/min pendant 15 minutes puis le sérum a été congelé dans les 4 heures qui ont suivi. Les prélèvements ont eu lieu lors des 2<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> visites environ 15, 30 et 50 jours après vêlage (j15, j30 et j50 p.p). L'objet de ce type de prélèvement a trait à l'établissement du suivi de la reprise de l'activité ovarienne p.p au moyen du dosage de la progestérone (P4).

### L'examen gynécologique

Un examen locorégional de l'appareil génital et une palpation transrectale des ovaires et de l'utérus ont été effectués à j30 et j50 p.p pour déterminer la nature des organites ovariens éventuellement présents et l'état d'involution utérine.

Nous nous sommes basés sur la présence ou l'absence d'un corps jaune (CL) sur l'ovaire au cours du p.p. car seule sa palpation permet d'affirmer qu'une vache a ovulé (et à priori qu'elle est cyclée). La mise en évidence de follicules seuls ne permet pas de conclure à une ovulation proche car ceux-ci peuvent très bien subir l'atrésie [8].

### La surveillance des chaleurs

La surveillance de la première chaleur a été réalisée par détection visuelle (tâche dévolue à l'éleveur) pendant la période s'étalant entre le vêlage et j50 p.p.

### La notation de l'état corporel (BCS)

La notation d'état corporel durant le péripartum (période de transition) a fait appel à la méthode décrite par FERGUSON [9] et EDMONSON et al. [10] Celle-ci est basée sur l'inspection visuelle, la palpation manuelle des régions lombaire et caudale. Une note d'état comprise entre 1,0 (état émacié) et 5,0 (état très gras) est attribuée en fonction du degré de couverture adipeuse et musculaire des endroits anatomiques examinés; des sous unités de 0.25 et d'un demi ont été utilisées. Les BCS sont notés au cours de la période de tarissement (BCS T), en moyenne 20 jours avant le vêlage, et durant la période p.p à j15 (BCS J15), à j30 (BCS J30) et à j50 (BCS J50) p.p.

La lipomobilisation pendant le peripartum est évaluée par le calcul de la perte d'état corporel (**Perte**) entre la période pre ou ante-partum et la période post-partum, période de perte maximale (4 à 6 semaines). La Perte (BCS LOSS) est égale à la note du BCS T moins celle du BCS à J30.

### Le suivi de la reprise de l'activité ovarienne p.p par dosage de la progestérone sérique

Pour suivre la reprise de l'activité ovarienne et le début de l'activité lutéale p.p, la concentration de P4 sérique à j15, j30, et j50 p.p a été mesurée par la méthode de dosage radio-immunologique (RIA) réalisé au niveau de laboratoire de service de la physiologie de la reproduction de la Faculté de Médecine Vétérinaire de l'Université de LIEGE.

La réaction de base du dosage radio-immunologique (RIA) est basée sur la compétition entre un antigène radiomarqué [traceur] ( $Ag^*$ ) et non marqué ( $Ag^\circ$ ) pour les anticorps spécifiques [11]. Un taux élevé de P4 ( $> 1$  ng/ml) signifie que la vache a normalement ovulé [11]. Ce dernier taux de P4 sérique ( $> 1$ ng/ml) a été considéré comme valeur témoin d'une activité lutéale et donc d'une reprise de l'activité ovarienne p.p [12, 13].

Les animaux suivis ont été classés en 2 groupes. Le premier comprend les vaches ayant repris précocement leur activité ovarienne p.p, désigné par le groupe **RP** (vaches dont le taux de P4  $> 1$ ng/ml avant ou au plus

tard le 50<sup>ème</sup> jour p.p) et le second comprend celles ayant repris tardivement ou non leur activité ovarienne p.p., désigné par le groupe **RTN** (vaches ayant un taux de P4 < 1ng/ml au delà du 50<sup>ème</sup> jour p.p.).

### L'analyse statistique

L'analyse statistique des données a été réalisée au moyen de l'ANOVA d'ordre un pour des plans intergroupes à l'aide d'un logiciel statistique "STATISTICA 5.1" du StatSoft France [14].

Les données fournies par les indicateurs du statut énergétique des vaches laitières représentent les différentes variables quantitatives que sont la variation de la note d'état corporel au cours du peripartum : **BCS T**, **BCS J15**, **BCS J30** et **BCS J50** ; la lipomobilisation peripartum (la perte de BCS ou **BCS LOSS**).

les éventuelles variables qualitatives liées à la **parité** (primipares ou multipares), la **saison** (été et automne-hiver), et le troupeau de provenance (**Ferme A** ou **B**) sont considérées comme des variable dépendantes et seront traitées en fonction du moment de la reprise de l'activité ovarienne post-partum (variable indépendante ou de classement).

Cette analyse vise l'étude des effets des variables dépendantes en vue d'établir la relation entre les indicateurs de la variation de la note d'état corporel et la reprise de l'activité ovarienne p.p chez les vaches laitières.

Par ailleurs, la méthode de régression multiple a été utilisée pour mieux saisir la relation entre plusieurs variables indépendantes (exemples : BCS) ou prédictives et une variable dépendante (la reprise de l'activité ovarienne p.p) ou de critère. Dans ce cas, le but est d'identifier le meilleur indicateur permettant de prévoir un retard ou une précocité de la reprise de l'activité ovarienne p.p.

On peut donc nous intéresser aux BCS, et en même temps aux conditions d'élevage, à la parité et à la saison en tant qu'autres indicateurs qui permettent de prévoir au mieux si tel ou tel groupe de vache risque de bien s'adapter, et donc de reprendre une activité ovarienne p.p dans les délais recherchés.

Ces multiples indicateurs ont fait l'objet d'une régression multiple où chaque variable a été traitée comme variable dépendante pour détailler la relation entre différentes les variables étudiées.

L'application de la loi de la normale a été entreprise pour la comparaison entre un pourcentage de groupe RP et RTN (P observé) et un pourcentage rapporté par d'autre auteurs (considéré comme P théorique) afin de chercher une différence significative entre ces 2 pourcentages en

calculant l'écart réduit « ε » tout en tenant compte d'un risque d'erreur ou probabilité p = 0.05.

## RESULTATS

### Examen gynécologique et surveillance de la première chaleur p.p.

L'examen transrectal a révélé à j30 p.p la présence réelle d'un CL chez **5,88%** des VL, d'un CL mal défini chez 14,70% et l'absence d'organites palpables chez 79,94%. A j50 p.p, 20,59 % des VL ont présenté un CL palpable, 5,88 % un CL mal défini et 73,53% une absence de CL palpable.

L'involution utérine était complète chez toutes les vaches à j 30 PP.

L'intervalle vêlage – 1ère chaleur (reportée) moyen a dépassé largement la norme admise (**8,82%** des VL seulement ont présenté une chaleur clinique vs. **70%**).

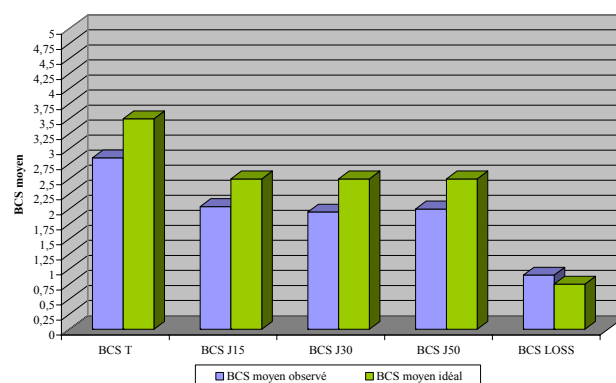
### Evolution de la note d'état corporel en peripartum

Les variations de la note d'état corporel p.p sont illustrées sur le tableau 1 et la figure 1.

**Tableau 1 :** Evolution du BCS moyen et BCS LOSS moyen en peripartum (échelle 1/5).

BCS	Moyenne	Min	Max	SD	SE	BCS moyen idéal
BCS T	2,85	1,75	3,25	0,33	0,06	3,5
BCS J15	2,04	1,62	2,87	0,38	0,07	≥2,5
BCS J30	1,95	1,37	2,87	0,39	0,07	≥2,5
BCS J50	2,00	1,25	2,88	0,43	0,07	≥2,5
BCS LOSS	0,90	0,12	1,63	0,43	0,07	<1

- SD : Standard Deviation; SE : Standard Error.



**Figure 1 :** Evolution du BCS moyen et BCS LOSS moyen en peripartum.

Les résultats de test de Student (t), utilisé pour comparer les valeurs de BCS peripartum moyennes notées et relevées, avec les normes recommandées sont portés sur le tableau 2. Les données de ce dernier montrent que les

valeurs de BCS peripartum moyennes obtenues ainsi que le BCS LOSS moyen calculé s'éloignent significativement des normes recommandées ( $p < 0,05$ ).

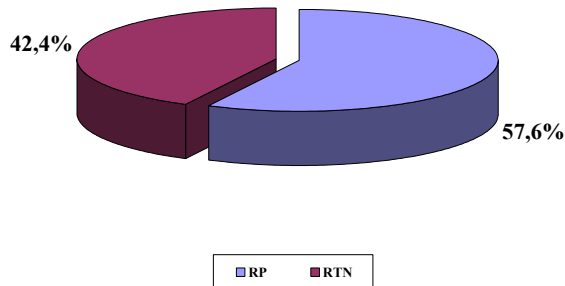
**Tableau 2 :** Test t de BCS moyen (échelle 1/5).

BCS (éch. 1/5)	Moyenne ± SD	Normes	Diff.	Diff. SD	t	p
BCS T	2,85 ± 0,33	3,50	-0,65	0,33	-11,37*	5,9 E-13
BCS J15	2,04 ± 0,38	2,50	-0,46	0,38	-6,96*	5,8 E-08
BCS J30	1,95 ± 0,39	2,50	-0,55	0,39	-8,16*	2,0 E-09
BCS J50	2,00 ± 0,43	2,50	-0,50	0,43	-6,81*	9,2 E-08
BCS LOSS	0,90 ± 0,43	0,75	0,15	0,43	2,01*	5,3 E-02

- \*: test significatif ( $p < 0,05$ ).

**Suivi de la reprise de l'activité ovarienne post-partum**

Dans la présente étude, le groupe **RP** représente **57,6%** contre **42,4%** pour celui du groupe **RTN** de l'ensemble des échantillons dosés (figure 2).



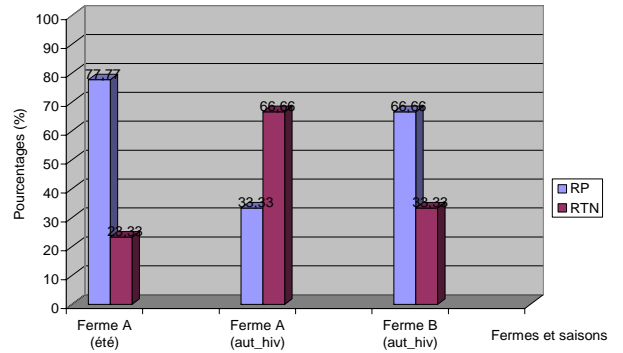
**Figure 2 :** Pourcentage des groupes RP et RTN en fonction du taux de P4 mesuré ( $P4 >$  ou  $<$  1ng/ml respectivement).

Dans les élevages de vaches laitières où les vêlages sont répartis tout au long de l'année, le pourcentage de vaches classées en anoestrus correspond au pourcentage de vaches n'ayant pas ovulé avant 44 j [15], 50 j [16], 60 j [17] et [18] après vêlage.

Par l'application de la loi de la normale (calcul de l'écart réduit  $\varepsilon_{obs}$ ), le pourcentage de groupe **RP** (**57,6 %**) est significativement inférieur à l'objectif recherché dans un élevage laitier où **82 %** des VL doivent ovuler à 43 j p.p [19]. Ceci traduit un véritable problème de retard de rétablissement de l'activité ovarienne p.p.

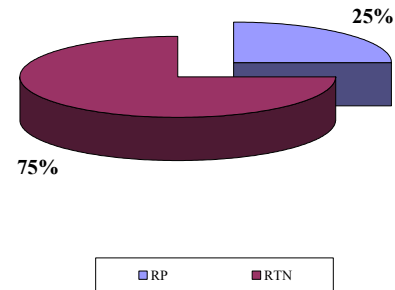
Le pourcentage de groupe **RP** le plus faible (**33,33**) et le pourcentage du groupe **RTN** le plus élevé (**66,66**) ont été observés dans la ferme A lors de la période automne-

hiver ; lors de cette même période le groupe **RP** quant à lui représentait **66,66%** dans la ferme B. Soixante-dix-sept pour cent (**77,77%**), cependant, du groupe **RP** de la ferme A ont été relevés lors de la période d'été (figure 3).

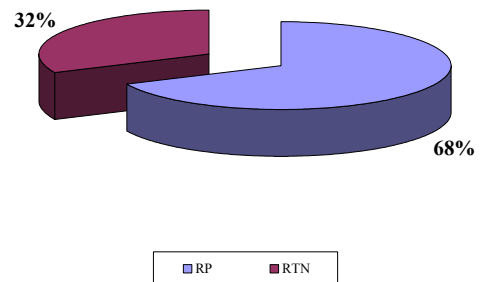


**Figure 3 :** Pourcentages des groupes RP et RTN en fonction de la ferme et de la saison.

On note un plus faible pourcentage de **RP** (**25%**) chez les primipares (figure 4) que chez les multipares (**68%**) (Figure 5) respectivement.



**Figure 4 :** Pourcentage des groupes RP et RTN chez les vaches primipares.



**Figure 5 :** Pourcentage des groupes RP et RTN chez les vaches multipares.

**Résultat de l'analyse de la variance et étude intergroupes**

L'analyse des effets via l'ANOVA d'ordre un (tableau 3) montre une absence de relation significative entre les valeurs moyennes du BCS peripartum et celles de la perte d'état corporel (BCS LOSS) et la reprise de l'activité ovarienne p.p.

### Etude comparative en fonction de la variable ferme

Les résultats concernant l'évolution de BCS sont classés selon les groupes RP et RTN en fonction de la variable « Ferme » (tableau 5).

**Tableau 3 :** Résultats de l'analyse de l'ANOVA

	Effet SC	Effet DI	Effet MC	Erreur SC	Erreur dl	Erreur MC	F	p
Ferme	1,37*	1,00*	1,37*	4,37*	21,00*	0,21*	6,58*	0,02*
Parité	0,84*	1,00*	0,84*	3,08*	21,00*	0,15*	5,71*	0,03*
Saison	0,03	1,00	0,03	0,92	21,00	0,04	0,76	0,39
BCS T	0,19	1,00	0,19	2,69	21,00	0,13	1,49	0,24
BCS J15	0,24	1,00	0,24	3,63	21,00	0,17	1,39	0,25
BCS J30	0,26	1,00	0,26	3,39	21,00	0,16	1,64	0,21
BCS J50	0,08	1,00	0,08	3,28	21,00	0,16	0,54	0,47
BCS LOSS	0,01	1,00	0,01	3,38	21,00	0,16	0,04	0,85

\* (effets significatifs marqués à  $p < 0,05$ ).

Les variations des différentes valeurs moyennes du BCS peripartum ainsi que la perte d'état corporel (BCS LOSS) en fonction du groupe, RP et RTN, sont résumées dans le tableau 4. Les données de ce dernier montrent que le BCS moyen peripartum noté était en dessous des normes admises dans les 2 groupes, RP et RTN.

**Tableau 4:** Evolution de BCS moyens dans les groupes RP et RTN.

BCS (échelle 1/5)	RP	RTN	Valeurs de référence
BCS T	2,96 ± 0,20	2,78 ± 0,44	3,5
BCS J15	2,19 ± 0,47	1,98 ± 0,37	≥2,5
BCS J30	2,02 ± 0,45	1,81 ± 0,36	≥2,5
BCS J50	1,95 ± 0,35	1,83 ± 0,43	≥2,5
BCS LOSS	0,94 ± 0,40	0,97 ± 0,40	<1

**Tableau 5 :** Comparaison des différentes variables des fermes A et B.

Variabes	Ferme A (Moy. et SD)	Ferme B (Moy. et SD)	t	p
Parité	--	--	3,02*	0,01
Saison	--	--	-1,05	0,31
BCS T	2,70 ± 0,44	3,00 ± 0,19	2,09*	0,05
BCS J15	1,94 ± 0,40	2,19 ± 0,42	1,43	0,17
BCS J30	1,76 ± 0,29	2,03 ± 0,47	1,64	0,12
BCS J50	1,79 ± 0,43	1,96 ± 0,36	0,99	0,33
BCS LOS	0,94 ± 0,38	0,97 ± 0,42	0,16	0,88

La différence significative ( $p < 0,05$ ) entre la ferme A et la ferme B (tableau 5) n'est positive qu'au niveau des variables **Parité** ( $p = 0,01$ ) et **BCS T** ( $p = 0,05$ ) uniquement.

On observe donc, selon le BCS moyen noté lors du tarissement (BCS T), une insuffisance dans la reconstitution des réserves graisseuses prepartum significativement plus prononcée au niveau de la ferme A qu'au niveau de la ferme B ( $2,70 \pm 0,44$  vs  $3,00 \pm 0,19$ ).

### Etude comparative en fonction de la variable parité

Les différences des BCS entre multipares et primipares (tableau 6) ne sont pas significatives; mais elles le sont et de façon positive au niveau de la variable **Ferme** ( $p = 0,01$ ) uniquement.

**Tableau 6:** BCS moyens des VL primipares et multipares

Variables	Primipares (Moy. et SD)	Multipares (Moy. et SD)	t	p
Ferme	--	--	3,02*	0,01
Saison	--	--	2,03	0,06
BCS T	$2,95 \pm 0,21$	$2,83 \pm 0,40$	0,63	0,53
BCS J15	$1,97 \pm 0,41$	$2,10 \pm 0,43$	-0,57	0,57
BCS J30	$1,80 \pm 0,19$	$1,93 \pm 0,45$	-0,62	0,54
BCS J50	$1,90 \pm 0,22$	$1,87 \pm 0,43$	0,13	0,89
BCS LOSS	$1,15 \pm 0,24$	$0,91 \pm 0,41$	1,25	0,22

### Etude au moyen de la régression multiple

Une relation positive entre le BCS T et le BCS p.p et entre le BCS T et le BCS LOSS a été trouvée. Le BCS T (variable indépendante) possède une valeur prédictive positive et significative pour le BCS post-partum à j15 (BCS J15) seulement et la perte de BCS ( $p = 0,0016$ ;  $p = 0,0029$ ) respectivement. Donc, plus le BCS T est grand, meilleur sera le BCS p.p et plus grande sera la perte de BCS en début de lactation.

### DISCUSSION

A travers les résultats obtenus on note que le BCS moyen a continuellement diminué de la fin de la période de tarissement (- j 20 p.p) à j 50 p.p atteignant une perte d'état corporel moyenne (BCS LOSS) de près d'une unité ( $0,90 \pm 0,43$ ) sur une échelle allant de 1 à 5 (tableau 1, figure 1). Les valeurs de BCS peripartum moyens ainsi que le BCS LOSS moyen relevés s'éloignent significativement des normes recommandées ( $p < 0,05$ ) telles que montrées sur le tableau 2.

Une relation positive entre le BCS T et le BCS p.p et entre BCS T et BCS LOSS a été trouvée. Le BCS T ne possède une valeur prédictive positive et significative que pour le BCS J15 et le BCS LOSS. Donc, moins le BCS T est élevé, moins bon sera le BCS p.p et plus grande sera la perte de BCS en début de lactation. Notre étude montre que le degré d'utilisation des réserves corporelles au début de la lactation est significativement associé au niveau des réserves corporelles de l'animal au moment de son vêlage; ceci est en accord avec les résultats de Drame et al. [20]. En plus, HOLMES et al. [21] et NEILSON et al. [22] ont montré que, généralement, la perte de BCS est étroitement associée avec les réserves graisseuses corporelles initiales.

Le BCS LOSS a atteint son maximum à j30 p.p et les vaches ont commencé à récupérer leurs réserves entre j30 et j50 p.p (tableau 1, figure 1). Ceci est en accord avec les données de FERGUSON [9] qui a signalé que la perte pondérale devrait atteindre un maximum de 4 à 6 semaines p.p. et que la récupération d'état corporel devrait commencer entre la 7<sup>ème</sup> la 12<sup>ème</sup> semaine p.p. Mais, dans la présente étude la récupération s'est faite de façon très modérée avec un gain de 0,05 unité à j50, ce qui est très inférieur aux valeurs rapportées par FERGUSON [9] (un gain d'environ 0.2 unité d'état corporel en 6 semaines) et par RUEGG et MILTON [23] (un gain moyen de 0.13 unité toutes les 6 semaines) même si la récupération d'état corporel était toujours modérée. Il faut signaler que les VL que nous avons suivies avaient au départ un BCS bien au dessous des normes et que toutes les études en rapport avec le BCS faites par d'autres auteurs ont porté sur des VL dont le BCS T était proche de la norme.

Nos résultats montrent que le BCS LOSS moyen avoisine une unité sur une échelle allant de 1 à 5, alors que le BCS T moyen était inférieur à la limite inférieure des normes admises (2.85 v.s 3.25). Ceci est le résultat d'une insuffisance alimentaire (démontré plus loin lorsque les 2 fermes sont comparées).

Les variations de BCS peripartum expriment à la fois une insuffisance de reconstitution des réserves adipeuses lors du tarissement et une lipomobilisation accentuée en début de la lactation. Cette lipomobilisation pourrait traduire un processus d'adaptation développé par les vaches en vue de répondre aux besoins énergétiques élevés liés à la production de lait et peut être à un apport énergétique alimentaire insuffisant à l'origine ce qui les prédispose au problème de retard de la reprise de l'activité ovarienne post-partum suite à un état de bilan énergétique négatif [24, 25, 12, 26, 27, 28, 29,30].

En ce qui concerne le suivi de la reprise de l'activité ovarienne post-partum, les taux de P4 présentaient un niveau basal (0,15 ng/ml) à j 15 p.p pour toutes les VL, supérieur à 1 ng/ml chez 34,37% des VL à la fois à j 30 p.p et à j 50 p.p. Ceci montre qu'aucune VL n'a ovulé à j 15 p.p. L'examen transrectal a révélé à j30 p.p la présence réelle d'un CL chez 5,88% des VL, d'un CL mal défini

chez 14,70% et l'absence d'organites palpables chez 79,94%. A j50 p.p, 20,59 % des VL ont présenté un CL palpable, 5,88 % un CL mal défini et 73,53% une absence de CL palpable. Le fait que ces résultats ne soient pas le reflet exact des taux de P4 relevés sur la figure 2 (pourcentage de RP = 57,4 et pourcentage de RTN = 42,6) est probablement dû au fait que les prélèvements sanguins et l'examen transrectal ont été faits à 15 jours d'intervalle (30j et 50j p.p) et que par conséquent la présence de CL pouvait ne pas être relevée si la palpation s'est faite en début (jusqu'à 5 jours post ovulation) ou tard dans le cycle (16, 17 jours post ovulation). L'idéal aurait été de faire un prélèvement tous les 10 jours, quoiqu'en pratique un seul prélèvement lors de l'examen donne une information suffisante pour un lot d'animaux, mais le résultat sera sous-évalué en termes de pourcentage de cyclicité [8].

L'intervalle vêlage – 1ère chaleur (reportée) moyen a dépassé largement la norme admise (**8,82%** des VL seulement ont présenté une chaleur clinique vs. **70%**). Là aussi ce pourcentage ne reflète pas celui affiché par le groupe RP (57,4%); ceci peut être inhérent aux chaleurs silencieuses (suboestrus) qui accompagnent souvent la première et ou la deuxième ovulation (**31, 32, 33**) ou à un défaut de détection des chaleurs (**34, 33**).

La répartition des pourcentages des groupes RP et RTN (**figure 2**) donne un pourcentage de groupe RP (**57,6%**) significativement inférieur à l'objectif recherché dans un élevage laitier où idéalement **82%** des VL devraient ovuler à 43 j p.p [19]. Ceci traduit un réel problème de retard de la reprise de l'activité ovarienne p.p. Le pourcentage de groupe RTN (**42,4%**) est significativement proche de celui rapporté par LUCY, (**38%**) en 2001 [18] dans une étude menée dans des élevages laitiers nord américains, mais significativement supérieur à celui rapporté par MOREIRA et al., (**23%**) en 2001 [17], à celui rapporté par OPSOMER et al., (**22%**) en 2000 [16] lors d'une étude réalisée en Belgique sur des VL, à celui rapporté par ROYAL et al., (**13%**), suite à des études réalisées sur des VL en Grande Bretagne entre 1995 et 1998 [35].

L'analyse statistique des données montre que le BCS ne semble pas avoir un effet significatif sur la reprise de l'activité ovarienne mais cette dernière semble être significativement influencée par la parité ( $p = 0,026$ ) et les conditions d'élevage ( $p = 0,018$ ) (tableau 3).

En ce qui concerne le BCS, les données du tableau 4 montrent que dans les 2 groupes (RP et RTN) de vaches le BCS moyen est inférieur aux normes et que le BCS LOSS est proche d'une unité.

L'absence de relation entre le BCS et la reprise de l'activité ovarienne pourrait soutenir l'hypothèse que le bilan énergétique (reflété par le changement de BCS) affecte seulement la durée de l'intervalle vêlage - 1<sup>ère</sup> ovulation, en interférant avec l'évolution des follicules

vers les stades de taille supérieure [27]. Une fois la cyclicité déclenchée, le bilan énergétique n'influence plus la croissance ou le nombre de follicules de différentes classes [27] ni l'activité ovarienne [12]. Cette absence d'effet du BCS peut être reliée au fait que le BCS moyen noté en peripartum était déjà en dessous des normes admises dans les 2 groupes, RP et RTN (tableau 4).

Le BCS devient moins sensible aux variations du bilan énergétique lorsque les vaches sont en période de transition [36]. Ceci pourrait aussi être dû au fait que le BCS est, peut être, faiblement corrélé au bilan énergétique et donc n'exprime pas l'effet de ce dernier sur la survenue de la première ovulation p.p. Cette hypothèse pourrait être basée sur deux raisons, la première est due au fait qu'un seul BCS ne donne pas d'indication sur le fait qu'une vache perd ou gagne du poids à l'instant où il est relevé et la seconde est liée au fait que le BCS est essentiellement une évaluation de la variation du tissu sous cutané. Quant une vache commence à récupérer ses réserves mobilisées, les graisses abdominales et intermusculaires sont reconstituées bien avant celles des tissus sous cutanés. Ces dépôts de gras ne sont donc pas évalués car invisibles. Le gras intermusculaire et abdominal contribue de manière significative à la quantité d'énergie totale disponible appelée à être mobilisée [37]. Donc même si la vache se trouve en bilan énergétique positif, donc reconstituant ses tissus corporels, les variations de BCS ne sont visibles que tard en lactation [38]. Ceci rejoint aussi les résultats de plusieurs autres auteurs qui ont rapporté que les changements dynamiques du bilan énergétique sont corrélés avec la durée de l'intervalle vêlage - 1<sup>ère</sup> ovulation mais non avec le bilan énergétique moyen ni avec le degré de la perte de poids [28] et qu'il n'était pas possible de démontrer la relation entre le bilan énergétique moyen et l'intervalle vêlage - 1<sup>ère</sup> ovulation antérieurement avancée [39, 40, 28, 37, 41].

Si on prend les fermes A et B séparément, on remarque que d'autres facteurs influencent la période de reprise de l'activité ovarienne p.p. Concernant l'effet ferme, le plus faible pourcentage de RP (33,33%) a été observé dans la ferme A lors de la période automne-hiver (figure 3); ceci peut être inhérent à une insuffisance alimentaire car durant cette période la ferme A a enregistré de multiples ruptures de stocks alimentaires.

L'effet des conditions d'élevage (effet ferme) est donc bien présent. La différence significative ( $p < 0,05$ ) entre la ferme A et la ferme B (tableau 5) se révèle être significativement positive au niveau de la variable **BCS T** ( $p = 0,05$ ). On peut observer que le BCS T moyen noté durant le tarissement traduit une insuffisance dans la reconstitution des réserves graisseuses prepartum significativement plus prononcée au niveau de la ferme A qu'au niveau de la ferme B (**2,70 ± 0,44** vs **3,00 ± 0,19**). La différence significative entre la ferme A et la ferme B (tableau 5) se révèle aussi être significativement positive au niveau de la variable parité ( $p = 0,01$ ). Les différences des BCS entre VL multipares et primipares (tableau 6) ne

sont pas significatives; mais elles le sont et de façon positive au niveau de la variable **ferme** ( $p = 0,01$ ) uniquement.

L'allongement de l'intervalle vêlage - 1<sup>ère</sup> ovulation (suite au dosage de P4) des VL dans cette ferme peut être dû, par ailleurs au fait que le nombre des VL primipares représente **42,85 %** dans le groupe RTN ; et que le faible pourcentage de RP se trouve chez les primipares (**25%**) (figure 4) par rapport au multipares (68%) (figure 5); ceci pourrait traduire l'effet de la parité sur la reprise de l'activité ovarienne. Il peut être dû aussi à l'existence de cette sous population de vaches (75% du groupe RTN sont des primipares) dont l'intervalle vêlage - 1<sup>ère</sup> ovulation est extrêmement allongé [42].

## CONCLUSION

L'étude de la relation entre l'état corporel et la reprise de l'activité ovarienne postpartum et particulièrement lors de la période de transition, via la détermination de l'état d'embonpoint, a permis, au vu des résultats obtenus de conclure que les vaches laitières dans l'est algérien, accusent une perte pondérale considérable préjudiciable à un retour précoce de leur activité ovarienne. Les valeurs du BCS relevées ont de tout temps été inférieures aux valeurs minimales des normes admises et ce quelque soit la parité ou les conditions d'élevage. Ceci traduit une insuffisance alimentaire des vaches laitières plus ou moins accusée suivant les exploitations.

Si cet aspect n'est pas considéré, afin de parer à ses effets négatifs, l'intervalle entre vêlages successifs s'en trouvera allongé et la production de lait et de veaux par année chutera considérablement. Dans les conditions actuelles, l'élevage bovin laitier dans l'est algérien, ne peut être économiquement rentable.

## REFERENCES

- [1] Hill J.R., Lamond D.R., Henricks D.M., Dickey J.F. and Niswender G.D., "The effects of undernutrition on ovarian function and fertility in beef heifers", *Biol. Reprod.*, 2, 1, (1970), pp. 78-84.
- [2] Randal R.D., "Nutrition and postpartum rebreeding in cattle", *J. Anim. Sci.*, 68, (1990), pp. 853-862.
- [3] Villa-Godoy A., Hughes T.L., Emery R.S., Chapin L.T., Fogwell R.L., "Association between energy balance and luteal function in lactating dairy cows", *J. Dairy Sci.*, 71, (1988), pp. 1063-1072.
- [4] Staples C.R., Thatcher W.W., Clark J.H., "Relationship between ovarian activity and energy status during the early postpartum period of high producing dairy cows", *J. Dairy Sci.*, 73, (1990), pp. 938-947.
- [5] Butler W.R., "Nutritional interactions with reproductive performance in dairy cattle", *Anim. Reprod. Sci.*, 60-61, (2000), pp. 449-457.
- [6] Reist M., Erdin D., VonEuw D., Tschümperlin K., Chilliard Y., Hammon H.M., Zbinden Y., Künzi N., Blum J.W., "Postpartum reproductive function: association with energy, metabolic and endocrine in high yielding dairy cows", *Proc. Of the 11<sup>th</sup> International conference on production Diseases in Farm Animals. Copenhagen, Denmark, 142 (Abstr.)* (2001).
- [7] Formigoni A. and Trevisi E., "Transition Cow: Interaction with Fertility", *Veterinary Research Communications*, 27, Suppl. 1, (2003), pp. 143-152.
- [8] Mialot J.P., Ponsart C., Ponter A.A., Grimard B., "L'anœstrus post-partum chez les bovins", *Thérapeutique raisonnée*, Journées GTV, 1998.
- [9] Ferguson, J.D., "Implementation of a Body Condition Scoring Program in Dairy Herds". Center for Animal Health and Productivity ; University of Pennsylvania Penn Conference (1996).
- [10] Edmonson A.J., Lean, I.J., Weaver L.D., Farver T., Webster G., "A body condition scoring chart for Holstein dairy cows", *J. Dairy Sci.*, 72, (1989), pp. 68-78.
- [11] Dubois S., Beckers J.F., Sulon, J., "Dosage radio-immunologique d'un stéroïde", *Haute Ecole Rennequin Sualem, Finalité Biochimie, Belgique* (2002 - 2003).
- [12] Staples C.R., Thatcher W.W. and Clark J.H., "Relationship between ovarian activity & energy status during the early postpartum period of high producing dairy cows", *J. Dairy Sci.*, 73, 4, (1990), 938-947.
- [13] Zulu V.C., Nakao T. and Sawamukai Y., "Insulin-like Growth Factor-I as a possible hormonal mediator of nutritional regulation of reproduction in cattle", *J. Vet. Med. Sci.*, 64, (2002), pp. 657-665.
- [14] STATISTICA pour Windows, Version 5.1. StatSoft France. 72, quai des Carrières. 94220 Charenton-le-Pont. Edition (1997).
- [15] Lamming G.E. and Darwash A.O., "The use of milk progesterone profiles to characterise components of subfertility in milked dairy cows", *Anim. Reprod. Sci.*, 52, (1998), pp. 175-190.



- [16] Opsomer G., Grohn Y.T., Hertl J., Coryn M., Deluyker H., and de Kruif A., "Risk factors for postpartum ovarian dysfunction in high producing dairy cows in Belgium: A field study", *Theriogenology*, 53, (2000), pp. 841–857.
- [17] Moreira F., Orlandi C., Risco C.A., Mattos R., Lopes F.L. and Thatcher W.W., "Effects of presynchronization and bovine somatotropin on pregnancy rates to a timed artificial insemination protocol in lactating dairy cows", *J. Dairy Sci*, 84, (2001), pp. 1646–1659.
- [18] Lucy M.C., "Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end?", *J. Dairy Sci.*, 84, (2001), pp. 1277–1293.
- [19] Fergusson J.D., "Nutrition and reproduction in dairy cows", *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 7, 2 (1991), pp. 438–507.
- [20] Drame E.D., Hanzen C.H., Houtain J.Y., Laurent Y. and Fall A., "Profil de l'état corporel au cours du post - partum chez la vache laitière". *Ann. Méd. Vét*, 143, (1999), pp. 265–270.
- [21] Holmes C.W., Brookes I.M., Ngannsak S., Mitchell K.D. and Davey A.W.F., "The effects of different levels of feeding at different stages of lactation on milk production and condition score change of Friesian cows of high or low breeding index", Page 424 in *Proc. Conf. Aust. N.Z. SOC. Anim. Prod.*, Albury- Wodonga, Aust. SOC. Anim. prod., Warragul.Victoria, Aust(1985).
- [22] Neilson D.R., Whittemore C.T., Lewis M., Alliston J.C., Roberts D.J., Hodgson-Jones L.S., Mills J., Parkinson H. and Rescott J.H.D., "Production characteristics of high-yielding dairy cows", *Anim. Prod.*, 36, (1983), pp. 321.
- [23] Ruegg, P.L., Milton, R.L., "Body condition scores of Holstein cows on Prince Edward Island, Canada: Relationship with yield, reproductive performance, and disease", *J Dairy Sci*, 78, (1995), pp. 552-564.
- [24] Chilliard Y., Bocquier F., Doreau M., "Digestive and metabolic adaptations of ruminants to undernutrition, and consequences on reproduction", *Reprod Nutr Dev*, 38, (1998), pp. 31-152.
- [25] Butler W.R. and Smith R.D., "Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle", *J. Dairy Sci*, 72, (1989), pp.767–783.
- [26] Rhodes F.M., McDougall S., Burke C.R., Verkerk G.A. and Macmillan K.L., "Treatment of Cows with an Extended Postpartum Anestrus Interval: Invited Review", *J. Dairy Sci*, 86, (2003), pp.1876–1894.
- [27] Lucy M.C., Staples C.R., Michel F.M. and Thatcher, W.W., "Energy balance and size and number of ovarian follicles detected by ultrasonography in early postpartum dairy cows", *J. Dairy Sci.*, 74, (1991), pp. 473–482.
- [28] Zurek E., Foxcroft G.R., Kennelly J.J., "Metabolic status and interval to first ovulation in postpartum dairy cows", *J. Dairy Sci*, 78, (1995), pp.1909 - 1920.
- [29] Miettinen P.V.A., "Metabolic balance and reproductive performance in Finnish dairy cows". *J.Vet. Med, A* 37, (1990), pp. 417-424.
- [30] Rukkwamsuk T., Wensing T., Geelen M.J., "Effect of overfeeding during the dry period on the rate of esterification in adipose tissue of dairy cows during the periparturient period", *J. Dairy Sci*, 82, (1999), pp. 1164 - 1169.
- [31] Casida L.E. and Wisnicky W., " Effects of diethyl stilbestrol dipropionate upon postpartum changes in the cow", *J. Anim. Sci.*, 9, 2, (1950), pp. 238-242.
- [32] Morrow D.A., Roberts S.J., McEntee K., "Postpartum ovarian activity and involution of the uterus and cervix in dairy cattle: 1. ovarian activity", *Cornell Vet.*, 59, 2, (1969), pp. 173-190.
- [33] King G.J., Hurnick J.F. and Robertson H.A., "Ovarian function and estrus in dairy cows during early lactation", *J. Anim. Sci.*, 42, 3, (1976), pp. 688-692.
- [34] Williamson N.B., Morris R.S., Blood D.C. and Cannon C.M., " A study of oestrous behaviour and oestrus detection methods in a large commercial dairy herd. II. Oestrous signs & behaviour patterns", *Vet. Rec.*, 91, 3, (1972), pp. 58-62.
- [35] Royal M.D., Woolliams J.A., Webb R. and Flint A.P.F., "Estimation of genetic variation in the interval from parturition to commencement of luteal activity in Holstein-Friesian dairy cows", *J. Reprod. Fertil. Abstract Ser.* 25, (2000), Abstr. 74.
- [36] Robert J.Van Saun, "Blood Profiles as Indicators of Nutritional Status", (2000). [www.wcds.afns.ualberta.ca/Proceedings/2000/Chapter33.htm](http://www.wcds.afns.ualberta.ca/Proceedings/2000/Chapter33.htm)
- [37] Butler-Hogg B.W., Wood J.D. and Bines J.A., "Fat partitioning in British Friesian cows: the influence of physiological state on dissected body Composition", *J. Agric. Sci. Camb.*, 104, (1985), pp. 519-528.
- [38] McGuire M.A., Theurer M., Vicini J.L. and Crooker B., "Controlling Energy Balance in Early Lactation", *Advances in Dairy Technology*, 16, (2004), pp. 241-252.

- [39] Spicer L.J., Tucker W.B. and Adams G.D., "Insulin-like growth factor-1 in dairy cows: Relationships among energy balance, body condition, ovarian activity and estrous behaviour", *J. Dairy Sci*, 73, (1990), pp. 929–937.
- [40] Villa-Godoy A., Hughes T.L., Emery R.S., Chapin L.T., Fogwell R.L., "Association between energy balance and luteal function in lactating dairy cows", *J. Dairy Sci*, 71, (1988), pp. 1063-1072.
- [41] Allrich R.D., "Estrous behavior and detection in cattle", *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.*, 9, (1993), pp. 249-262.
- [42] De Vries M.J. and Veerkamp R.F., "Energy balance of dairy cattle in relation to milk production variables and fertility", *J. Dairy Sci.*, 83, (2000), pp. 62–69.