

Expression et détection des chaleurs, reprise de la cyclicité et perte d'état corporel après vêlage en élevage laitier

S. FRERET (1), G. CHARBONNIER (3), V. CONGNARD (1,3), N. JEANGUYOT (1), P. DUBOIS (2), J. LEVERT (1,3), P. HUMBLLOT (1), C. PONSART (1)

(1) UNCEIA, Département R & D, 13 rue Jouët, 94704 Maisons-Alfort cedex

(2) FIDOCL, Actipole Agriculture, 5 rue Hermann Frenkel, 69364 LYON cedex 07

(3) ELIACOOP, Bel Air, BP 28, 69340 FRANCHEVILLE

RESUME - Cette étude a été menée sur 314 vaches réparties dans 10 élevages Prim'Holstein de la région Rhône-Alpes et produisant plus de 7500 kg de lait par an. L'état corporel a été noté une fois par mois. Les dates de chaleurs détectées entre le vêlage et la 1^{ère} insémination ont été enregistrées. La progestérone a été dosée dans le lait une fois par semaine entre 30 et 80 jours *post-partum*, le jour de l'IA et 21 jours plus tard. La gestation a été déterminée par échographie entre 35 et 45 jours après l'IA. Cinq profils de cyclicité ont ainsi pu être définis : profil normal (73,45 %), inactivité ovarienne (7,3 %), interruption de cyclicité (4 %), phase lutéale prolongée (9,45 %) et activité ovarienne désordonnée (5,8 %). Le taux de gestation à 35 jours a été de 47,8 %. Les incidences de non fécondation ou mortalité embryonnaire précoce (NF-MEP) et mortalité embryonnaire tardive (MET) ont été respectivement de 36,4 et 25,3 %. Le nombre de chaleurs non détectées, la régularité des chaleurs ainsi que l'intervalle vêlage-IAP ont varié selon le profil de cyclicité. La fréquence de l'absence de détection ou d'expression des chaleurs a été élevée même chez les femelles présentant un profil de progestérone normal. Le profil de cyclicité a aussi influencé les performances de reproduction, les taux de NF-MEP et MET les plus faibles et le taux de gestation le plus élevé étant retrouvé dans le profil normal. La perte d'état corporel entre 0 et 60 jours *post-partum* a été liée au profil de cyclicité et au taux de NF-MEP.

Relationship between oestrus expression and detection, resumption of cyclicity and body condition losses in *post-partum* dairy cows

S. FRERET (1), G. CHARBONNIER (3), V. CONGNARD (1,3), N. JEANGUYOT (1), P. DUBOIS (2), J. LEVERT (1,3), P. HUMBLLOT (1), C. PONSART (1)

(1) UNCEIA, Département R & D, 13 rue Jouët, 94704 Maisons-Alfort cedex

SUMMARY - This study was conducted on 314 cows from 10 Prim'Holstein herds in the Rhone-Alpes region and producing more than 7500 kg milk per year. Body condition was scored once a month. Detected oestrus between calving and first service were recorded. Progesterone was measured in milk once a week between 30 and 80 days *post-partum*, on the day of artificial insemination (AI) and 21 days later. Pregnancy was determined by ultrasonography between 35 and 45 days after AI. Five progesterone profiles could be defined: normal profile (73.45 %), ovarian inactivity (7.3 %), interruption of cyclicity (4%), prolonged luteal phase (9.45 %) and disordered ovarian activity (5.8 %). Pregnancy rate at day 35 was 47.8 %. Incidences of non-fertilisation or early embryonic death (NF-EED) and late embryonic death (LED) were respectively 36.4 and 25.3 %. The number of non-detected heats, oestrus regularity and calving to first AI interval varied between progesterone profiles. The frequency of non-detected or non-expressed heats was high even in cows with a normal progesterone profile. Progesterone profile also influenced reproduction performances, with lower NF-EED and LED rates and higher pregnancy rate in the normal profile. Body condition loss between 0 and 60 days *post-partum* was related to the progesterone profile and NF-EED rate.

INTRODUCTION

Des données récentes montrent que la reprise de la cyclicité après vêlage peut être fréquemment perturbée (Disenhaus *et al.*, 2002) et que l'intensité des chaleurs peut être diminuée (Michel *et al.*, 2004) chez les vaches laitières hautes productrices. La proportion de vaches détectées entre 50 et 70 jours *post-partum* et la fertilité après insémination dépendent de la détection des chaleurs. Par ailleurs, les travaux de Tillard *et al.* (2003) ont bien montré les liens existants entre l'évolution de l'état corporel après vêlage et les performances de reproduction dans des conditions subtropicales. L'objectif de ce travail a été d'étudier la reprise de cyclicité *post-partum*, l'expression des chaleurs et les performances de reproduction en relation avec l'état corporel après vêlage chez des vaches laitières hautes productrices de la région Rhône-Alpes.

1. MATERIEL ET METHODES

L'étude a porté sur 314 vaches réparties dans 10 élevages Prim'Holstein de la région Rhône-Alpes (4 issus du Rhône, 3 de l'Ain et 3 de l'Isère) produisant plus de 7500 kg de lait par an et pratiquant des vêlages d'été et d'automne groupés (plus de 30 vaches ayant vêlé entre le 30 juin et le

30 novembre 2004). L'état corporel a été noté une fois par mois entre juillet 2004 et mars 2005 par le contrôleur laitier du département. Les dates des chaleurs détectées entre le vêlage et l'insémination première (IAP) ont été recueillies par les éleveurs. La progestérone a été dosée 1 fois par semaine du 30^{ème} au 80^{ème} jour *post-partum* (PP), afin de suivre la cyclicité. Le dosage a été effectué par ELISA de compétition (test Ovucheck Milk®, Biovet) au laboratoire de l'UNCEIA. Toutes les vaches ont été inséminées (date d'IAP au choix de l'éleveur) et la progestérone dosée dans le lait le jour de l'insémination (J0) et 21 jours plus tard (J21) afin d'estimer les fréquences de vaches inséminées à un mauvais moment et de mortalités embryonnaires précoces ou tardives. Les dates de retour en chaleurs ont été enregistrées et une échographie a été pratiquée systématiquement entre 35 et 45 jours après l'IAP. Les femelles réformées ou n'ayant pas pu être suivies entièrement pendant l'étude ont été exclues de l'analyse statistique. Les notes d'état corporel ont été estimées à stade type tous les 30 jours par interpolation, entre le vêlage et 120 j PP. Des profils d'état corporel ont ensuite été identifiés par analyse en composantes principales puis classification ascendante hiérarchique (Tillard *et al.*, 2003 ; Ponsart *et al.*, 2005).

1.1. PROFILS DE CYCLICITE ET CHALEURS APRES VELAGE

Les profils de cyclicité ont été définis à partir des résultats des dosages de progestérone (Humblot et Thibier, 1980 ; Disenhaus *et al.*, 2002) et des dates de chaleurs (figure 1 et tableau 1). Sur les 314 femelles, 275 profils de cyclicité ont pu être analysés. Les intervalles entre chaleurs ont été considérés comme réguliers si compris entre 19-25 j ou 36-48 j. Le profil normal a ainsi été découpé en 3 classes selon la régularité des chaleurs : A1 (profil normal avec chaleurs vues régulièrement), A2 (profil normal avec chaleurs vues irrégulièrement) et A3 (profil normal sans chaleur observée avant celle de l'IAP). Dans A2 et A3, toutes les chaleurs potentielles ne sont pas forcément vues. Les chaleurs non détectées entre 30 et 80 j PP ont été déterminées grâce au profil de progestérone, l'expression des chaleurs étant attendue en phase folliculaire.

1.2. PERFORMANCES DE REPRODUCTION

Les fréquences et incidences d'IAP au mauvais moment, de non-fécondation/mortalité embryonnaire précoce (NF-MEP) ou tardive (MET) et de gestation à 35 j ont été déterminées selon les critères décrits au tableau 2.

Tableau 2 : détermination des NF-MEP, MET et gestation à 35 j selon la concentration de progestérone dans le lait (en ng/ml) à J0 et J21-23, les retours et le résultat de l'échographie

J0 (IA)	J21-23	retour	écho	interprétation
>2,5				IA au mauvais moment
≤ 2,5	≤ 2,5	Régulier		NF-MEP
≤ 2,5	>3,5			Présumée gestante J21
≤ 2,5	>3,5	Décalé	Vide	MET
≤ 2,5	>3,5	Absent	Pleine	Gestante J35

1.3. ANALYSE STATISTIQUE

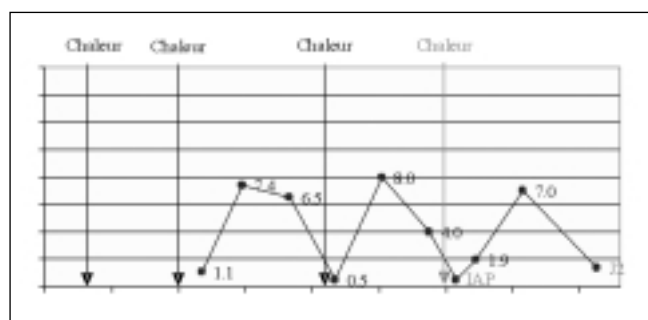
Les relations entre variables qualitatives ont été testées à l'aide du Chi2, celles entre variables quantitatives et qualitatives à l'aide du test T de Student ou d'une ANOVA.

Tableau 1 : description et fréquence (%) des profils de cyclicité

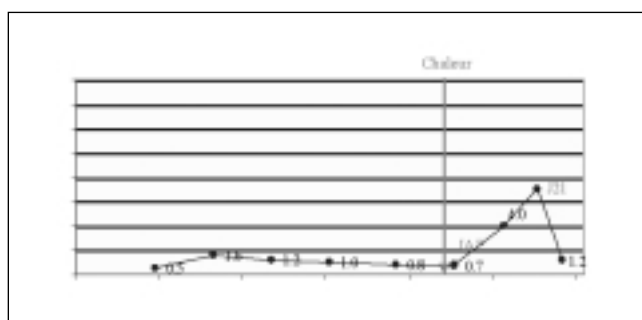
Profil	%	Description
A	73,45 (n=202)	Profil normal : alternance d'une phase lutéale de moins de 3 semaines avec une phase folliculaire de moins de 1 semaine, avant 50 jours <i>post-partum</i> . Alternance de 1 à 4 taux successifs de progestérone > 3,5 ng/ml avec 1 ou 2 taux ≤ 2,5 ng/ml, avant le troisième prélèvement
B	7,3 (n=20)	Absence d'activité ovarienne entre 30 et 50 jours <i>post-partum</i> (B1, n=13, 4,7 %) voire entre 30 et 80 jours PP (B2, n=7, 2,55 %) B1 : Succession de taux de progestérone ≤ 2,5 ng/ml sur au moins les 4 premiers prélèvements B2 : Succession de taux de progestérone ≤ 2,5 ng/ml sur les 8 prélèvements
C	4,0 (n=11)	Interruption de la cyclicité plus de 2 semaines : au moins 3 prélèvements successifs avec 1 taux de progestérone ≤ 2,5 ng/ml entrecoupés de 2 prélèvements à > 3,5 ng/ml
D	9,45 (n=26)	Phase lutéale prolongée plus de 4 semaines : au moins 5 prélèvements successifs avec 1 taux de progestérone > 3,5 ng/ml, sans insémination préalable ; ou au moins 4 prélèvements successifs avec 1 taux de progestérone > 3,5 ng/ml, sans insémination préalable, avec un traitement à base de prostaglandines administré dans le but de traiter un corps jaune persistant (2 profils concernés)
E	5,8 (n=16)	Activité lutéale désordonnée : profil ne rentrant pas dans une des conditions citées ci-dessus ou répondant à plusieurs critères, avec (E2, n=9, 3,2 %) ou sans (E1, n=7, 2,55 %) traitement hormonal effectué (traitements administrés dans le but de lyser un follicule kystique)

Figure 1 : exemples de profils de cyclicité définis selon le profil de progestérone et les dates de chaleur

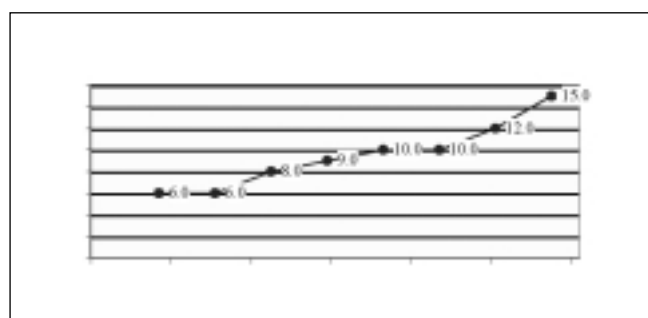
Profil A1 : profil normal avec chaleurs régulières



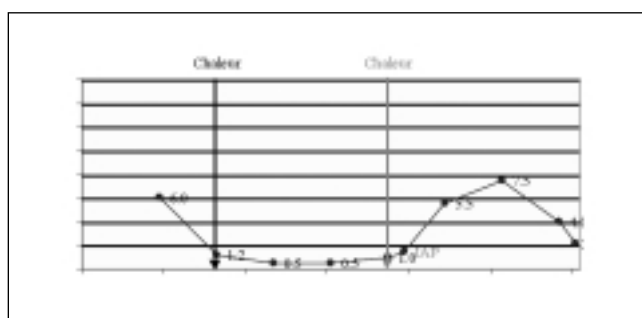
Profil B1 : absence d'activité ovarienne entre 30 et 50 j PP



Profil D : phase lutéale prolongée



Profil C : interruption de cyclicité



2. RESULTATS

2.1. ANALYSE DESCRIPTIVE

L'échantillon était composé de 104 primipares (38 %) et 171 multipares (62 %). La mise à la reproduction a eu lieu en moyenne 82 ± 25 jours après vêlage (minimum = 50 j). L'intervalle vêlage-IAP a été compris entre 50 et 70 j pour 38,5 % des vaches, compris entre 70 et 90 j pour 30,5 % des vaches et > 90 j pour 31 % des vaches.

2.1.1. Profils de cyclicité en période *post-partum*

Les fréquences des profils de cyclicité sont décrites dans le tableau 1. Parmi les 73,45 % de femelles présentant un profil de cyclicité normal (A), 31,6 % ont eu des chaleurs régulières (A1, n=87), 16 % des chaleurs vues irrégulièrement (A2, n=44) et 25,8 % n'ont eu aucune chaleur observée (A3, n=71). Les anomalies de cyclicité ont été identifiées chez 26,55 % des femelles, avec une répartition comparable chez les primipares et les multipares. La phase lutéale prolongée a été l'anomalie la plus fréquemment observée (9,45 %). Le pourcentage de profils normaux a varié de 61,8 % à 85,2 % selon les élevages.

2.1.2. Chaleurs après vêlage

La 1^{ère} chaleur détectée a été vue en moyenne 59 jours après vêlage. L'intervalle vêlage-1^{ère} chaleur a été <50 j pour 45 % des vaches, compris entre 50 et 70 j pour 25 % et >70 j pour 30 % d'entre elles. Plus de la moitié des femelles ont eu au moins 1 chaleur détectée avant l'IAP (153/273 soit 56 %, tableau 3) et 59 % des femelles ont eu au moins 1 chaleur non détectée entre 30 et 80 j PP. Parmi les 153 femelles ayant eu au moins une chaleur vue avant celle de l'IAP, 64 % a eu des intervalles entre chaleurs réguliers. La chaleur de l'IAP correspondait à la chaleur du 1^{er} cycle après vêlage dans 8,4 % des cas (aucune chaleur détectée avant celle de l'IAP et aucune chaleur non détectée selon le profil de progestérone, tableau 3).

Tableau 3 : nombre de chaleurs détectées après vêlage (n=273) et rang du cycle de la chaleur de l'IAP (n=273)

Chaleurs détectées avant celle de l'IAP	N
3 chaleurs	7 (2,6 %)
2 chaleurs	29 (10,6 %)
1 chaleur	117 (42,8 %)
Aucune chaleur	120 (44 %)
Rang du cycle de la chaleur de l'IAP	N
Rang 1	23 (8,4 %)
Autre rang	250 (91,6 %)

2.1.3. Performances de reproduction

Elles sont décrites dans le tableau 4, en fréquence (calculée sur l'effectif global) et en incidence (nombre de femelles présentant une caractéristique sur le nombre de femelles susceptibles de présenter cette caractéristique). Environ 7 % des IA ont été faites en phase lutéale. Les incidences de NF-MEP et MET ont été respectivement de 36,4 % et 25,3 %. Le taux de gestation (TG) déterminé par échographie a été de 47,8 %, variant de 30,4 à 59,3 % selon les élevages.

Tableau 4 : fréquences et incidences des IA au mauvais moment, NF-MEP, MET et taux de gestation à 35 j

N=275	Nb de vaches	%
IA au mauvais moment (P4+)	19/261	7,3
NF-MEP (fréquence)	100/269	37,2
NF-MEP (incidence)	91/250	36,4
MET (fréquence)	42/267	15,7
MET (incidence)	44/162	25,3
Gestation à J35 (fréquence)	130/272	47,8

2.1.4. Etat corporel après vêlage

La note d'état corporel au vêlage a été ≤ 3 pour 39 % des femelles (n=100), comprise entre 3 et 3,5 pour 28 % (n=72) et > 3,5 pour 33 % des femelles (n=84).

La perte d'état corporel entre le vêlage et 60 j PP a été < 1 pour 35 % des vaches (n=90), comprise entre 1 et 1,5 pour 35 % (n=89) et $\geq 1,5$ pour 30 % des vaches (n=77).

2.2. ANALYSE UNIVARIEE

2.2.1. Cyclicité et chaleurs

Le nombre de chaleurs non détectées a varié selon le profil de cyclicité ($p \leq 0,05$). Parmi les femelles présentant un profil normal (A), 62,9 % ont eu au moins 1 chaleur non détectée entre 30 et 80 j PP (seulement 36,8 % dans le profil A1, quand les chaleurs vues ont été régulières). Le pourcentage de chaleurs régulièrement vues a aussi varié selon le profil de cyclicité ($p < 0,0001$) : 43,1 % (profil A), 5 % (B), 27,3 % (C), 3,85 % (D) et 37,5 % (E).

2.2.2. Cyclicité et performances de reproduction

L'intervalle vêlage-IAP (IVIAP) a été lié au profil ($p < 0,0001$) : dans le profil normal A, 46 % des femelles ont été inséminées entre 50 et 70 j, 29,7 % entre 70 et 90 j et 24,3 % après 90 j PP.

Les taux de NF-MEP, de MET et de gestation ont différé suivant le profil de cyclicité avant IA ($p \leq 0,06$, figure 2). L'incidence de NF-MEP a été faible pour A (profil normal, 33,2 %) et élevée pour C (interruption de cyclicité, 62,5 %) et E (profil désordonné). La MET a été faible pour A (20 %) et élevée pour B (inactivité ovarienne, 46,15 %) et D (phase lutéale prolongée, 46,7 %). Le TG a été le plus élevé pour A (53,3 %) et le plus faible pour E (18,75 %).

Les femelles présentant une anomalie de cyclicité ont été inséminées plus tardivement et ont eu de moins bons résultats de reproduction (tableau 5).

Figure 2 : incidence des NF-MEP, MET et taux de gestation à 35 j selon le profil de cyclicité

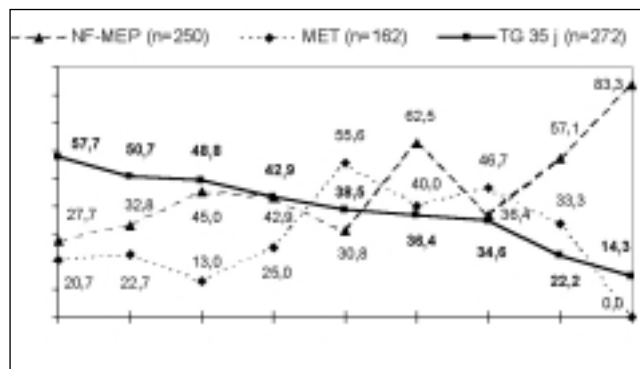


Tableau 5 : performances de reproduction selon la normalité du profil de cyclicité

Profil de cyclicité	IVIAP (j)	NF-MEP	MET	TG
Normal (A)	78	33,2	20	53,3
Anormal	92	46	43,2	32,9
P	0,0002	0,07	0,004	0,003

2.2.3. Chaleurs et performances de reproduction

L'incidence de NF-MEP a été de 31,5 % lorsque les chaleurs ont été vues régulièrement, de 49 % lorsqu'elles ont été vues irrégulièrement et de 34,9 % lorsque aucune chaleur n'a été vue avant celle de l'IAP ($p=0,11$). Le taux de MET a eu tendance à être plus élevé pour la 1^{ère} IA faite sur chaleur de rang 1, mais aucune différence n'a été observée pour le taux de NF-MEP ou le TG (tableau 6).

Tableau 6 : incidence des NF-MEP, MET et taux de gestation 35 j selon le rang de la chaleur de l'IAP

%	Rang 1	Autre rang	p
NF-MEP (n=250)	40,9	35,0	NS
MET (n=160)	46,15	23,1	0,07
Gestation à J35 (n=270)	34,8	49,0	NS

2.2.4. Etat corporel et cyclicité

Aucune relation n'a été observée entre la note d'état au vêlage et le profil de cyclicité.

La proportion de femelles ayant présenté une perte d'état $\geq 1,5$ points entre 0 et 60 jours a été différente selon les profils de cyclicité ($p < 0,05$) et a été la plus importante dans les profils B et D (figure 3). En outre, environ 50 % des femelles ont eu une note minimale $\leq 1,5$ dans ces deux profils (47,4 % pour B et 41,7 % pour D).

2.2.5. Etat corporel et performances de reproduction

Aucune relation n'a été observée entre la note d'état au vêlage et les performances de reproduction après IA. Cependant, le taux de NF-MEP a varié selon la perte d'état entre 0 et 60 jours *post-partum* : 41,7 % pour une perte > 1 point contre 29,8 % pour une perte ≤ 1 point (tableau 7).

Figure 3 : pourcentage de vaches présentant une perte d'état $\geq 1,5$ points pendant les 60 premiers jours après vêlage, selon le profil de cyclicité

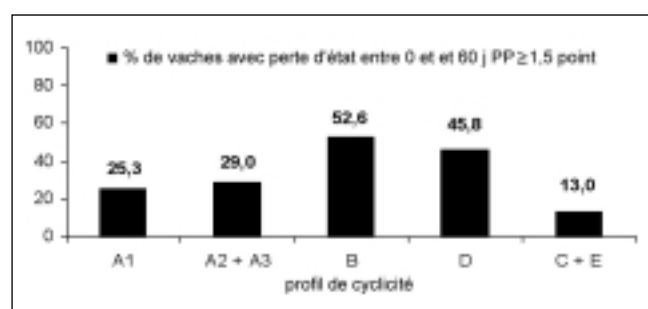


Tableau 7 : incidence des NF-MEP, MET et taux de gestation 35 j selon la perte d'état entre 0 et 60 j après vêlage

Perte d'état entre 0 et 60 j PP	≤ 1 point	> 1 point	p
% NF-MEP (n=233)	29,8	41,8	0,06
% MET (n=150)	26,9	27,7	NS
% Gestation à J35 (n=253)	51,5	42,1	0,14

3. DISCUSSION

La fréquence d'anomalies de la cyclicité (26,6 %) est élevée par rapport aux études anciennes (Bulman et Wood, 1980 ; Humblot et Thibier, 1980), mais faible par rapport aux études plus récentes, qui ont rapporté 29,7 à 55 % de cycles anormaux (pour revue, Grimard *et al.*, 2005a, sous presse). Ceci peut être lié aux conditions de réalisation de cette enquête, mise en place dans 10 élevages pratiquant des vêlages groupés en été ou en automne, période qui pourrait être plus favorable à la reproduction. On note, comme dans la plupart de ces autres études, la fréquence importante des femelles dont la cyclicité est normale mais qui ne sont pas observées en chaleurs régulièrement voire pas du tout au cours du *post-partum*. Lorsque les profils de progestérone sont anormaux, la phase lutéale prolongée a été l'anomalie la plus fréquemment observée. Le taux de femelles inséminées en phase lutéale, de 7,3 %, est légèrement

supérieur à ce qui été observé par Pinto *et al.*, (2000, 4,7 %) et Michel *et al.*, (2004, 4 %). Les fréquences et incidences de NF-MEP et de MET sont proches de ce qui a été observé dans des études antérieures (Humblot, 2001 ; Michel *et al.*, 2004 ; Grimard *et al.*, 2005b, sous presse). Comme cela a déjà été rapporté (Lamming et Darwash, 1998 ; Kerbrat et Disenhaus, 2000), la fertilité est meilleure chez les femelles ayant des profils de cyclicité normaux. Aucun effet de la note au vêlage n'a été mis en évidence sur le profil de cyclicité ou les taux de NF-MEP, MET et gestation à 35 j. Les fréquences de phase lutéale prolongée et de retard de cyclicité ont été associées à une perte d'état élevée entre 0 et 60 jours, confirmant les observations de Pushpakumara *et al.*, (2003). Enfin, les effets d'une perte d'état corporel importante se manifestent principalement sur les premiers événements de la gestation (NF-MEP) alors que l'impact sur les MET apparaît faible ou inexistant.

CONCLUSION

Des anomalies de cyclicité ont été identifiées chez plus d'un quart des femelles de l'étude. La fréquence de l'absence de détection ou d'expression des chaleurs reste élevée même dans la population des femelles ayant présenté des profils de progestérone révélant une cyclicité normale. L'obtention de meilleures caractéristiques de reproduction (taux de gestation) chez ces vaches doit conduire à rechercher les moyens d'obtenir le rétablissement précoce d'une cyclicité régulière. Des solutions pour diminuer l'effet d'un déficit énergétique, et de la perte de note d'état entre 0 et 60 jours PP qui lui est associée, peuvent en particulier être recherchées pour atteindre ces objectifs.

Les auteurs remercient les éleveurs ayant participé à l'étude, le PEP Rhône-Alpes pour son soutien financier, les contrôleurs, inséminateurs et peseurs de l'Ain, de l'Isère et du Rhône ayant contribué au recueil des données, l'ENV de Lyon et le GDS du Rhône pour leur collaboration.

- Bulman D.C., Wood P., 1980. Anim Prod, 30, 177-188.
Disenhaus C., Kerbrat S., Philippot J.M., 2002. Renc. Rech. Rum., 9, 147-150.
Grimard B., Chastant-Maillard S., Constant F., Disenhaus C., 2005a. Point Vétérinaire, sous presse.
Grimard B., Freret S., Chevallier A., Pinto A., Ponsart C., Humblot P., 2005b. Anim. Reprod. Sci., sous presse.
Humblot P., 2001. Theriogenology, 56:1417-1433.
Humblot P., Thibier M., 1980. American J. Vet. Res., 41, 1762-1766.
Kerbrat S., Disenhaus C., 2000. Renc. Rech. Rum., 7, 227-230.
Lamming G.E., Darwash A.O., 1998. Anim. Reprod. Sci., 52,175-190.
Michel A., Ponsart C., Freret S., Humblot P., 2004. Elevage et Insémination, 322, 4-16.
Pinto A., Bouca P., Chevallier A., Freret S., Grimard B., Humblot P., 2000. Renc. Rech. Rum., 7, 213-216.
Ponsart C., Dubois P., Levert J., Freret S., Jeanguyot N., Charbonnier G., Congnard V., Humblot P. 2005. Journée Bovine Nantaise, accepté.
Pushpakumara P.G.A., Gardner N.H., Reynolds C.K., Beever D.E., Wathes D.C., 2003. Theriogenology 60, 1165-1185.
Tillard E., Humblot P., Faye B., 2003. Renc. Rech. Rum., 10, 127-130.