

Relations entre chronologie des pics de LH, paramètres nutritionnels et métaboliques et la mortalité embryonnaire chez la chèvre laitière

A. BRANCA (1), C. BROQUA C.(2), M. AVDI (3), B. LEBOEUF (4), P. HUMBLLOT (5)

(1) Institut Zootechnique et Laitier pour la Sardaigne, 07040, Olmedo (SS), Italie

(2) Institut de l'Elevage, Les Touches, 86800 Mignaloux-Beauvoir

(3) Département des Productions Animales, Faculté d'Agriculture, Université Aristote, Thessalonique, Grèce

(4) INRA-SEIA, Venours, 86480, Rouillé

(5) UNCEIA, Services Techniques, 13 rue Jouet, BP 65, 94703 Maisons Alfort, Cedex

RESUME – Une étude en station et une enquête dans les conditions d'élevage ont été conduites dans le cadre d'un programme CRAFT (FA S2 9207) afin de préciser les relations entre chronologie des pics de LH, paramètres nutritionnels et métaboliques et les taux de fécondation ou de mortalité embryonnaire (ME) chez la chèvre laitière. Toutes les femelles ont été synchronisées à l'aide d'une éponge intra vaginale (acétate de fluorogestone, Chronogest ND) avec une injection de 300 UI PMSG et de 50 µg de Cloprostenol 2 jours avant le retrait. La distribution des pics de LH a été étudiée dans l'étude en station réalisée chez 20 chèvres de race Sarde. Les résultats illustrent la variation importante dans la répartition des pics de LH après synchronisation de l'oestrus et montrent que les événements faisant suite au retrait de l'éponge sont plus tardifs pour les animaux en bon état d'entretien que chez les femelles en moins bon état (intervalle retrait-oestrus $27,3 \pm 0,3$ vs $25,2 \pm 0,3$ hrs, intervalle IA-ovulation $12,9 \pm 0,8$ vs $7,6 \pm 0,8$ hrs; $p < 0,001$). Le taux de gestation n'a pas été différent dans les 2 groupes (5/10 vs 7/10). A partir d'un effectif de 121 chèvres dans les conditions d'élevage et issues de 3 troupeaux les effets des paramètres métaboliques et de l'état corporel (évalué à J-45 et J45 par rapport à l'insémination, Jour d'IA = J0) ont été étudiés. Les mesures des concentrations d'insuline, de glucose, d'AGNE et d'urée ont été effectuées à J-13. L'état de gestation a été déterminé à J21 par dosage de progestérone puis par dosage de PSPB à J31 et 45 et par échographie à J45 et J90 et les mises bas enregistrées. Le taux de gestation mesuré à 45 jours a été de 52 % et le taux de mise bas de 47,9 %; 33,1 % et 19 % des femelles ont présenté des ME précoces et tardives (progestérone élevée à J21). Dans l'analyse multivariée, seuls le troupeau et la glycémie ont influencé les taux de mise bas et de ME. Le taux de ME précoce a été plus faible chez les chèvres appartenant au groupe de glycémie la plus élevée ($>0,55$ g/l, 15,7 % vs 44,1 % ($0,51-0,55$ g/l) et 50 %, $<0,51$ g/l) alors que le taux de ME tardive a été plus faible pour le groupe de glycémie intermédiaire.

Relationship between the timing of LH peaks, nutritional and metabolic parameters and occurrence of embryonic mortality in the dairy goat

A. BRANCA (1), C. BROQUA (2), M. AVDI (3), B. LEBOEUF (4), P. HUMBLLOT (5)

(1) Institut Zootechnique et Laitier pour la Sardaigne, 07040, Olmedo (SS), Italie

SUMMARY – One experiment in station and one field survey were realized (under CRAFT project FA S2 9207) to study the relationships between timing of LH peaks, nutritional and metabolic parameters and fertility and embryonic mortality (EM) in dairy goats. All females were synchronized with a vaginal sponge (fluorogestone acetate, Chronogest ND) and 300 IU PMSG plus 50µg Cloprostenol injections performed 2 days before sponge removal. The distribution of LH peaks was studied in the experiment made in station from 14 local Grecque and 20 Sarda goats. The results illustrate the wide range of LH peak occurrence and showed (Sarda goats) that that all events following sponge removal occurred later in animals in good body condition when compared to others (interval sponge removal-oestrus $27,3 \pm 0,3$ vs $25,2 \pm 0,3$ hrs, interval AI-ovulation $12,9 \pm 0,8$ vs $7,6 \pm 0,8$ hrs; $p < 0,001$). The pregnancy rate was not different in those 2 groups (5/10 vs 7/10). From a field study involving 121 goats issued from 3 herds, the effects of metabolic parameters and body condition score (measured on Day-45 and Day 45, Day0= day of AI) were analysed. Insulin, Glucose, NEFA and urea concentrations were measured by Day -13. Pregnancy status was determined by progesterone assay on Day21 followed by PSPB assay on Days 31 and 45. Pregnancy was checked by ultrasonography on Day 45 and 90 and kiddings registred. Pregnancy rate by Day 45 was 52 % and kidding rate was 47,9 %. Early and late (Progesterone positive by Day21) EM rates were respectively of 33,1 and 19 %. Through a multivariate analysis, the effects of the herd and glycemia influenced kidding and EM rates. Early EM were less frequent in the goats belonging to the higher glycemia group ($>0,55$ g/l, 15,7 % vs 44,1 % ($0,51-0,55$ g/l) et 50 %, $<0,51$ g/l) whereas late EM was lower in the intermediate group.

Tableau 2
Concentrations de progestérone (P4) chez les différents groupes de chèvres déterminés à la mise bas.

Groupe	P4 J7	P4 J11	P4 J21	P4 J35
1	6,8 ± 0,5	8,6 ± 0,4 a	9,6 ± 0,4 a	8,5 ± 0,4 a
2	6,9 ± 0,7	7,4 ± 0,6	9,2 ± 0,6 a	7,9 ± 0,6 a
3	6,1 ± 0,6	7,1 ± 0,5 b	7,0 ± 0,5 b	5,8 ± 0,5 b
4	6,1 ± 0,5	7,1 ± 0,4 b	0,4 ± 0,8 c	5,0 ± 0,4 b

Dans une même colonne, les valeurs associées à des lettres différentes sont significativement différentes ($p < 0,05$).

Contrairement au taux d'ovulation qui a été non différent d'un troupeau à l'autre, les taux de gestation à 45 jours et de mise bas ont été respectivement de 40, 57 et 75 % et de 32,7, 54,5 et 75 % dans les 3 troupeaux ($p < 0,01$). Les taux de chèvres venues en oestrus tardivement (après 30 heures) a également été différent (65, 38 et 10 %, $p < 0,05$). Les taux de mortalité embryonnaire tardive ont été respectivement de 18,2, 28,6 et 0 %.

Les facteurs qui ont influencé les taux de mise bas dans les analyses mono factorielles ($p < 0,05$) ont été les note d'état avant ou après IA (pour les notes avant IA les taux de mise bas pour les femelles de note $< 5,1$ ($n=30$), de 5,1-5,6 ($n=55$) et $> 5,6$ ($n=34$) ont été respectivement de 33,3, 52,7 et 64,7 %), et la glycémie. Pour les animaux ayant une glycémie $< 0,51$ ($n=34$) comprise entre 0,51 et 0,55 g/l ($n=34$) et $> 0,55$ ($n=50$) les taux de mise bas ont été respectivement de 29,4, 47,1 et 70 %. Une tendance est observée également ($p=0,17$) pour l'augmentation du taux de mise bas avec le rang de lactation ; 38,9 %, (rang 1, $n=36$) vs 52,4 %, (rang 2 et +, $n=84$). Egalement des tendances ont été observées entre les femelles ($n=32$) présentant une insulïnémie faible ($< 5 \mu\text{iu/ml}$) ou plus élevée ($n=85$), 40,6% vs 55,3 % ($p=0,15$). Le taux de mise bas a eu tendance ($p=0,12$) à être plus élevé chez les femelle ayant une urémie faible 64,3 % (urémie $< 0,45$ g/l, $n=28$) par rapport à celui (47,8 %) des chèvres dont la concentration était supérieure ($n=90$). Enfin, les animaux ayant des concentrations d'AGNE $> 100 \mu\text{eq/l}$ ($n=86$) ont eu tendance à avoir un taux de gestation inférieur (47,7 % vs 62,5 %, $p=0,15$) par rapport aux chèvres chez lesquelles cette concentration était inférieure ($n=32$).

Dans l'analyse multivariée, seuls les effets du troupeau ($p=0,05$) et de la glycémie ($p < 0,05$) subsistent. Pour la glycémie, les animaux appartenant au groupe de glycémie la plus faible ont des résultats de mise bas significativement plus faibles que dans les 2 autres groupes. La répartition des femelles au sein des 4 groupes (gestation multiple, gestation simple, mortalité embryonnaire tardive et mortalité embryonnaire précoce suivant les 3 classes de glycémie évoquées ci-dessus est présentée au tableau 3. Le taux de mortalité embryonnaire précoce (ou d'absence de fécondation) diminue avec l'augmentation de la glycémie alors que des taux de mortalités embryonnaires tardives plus élevés sont observés pour les classes extrêmes.

Tableau 3
Fréquence (%) des chèvres dans les différents groupes déterminés à la mise bas suivant la classe de glycémie (effectifs).

Glycémie (g/l) (n)	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4
$< 0,51$ (34)	20,6 (7)	5,9 (2)	23,5 (8)	50 (17)
0,51-0,55 (34)	35,3 (12)	11,8 (4)	8,8 (3)	44,1 (15)
$> 0,55$ (51)	37,2 (19)	27,4 (14)	19,6 (10)	15,7 (8)

$\chi^2 19,3, p < 0,004$

Les effets défavorables d'une glycémie et d'une insulïnémie faibles sont également illustrés par l'analyse des femelles dans les différents groupes de concentration en fonction du troupeau (Tableau 4). La fréquence des animaux à glycémie et insulïnémie faibles est plus importante ($p < 0,001$) dans le troupeau ou le taux de gestation est le plus faible.

Tableau 4
Taux de gestation et de mortalité embryonnaire dans chacun des troupeaux et proportions de femelles dans les différentes classes de concentration des paramètres métaboliques.

	Troupeau 1 (n=20)	Troupeau 2 (n=46)	Troupeau 3 (n=55)
Taux MB	75%	54,5%	32,7 %
DG21 Négatif	25%	17,4%	49,1%
Taux de ME tardive	0%	28,3%	18,2%
Glycémie (g/l)			
$< 0,51$	20%	2%	52,7%
0,51-0,55	40%	22,7%	29,1%
$> 0,55$	40%	73%	18,8%
Insulïnémie ($\mu\text{iu/ml}$)			
< 5	30%	7%	41,8%
> 5	70%	93%	58,2%
AGNE			
> 100	100%	31,8%	3,6%
< 100	0%	68,18%	96,4%

3. DISCUSSION

Chez la chèvre adulte, le moment d'apparition du pic pré-ovulatoire de LH après traitement de synchronisation a été rapporté comme variant selon la période de l'année, de $27,7 \pm 0,8$ heures en saison sexuelle à $34,0 \pm 1,2$ heures pendant l'anoestrus (Ritar et al., 1984). Dans une autre étude, chez des chèvres laitières Alpines et Saanen hors saison sexuelle, Leboeuf et al., ont observé les pics de LH entre la 24^{ème} et la 36^{ème} heure après le retrait de l'éponge vaginale, mais 23 % des animaux n'avaient pas présenté de pic de LH à la 36^{ème} heure. Les intervalles observés ici chez la chèvre adulte de race Sarde sont donc conformes aux observations précédentes mais confirment bien également la variabilité importante associée à cette répartition.

Chez la race Sarde, la relation entre régime alimentaire mesuré par une note d'état d'entretien faible (groupe F) ou élevé (groupe H) et moment d'apparition des pics de LH montre une réponse pré-ovulatoire plus précoce chez les chèvres du groupe F que chez celles du groupe H. Ces résultats sont conformes aux observations rapportées par Bocquier et al, 1998, chez la chevrette alpine après traitement de synchronisation. En effet les pics de LH étaient plus précoces chez les chevrettes en alimentation restreinte que chez celles correctement alimentées (28,6h vs 31,3h). L'étude conduite en station confirme par ailleurs la dispersion des pics de LH rapportée plus haut dans nos races françaises pouvant être à l'origine de pertes embryonnaires précoces et/ou d'un taux de fécondation plus faible chez les femelles chez lesquelles l'ensemble des événements de reproduction (chaleurs, pic de LH, ovulation) surviennent tardivement, augmentant ainsi l'intervalle IA-ovulation.

Sur l'ensemble des données, les résultats de terrain montrant une fréquence plus élevée de mortalité embryonnaire précoce ou d'absence de fécondation que d'avortements plus tardifs sont en accord avec des travaux antérieurs (Humblot et al., 1992, 1995). Les relations avec les paramètres métaboliques méritent d'être précisées sur un plus grand nombre de troupeaux et à partir d'effectifs plus importants. Malgré les limites de ce travail, parmi les paramètres métaboliques mesurés, la glycémie est apparue comme l'élément le plus lié à la fertilité, les autres effets, comme ceux de l'état d'entretien disparaissant après ajustement pour l'effet de ce facteur (et du facteur troupeau). Ceci confirme en outre les liaisons positives existant entre ces facteurs. Dans cette étude de terrain et contrairement aux résultats obtenus en station, les animaux dont l'état d'entretien était le plus élevé ont présenté de meilleures performances de reproduction. Ceci tendrait à montrer qu'il existe comme dans d'autres espèces une absence de continuité dans la façon dont les effets de l'alimentation se manifestent et que en outre, sur le terrain, des problèmes de sous nutrition énergétiques peuvent être rencontrés (associés à des concentrations

en glucose trop faibles et à des états d'entretien en dessous de la moyenne) en dépit de rations apparemment équilibrées.

CONCLUSION

Ces données, en particulier celles portant sur les relations entre alimentation et fertilité, méritent confirmation et peuvent conduire à identifier des problèmes spécifiques liés à la conduite alimentaire et/ou au métabolisme (surtout chez les primipares ?) pouvant avoir des répercussions très importantes sur la fertilité.

Baril, G., Saumande, J., 2000. 7^e Conférence Internationale sur les Caprins. vol. 1, 400-405.

Bocquier, F., Leboeuf, B., Rouel, J., Chillard, Y., 1998. INRA Production Animales 11 (4), 311-320.

Humblot, P., De Montigny, G., Jeanguyot, N., Tetedoie, F., Payen, B., Thibier, M., Sasser, R.G., 1990. J. Reprod. Fert., 89, 205-212.

Humblot, P., Courtin, H., Jeanguyot, N., Thibier, M., Sasser, R.G., 1992. Proceedings 12th ICAR, The Hague, 1246-1248.

Humblot, P., Brice, G., Chemineau, P., Broqua, C., 1995. Renc. Rech. Ruminants, 2, 387-390.

Leboeuf, B., Bernelas, D., Pugnard, J.L., Baril, G., Maurel, M.C., Boue, P., Terqui, M., 1996. Inter. Conf. On Goats, Beijing, China, 2-7 May 1996. Vol 2 abst. 828-829.

Leboeuf, B., Manfredi, E., Boué, P., Piacere, A., Brice, G., Baril, G., Broqua, C., Humblot, P., Terqui, M., 1998. Livestock Production Science 55, 193-203.

Ritar, A.J., 1993. Austr. J. Exp. Agric. 33, 807-820.

Walkden-Brown, S.W., Bocquier, F., 2000. 7^e Conférence Internationale sur les Caprins. vol. 1, 389-395.