

## Répercussions d'une sous-alimentation énergétique des vaches laitières sur la reprise de l'activité sexuelle *post-partum* et le taux de gestation

M. MARIE (1), P.R. PARRASSIN (2), J.M. TROMMENSCHLAGER (2), C. BAZARD (2), P. HUMBLLOT (3).

(1) ENSAIA-INRA, Sciences Animales, B.P. 172, 54505 Vandœuvre-lès-Nancy

(2) SAD-INRA, Domaine du Joly, B.P. 35, 88501 Mirecourt

(3) UNCEIA, Services techniques, 13 rue Jouët, 94703 Maisons-Alfort  
avec la collaboration de M. GROSSE (2), N. JEANGUYOT (3).

**RÉSUMÉ** – Soixante-quatre vaches de race Montbéliarde (n=32) et Holstein (n=32) ont reçu en fin de gestation et en début de lactation une alimentation sous forme de ration complète à base de foin de prairie et de regain, et d'orge. Les interactions entre deux niveaux d'apports énergétiques (0,81 et 0,91 UFL/kg MS) et deux niveaux d'apports azotés (95 et 110 g PDI/kg MS) ont été recherchées dans un schéma expérimental en continu. La sous-alimentation énergétique a conduit à une diminution de la production laitière plus marquée chez les femelles Montbéliarde, et à une aggravation du bilan énergétique et de la perte de poids plus importante chez les femelles Holstein. Les régimes faibles en énergie ont provoqué, chez les femelles Holstein, un retard de l'apparition de la première ovulation (22,2 vs 13,9 j) et des premières chaleurs (44,2 vs 29,9 j) après le vêlage. Aucun effet du niveau d'apport azoté n'a été observé. Les taux de gestation mesurés 21 ou 49 jours après une insémination sur œstrus induit n'ont pas été influencés par le régime.

## Consequences of energy undernutrition of dairy cows on *post-partum* resumption of sexual activity and pregnancy rate

M. MARIE, P.R. PARRASSIN, J.M. TROMMENSCHLAGER, C. BAZARD, P. HUMBLLOT.

ENSAIA-INRA, Sciences Animales, B.P. 172, 54505 Vandœuvre-lès-Nancy

**SUMMARY** – Sixty-four Montbéliarde (n=32) and Holstein (n=32) dairy cows were fed at the end of pregnancy and during the beginning of lactation a total mixed ration based on grass hay, second crop grass hay, and barley. Interactions between two levels of energy (0,81 and 0,91 UFL/kg DM) and two levels of nitrogen (95 and 110 g PDI/kg DM) were tested. Energy deprivation induced a more important loss of milk production in Montbéliarde cows, and increased negative energetic balance and weight loss in Holstein breed. Low energetic diets delayed post-calving first ovulation (22,2 vs 13,9 d) and first oestrus (44,2 vs 29,9 d) in Holstein breed. No effect of nitrogen intakes have been observed in our conditions. Pregnancy rates, assessed 21 or 49 days after an insemination at induced oestrus, were not influenced by diet.

## INTRODUCTION

L'extensification de l'élevage laitier peut permettre, par une valorisation de la surface par le pâturage, de gérer les limitations de production tout en améliorant les résultats économiques (Pfmilin, 1992). Les rations à base de foin de prairie, lorsqu'elles sont correctement supplémentées, permettent de maintenir des niveaux de production de lait comparables à ceux réalisés avec des rations à base d'ensilage de maïs, tout en obtenant une meilleure qualité fromagère des laits (Parassin, 1994). Il reste à vérifier dans des conditions contrôlées les répercussions que pourraient avoir sur la fonction sexuelle et la conduite de la reproduction la sous-alimentation et les modifications de l'équilibre protéo-énergétique qui pourraient résulter de taux d'incorporation de concentrés plus faibles. A cette fin, l'interaction entre niveaux énergétiques et azotés de rations complètes à base de foin et de regain a été

explorée ici en début de lactation dans un schéma expérimental en continu.

## 1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Soixante-quatre vaches laitières (24 primipares, 40 multipares) de race Montbéliarde (n=32, MO) et Holstein (n=32, HN) ayant vêlé entre le 23 septembre et le 14 janvier, conduites en stabulation libre, ont reçu une des quatre rations (tableau 1) distribuées à volonté en un repas par jour. Les animaux ont été soumis à ce régime dès trois semaines avant la date présumée du vêlage. Les quantités ingérées ont été mesurées individuellement 5 jours consécutifs par semaine. La production laitière individuelle a été enregistrée à chaque traite, et la composition du lait analysée sur des échantillons prélevés au cours de 4 traites consécutives. Le poids vif et la note d'état corporel ont été relevés deux fois par mois.

**TABLEAU 1**  
Composition et valeur nutritive des rations

| lot                            | 1     | 2     | 3     | 4     |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| niveau énergétique             | bas   | bas   | haut  | haut  |
| niveau azoté                   | bas   | haut  | bas   | haut  |
| <b>composition (% MS)</b>      |       |       |       |       |
| foin de prairies permanentes   | 35,0  | 35,0  | 22,5  | 22,5  |
| regain                         | 22,5  | 22,5  | 14,5  | 14,5  |
| drêches de brasseries ensilées | 8,0   | 8,0   | 8,0   | 8,0   |
| orge aplatie                   | 30,0  | 23,3  | 53,0  | 45,9  |
| tourteaux soja-colza tannés    | 3,0   | 10,0  | 0,0   | 7,5   |
| urée                           | 0,8   | 0,5   | 1,0   | 0,6   |
| CaCO <sub>3</sub>              | 0,7   | 0,7   | 1,0   | 1,0   |
| <b>valeur nutritive</b>        |       |       |       |       |
| UFL (/kg MS)                   | 0,805 | 0,810 | 0,915 | 0,919 |
| cellulose brute (% MS)         | 23,2  | 23,4  | 16,2  | 16,4  |
| PDIE (g/kg MS)                 | 93,9  | 109,4 | 95,6  | 109,5 |
| PDIN (g/kg MS)                 | 97,4  | 113,4 | 93,0  | 108,0 |
| MAT (% MS)                     | 13,5  | 15,7  | 12,7  | 14,7  |

Les manifestations des chaleurs ont été recherchées à l'aide d'un détecteur de chevauchement (Kamar, ND) et par l'observation quotidienne des signes comportementaux. La cyclicité a été mise en évidence par dosage de la progestérone dans des échantillons de lait bi-hebdomadaires (Humblot et al, 1990). Les femelles ont été synchronisées à partir du 45<sup>e</sup> jour après le vêlage par un traitement d'une durée de 9 jours à base de progestagène (Crestar, ND), associé à une administration de prostaglandines (Prosolvin, ND, 15 mg, J 7) et de PMSG (Chronogest, ND, 300 UI MO, 400 UI HN, J 9), et inséminées 48 heures après le retrait de l'implant. Le contrôle de la gestation a été réalisé par dosage de progestérone et de PSPB (Humblot et al, 1988) dans des plasmas prélevés respectivement 21 et 49 jours après l'insémination.

## 2. RÉSULTATS ET DISCUSSION

### 2.1. INFLUENCE DU RÉGIME SUR LES PRODUCTIONS ET L'ÉQUILIBRE NUTRITIONNEL DES ANIMAUX

Dans les deux races, les animaux recevant des régimes moins denses en énergie ou en azote n'ont pas compensé par une augmentation de l'ingestion ; au contraire, l'ingestion a été supérieure pour les régimes hauts en énergie (18,8 vs 17,2 kg MS/j, écart standard de la moyenne  $esm=0,5$ ,  $P<0,05$ ), comme cela avait été observé pour des rations complètes à base d'ensilage de maïs, d'ensilage d'herbe et de foin de luzerne (Parrassin et al, 1994). De ce fait, les apports énergétiques ont été effectivement supérieurs dans les lots 3 et 4 (14,88 contre 13,26 UFL/j,  $esm=0,40$ ,  $P<0,05$ ) et les apports azotés supérieurs dans les lots 2 et 4 (1985 vs 1735 g PDIN/j,  $esm=49,5$ ,  $P<0,05$ ).

L'adaptation à la sous-alimentation s'est traduite par une diminution de 3 litres de la production laitière moyenne des 8 premières semaines dans les lots 1 et 2 (24,7 vs 27,7 kg,  $esm=0,85$ ,  $P<0,05$ ). Cette baisse, nette chez les MO primipares et multipares, est restée limitée chez les HN multipares (figure 1). Les femelles HN ont montré une perte de poids maximale après le vêlage supplémentaire de 12 kg dans les régimes basse énergie (55,2 vs 47,3 kg,  $esm=5,5$ ), alors que les femelles MO n'ont pas présenté de perte de poids plus élevée dans les mêmes conditions. La note d'état minimale a été plus faible chez les HN (2,23 vs 2,57,  $esm=0,09$ ,  $P<0,05$ ), avec une tendance à des valeurs inférieures pour les régimes 1 et 2. Ces réponses sont plus particulièrement marquées chez les femelles HN pluripares à partir de la 4<sup>e</sup> semaine post-partum. Le bilan énergétique a été globalement deux fois moins défavorable chez les MO (-2,01 vs -3,96 UFL/j,  $esm=0,36$ ,  $P<0,05$ ) ; alors qu'il était sensiblement identique pour les deux régimes chez les MO, il a chuté de -3,4 à -4,4 UFL/j chez les HN des lots 1 et 2. Le bilan azoté, qui n'est pas influencé par les apports énergétiques, s'est révélé équilibré chez les HN, et positif chez les MO. Il a été globalement augmenté de 234 g/j dans les régimes forts en azote. Le taux de couverture des besoins en énergie s'est révélé être en moyenne de 80,7% et 84,1% respectivement pour les régimes faible et fort (maïs de 74,5 et 81,2% chez les femelles HN contre 87,7 et 87,4 % chez les femelles MO). Pour ce qui est de l'azote, les apports ont couvert 102,7% et 115,3% des besoins.

Les réactions à un régime moins dense sont donc différentes selon les races : les femelles HN pluripares maintiennent mieux la production laitière mais perdent plus de poids,

d'état corporel, et présentent, au cours des 8 premières semaines suivant le vêlage, un bilan énergétique moyen plus défavorable. Coulon et D'Hour, 1994, ont identifié des réactions aux apports énergétiques chez des femelles de race Holstein et Tarentaise assez semblables à celles-ci, si ce n'est qu'elles concernaient surtout les primipares. De telles différences concernant les capacités de mobilisation des réserves en début de lactation ont été montrées entre des races laitières et des races mixtes (Schams et al., 1991) et sont associées à des modalités particulières de sécrétion des hormones métaboliques.

### 2.2. REPRISE DE L'ACTIVITÉ SEXUELLE POST-PARTUM

Les femelles HN des lots 1 et 2 ont présenté une première ovulation retardée de 8,3 j (22,2 vs 13,9 j,  $esm=2,3$ ,  $P<0,05$ ) et ont manifesté leurs premières chaleurs en moyenne 14,3 j plus tard (44,2 vs 29,9 j,  $esm=3,4$ ,  $P<0,05$ ) que celles des lots 3 et 4. Au contraire, chez les femelles MO l'intervalle vêlage-première ovulation a été plus long dans les lots hauts en énergie (25,6 vs 17,8 j,  $esm=2,3$ ,  $P<0,05$ ), l'apparition des premières chaleurs (à 32,2 j post-partum) n'étant pas affectée par le niveau énergétique de la ration. Les proportions de cycles courts (55 % des premières ovulations sont suivies de corps jaunes de courte durée et libérant peu de progestérone) et d'ovulations silencieuses (40 % des ovulations suivies d'un corps jaune pleinement fonctionnel ne sont pas accompagnées d'œstrus) ne sont pas affectées par le niveau énergétique de la ration. Aucune relation n'a été mise en évidence entre les niveaux d'apports azotés et l'activité sexuelle post-partum. Cependant, les animaux en bilan azoté moyen négatif (de 0 à -360 g PDIN/j) ont présenté des premières chaleurs plus tardivement (42,7 vs 30,4 j,  $P<0,05$ ) que ceux dont le bilan azoté était supérieur à 250 g PDIN/j.

Le moment de la première ovulation a tendance à être plus tardif (25,0 j,  $esm=3,2$ ,  $n=27$ ) chez les animaux ayant perdu plus de 70 kg que chez ceux ayant perdu moins de 40 kg (17,3,  $esm=1,9$ ,  $n=10$ ). D'autre part il a été observé une corrélation statistiquement significative entre les paramètres mesurant l'état corporel des animaux et la date des premières chaleurs (note d'état moyenne :  $r=-0,293$  ; note d'état minimale :  $r=-0,320$  ; perte d'état moyen par rapport au vêlage :  $r=0,273$ ). Ainsi, il existe un écart de 11,3 j (41,6 vs 30,3 j,  $P<0,05$ ) entre l'apparition des premières chaleurs selon que les femelles ont une note d'état corporel moyenne inférieure ( $n=22$ ) ou supérieure ( $n=42$ ) à 2,5.

### 2.3 FERTILITÉ À L'ŒSTRUS INDUIT

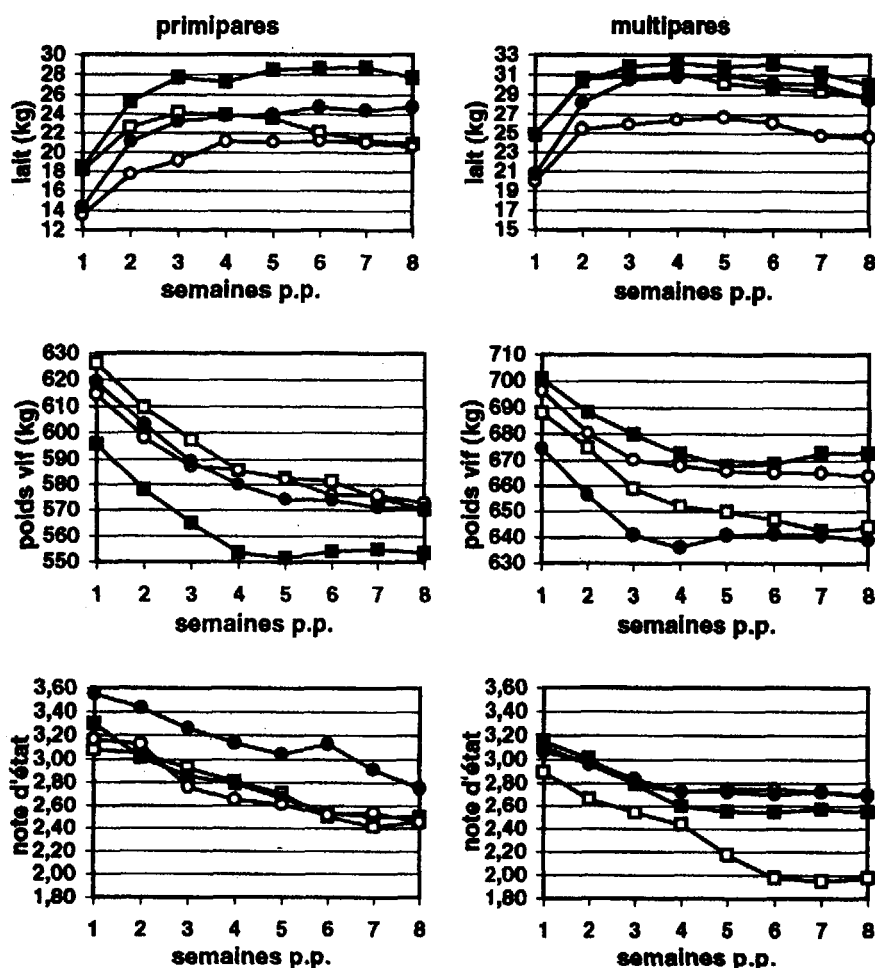
Cinquante-sept des 64 femelles (89 %) ont présenté une ovulation immédiatement à la suite du traitement de maîtrise de la cyclicité. Le taux de gestation a été de 42,2 % (27/64) à 21 jours, et de 35,9 % (23/64) à 49 jours. Aucun de ces paramètres n'a été significativement influencé par la race ou le régime alimentaire. Ceci, décrit aussi chez des vaches allaitantes par Grimard et al, 1994, peut être lié au fait qu'au moment de la mise en place du traitement de synchronisation les femelles n'étaient plus en état de bilan énergétique négatif. Chez les femelles gestantes 49 jours après l'insémination, le taux plasmatique de PSPB était significativement plus élevé (3,36 vs 1,55 ng/ml,  $esm=0,58$ ,  $P<0,05$ ) chez les individus soumis aux régimes hauts en énergie. Ceci pourrait être le reflet d'une plus forte croissance fœtale (Patel et al., 1995).

## CONCLUSION

Avec des régimes conduisant à une sous-alimentation modérée (-12 % pour l'énergie), nous avons montré l'existence d'effets des apports énergétiques sur l'activité sexuelle post-partum, sans interaction avec les niveaux azotés. Le comportement différent des races dans leurs réponses est apparu nettement : les femelles Holstein, qui maintiennent une production laitière plus élevée en contrepartie d'une plus forte mobilisation des réserves et d'un déficit énergétique plus marqué lorsqu'elles sont soumises à des régimes de plus

faible concentration en énergie, semblent de ce fait avoir une reprise de l'activité sexuelle post-partum plus sensible aux variations d'apport énergétique. De même, les variations d'apports énergétiques n'ont pas les mêmes répercussions sur le nombre d'embryons récoltés après superovulation dans ces deux races (Delacharlerie et al, 1994). Une analyse plus fine de ces différences génétiques s'appuyant sur le suivi des indicateurs du métabolisme (Marie et al, 1994) devrait permettre de guider le choix du matériel génétique le mieux adapté à la désintensification (Le Mézec et al, 1995).

**Figure 1**  
Evolution de la production laitière, du poids vif et de la note d'état chez des femelles primipares (n=6 par lot) ou multipares (n=10) de race Holstein (□) et Montbéliarde (O) soumises à un régime haut (symboles pleins) ou bas (symboles vides) en énergie



## RÉFÉRENCES

- COULON J.B., D'HOOR P., 1994. *Ann. Zootech.* **43**, 355-368.  
 DELACHARLERIE P.F., MANCIAUX L., CHARREAUX F., MARIE M., 1995. *Proc. 11th Sc Meet. Eur. Embr. Transf. Assoc.*, 160.  
 GRIMARD B., HUMBLLOT P., MIALOT J.P., SAUVANT D., THIBIER M., 1994. *J. Reprod. Fertil.* **14**, abstract series, Abstr. 33.  
 HUMBLLOT P., CAMOUS S., MARTAL J., CHARLERY J., JEANGUYOT N., THIBIER M., SASSER R.G., 1988. *J. Reprod. Fertil.*, **83**, 215-223.  
 HUMBLLOT P., DE MONTIGNY G., JEANGUYOT N., TETEDOIE F., PAYEN B., THIBIER M., SASSER R.G., 1990. *J. Reprod. Fertil.*, **89**, 205-212.  
 LE MEZEC P., LOISY C., BROCARD V., GASTINEL P.L., VERON J., 1995. *Elev. Insémin.* **269**, 12-17.  
 MARIE M., PARRASSIN P.R., JURJANZ S., LAURENT F., BRUN-BELLUT J., 1994. *Proc. 45th Ann. Meet. Eur. Ass. Anim. Prod.*, 119.  
 PARRASSIN P.R., 1994. *Renc.Rech.Rumin.*, **1**, 117-120.  
 PARRASSIN P.R., LAURENT F., VIGNON B., 1994. *Ann. Zootech.*, **43**, 64S.  
 PATEL O.V., DOMEKI I., SASAKI N., TAKAHASHI T., HIRAKO M., SASSER R.G., HUMBLLOT P., 1995. *Theriogenology* **44**, 827-833.  
 PFIMLIN A., 1992. *J. Ass. Fr. Prod. Fourr.*, 23-31.  
 SCHAMS D., GRAFF F., GRAULE B., ABELE M., PROKOPP S., 1991. *Livest. Prod. Sci.* **27**, 285-296.