

Performances de reproduction de la chevrette inséminée artificiellement : effets du poids vif et du niveau alimentaire

F. BOCQUIER (1), B. LEBOEUF (2), L. GUÉDON (1), Y. CHILLIARD (1)
(1) INRA-SNUT, Theix, 63122 St-Genès-Champanelle, France
(2) INRA-SEIA, 86480 Rouillé, France

RÉSUMÉ – Des chevrettes alpines prépubères ($n = 44$; âge 7 mois) ont été réparties dans un dispositif factoriel 2×2 , dans le but d'étudier les effets respectifs du poids vif (PV) : Légères (Lé : $30,6 \pm 1,1$ kg) et Lourdes (Lo : $33,8 \pm 3,4$ kg) et du niveau alimentaire : Haut (H ; 127 % des besoins énergétiques) et Bas (B ; 82 %), sur les performances de reproduction. L'insémination artificielle (IA) a eu lieu 45 heures après le retrait des éponges, sur des chevrettes qui n'étaient pas cycliques. Le taux de gestation moyen des chevrettes bien nourries (H) est plus élevé pour les Lourdes (64 %) que pour les Légères (36 %). Alors que des résultats opposés sont observés chez les animaux sous-alimentés (resp. 55 et 64 %). Des régressions logistiques ont été testées intra-régimes alimentaires. En régime H, on trouve une relation positive classique (70% de concordance) pour un modèle qui relie le taux de gestation au PV ($p > 0,39$), modulée négativement par les teneurs plasmatiques en Acides Gras Non-Estérifiés (AGNE ; $p > 0,18$). En régime Bas, une relation opposée, et très étroite (97 % de concordance) est trouvée avec le PV ($p < 0,001$), s'accompagnant en outre d'une relation surprenante et positive avec les AGNE ($p < 0,05$). Au sein du régime H, le moment du pic préovulatoire de LH est relié positivement (62 % de concordance) au taux de gestation. Alors qu'en régime Bas, cette relation n'existe pas. Cet essai montre clairement, chez la chevrette, une interaction entre la nutrition et la reproduction par insémination. Le protocole d'IA semble convenir à des chevrettes correctement alimentées, quel que soit leur PV. Alors que lorsque les chevrettes sont sous-alimentées avant l'IA, ce protocole est inadapté aux Lourdes mais convient bien aux Légères.

Reproductive performances of artificially inseminated prepubertal goat : effects of feeding level and body weight

F. BOCQUIER (1), B. LEBOEUF (2), L. GUÉDON (1), Y. CHILLIARD (1)
(1) INRA-SNUT, Theix, 63122 St-Genès-Champanelle, France

SUMMARY – Prepubertal alpine goats ($n = 44$; 7 months old) were randomly assigned to a 2×2 factorial design, in order to evaluate the respective effects on reproduction of bodyweight (BW) : Small (S ; 30.6 ± 1.1) vs Tall (T ; 33.8 ± 3.4) and feeding level : High (H ; 127 % of energy requirements) or Low (L ; 82 %). Four weeks after the start of controlled feeding, artificial insemination (AI) was performed 45 h after sponge removal on goats that were non-cyclic. Mean pregnancy rate (PR) of well-fed goats was higher for T (64 %) than for S (36 %) while the contrary was observed in underfed groups : T (55 %) and S (64 %). Logistic regression were performed within feeding treatments. In H group, a classical positive relationship (70 % concordance) between PR and BW ($P > 0.39$), a negative relationship with plasma NEFA concentration ($p > 0.18$) was found. In L group an inverse, and narrow (97 % concordance), relationship was found between PR and BW ($p < 0.001$), with a surprising positive effect of high plasma NEFA ($p < 0.05$). Within H diet, the PR was positively (62 %) related to time of LH preovulatory surge, while there was no relationship (ns) in L-fed goats. This trial showed a clear interaction between BW development and current nutrition on PR. AI procedure (45 h) was broadly correct for well fed goats, whatever their BW. On the other hand, when underfed before AI, this AI procedure was unadapted for T goats but was particularly efficient for S goats.

INTRODUCTION

Les périodes de mises bas des chèvres laitières sont généralement assez groupées et les chevrettes conservées pour le renouvellement doivent être mises à la reproduction précocement, à l'âge de 7 à 9 mois, afin de rejoindre dans l'année les chèvres adultes en production. Pour pouvoir bénéficier du progrès génétique et/ou pour induire la puberté, il peut être intéressant d'induire et de synchroniser la reproduction de ces chevrettes et de pratiquer l'insémination artificielle (IA). La réussite à l'insémination des nullipares est assez variable et, parmi les facteurs qui sont susceptibles d'agir, on peut distinguer les facteurs liés à l'animal (race, âge, poids et vitesse de croissance) des facteurs du milieu (alimentation, photopériode) ou des facteurs sanitaires. Les principales tendances des effets de ces facteurs sont assez bien connus ; en revanche, on connaît assez mal leurs interactions chez la chevre de renouvellement.

Pour cette expérience, nous avons voulu dissocier les influences de l'alimentation qui s'exercent à long terme sur le développement corporel (poids vif) des effets à moyen terme (un mois avant l'IA) qui se manifestent *via* l'alimentation instantanée sur la vitesse de croissance.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

A l'âge de 220 jours, 44 chevrettes de race Alpine ont été réparties en 4 lots selon leur poids vif (Lourdes [Lo] ou Légères [Lé]) et ont reçu un des deux régimes alimentaires : Haut (H) ou Bas (B) qui devaient couvrir respectivement 130 % et 85 % des besoins en énergie : les 4 lots sont désignés sous la terminologie suivante : LoH ; LoB et LéH ; LéB. Les lots de chevrettes ont été équilibrés sur les autres critères zootechniques disponibles.

Entre la naissance et le sevrage, les chevrettes ont été allaitées artificiellement. Le sevrage a été effectué au poids de 15,4 kg ($\pm 0,4$ kg) et à un âge moyen de 70 ± 13 jours. Ensuite, l'alimentation a été libérale et identique pour tous les animaux jusqu'à la mise en régimes expérimentaux. La ration expérimentale, constituée de foin (42 %), de luzerne déshydratée (22 %), de pulpe déshydratée (10 %), de maïs grain (22 %) et de CMV (2 %) a été distribuée à différents niveaux selon les régimes. Les analyses chimiques des aliments ont été effectuées (MS, MAT et CB) et les valeurs alimentaires calculées d'après les tables INRA (1988). Les chevrettes ont été pesées toutes les semaines à la même heure. Des prises de sang hebdomadaires (entre - 39 j et + 52 j par rapport à la mise en régime) ont été faites le matin avant la distribution des repas pour doser la progestérone, les Acides Gras Non-Estérifiés (AGNE) et l'urée plasmatique.

Les œstrus ont été synchronisés par pose d'éponges vaginales (11 j ; 40 mg FGA) et les injections de PMSG (250 UI) et de Cloprosténol (50 µg) ont été effectuées avant le retrait de l'éponge (48 h). L'insémination a été réalisée 45 ± 2 heures après le retrait des éponges (SEIA Rouillé). Des prises de sang ont été faites toutes les 4 heures, entre la 16^e et la 44^e heure après le retrait de l'éponge, pour détecter le pic pré-ovulatoire de LH. Le taux de réussite à l'IA a été mesuré par dosage de la progestérone 21 jours après IA, par échographie au 35^e jour après IA et par enregistrement des mises bas au terme présumé de la gestation. Comme les pertes embryonnaires ont été faibles, nous ne présentons ici que les résultats du taux de gestation obtenu par enregistrement des mises bas.

Les poids vifs ont été recalculés à âge type après ajustement polynomial. Les résultats de reproduction ont été analysés avec les procédures CATMOD et LOGISTIC de SAS.

2. RÉSULTATS ET DISCUSSION

2.1. POIDS VIF ET CROISSANCE DES CHEVRETTES

Les chevrettes ont été mises en lot principalement sur le poids vif à 220 jours. Les poids à la mise en régime (PMR) des différents lots étaient les suivants : LéB = $30,9 \pm 1,1$ kg ; LoB = $33,8 \pm 3,3$ kg et LéH = $30,4 \pm 1,2$ kg ; LoH = $33,7 \pm 3,5$ kg avec une différence significative ($p < 0,01$) entre types de chevrettes. En moyenne, les croissances entre le sevrage et la mise en lot ont été voisines entre lots et comprises entre 110 et 120 g/j. Après la mise en lot, et en régime expérimental, les croissances ont diminuées dans tous les lots expérimentaux. Toutefois, les croissances moyennes des chevrettes en régime Haut (50 g/j) ont été supérieures à celles des chevrettes placées en régime Bas (20 g/j).

2.2. ALIMENTATION ET COUVERTURE DES BESOINS

Pendant le mois qui a précédé l'IA, les quantités distribuées ont été les suivantes : LéB = 0,70 ; LoB = 0,77 et LéH = 1,10 ; LoH = 1,18 kg MS/c/j et les taux de couvertures des besoins ont été identiques (différences inférieures à 4 %) pour les deux types de chevrettes intrarégime alimentaire. Ainsi, le taux de couverture des besoins en énergie (UFL) a été de 127 % en régime Haut et de 82 % en régime Bas. Les besoins en protéines ont toujours été largement couverts (> 145 %) et les urémies n'ont pas été différentes entre les deux régimes (H : 0,34 et B : 0,33 g/l ; ns). Sur une période d'un mois, les chevrettes en régime Bas ont reçu 64 % des quantités distribuées à celles en régime Haut.

Nous avons retrouvé les principaux facteurs de variation de la croissance déjà rapportés chez les petits ruminants (Villette et Thériez, 1982 ; Mavrogenis et al., 1984). Nous confirmons l'effet positif du poids des chevreaux à la naissance ($p < 0,05$) sur le poids vif jusqu'à 90 jours et l'effet négatif de la taille de la portée qui se manifeste ($p < 0,05$) encore après 90 jours. Le système d'élevage avec sevrage à poids fixe (15 kg) a permis aux chevrettes de réaliser des croissances rapides pendant l'allaitement et d'obtenir des croissances ultérieures relativement homogènes. Les faibles différences de croissance entre régimes sont en accord avec des teneurs en AGNE, qui sont assez proches entre lots (H : 0,14 vs B : 0,10 mEq/l ; ns).

2.3. REPRODUCTION ET RÉUSSITE À L'IA

Les dosages de progestérone ont révélé qu'aucune chevrete n'était pubère avant le début du traitement de synchronisation. Les taux de gestation les plus élevés sont observés dans les lots LoH et LéB (63,6 % ; 7/11), alors que ceux des lots LoB et LéH sont respectivement de 54,6 % (6/11) et 36,4 % (4/11). Par régression logistique intrarégime alimentaire (*figure 1*), on parvient à prédire la probabilité de réussite à l'IA en utilisant le PMR et le taux d'AGNE mesuré 4 jours après le changement de régime (AGNE + 4). Pour les chevrettes en régime Bas, le PMR a une influence négative ($p < 0,001$) alors que le taux d'AGNE + 4 exerce une influence positive ($p < 0,05$) : ce modèle prédit la réussite à l'IA avec 97 % de concordance. Ainsi, les taux de gestation les plus élevés sont prédits pour les chevrettes les plus légères, surtout si elles ont des taux d'AGNE élevés. Pour les

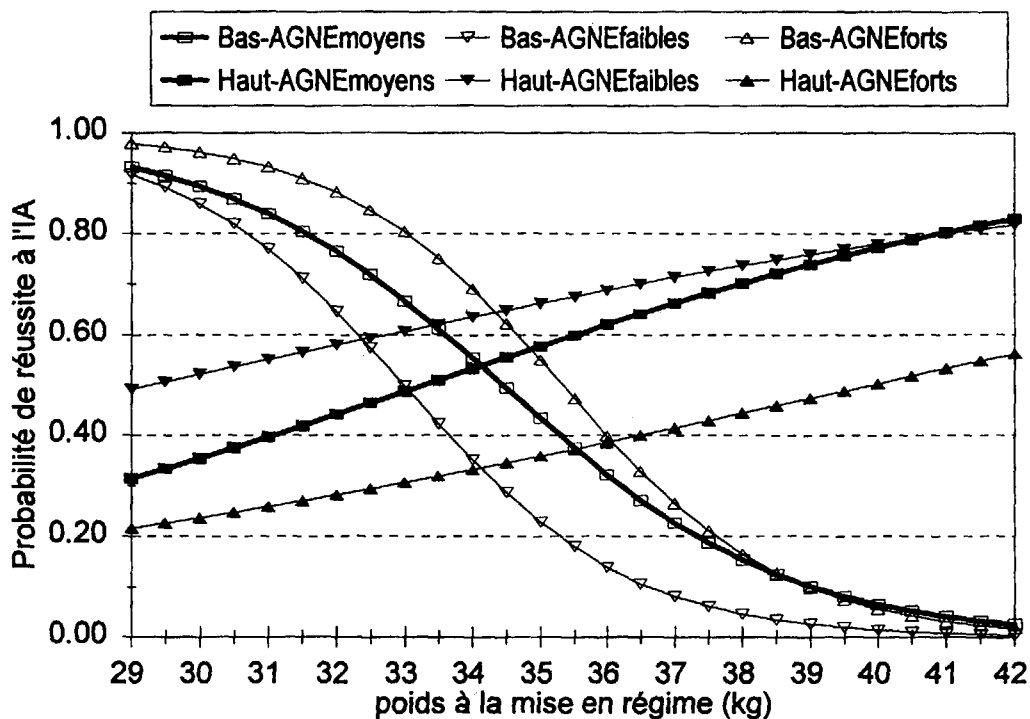


Figure 1 - Relation entre le taux de gestation après insémination artificielle et le poids vif des chevrettes selon le régime (Haut ou Bas) et les teneurs en AGNE plasmatiques .

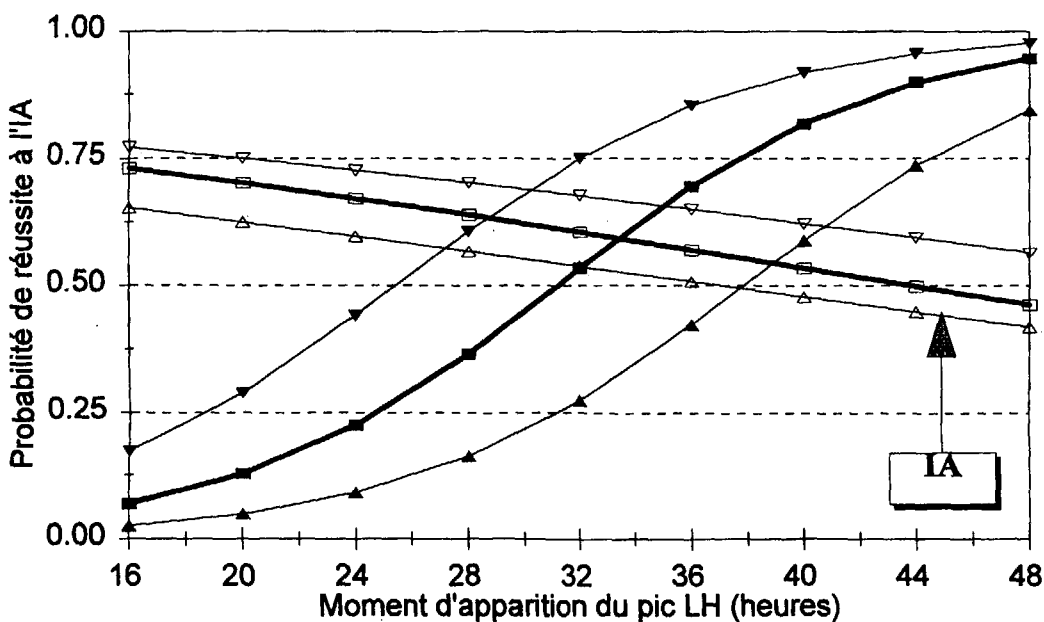


Figure 2 - Relation entre le taux de gestation après insémination artificielle et le moment d'apparition du pic pré-ovulatoire de LH selon le régime (Haut ou Bas) et les teneurs en AGNE plasmatiques .

chevrettes en régime H, la réponse est assez classique puisque le taux de gestation, prédit à 70 % de concordance (ns), dépend positivement du PMR ($p > 0,39$) et négativement des AGNE ($p > 0,18$). En ce qui concerne la croissance, le même type d'analyse montre que les chevrettes ayant eu une croissance rapide (> 130 g/j) entre le sevrage et la mise en régime ont un taux de gestation réduit (< 25 %) lorsqu'elles sont placées en régime Bas. Inversement, celles qui avaient des croissances faibles (< 100 g/j) ont un taux de gestation assez élevé (> 80 %). En régime Haut, les effets de la croissance antérieure ne sont pas significatifs.

2.4. TAUX DE GESTATION ET PIC PRÉ-OVULATOIRE DE LH

Sur l'ensemble des chevrettes, le pic préovulatoire est apparu en moyenne $28,8 \pm 5,8$ heures après le retrait de l'éponge. Il est apparu 3,3 heures plus tard ($P < 0,1$) chez les chevrettes en régime Haut ($29,8 \pm 4,8$ h) par rapport à celles en régime Bas ($26,5 \pm 5,8$ h). Un même écart (3,7 h) apparaît (ns) entre les chevrettes lourdes ($26,3 \pm 6,6$ h) et les chevrettes légères ($30,0 \pm 4,9$ h). Ces effets s'additionnent et il y a un écart de 6,9 heures entre les chevrettes LoB ($25,1 \pm 7,2$ h) et L6H ($32,0 \pm 5,1$ h). Avec un modèle logistique (figure 2), on obtient, en régime Haut, une sigmoïde croissante entre le moment d'apparition du pic de LH et le taux de gestation. Ainsi, si le pic de LH apparaît après 40 heures, le taux de gestation qui est prédit (62 % de concordance) est supérieur à 75 %. On améliore la prédiction du modèle (85 % de concor-

dance) en introduisant le taux d'AGNE + 4 : lorsque les taux d'AGNE sont faibles, les chevrettes ont un taux de gestation plus élevé. En régime Bas, le moment d'apparition du pic de LH n'explique pas les écart de taux de gestation.

DISCUSSION GÉNÉRALE ET CONCLUSIONS

Nous avons pratiquement dissocié les effets respectifs du poids vif de ceux de l'âge puisque, intralots, les corrélations entre ces deux variables sont faibles (Haut $r = + 0,24$ et Bas $r = + 0,45$). Outre les relations classiques entre le développement corporel et le taux de gestation lorsque l'alimentation est globalement satisfaisante, cet essai montre clairement qu'en cas de sous-alimentation un protocole d'insémination unique convient pour les chevrettes les plus légères mais est inadapté pour les chevrettes les plus lourdes. Il existe donc clairement une interaction entre la nutrition et la reproduction chez ces animaux. Cependant, ces résultats doivent être confirmés et précisés sur un plus grand nombre de données, pour pouvoir tenir compte des pertes embryonnaires, et avec d'autres protocoles d'insémination.

REMERCIEMENTS

Nous remercions le personnel de la chèvrerie expérimentale des Verrines ainsi que celui du SEIA de Rouillé. Ce programme est en partie soutenu par la région Poitou-Charentes.

RÉFÉRENCES

- VILLETTE Y. et THÉRIEZ M., 1982. Ann. Zootech. 33 ; 123. MAVROGENIS A., CONSTANTINOPOULOU, A., LOUCA A., 1984. Anim. Prod. 38 ; 91.