

L'insémination artificielle dans l'espèce caprine : les évolutions de la technique

P. BOUÉ (1), B. LEBŒUF (2), G. BARIL (3), G. BRICE (4)

(1) CAPRI-IA Agropole 86550 Mignaloux-Beauvoir

(2) INRA - SEIA 86480 Rouillé

(3) INRA - PRMD 37380 Nouzilly

(4) Institut de l'Elevage B. P 18 31231 Castanet Tolosan cedex

RÉSUMÉ – Ce n'est qu'à partir des années 80 que l'I.A. caprine a commencé à se développer en France.

Le protocole actuel est l'aboutissement d'une série d'ajustements de la technique de synchronisation des chaleurs chez la femelle et du conditionnement et de la conservation de la semence chez le mâle.

Parmi les principaux, il faut citer la réduction de la durée du traitement progestatif de 18-21 jours à 11 jours, celle du nombre d'interventions (2 vs 1) et du nombre de spermatozoïdes par dose (250 millions vs 100 millions).

Pour le mâle, le lavage de la semence et le traitement lumineux des boucs ont permis de réaliser de grandes avancées.

Bien que le protocole actuel, donne des résultats satisfaisants, des essais sont en cours pour en diminuer leur variabilité, et pour envisager des alternatives à l'utilisation des traitements hormonaux. Ce programme de recherche est conduit par le Groupe Reproduction Caprine qui réunit tous les partenaires de la filière.

Goat artificial insemination : the evolution of the technic

P. BOUÉ (1), B. LEBŒUF (2), G. BARIL (3), G. BRICE (4),

(1) CAPRI-IA Agropole 86550 Mignaloux-Beauvoir

SUMMARY – In France, the development of goat A. I started from the eighties. The actual technic is the result of successive improvements of the oestrus synchronisation method and the treatment and preservation of the semen.

The short synchronisation treatment (11 vs 21 days), the reduction of the insemination number (single vs double) and the decrease of the number of spermatozoa per doses (100 millions vs 250 millions) are the main improvements.

For the He-goat, both the washing of the semen and in the recent period the lighting treatment have allowed a better efficiency of this method.

At the moment, in spite of good results of fertility, new experiments are attempted by the Groupe Reproduction Caprine to reduce or suppress the use of hormonal treatment in the reproduction control of goat

INTRODUCTION

En France dans l'espèce caprine, les toutes premières inséminations artificielles (IA) chez la chèvre ont été pratiquées en 1954, par Dauzier. Elles n'avaient concerné que quelques femelles en chaleur naturelle en saison sexuelle. La technique a ensuite été étudiée et améliorée par J. M. Corteel. Ce n'est qu'à partir de 1985 (cf. tab 1) que cette technique de reproduction se développe à grande échelle, avec la restructuration en 1983 des centres de production et l'appui de la profession.

Tableau 1 : Evolution des effectifs caprins inséminés (source SEIA - CAPRI-IA)

	1971	1985	1995	1996	1997
Effectif IA (1)	5,2	16,0	57,2	59,9	61,3

(1) En milliers

En effet un long travail de mise au point des méthodes de cryoconservation de la semence de bouc, et des méthodes d'induction synchronisation des chaleurs ont été nécessaires. L'I.A. s'est surtout développée en relation avec la mise en place du schéma d'amélioration génétique de la production laitière et de son extension. Associée aux traitements progestatifs, elle a contribué également à l'étalement des périodes de mises bas et donc celles de la production laitière, comme le réclamaient les industriels de la filière caprine. Ces nouvelles demandes ont entraîné toute une série d'adaptations et de recherches complémentaires.

1. ÉVOLUTION DANS LA TECHNOLOGIE DE PRODUCTION ET CONSERVATION DE LA SEMENCE

1.1. PRODUCTION

Grâce à l'utilisation de traitements photopériodiques (alternance de 1,5 ou 2 mois de jours longs suivis de 1,5 à 2 mois de jours courts), la production de semence de bouc est désormais possible pendant toute l'année (Delgadillo 1992). Depuis 1994 CAPRI-IA teste différents protocoles de conditionnement lumineux des boucs en première et deuxième année de production. Les premiers résultats montrent qu'il est possible de doubler le nombre de doses de semence par mâle et par an (3200 vs 1400 ; Boué résultats non publiés)

1.2. CONSERVATION

1.2.1 Semence fraîche

La semence fraîche diluée dans du lait de vache écrémé et conservée quelques heures à + 4 °C a été la première utilisation pour l'I.A. caprine. Essentiellement pratiquée en saison sexuelle, la fertilité obtenue était jugée satisfaisante 55,8 % (Corteel 1975).

Pour rationaliser la reproduction dans certains troupeaux, une adaptation de la méthode précédente (de Montigny 1988) basée sur le prélèvement de semence des boucs en ferme, a été testée et est actuellement pratiquée essentiellement par les centres d'I.A., sous le terme « d'I. A en frais » (1). La fertilité obtenue est en moyenne de 65 à 70 %.

1.2.2. Semence congelée

La demande de la filière pour un étalement de la collecte de lait a incité à un désaisonnement de la reproduction. Ceci a conduit à dissocier les périodes de production et d'utilisation de la semence. Pour y parvenir, la semence récoltée en période favorable de production (août à février) est congelée pour une utilisation au printemps ou en début d'été.

L'effet néfaste du plasma séminal sur l'aptitude des spermatozoïdes à supporter la congélation en présence d'un dilueur à base de lait, a entraîné la mise au point d'une méthode dite de « lavage des spermatozoïdes » (Corteel et al. 1974). Cette technique permet de débarrasser le plasma séminal d'une lipase

sécrétée par les glandes bulbourethrales, et responsable de la détérioration des spermatozoïdes conservés *in vitro* (Pellicer, 1995).

Cette amélioration de la technique de congélation a permis d'augmenter de 25 % à 70 %, la proportion de boucs dont la semence est apte à supporter la congélation.

2. PRÉPARATION DE LA FEMELLE

2.1. CHALEUR NATURELLE

C'est d'abord en saison sexuelle, sur chaleur naturelle et sur oestrus observé que l'I. A a été pratiquée. La détection quotidienne des chaleurs avec des mâles actifs et entraînés est alors nécessaire.

Une fois l'immobilisation de la femelle au chevauchement du mâle constatée, l'insémination intervient 6 à 24 h après la détection de l'oestrus avec 150*10⁶ spermatozoïdes (semence fraîche). La fertilité ainsi obtenue est très satisfaisante 60 à 66 % (Corteel 1971).

2.2. CHALEUR INDUITE

Le groupage des oestrus est apparu nécessaire pour constituer des lots de mises-bas à la période souhaitée par les éleveurs, et également des lots de femelles à inséminer au même moment pour réduire les déplacements des inséminateurs et par conséquent les coûts d'intervention, et favoriser ainsi le développement de l'I.A.

Diverses méthodes selon la nature et le support du progestagène, la durée du traitement progestatif sont pratiquées à travers le monde. Elle ont été testées expérimentalement en France, et c'est la méthode dite « des éponges vaginales » qui est la seule utilisée actuellement.

Celle-ci est basée sur l'association d'un progestagène le F.G.A. (Fluorogestone Acetate) et d'une gonadotrophine la P.M.S.G (2). (Pregnant Mare Serum Gonadotrophin).

2.2.1. TRAITEMENT PROGESTATIF LONG

Avant 1985, la durée de séjour de l'éponge (imprégnée de 45 mg de F.G.A) était de 18 à 21 jours, correspondant à la durée du cycle oestrien.

Des essais (Corteel et al. 1968) ont montré une fertilité plus élevée après l'injection de P.M.S.G. 48 h avant le retrait de l'éponge, comparé à une injection au moment du retrait.

Depuis 1985, ce n'est plus le traitement standard pour l'I.A. mais il peut être utilisé pour les chèvres devant être saillies.

2.2.2. TRAITEMENT PROGESTATIF COURT

La mise en évidence de perturbations du transport des spermatozoïdes suite aux traitements progestagènes de longue durée (Quinlivan and Robinson 1969), a conduit à réduire la durée du traitement progestatif de 18-21 à 11 ± 1 jours. L'injection de la P.M.S.G. est réalisée 48 heures avant le retrait de l'éponge. La durée de ce traitement étant inférieure à celle de la phase lutéale, une injection de 50 µg d'un analogue de prostaglandine F2α (cloprosténol) est pratiquée en même temps que la P.M.S.G. afin de lyser d'éventuels corps jaunes.

La fertilité après I.A. est plus élevée après traitement court qu'après traitement long.

Tableau 2 : Fertilité de chèvres laitières Alpines et Saanen à contre saison (après utilisation d'un traitement progestagène, long ou court associé à un analogue de prostaglandines) (Corteel et al. 1988).

Traitements	FGA 18-21 js + PMSG	FGA 11 jours + PMSG + Cloprosténol
Fertilité (n)	56,7% (6240)	61,1% (6126)

Désormais l'obtention d'une bonne fertilité après I. A est conditionnée par le respect strict de ce protocole.

Il faut signaler que la répétition de traitements hormonaux au cours de la carrière de la femelle provoque une production d'anticorps anti P.M.S.G. (Baril et al 1996) qui retardent l'apparition des chaleurs chez certaines chèvres. L'I. A étant réalisée à un moment prédéterminé (43 à 45 h après le retrait de l'éponge), la fertilité est plus faible chez les femelles dont l'oestrus apparaît tardivement (au-delà de 30 h après le retrait). En l'absence de substitut de la PMSG, on préconise d'effectuer une détection des chaleurs et de n'inséminer que les femelles en oestrus 30 heures après le retrait des éponges. L'ensemble des recommandations est consignée dans l'action Fertilité Plus, testée par le Groupe Reproduction Caprine.

Les éleveurs qui veulent désaisonner leur troupeau et bénéficier de la restauration de la cyclicité, utilisent de plus en plus le conditionnement lumineux (technique des flashes lumineux - méthode INRA, avec ou sans mélatonine). Parmi ceux qui souhaitent pratiquer l'I.A. à des fins génétiques, ils peuvent l'utiliser en association avec les traitements progestagènes - P.M.S.G. Dans ce dernier cas, les doses de P.M.S.G. peuvent être diminuées de 100 U. I par rapport aux doses de référence.

3. ÉVOLUTION DES TECHNIQUES DE MISE EN PLACE DE LA SEMENCE

3.1. LIEU DU DÉPÔT DE LA SEMENCE

Avec l'utilisation de la semence congelée l'analyse des résultats a fait apparaître un effet hautement significatif du lieu de dépôt par voie exocervicale dans le tractus génital femelle.

Tableau 3 : Effet du lieu de dépôt de la semence sur la fertilité à l'oestrus induit et I. A avant le début de la saison sexuelle avec des spermatozoïdes conservés à -196°C (Corteel et al. 1988).

Lieu de dépôt	Fertilité (%)
2 I.A dans le cervix	51,7 (3392)
Au moins 1 I.A dans l'utérus	62,6 (2848)

() = Nombre de chèvres inséminées après trait. progestatif long.

Dans tous les cas, les chèvres ont été inséminées 2 fois avec 150 ou 200 10⁶ spermatozoïdes totaux.

Lors des traitements d'induction de la superovulation des chèvres donneuses (transfert d'embryons), la semence est placée dans l'utérus sous contrôle endoscopique. L'insémination intra-utérine permet de réduire de 5 à 10 fois le nombre de spermatozoïdes inséminés par femelle sans diminution de la fertilité Cette méthode n'est pas utilisée en routine chez la chèvre laitière en France du fait de contraintes importantes et de la haute technicité qu'elle demande.

3.2. NOMBRE D'INSÉMINATIONS

Les résultats obtenus après mise au point des protocoles de synchronisation de l'oestrus (traitement court) et de conserva-

(1) Les inséminations « fraîches » réalisées par les coopératives d'I. A représentent environ 11 000 femelles.

(2) Cette hormone est appelée désormais eCG (Equine Chorionic Gonadotrophin).

tion la semence ont permis d'envisager la réduction du nombre d'interventions. Il est devenu possible de n'inséminer qu'une seule fois au cours de l'oestrus induit sans diminution de la fertilité (1 I.A. = 63,0 % contre 2 I.A. = 61,1 % Corteel et al 1988).

3.3. MOMENT D'I. A

La réduction de 2 à 1 intervention a conduit à préciser le moment de l'unique insémination par rapport à la fin du traitement hormonal.

Des divers essais comparatifs, il est ressorti que le meilleur moment était 43 ± 2 heures en race Alpine et 45 ± 2 heures en race Saanen. Mais une expérimentation est en cours (Groupe reproduction caprine 1997) pour vérifier s'il est toujours justifié de maintenir un moment différent selon la race de la chèvre.

3.4. NOMBRE DE SPERMATOZOÏDES INSÉMINÉS PAR CHÈVRE

L'amélioration des méthodes de cryoconservation des spermatozoïdes, d'induction - synchronisation de l'oestrus et des conditions d'I.A., a permis la réduction du nombre de spermatozoïdes de 2 x 250 à 1 x 100 millions par femelle et d'augmenter ainsi la diffusion des mâles.

3.5. ORGANISATION DES CHANTIERS ET CONTENTION DES ANIMAUX

Dans l'analyse des facteurs de variation de la fertilité, la taille des lots et l'organisation du chantier d'insémination semblent être importants. En effet l'accroissement des effectifs, l'évolution des bâtiments et des équipements demande que l'on se penche sur ce problème. Le sujet n'a pas encore été abordé par le groupe reproduction caprine. Une concertation est en cours avec l'école d'insémination de Rambouillet et la section caprine de l'UNCEIA.

4. CONCLUSION

La mise au point du protocole actuel a nécessité de nombreuses années d'études et plus de 40 000 femelles en expérimentation. Aujourd'hui ce traitement est efficace pour les multipares (en 1997 : fertilité apparente de 63,4 % sur 49 533 femelles I. A). Toutefois certains facteurs de variation de la fertilité (pseudogestation, mortalité embryonnaire...) doivent être encore précisés.

Les résultats de fertilité sur chevrettes sont encore faibles et des études sont en cours pour en analyser les causes. De plus, l'évolution actuelle de la production agricole entraîne de nouvelles demandes notamment chez les éleveurs qui s'orientent vers l'agriculture biologique. Afin de ne pas les écarter du schéma d'amélioration génétique, de nouvelles études sont en cours pour proposer des protocoles réduisant l'utilisation d'hormones exogènes en faisant appel par exemple au conditionnement photopériodique et à l'effet mâle.

En ce qui concerne la semence, des évolutions techniques sont encore nécessaires pour simplifier les protocoles et en réduire les coûts : lavage des spermatozoïdes, nombre de spermatozoïdes inséminés, conditionnement lumineux des boucs (Delgadillo *et al.* 1992) et utilisation de la semence fraîche. Ces améliorations pourraient conduire à une utilisation plus importante de l'I. A avec un objectif de 80 à 100 000 inséminations annuelles à atteindre dans les prochaines années.

REMERCIEMENTS

Les auteurs dédient cet article à la mémoire de **J.M. Corteel** qui durant toute sa carrière a œuvré à la mise au point de l'in-sémination caprine.

Baril G., Rémy B., Leboeuf B., Beckers J.F., Saumande J., 1996. Theriogenology, 45, 1553-1559, 1996.

Capri-IA 1994-1997. Compte rendu annuel.

Compte rendu du comité technique Groupe Reproduction Caprine - 1997.

Corteel J.M., 1971. B.T.I.A. 257, 153-156.

Corteel J.M., 1975. 1^{re} journées de la Recherche ovine et caprine ITOVIC - INRA, 28-47.

Corteel J.M., de Montigny G., Chapelain C., Baril G., Leboeuf B.,

Bernelas D., 1984. 9^{es} journées de la Recherche ovine et caprine ITOVIC -INRA, 173-181.

Corteel J.M., Leboeuf B., Baril G., 1988. Small Ruminant Research, 1, 19-35.

Dauzier L., 1956. Proceeding of the 3rd Int. Congress of Animal Production ; Juin 28-30 Cambridge (3) 12-14

Delgadillo J. A., Leboeuf B., Chemineau P., 1992. Small Ruminant Research, 9, 47-59.

De Montigny G., 1987. Bulletin technique ovin et caprin n° 18 : 45-48.

Pellicer, M.T., 1995. Tesina de Licenciatura. Universidad de Murcia, 200 pp.

Quinlivan T.D. et Robinson T.J., 1969. J. Reprod. Fert. 19, 73-86.