



MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE



Cirad-Département Emtv
Campus de Baillarguet
TA 30/B
34 398 MONTPELLIER Cedex 5

Université Montpellier II
UFR Sciences
Place Eugène Bataillon
34 095 MONTPELLIER Cedex 5

Ecole Nationale Supérieure Agronomique
Place Viala
34 060 MONTPELLIER Cedex

Cours de Master 2^e année BGAE - EPSD

Année 2008-2009

LA REPRODUCTION DES OVINS, DES CAPRINS ET DES CHAMEAUX CAS DE LA ZONE TROPICALE

par Dr MEYER Christian

8e édition
septembre 2008

Cirad
Campus de Baillarguet, TA C18/A
34 398 Montpellier Cedex 5, France

1^{re} partie : PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION DES PETITS RUMINANTS

Ce cours est un rappel pour les races des pays tempérés et en même temps, les cas des races en pays tropicaux sont mis en évidence. Il y a lieu de bien distinguer les deux !

I. Anatomie de l'appareil génital

A. Appareil génital mâle

Le **testicule** de l'adulte est volumineux. Il pèse 80 à 300 g selon espèce, race, saison, et alimentation (celui du taureau pèse 300 g en moyenne !). La queue de l'épididyme est bien marquée. Noter surtout les **variations saisonnières du poids des testicules**. En France, pour des béliers Ile-de-France adultes : 300 à 15 g en saison sexuelle et 200 à 15 g en saison d'anoestrus (voir Figures 1 et 3). Cette variation saisonnière est liée aux variations de la durée du nycthémère (voir figure 4). Canedo *et al.* (1996) ont décrit une variation saisonnière du poids des testicules et de la production de sperme chez le bouc Criolo au nord du Mexique.

Le **pénis** ou verge est pourvu d'un S pénien. Il comporte un processus uretral ou appendice filiforme, ou filet du gland de 4 cm à son extrémité. L'érection se fait par effacement du S pénien.

B. Appareil génital femelle

Le poids de l'**ovaire** varie selon le moment du cycle et la saison entre 3 et 5 g.

Le **col utérin** (cervix), long de 4 à 10 cm, **n'est pas facile à traverser** avec le pistolet d'insémination. Le canal cervical est très irrégulier et étroit. Il forme 4 à 6 plis circulaires. Il est complètement fermé en dehors des chaleurs.

II. Physiologie de la reproduction des mâles

A. Mensurations testiculaires et production de spz

La **spermatogénèse** dure 46 à 49 j chez le bélier. Chaque testicule peut produire $4,8 \cdot 10^9$ spz par jour. En saillie naturelle, un bélier adulte peut être mis avec **50 à 70 brebis**.

Les figures 5 et 6 permettent de comparer les évolutions de la **circonférence des testicules** d'**agneaux Djallonké** et du poids vifs en fonction de l'âge.

B. Libido

La cour du mâle est limitée à la période de l'oestrus. Les parades sexuelles sont dirigées vers l'ensemble des femelles (approches, flairages, flehmen, montes). L'éjaculation est

rapide.

C. Composante hormonale

FSH agit sur les cellules de Sertoli qui supportent, protègent et nourrissent les spermatozoïdes et les spz. LH agit sur les cellules de Leydig qui sécrètent des hormones androgènes (testostérone...) ayant un feedback négatif sur l'hypothalamus et l'hypophyse (voir figure 7).

D. Puberté des agneaux et des chevreaux

Typiquement, l'activité sexuelle commence vers 4 à 6 semaines. Les spz apparaissent dans l'épididyme lorsque le poids de l'animal atteint 30 à 40 % du poids adulte. La puberté comportementale avec accouplement commence vers **40-50 % du poids adulte**. 3 à 10 semaines après, la qualité des spz est bonne (Baril *et al.*, 1993). L'âge au premier éjaculat observé a été de 175 ± 8 j en race Préalpes et de $182,5 \pm 6$ j en race Ile-de-France (Colas et Zinsner-Pflimlin, 1975).

En Côte d'Ivoire, des agneaux Djallonké ont réalisé leur premier accouplement à l'âge de **173,3 j (presque 6 m)** et au poids vif de $15,6 \pm 2,6$ kg (poids adulte du mâle de la race : 20-35 kg).

E. Caractéristiques du sperme

Voir insémination artificielle et figure 8.

III. Physiologie de la reproduction des femelles

A. Puberté des agnelles et des chevrettes

La puberté est atteinte pour 40-60 % du poids adulte vers 6 mois (4-7 mois). Il faut attendre que les femelles aient **50-60 % du poids adulte** avant de les mettre en reproduction (Baril *et al.*, 1993). L'âge à la puberté varie avec la saison de naissance des chèvres. Les races européennes importées en zone tropicale ont une puberté retardée par suite d'une faible croissance (Delgadillo *et al.*, 1997). Voir tableau 1.

B. Cycle oestral et chaleurs

Définitions

Cycle oestral = intervalle entre deux oestrus (chaleurs vraies).

Cycle ovarien ou anovulatoire = intervalle entre deux moments d'ovulation.

Anoestrus = absence d'oestrus.

Saison sexuelle = succession de cycles (ovulation + oestrus).

Durée du cycle oestral : Les cycles de durée anormale sont fréquents. Voir tableau 2.

Variations saisonnières des cycles oestriques

En zone tempérée, les oestrus des brebis ont lieu pendant la saison sexuelle. Dans l'hémisphère nord, la saison sexuelle correspond au printemps et automne pour certaines races, et à l'automne seulement pour d'autres (juillet-octobre à décembre-février). Dans l'hémisphère sud, elle dure de mars à octobre (Afrique du Sud, Australie). Les chèvres européennes sont cyclées en période de jours décroissants en automne et en hiver (figure 12).

Dans la plupart des pays tropicaux, les cycles oestriques se produisent toute l'année.

En Afrique de l'Ouest, **les brebis Djallonké ne sont pas saisonnées**. Les cycles ont lieu toute l'année. Toutefois, en saison sèche la durée des cycles peut augmenter : 31 jours au lieu de 17 au Niger (Yenikoye, 1984 cité par Hounzangbe, 1991). Au Bénin, les écarts entre valeurs extrêmes sont plus grands en saison sèche. Le pourcentage des chaleurs silencieuses est de 11 % en saison sèche et de 53 % en saison des pluies (Hounzangbe-Adote, 1991). L'activité sexuelle la plus intense a lieu au début de la saison des pluies (figures 9 à 19). Au sud du Ghana, les naissances ont lieu toute l'année, mais sont plus fréquentes en mars, avril et mai ou en avril et en novembre (Devendra et Burns, 1983).

Au Niger, la **chèvre rousse de Maradi** met bas toute l'année, avec 2 maximums, 15 février-15 avril et 15 octobre-15 novembre (Haumesser, 1975).

Au **nord de l'Afrique**, certaines races se reproduisent toute l'année (D'man au Maroc, Ossimi en Egypte) et d'autres ont un saisonnement de leur activité sexuelle (Barbarine en Tunisie, Rahmani en Egypte) (Baril *et al.*, 1993).

- Au Maroc, la chèvre D'man est moins fertile en février, mars et avril. Ses activités oestrale et ovarienne (ovulation) diminuent alors (Derquaoui et El Khaledi, 1994.)
- En Algérie, la chèvre Bédouine est en activité ovarienne de la fin de l'été à la fin de l'hiver (Charallah *et al.*, 2000),
- En Tunisie, la chèvre Maure est en activité ovarienne de septembre à mars, en saison des pluies. La meilleure prolificité est obtenue avec une mise à la reproduction en début de saison sexuelle (Lassoued et Rekik, 2005).

En Guadeloupe, **les chèvres Créoles peuvent se reproduire toute l'année**. Pendant 9 mois, 90 % des chèvres ont au moins une ovulation par mois. Pendant les 3 autres mois, c'est le cas de 80 % des chèvres (Delgadillo *et al.*, 1997). Les races européennes importées se reproduisent moins bien qu'en Europe. Elles présentent une période d'anoestrus et d'anovulation. La saison sexuelle est plus longue de 18 à 49 jours, la dissociation entre oestrus et ovulation est plus grande, la proportion de cycles court plus grande et le taux d'ovulation moins élevé qu'en Europe.

Au nord du **Mexique**, une **période d'anoestrus et d'anovulation** existe d'avril à juillet. Cette période est plus courte pour les femelles qui ont mis bas en mai que pour celles qui ont mis bas en janvier (Delgadillo *et al.*, 1997).

Le mécanisme d'action fait intervenir la photopériode et la mélatonine (figure 20 et p. 14). Des facteurs génétiques interviennent. Ainsi des chèvres Djallonké ont continué à se reproduire toute l'année après avoir été introduites en Allemagne et à Edinburg, en Ecosse. Enfin, la disponibilité en aliments (pouvant être liée à la pluviométrie) joue fortement sur l'apparition et l'expression des chaleurs et sur la fertilité (Baril *et al.*, 1993).

Strongylose et coccidiose allongent la durée du cycle (Hounzangbe-Adote, 1991).

Tableau : Variations saisonnières de l'activité sexuelle de chèvres de plusieurs races dans différentes zones climatiques

Race	Pays	Cyclée toute l'année	Saison sexuelle	Référ.
Alpine	France	Non	Sept.-févr.	Chemineau <i>et al.</i> , 1992
Maure	Tunisie	Non	Sept.-mars	Lassoued et Rekik, 2005
Bédouine	Algérie	Non	Fin été à fin hiver	Charallah <i>et al.</i> , 2000
Créole	Argentine	Non	Jan. –nov.	Rivera <i>et al.</i> , 2003
Créole	Guadeloupe	Oui	Toute l'année	Chemineau, 1986
D'Man	Maroc	Oui	Dim. fertil. au print.	Derquaoui <i>et al.</i> , 1994

(d'après Lassoued et Rekik, 2005)

Les chaleurs durent 27 à 53 h selon espèce et race (tableau 3). Les manifestations sont discrètes chez la brebis : légère congestion de la vulve variable, certaines brebis sont agitées, d'autres changent leur attitude : elles tournent la tête vers le bélier, se laissent approcher et flairer, restent debout près du bélier, acceptent la monte.

Chez la brebis Djallonké, les chaleurs durent $1,7 \pm 0,6$ j (de 1 à 3 j), le plus souvent 1 ou 2 j (figure 21). Voir tableau 3.

L'ovulation se produit 25 à 30 h après le début des chaleurs chez la brebis et 30 à 36 h après chez la chèvre.

Les **frottis vaginaux** fixés et colorés selon la technique de Papanicolaou permettent de distinguer 5 phases au cours du cycle sexuel en se basant sur les variations de proportion des cellules basales, intermédiaires et superficielles de l'épithélium vaginal et sur la présence ou l'absence de polynucléaires. Les cellules superficielles sont au maximum (60-80 %) au cours de l'oestrus et au minimum au cours du dioestrus. La disparition relative des leucocytes pendant l'oestrus est caractéristique chez la brebis (figures 22 et 23, Hounzangbe-Adote, 1991 p. 56-66).

Le profil de la **progestérone** chez la brebis Djallonké durant le cycle oestral a été déterminé : $0,11 \pm 0,06$ ng/ml le jour des chaleurs ; $3,18$ ng/ml pendant le plateau durant 2 jours. La courbe est comparable à celle des autres races de brebis. La chute de progestérone se produit vers le 14^e jour pour un cycle de 17 j (figure 24).

Globalement, les caractéristiques des chaleurs et du **pic de LH** chez la brebis Djallonké semblent proches de celles décrites chez les races européennes. L'administration de PMSG en plus des éponges vaginales hâte l'apparition des chaleurs et celle du pic LH. Avec 300 UI de PMSG au retrait des éponges, les chaleurs sont apparues $37,2 \pm 13,3$ h après le retrait au lieu de $43,7 \pm 14,3$ h après sans injection de PMSG. La décharge de LH est apparue $12,4 \pm 1,5$ h contre $19,5 \pm 7,7$ h après le début de l'oestrus. La durée du pic ($10,7 \pm 4,1$ h) et sa valeur maximale ($90,5 \pm 36,4$ ng/ml) sont semblables (figure 25, Toure *et al.*, 1995).

Le pic des oestrogènes (3-4 ng/ml) a lieu à la fin de l'oestrus chez la brebis (Hounzangbe-Adote, 1991). La figure 26 récapitule les profils hormonaux au cours du cycle de la brebis.

C. Gestation

Définition : Une femelle en gestation est dite **gravide** (et non pas gestante).

La **durée de la gestation** est de **5 mois** : de 145 à 157 j chez brebis et chèvres. Les femelles ayant plusieurs petits ont une gestation un peu plus courte que les unipares.

Le tableau 4 donne une chronologie comparée de la gestation.

La **taille de portée** est de **1,5 à 2,5 agneaux** par mise-bas. Le gène Boorula découvert chez des Mérinos d'Australie a un effet majeur sur le taux d'ovulation de la femelle.

La prolificité de la **chèvre Créole** passe de 1,75 à 2 chevreaux nés vivants par mise bas sans et avec effet mâle (Alexandre *et al.*, 1997). Chemineau et Xandé (1982) ont mis en évidence une corrélation significative entre la pluviométrie un mois avant la fécondation et la prolificité de la chèvre Créole en Guadeloupe. La prolificité dépend aussi fortement de l'alimentation (Delgadillo *et al.*, 1997).

Le diagnostic de gestation est traité avec l'insémination artificielle.

D. Post-partum

L'expulsion des membranes (délivrance) a lieu normalement dans les 2 heures qui suivent le part chez la brebis. L'involution utérine dure 4-6 semaines. Les chaleurs réapparaissent 6-8 semaines après la mise bas sauf s'il y a anoestrus post-partum. Voir tableau 4.

Au Bénin, la durée de l'**anoestrus post-partum** observée est plus longue en saison pluvieuse ($85,37 \pm 23$ j) qu'en saison sèche ($64,33 \pm 12$ j). Une perte de poids des brebis est constatée juste après la mise bas. L'apparition du premier oestrus est plus longue si cette perte de poids augmente. Il existe une corrélation positive entre le taux de coccidies au moment de la mise bas et la durée de l'anoestrus. Les brebis ayant une durée d'anoestrus inférieure à 60 j ont moins de 400 ookystes coccidiens par g et moins de 250 oeufs de strongles par g (Hounzangbe-Adote, 1991).

Au Bénin, un **traitement antiparasitaire contre les strongles et les coccidies à l'agnelage** (soit 3 fois ou plus en 2 ans) donne des résultats de prolificité, poids à la naissance, gain moyen quotidien et mortalité des agneaux **comparables au traitement classique** en début et fin de grande saison des pluies et à la fin de la petite saison des pluies soit 3 traitements par an. La reprise de l'activité sexuelle a eu lieu $104,3 \pm 10,3$ j après agnelage dans le lot sans traitement antiparasitaire et $71,5 \pm 5,4$ j et $74,5 \pm 6,3$ j après agnelage dans les lots traités contre ces parasites à la mise bas ou 3 fois par an (Hounzangbe-Adote et Meyer, 1996).

E. Performances de reproduction

Voir Tableau 5 : Performances de reproduction de différentes **racés ovines en Tunisie** durant la campagne 1997/1998 (La lutte naturelle est pratiquée à contre-saison : fin du printemps à début de l'été, de début avril à fin juin en général)

Au Mali central, les performances de reproduction sont d'un bon niveau, proches des moyennes en Afrique. Les améliorations possibles seraient :

- diminuer l'intervalle entre mises bas, ce qui est peu probable,
- augmenter la taille de portée par sélection en race pure (garder un maximum de sujets multipares) ou par des croisements,
- minimiser l'âge à la première mise bas,
- sélectionner les femelles reproductrices d'après les performances de leur première mise bas. (Wilson, 1988)

2^e partie : L'IA OVINE ET CAPRINE

I. INTERETS

Les expériences d'IA ovines sont **assez rares en Afrique tropicale humide**. La technique perd un de ses intérêts majeurs lorsque les brebis sont **cyclées toute l'année**. Elle est lourde et coûteuse. Des indications existent. En Côte d'Ivoire, la race Djallonké répond bien aux techniques de synchronisation hormonale. L'IA en semence fraîche à + 15°C a donné des résultats identiques sinon meilleurs qu'en Europe (IEMVT, 1989. Elevage du mouton en zone tropicale humide).

Bouguera (2005) a rédigé une synthèse bibliographique sur « L'insémination artificielle et autres méthodes de maîtrise de la reproduction chez l'espèce ovine ».

A. Amélioration génétique

Ovins

En France la production de lait des brebis Lacaune est passée de 113 l à 260 l par lactation entre 1970 et 1995.

En pays tropicaux : - **production de croisés** plus performants que les races locale.
- diffusion rapide du progrès génétique par une large utilisation des meilleurs béliers.

Caprins : Amélioration génétique d'abord : quantité de lait, matière azotée...

En pays tropicaux : **production de croisés** plus performants que les races locales.
Ex : Croisement chèvre locale Rwandaise et chèvre Alpine : lait.

B. Aspect sanitaire : prévention d'affections comme l'épididymite contagieuse.

C. Troupeaux à faible effectif ne pouvant entretenir un bouc

D. Aspects saisonniers

Ovins : agnelages avancés ou en contre saison en Europe : agneaux de boucherie en contre saison ou brebis au même stade de lactation. Avoir des femelles gravides au printemps (transhumance).

Caprins

- en France : programmation de la production laitière : IA en avance de saison juin à septembre en France. La production de lait est très saisonnée en France. Le prix varie avec l'abondance de lait -> produire au bon moment.

La semence est produite en saison sexuelle et conservée congelée pour insémination après induction/synchronisation le plus souvent en dehors de la saison sexuelle. En 1996, 90 ou 95 % des IA réalisées en avance de saison sexuelle.

- en zone tropicale, la reproduction des races locales est généralement possible toute l'année, mais **des disponibilités alimentaires insuffisantes entraînent de longues périodes d'anoestrus**, une diminution de fertilité et prolificité et une mortalité importante des jeunes.

- en zone tropicale, le saisonnement est observé chez les races européennes et quelques races locales, avec altération des performances.

- A noter que le comportement reproducteur saisonné des races européennes se transmet en partie à leur croisement, ayant pour conséquence d'augmenter l'intervalle entre mises bas des femelles F1 par rapport aux femelles de races locales (Le Gal et Planchenault, 1993).

II. COLLECTE ET PREPARATION

A. Collecte du sperme

Le **traitement photopériodique** est utilisé dans de nombreux **centres de production** de sperme pour l'IA pour obtenir une *puberté précoce des mâles* et pour *abolir les variations saisonnières de production de sperme* chez les béliers et les boucs.

Chez le bélier, les implants de **mélatonine** peuvent être aussi utilisés. La mélatonine est sécrétée naturellement par la glande pinéale pendant la nuit. Les implants utilisés au printemps ou en été permettent de mimer les jours courts. **La croissance testiculaire est avancée, et la production spermatique améliorée.** Si on souhaite obtenir une activité spermatogénétique intense en pleine contre-saison, il faut faire précéder la pose de l'implant d'une période de jours longs réels ou mimés par une heure d'éclairage nocturne. Ou bien, on peut aussi alterner 1 mois de jours longs et 1 mois de jours courts pour induire une activité spermatogénétique élevée et constante pendant plusieurs années.

A.1. Collecte au vagin artificiel

Le vagin artificiel est plus petit que pour les bovins. Il contient de l'eau chaude (40-43°C). Il est protégé par une housse.

Les béliers ou boucs sont entraînés à la collecte.
Pour ceux qui n'ont jamais été collectés, il faut utiliser une femelle en chaleur.

Collecte en salle de collecte

Les béliers ou boucs à collecter sont attachés au mur. Leur abdomen autour du fourreau est nettoyé. Une femelle bête en train est immobilisée dans l'appareil de contention. Le bélier effectue une ou deux fausses montes. L'opérateur un genou à terre à côté du mâle, dévie le pénis du mâle avec la main au niveau du fourreau. Il avance le vagin artificiel (42°C) de l'autre main. Après l'éjaculation, il secoue énergiquement le vagin artificiel pour faire descendre le sperme dans le tube de collecte (le volume est faible).

A.2. Collecte à l'électroéjaculateur

Il en existe à piles. L'électroéjaculateur lubrifié est enfoncé dans le rectum. Une décharge électrique faible stimule les centres nerveux du bulbe rachidien. Le sperme collecté est de moins bonne qualité biologique que celui collecté au vagin artificiel.

B. Examens et préparation du sperme

Aspect : C'est un liquide laiteux blanchâtre ou blanc-jaunâtre.

Volume : 1 ml (0,5 -2 ml).

Concentration : de 2 à 5 x 10⁹ spz/ml (3 x 10⁹ spz/ml en moyenne). Elle est appréciée par mesure de la densité optique au photocolorimètre (spectrophotomètre) après dilution en solution saline formolée.

Mesurée à l'hématimètre après dilution de 0,01 ml de semence pure dans 10 ml de sérum physiologique formolé (0,9 % NaCl et 0,1 % formol).

Motilité massale : rapidement sur platine chauffante (37-38°C). Echelle de 0 à 5.

Motilité individuelle : Echelle de 0 à 5 (« fléchants »).

Pourcentage de spz mobiles : entre lame et lamelle.

Pourcentage de spz vivants et des anomalies, cellules étrangères (globules blancs, cellules épithéliales) : coloration à l'éosine-nigrosine. Doit être inférieur à 30 % morts et 20 % anormaux.

Voir tableau : **Spermogramme de béliers Peuls bicolores et Touaregs** étudiés pendant 3 ans (2 éjaculats consécutifs une fois par mois) à Niamey, Niger.

C. Conservation de la semence

La semence peut être utilisée fraîche, diluée (centre d'IA) ou non, conservée à + 15°C pour utilisation dans les 8-10 heures (maximum 15 h). En France, un petit nombre de femelles ovines sont inséminées avec de la semence congelée (< 5%), encore moins chez les caprins.

Bouguera (2005b) a procédé à des essais d'additifs dans le **dilueur** pour la « conservation de semences de béliers à l'état frais et congelé en vue de l'insémination artificielle ».

Fraîche : Dilution pour obtenir 250 x 10⁶ spz/ml en paillette de 0,25 ml. Refroidissement progressif de + 30-32 °C à + 15 °C en 30-45 mn (dans un Becher avec une ampoule d'acide acétique éventuellement renouvelée dans une étuve à + 15 °C). Conditionnement. On conserve **dans un thermos à +15°C**.

Congelée à – 196°C : Il faut **plus de spz** pour une fécondité moins grande (d'env. 20 %). La semence diluée est refroidie de +30°C à +4°C en 2 heures, glycérolée et équilibrée à +4°C pendant 4 h, puis conditionnée en paillettes de 0,5 ml (remplies à 0,42 ml, 400 M spz/ml) ou en pastilles (Australie) sur de la glace carbonique. On congèle dans les vapeurs d'azote avant de plonger les paillettes dans l'azote liquide.

La préparation de la **semence de boucs congelée** est **encore plus contraignante**. Elle nécessite l'élimination du plasma séminal et plusieurs « lavages » des spz. En effet, des enzymes du plasma séminal agissent sur certains composants du dilueur à base de lait et de jaune d'oeuf et libèrent des composés toxiques pour les spz. Une glycoprotéine à activité de lipase de triglycérides sécrétée par les glandes bulbo-urétrales forme de l'acide oléique altérant les spz (Pellicer-Rubio, 1997 et 1998).

Ainsi, le sperme de bouc est dilué dans une solution physiologique Krebs-Ringer-Glucose et centrifugé pour éliminer le plasma. Puis il est dilué avec une solution à base de lait écrémé (et glycérol) en 2 fois. La semence est conditionnée en paillettes de 0,2 ml contenant 100 millions de spz.

Une autre possibilité est d'ajouter du blanc d'oeuf dans le dilueur (David, 2006b).

III. DETECTION ET MAITRISE DE L'OESTRUS ET DE L'OVULATION

A. Détection de l'oestrus

Le critère est *l'acceptation du chevauchement*. La détection peut se faire avec des mâles entiers, des mâles vasectomisés, des mâles castrés androgénisés ou des femelles androgénisées.

B. La maîtrise de l'oestrus

- Intérêts : cela facilite la surveillance de la lutte, permet le choix des périodes de mise bas en fonction des ressources fourragères ou de l'augmentation des cours par exemple lors des fêtes traditionnelles, ou à contre-saison en France, facilite la complémentation des brebis en fin de gestation, facilite la surveillance des agnelages, permet d'obtenir des groupes d'animaux plus homogènes, permet d'effectuer l'IA avec de la semence fraîche, permet une meilleure utilisation des béliers d'élite.

1. - par « *effet mâle* » : **on retire les mâles pendant au moins 3 semaines et on les remet avec les femelles, avec au minimum 1 mâle / 25 femelles.**

Chez les chèvres en zone tropicale, l'effet mâle permet d'induire l'oestrus et de synchroniser les fécondations **pour que les mises bas se produisent lorsque les ressources fourragères sont suffisantes**. Les mâles sont séparés au moins 3 semaines. Après la réintroduction des mâles, on observe des ovulations et des oestrus groupés en plusieurs pics, aboutissant à une synchronisation relative des chaleurs et donc aussi des mises bas.

Le mécanisme fait intervenir essentiellement des phéromones de la toison des mâles (des acides gras sécrétés par les glandes sébacées) détectées surtout par le tractus olfactif principal des femelles et agissant au niveau de l'hypothalamus. Le GnRH sécrété entraîne une augmentation des pulses de LH suivie d'une croissance folliculaire, de sécrétion d'oestradiol, de pics de FSH et LH et d'ovulation. Les autres sens interviennent aussi : vue, toucher, ouïe. Les facteurs qui modifient le résultat sont divers : le lieu, l'espèce, la race, le rang hiérarchique, l'intensité de la stimulation par les mâles, l'intensité de l'anoestrus des femelles, l'âge du mâle, l'âge des femelles, la pré-exposition au mâle, la durée de la séparation, l'alimentation, les stress, etc.

La fertilité est faible (23 %) au moment des premières chaleurs et meilleure (jusqu'à 74 %) aux deuxièmes chaleurs. Ainsi, après 45 jours de présence des mâles, le résultat est bon (Delgadillo *et al.*, 1997) (p. 26 et figures 27,28 et 29). C'est une méthode très économique sans utilisation d'hormones. Elle demande de bien connaître les variations saisonnières de l'activité sexuelle, d'utiliser des mâles actifs, et aussi une bonne organisation.

2. - par **2 injections de prostaglandines à 10-14 j d'intervalle** : l'oestrus commence 36-48 h après (brebis) et 72-96 h après (chèvre). **Les femelles doivent être cyclées**. Si certaines sont gravides, le traitement les fera avorter.

En Côte d'Ivoire, la fertilité a été assez faible (66,0 %), compensée par une bonne prolificité (17,2 % de jumeaux) et la **fécondité moyenne (75,8 %)** sur des brebis et agnelles après 2 inj. à 11 j d'intervalle. Les naissances ont été groupées en 2 périodes d'environ 1 semaine chacune séparées par 15-20 j.

3. - **surtout** par des progestagènes (figures 30, 31 et 32) imprégnant des **éponges vaginales** (FGA = acétate de fluorogestone **30 mg** pour brebis en anoestrus saisonnier, **40 mg** agnelles et brebis en saison sexuelle et **45 mg** chèvres) traitées avec un antibiotique en poudre avant mise en place avec un applicateur désinfecté : le temps varie avec l'espèce, l'âge, la saison (brebis : 12 ou 14 j ; chèvres **11 ± 1j**). Parfois inj. de prostaglandines 48 h avant le retrait. Une injection de PMSG (eCG) est faite au retrait de l'éponge : 400-500 UI ou mieux 48 h avant. Dose selon ... production laitière avant synchro. (200 ou 400 UI au Brésil, 200 ou 300 UI au Rwanda encore fort !). Cette injection de PMSG hâte l'apparition des chaleurs et celle du pic LH (Toure et Meyer, 1995). La lutte en main se fait 48 h et 60 h après le retrait des éponges.

L'IA a été faite 42 h après retrait chez des caprins au Brésil.

Sont importants et **à tester pour adapter aux races locales** : la dose de FGA imprégnant l'éponge, le temps de pose, le moment et la dose de PMSG, l'inj. ou non de PgF, le nombre d'IA (1 ou 2), le moment de l'IA (sur chal. observée ou systématique), le flushing (tableaux 6 et 7).

Au Brésil sur chèvres avec inj. de PgF 48 h avant le retrait et IA 42 h après retrait le taux de gestation a été de **89,1 %** (voir exemple) (Virginie Mehay, mémoire DESS 1992-1993).

4. - (par des implants sous-cutanés de progestogènes insérés 12 jours, peu utilisés.)

5. - par des implants sous-cutanés à la base de l'oreille de 18 mg de **mélatonine** relarguée en 60-90 jours. Ils permettent **l'avance de la saison sexuelle des brebis et des chèvres** sans nécessité de les maintenir dans des bâtiments coûteux. En France, chez la brebis conduite en lutte naturelle, l'implant est inséré 30-40 jours avant introduction des béliers. La **fécondité est augmentée** (16 agneaux nés en plus pour 100 brebis mises à la lutte pour 5 races françaises). Les dates moyennes de **mise bas sont plus précoces et moins étalées**. En association avec les éponges vaginales, fécondité est encore augmentée (30 agneaux nés en plus que les témoins pour 100 brebis inséminées) (figure 33).

En France, chez la chèvre, pour lutte en contre-saison (avril à juillet), on recommande un traitement lumineux aux chèvres et boucs pendant au moins 2 mois avant la pose de l'implant aux chèvres. Les boucs traités sont introduits parmi les femelles 35 à 70 jours après la pose de l'implant pour bénéficier de l'effet bouc. Les fécondations ont lieu environ 10 jours après. La fertilité est normale (supérieure à 80 %) ainsi que la prolificité. L'association avec des éponges est à l'essai.

Au nord du **Mexique**, la lumière artificielle mimant des jours longs pendant 2,5 mois et suivie de la pose d'un implant de mélatonine peut induire une activité sexuelle en contre-saison chez les boucs Créole (Delgadillo *et al.*, 1997).

IV. MISE EN PLACE DE LA SEMENCE

On insémine des femelles :

- ayant plus des 2/3 du poids adulte,
- déparasitées
- ayant un flushing 3 sem. avant et 3 sem. après IA.

A. Moment de l'IA

Brebis : IA 12 h après le début de l'oestrus -> on insémine 2 fois, 48 et 60 h après retrait des éponges. On peut pratiquer des IA sur retour des chaleurs des non gestantes 17 j après après détection ou faire saillir (Gleize, 1973)

Chèvre : monte ou IA au moins 12 h après que l'oestrus est détecté (ovulation vers la fin de l'oestrus), si possible 2 montes à 24 h d'intervalle (Devendra, Burns, 1983)

-> IA 41, 43 ou 45 h après retrait des éponges (Leboeuf *et al.*, 1994).

IA 43 ± 2 h (Alpine) ou 45 ± 2 h (Saanen) après. On s'achemine vers 43 h toutes races (Leboeuf *et al.*, 1998)

B. IA classique exocervicale

Brebis ou chèvre

La décongélation doit être rapide (33 sec. dans de l'eau à +35°C) en évitant les chocs thermiques, l'exposition au soleil et de mouiller la semence. La paillette, placée dans le pistolet d'IA réchauffé est *mise en place au niveau du col utérin en s'aidant d'un spéculum* qui maintient la vulve et le vagin ouverts, et d'un éclairage (lampe frontale).

Sont importants : le lieu de dépôt, éviter les chocs thermiques pendant la décongélation, avoir des mouvements doux pour éviter tout traumatisme, éviter les stress pendant 20 jours, respecter les doses de PMSG et les temps.

C. IA endocervicale après laparotomie (ouverture de la cavité générale) ou laparoscopie

Elle permet d'utiliser des doses avec moins de spz (20 à 100 M spz) et d'obtenir une meilleure fertilité (60 p. 100 avec semence congelée). Mais elle est très contraignante (chirurgie). Il faut une formation spécifique.

IA 45-70 h après retrait.

V. DIAGNOSTIC DE GESTATION

(Voir tableau 6)

A. Diagnostic clinique

La femelle pleine est plus lourde, avec un abdomen développé qu'il est plus difficile d'apprécier quand il y a de la laine. Elle est plus calme et suit moins bien le troupeau. Ces indications sont approximatives ou trop tardives : le dernier mois de gestation.

La **palpation de l'utérus** à travers la paroi abdominale est très pratiquée. Elle est valable en

2e moitié de gestation. On peut pratiquer le toucher abdominal comme chez la vache. On peut se placer à **cheval sur le dos de la femelle** et déprimer avec les 2 poings fermés la paroi abdominale inférieure.

On peut également faire maintenir assise la brebis par un aide qui tient ses pattes avant verticalement et se pencher pour palper l'abdomen des deux mains. L'opérateur comprime l'abdomen d'un côté d'une main et effectue une succussion avec l'extrémité des doigts de l'autre main de l'autre côté. La mise à jeun 12 à 24 heures facilite l'examen. L'exactitude a été de 80 à 95 % entre 90 et 130 jours (3-4,5 mois) sur des Mérinos. On peut examiner 150 à 200 brebis par heure (Pratt et Hopkins, 1975).

La technique de palpation recto-abdominale chez la brebis utilise une baguette en plastique de 50 cm de long et 1,5 cm de diamètre introduite lubrifiée dans le rectum et maniée d'une main d'un côté à l'autre. L'autre main est placée à l'arrière de l'abdomen. La gestation est détectée dès 43 jours. Le diagnostic est très fiable vers 65-70 jours. On peut examiner 200 brebis par heure (Hulet, 1972). Mais des traumatismes peuvent être produits.

B. Diagnostic instrumental

1. **Radiologie** : à partir du 60e jour. La méthode est plus sûre après 90 jours. Mais le matériel est coûteux et demande un personnel qualifié.

2. **Ultrasons et effet Doppler** : à partir de 50 jours chez la brebis. L'examen est long.

3. Ultrasons et échographie

- L'échoscopie : entre 75 et 120 jours chez la brebis. L'examen est rapide (80-100 brebis par heure). Les appareils sont bon marché.

- L'échotomographie (échographie d'ultrasons) : entre 35 et 120 jours chez la brebis. La précision du diagnostic négatif est excellente (96 et 100 %) 32 et 37 jours après IA. L'examen est assez rapide (45-60 brebis par heure). Les appareils sont très chers (Jardon, 1986) (tableau 10).

C. Diagnostic expérimental

1. Dosage de progestérone

Chez la brebis, il est pratiqué entre les 17e et 20e jours (18-19 jours) qui suivent l'insémination artificielle sur des lots de brebis synchronisés. Les échantillons doivent être conservés entre 0 et +4°C jusqu'au dosage ou à la congélation. Si le taux dans le sang (sérum ou plasma) est supérieur à 0,5 ng/ml la brebis est considérée pleine. Le test peut être aussi réalisé sur le lait des brebis laitières. Chez les gravides 78 % des résultats sont justes et chez les non gravides 99 % le sont.

Chez la chèvre, il est pratiqué le 21e ou à la rigueur le 22e jour après IA. Il peut être effectué sur le plasma sanguin (avec anticoagulant dans le tube de prélèvement et après centrifugation), le sang total (avec anticoagulant, sans centrifugation, avec conservateur) ou sur le lait (avec conservateur dans le tube de prélèvement). Des tests réalisables par l'éleveur lui-même sont commercialisés.

2. Détection du sulfate d'oestrone

L'Afrique du Sud cherche à mettre au point un test de diagnostic précoce des gestations chez la chèvre. Le sulfate d'oestrone dans le sang, le lait ou l'urine est un bon indicateur de la présence d'un fœtus viable dès les 40-50e jours. L'apparition étant irrégulière, le test est utilisé plus tardivement (60 jours) en pratique. Le test serait un test coloré basé sur le test ELISA.

3. **Détection du PSPB** (Pregnacy specific protein B) (tableau 9, figure 34)

4. **oPL et cPL** (ovine et caprine placental lactogen) : expérimental. Le test détermine la fonction foeto-placentaire après l'implantation.

5. **Test immunologique**

L'addition d'immunsérum à des globules rouges de brebis gravides provoque leur agglutination. Le test est applicable dès les premiers jours qui suivent la fécondation. Correspondance positive dans 90 % des cas le 12e jour après la saillie (Derivaux et Ectors, 1980).

6. **EPF** (Early pregnancy factor)

Le test détecte avant l'implantation des facteurs immunosuppressifs résultant de la fécondation.

Le tableau 11 récapitule les principales méthodes de caractérisation de l'état physiologique de femelles d'espèces domestiques.

VI. MAITRISE DU PART

On peut avancer la mise bas jusqu'à 144 j en injectant des corticoïdes. Il n'y a pas de rétention placentaire comme chez les bovins.

On peut déclencher les mises bas dans un lot de brebis dès que les premières mettent bas : 70 % dans la journée du lendemain, 90 % dans les 48 heures.

Notons qu'un traitement antiparasitaire contre les strongles digestifs et les coccidies des brebis lorsqu'elles viennent d'agneler permettrait de conserver de bonnes performances de reproduction (à vérifier). Ce traitement est plus économique que celui qui est basé sur les saisons (3 fois au lieu de 6 fois en 2 ans) (Hounzangbe-Adote et Meyer, 1996.).

VII. EXEMPLES

Les pages suivantes donnent deux exemples d'utilisation de l'insémination artificielle en pays tropicaux.

EXEMPLE D'INSEMINATION ARTIFICIELLE CAPRINE EN MILIEU TROPICAL AU BRÉSIL

D'après Virginie MEHAY, 1993. Synchronisation de l'oestrus des caprins dans le Nordeste brésilien : comparaison de deux doses de PMSG. Mémoire de stage, DESS-PARC, année univ. 1992-1993, 62 p. + ann.

Protocole

Au Brésil, dans le Ceara, région semi-aride
sur chèvres en élevages intensifs ou semi-extensifs
110 chèvres ont été inséminées, dans 6 élevages,
4 races (Alpine, Anglo-Nubienne, Saanen et SRD = sans race définie)
réparties en 2 lots de 55 animaux

Eponge 45 mg de FGA 11 jours

le 9e jour de pose : Inj. IM de **PMSG 200 ou 400 UI**
+ Cloprostenol = **PgF 50 microg**

le 11e jour : **retrait** de l'éponge

42 heures, 2e jour après le retrait : **IA 400 x 10⁶ spz/ml**
0,4 à 0,5 ml/dose

semence fraîche de moins de 4 heures

DG : échographie 45-48 j après IA

Résultats

Pas de différence significative entre 200 UI et 400 UI sur le taux de
gestation (fertilité) : **89,1 %**

EXEMPLE D'INSEMINATION ARTIFICIELLE CAPRINE EN MILIEU TROPICAL : BOUCS DE RACE ALPINE x CHEVRES DE RACE LOCALE RWANDAISE

D'après NSHIMILYIMANA A., 1992. Insémination artificielle caprine. L'expérience du Rwanda dans le cadre du projet de développement de l'élevage caprin. 7e conf. intern. des Institutions de Médecine vétérinaire tropicale, Yamoussoukro, Côte d'Ivoire, sept. 1992. CIRAD-EMVT, actes de la conférence, vol I, 217-228.

Protocole moyen

9 h : **Eponge** Chronogest 11 jours

14 h le 9e jour de pose : Inj. IM de **PMSG** 300 UI
+ Cloprostenol = **PgF** 50 microg

14 h le 11e jour : **retrait** de l'éponge

9 h 2e jour après le retrait : **IA** 200 x 10⁶ spz totaux

Résultats

Depuis décembre 1991, dans la zone de Kigali-Est,
4 909 inséminations ont été pratiquées.

Sur 4 107 inséminations, 1 984 mises bas obtenues (fertil. appar. **48,3** %)

et 4 286 naissances (**2,16 petits par mise bas**) (fécondité 87,3 %).

Le taux de prolificité a été

pour 300 UI de PMSG : 2,06 (n = 148)

pour 250 UI de PMSG : 2,02 (n = 111)

pour 200 UI de PMSG : 2,18 (n = 1 622)

en saillie naturelle, il est seulement de **1,58**.

Le taux de fertilité vraie (gestations) a été **58,6 %** (3 801 IA)

pour IA 41 h après retrait : 63 % (1 304 IA)

pour IA 43 h après retrait : 56 % (2 334 IA)

pour IA 45 h après retrait : 61 % (163 IA).

Bons résultats mais cher

-> sera remplacé par un réseau de centres de saillies.

3^e partie : LE TRANSFERT EMBRYONNAIRE CHEZ LA BREBIS ET LA CHEVRE

(d'après Baril *et al.*, 1993)

I. INTERETS DU TRANSFERT EMBRYONNAIRE

Création du progrès génétique

- Accroissement de la pression de sélection
- Accroissement de la précision de sélection
- Réduction de l'intervalle entre générations

Diffusion du progrès génétique

Sauvegarde des races à faible effectif

Garantie sanitaire

Usages commerciaux

II. TECHNIQUES DU TRANSFERT EMBRYONNAIRE

A. Choix et préparation des femelles donneuses et receveuses

1. Choix

2. Préparation et entretien

Identification

Allotement

Traitement antiparasitaire

Alimentation

Surveillance de la parturition

B. Traitement hormonaux des donneuses et receveuses

1. Contrôle de l'oestrus : éponges surtout.

2. Stimulation ovarienne

Induction de la superovulation chez la donneuse : FSH 4-8 inj. à la fin surtout.

Induction de l'oestrus et de l'ovulation chez la receveuse : éponge + PMSG.

Synchronisation des ovulations chez les donneuses

C. La détection de l'oestrus

D. La fécondation des femelles donneuses

1. Sélection et préparation des mâles

2. Saillie naturelle

3. Insémination artificielle
 - Cervicale
 - Intra-utérine sous contrôle endoscopique

E. La collecte des embryons

1. Principe général
2. Milieu de collecte et de conservation
3. Méthodes de récolte des embryons
 - Collecte par voie cervicale
 - Collecte chirurgicale (laparotomie)
 - Collecte par endoscopie

F. Recherche, estimation de la qualité, lavage des embryons avec une loupe binoculaire.

G. La transplantation

1. Facteurs de réussite du transfert
2. Méthodes de transfert
 - Voie cervicale
 - Voie chirurgicale (laparoscopie)
 - Transfert sous contrôle endoscopique
 - Transfert semi-endoscopique

H. La conservation des embryons

1. Refroidissement à + 4° C
2. Congélation

I. La duplication de l'embryon

III. RESULTATS

		Brebis	Chèvre
	Nb moy. ovulations/fem. traitée	11	14-15
	Nb d'oeufs récupérés	8	10-12
A. Critères d'évaluation des résultats	Nb d'embryons de bonne qualité	6	7
B. Diagnostics de gestation	Nb de jeunes nés	2-3,2	2-3,6

BIBLIOGRAPHIE

ALEXANDRE G., AUMONT G., FLEURY J., MAINAUD T., KANDASSAMY T., 1997. Performances zootechniques de la chèvre Créole allaitante de Guadeloupe. Bilan de 20 ans dans un élevage expérimental de l'INRA. INRA, Prod. Anim., 10 : 7-20.

BARIL G., CHEMINEAU P., COGNIE Y., GUERIN Y., LEBOEUF B., ORGEUR P., VALLET J.C., 1993. Manuel de formation pour l'insémination artificielle chez les ovins et caprins. Rome, FAO, 231 p. (étude Production et santé animales n°83)

BARIL G., FREITAS V.J.F., SAUMANDE J., 1998. Les traitements progestagènes d'induction/synchronisation de l'oestrus chez la chèvre : Le point sur les recherches récentes. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 149 (5) : 359-366.

BOUGUERA A., 2005a. L'insémination artificielle et autres méthodes de maîtrise de la reproduction chez l'espèce ovine. Synthèse bibliographique. DESS Productions animales en régions chaudes, année universitaire 2004-2005, Montpellier, France, Cirad-emvt / Université de Montpellier II, 30 p.

BOUGUERA A., 2005b. Essais de conservation de semences de béliers à l'état frais et congelé en vue de l'insémination artificielle. Rapport de stage. DESS Productions animales en régions chaudes, année universitaire 2004-2005, Montpellier, France, Cirad-emvt / Université de Montpellier II, 36 p.

BOUJENANE I., 2005. Comparaison des races Ile-de-France et Mérinos précoce en race pure et en croisement avec la race Boujaâd au Maroc. *Revue Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, **58** (3): 191-196.

BOUJENANE I., KANSARI J., 2005. Productivité des brebis Timahdite et croisées D'man x Timahdite en station et chez les éleveurs au Maroc. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **58** (1-2): 75-79.

BRICE G., LEBOEUF B., BOUE P., SIGWALD J.P., 1997. L'insémination artificielle chez les petits ruminants. *Le Point vétérinaire*, vol. 28, 185 : 43-49.

CHARALLAH, S., KHAMMAR, F., AMIRAT, Z., LAHDAKI, Y., 2000. Evaluation de l'activité sexuelle mâle et femelle : caractérisation zootechnique et nutritionnelle chez la chèvre Bédouine. *In: 7e confér. internat. sur la chèvre*, 15-21 mai 2000, IGA INRA, Inst. de l'Elev. p. 460.

CHEMINEAU P., 1986. Sexual behaviour and gonadal activity during the year in the tropical Creole meat goat. I. Female oestrous behaviour and ovarian activity. (26): 441-452.

CHEMINEAU P., DAVEAU A., MAURICE F., DELGADILLO J. A., 1992. Seasonality of oestrus and ovulation is not modified by subjective female Alpine goats to a tropical photoperiod. *Small rum. Res.*, (8): 299-312.

CHEMINEAU P., MALPAUX B., PELLETIER J., LEBOEUF B., DELGADILLO J.A., DELETANG F., TOBEL T., BRICE, 1996. Emploi des implants de mélatonine et des traitements photopériodiques pour maîtriser la reproduction saisonnière chez les ovins et les caprins. INRA, Prod. Anim., 9 (1) : 45-60.

COLAS G., ZINSLER-PFLIMLIN F., 1975. Production spermatique et développement testiculaire chez l'agneau de race Ile-de-France et Préalpes. 1res journées recherche ovine et caprine p. 235-243.

DAVID A. S., 2006a. Influence de l'alimentation sur la reproduction des petits ruminants. Synthèse bibliographique. Master 2e année, Agronomie et Agro-Alimentaire, spécialité Productions Animales en Régions Chaudes, année universitaire 2005-2006, Cirad-emvt/Ecole Nat. Sup. Agro. de Mpl, Montpellier, France, 34 p.

DAVID A. S., 2006b. Conditions de développement de l'insémination artificielle dans les élevages de petits ruminants du Nordeste du Brésil : Typologie des élevages concernés et mise au point d'un dilueur pour sperme de bouc. Rapport de stage. Master 2e année, Agronomie et Agro-Alimentaire, spécialité Productions Animales en Régions Chaudes, année universitaire 2005-2006, Cirad-emvt/Ecole Nat. Sup. Agro. de Mpl, Montpellier, France, 99 p.

DELGADILLO J.A., MALPAUX B., CHEMINEAU P., 1997. La reproduction des caprins dans les zones tropicales et subtropicales. *INRA Prod. Anim.*, 10 (1) : 33-41.

DERQUAOUI, L., EL KHALEDI, O., 1994. Evaluation de l'activité sexuelle pendant la saison de baisse de fertilité chez la race D'man. *In*: 2e conf. du African Small Rum. Research Network, Arusha, Tanzania, 7-11 déc. 1992, Cipea. p. 49-51.

DEVENDRA C., BURNS Marca, 1983. Reproductive performance *In* : Goat production in the tropics. Commonwealth Agricultural Bureaux, p. 74-89.

GLEIZE Henri, 1973. L'insémination artificielle dans l'espèce ovine. Thèse méd. vét., Univ. de Toulouse, 111 p.

GNANDA B. I., ZOUNDI S. J., NIANOGO J. A., MEYER C., ZONO O., 2005. Test d'un complément minéral et azoté sur la réduction du taux d'avortement de la chèvre du Sahel burkinabé et incidence sur les autres paramètres de reproduction. *Revue Elev. et Méd. Vét. Pays trop.*, **58** (4): 257-265.

GONZALES-STAGNARO C., 1984. Control hormonal del ciclo estroal en pequegnos ruminantes del area tropical (en espagnol). *In* : Reproduction des ruminants en zone tropicale. Réunion internationale. Pointe-à-Pitre, Guadeloupe, 8-10 juin 1983. INRA, p. 265-284. (Les colloques de l'INRA n° 20)

HAFEZ E.S.E., 1987. Reproduction in farm animals. 5e édition. Philadelphie, Lea and Febiger. 649 p.

HAUMESSER, J.B., 1975. Quelques aspects de la reproduction chez la chèvre Rousse de Maradi. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **28** (2): 225-234.

HOUNZANGBE-ADOTE M.S., 1991. Etude du cycle oestral et de l'anoestrus post-partum chez la brebis Djallonké infestée (strongylose et coccidiose). Abidjan, Faculté des Sciences et Techniques. 128 p. (Diplôme de Doctorat 3e cycle)

HOUNZANGBE-ADOTE M.S., MEYER C., 1996. Intérêt d'un traitement antiparasitaire contre les strongles et les coccidies à l'agnelage de la brebis Djallonké. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 49 (2) : 150-156.

HULET C.V., 1972. A rectal-abdominal palpation technique for diagnosis pregnancy in the ewe. *J. Anim. Sci.* 35 (4) : 814-819.

IEMVT, 1989. Elevage du mouton en zone tropicale humide d'Afrique. Min. de la Coopération / La Documentation Française, 208 p. (Collection manuels et précis d'élevage)

ISSA M., YENIKOYE A., MARICHATOU H., BANOUIN M., 2001. Spermogramme de béliers Peuls bicolores et Touaregs : influence du type génétique et de la saison. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **LIV** (3-4): 269-275. (Résumé : Etude 3 ans à Niamey, Niger, 2 éjaculats, 1 fois par mois, béliers Peuls bicolores et Touaregs. Le poids des animaux a varié. La qualité du sperme est restée bonne toute l'année, avec des différences sign. entre les 2 races. Chez les brebis, baisse de l'activité sexuelle en déc.-avril.)

JARDON C., 1986. Utilisation actuelle du diagnostic de gestation en élevage chez la brebis. *BTIA*, 42 : 43-49.

LASSOUED N., REKIK M., 2005. Variations saisonnières de l'oestrus et de l'ovulation chez la chèvre locale Maure en Tunisie. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **58** (1-2): 69-73.

LEBOEUF B., MANFREDI E., BOUE P., PIACERE A., 1998. L'insémination artificielle et l'amélioration génétique chez la chèvre laitière en France. *INRA, Prod. Anim.*, 11 (3) : 171-181.

LEBOEUF B., NERCY C., DE RUYTER T., 1994. L'insémination artificielle caprine au Rwanda. Adaptation à la chèvre rwandaise de la méthode utilisée pour les races laitières européennes. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 47 (2) : 240-243.

MEHAY Virginie, 1993. Synchronisation de l'oestrus des caprins dans le Nordeste brésilien : comparaison de 2 doses de PMSG. Mémoire DESS-PARC, 1992-1993, 62 p. + ann.

MEYER C., déc. 1992. Manuel d'insémination artificielle ovine. FAO/ZAI/71/015, 34 p.

MISOHOU A., BONFOH B., KADANGA A.K., 1998. Le mouton Djallonké à Kolokopé (Togo) : paramètres de reproduction des brebis et viabilité des agneaux. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 51 (1) : 53-67.

MORVAN Véronique, 1990. Projet Mugamba-Nord. Coopération franco-burundaise pour le développement de l'élevage. Un exemple d'activité : la synchro-insémination artificielle. Rapport de stage de 3e année. Ecole Nat. vétér. d'Alfort, 82 p.

MOULIN C. H., BOCQUIER F., 2001. Un outil pédagogique pour la description et l'évaluation des modes de conduite de la reproduction chez les ovins. *In: Modélisation du fonctionnement des troupeaux : compte-rendu du séminaire INRA-CIRAD à Montpellier, les 31 janvier et 1 février 2001. - Montpellier : CIRAD-EMVT, p. 1-7.*

NJOYA A., AWA D. N., NGO TAMA A. C., CARDINALE E., MAMOUDOU A., 2005. Evaluation d'une stratégie de réduction de la mortalité des petits ruminants en zone soudano-sahélienne du Nord-Cameroun. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **58** (1-2): 89-94.

NSHIMIYIMANA A., 1992. Insémination artificielle caprine : l'expérience du Rwanda dans le cadre du Projet de développement de l'élevage caprin. *In : Actes de la 7e conférence internationale des institutions de médecine vétérinaire tropicale. Yamoussoukro, Côte d'Ivoire, sept. 1992. DES/CIRAD-EMVT, 1992, vol I, p. 217-228.*

PICARD-HAGEN, GAYRARD V., CHEMINEAU P., MALPAUX B., BERTHELOT X. 1996. Photopériode et reproduction chez les ruminants : rôle de la mélatonine. *Le point vétérinaire n° 28, n° spécial « Reproduction des ruminants »*, p. 83-88.

PICARD-HAGEN N., CHEMINEAU P., BERTHELOT X., 1996. Maîtrise des cycles sexuels chez les petits ruminants. Le point vétérinaire n° 28, n° spécial « Reproduction des ruminants », p. 109-116.

PRATT M.S., HOPKINS P.S., 1975. The diagnosis of pregnancy in sheep by abdominal palpation. *Austr. Vet. J.*, 51 : 378-380.

Reproduction des mammifères d'élevage, 1988. Paris, Les éditions Foucher, 239 p. (Collection INRAP).

REKIK M., BEN SALEM, BEN HAMOUDA M., DIALLO H., AMMAR H., ALOULOU R., 2005. Productivité numérique et pondérale des brebis produites du croisement entre la D'man et la race locale Queue fine de l'Ouest. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **58** (1-2): 81-88.

RIVERA G. M., ALANIS G. A., CHAVES M. A., FERRERO S. B., MORELLO H. H., 2003. Seasonality of estrus and ovulation in Creole goats of Argentina. *Small rum. Res.*, (48): 109-117.

SOLTNER Dominique, 1993. Zootechnie générale. Tome I : la reproduction des animaux d'élevage. 3e édition. 49130 Ste Gemmes sur Loire, collection « Sciences et techniques agricoles », 232 p.

TOURE Gnénékita, 1987. Le développement et la fonction des testicules dans l'espèce ovine. Bouaké, Côte d'Ivoire, IDESSA. 25 p. (Note technique n° 7/87/DE)

TOURE G., MEYER C., 1990. Evolution corporelle, testiculaire et comportementale chez l'agneau Djallonké. *Agron. Afr.*, 2 (1) : 45-51.

TOURE G., MEYER C., KOUASSI A., 1995. Apparition des chaleurs et de la décharge préovulatoire de LH chez les brebis de race Djallonké après synchronisation des chaleurs avec ou sans PMSG. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 48 (4) : 357-361.

WILSON R. T., 1988. La production animale au Mali central : études à long terme sur les bovins et les petits ruminants dans le système agropastoral. CIPEA, Rapport de recherches n° 14, Addis-Abeba, 116 p.

REPRODUCTION DES CHAMEAUX

On distingue :

- *Camelus dromedarius*, chameau à une bosse, dromadaire, adapté aux déserts chauds,
- *Camelus bactrianus*, chameau à 2 bosses, chameau de Bactriane, adapté aux déserts froids,
- le turkoman, leur croisement.

Physiologie de la reproduction

1. Volume du sperme : 5 à 22 ml.

2. Chaleurs : durée **3-4 jours**.

Chez la femelle, il y a agitation, écoulements vulvaires, baraquage, levée de la queue.

Chez le mâle en rut : agressivité, protrusion du voile du palais, blatèment, sécrétion de la glande occipitale, émission d'urine.

L'accouplement est long : **15 minutes** en moy., de 7 à 35 minutes.

3. Cycles sexuels :

Les saisons sexuelles varient selon les régions. Par exemple, après les pluies, de juin à août en Afrique subsaharienne et toute l'année autour de l'équateur.

L'ovulation est provoquée (déclenchée par la saillie).

La fécondation se fait mieux avec mise à la reproduction le 1^{er} et le 3^e jour des chaleurs.

Il faut un mâle pour 30 à 50 femelles.

4. Gestation

Elle dure 370- 390 jours env. (**12,5-13 mois**).

5. Mise bas

Dans les 15 minutes qui suivent, le nouveau-né se lève et tète sa mère.

Performances moyennes

Puberté tardive : 2 à 4 ans.

Age à la première mise bas : 3,5-7 ans.

Taux de fécondité annuel (troupeau extensif) : 30-35 %.

Les jumeaux sont très rares (0,4 %).

Intervalle entre mises bas : 15-36 mois.

Nombre de naissances par carrière : 3-7.

Durée de la carrière de reproduction : 10-15 ans.

BIBLIOGRAPHIE

Faye B., Saint-Martin G., Bonnet P., Bengoumi M., Dia M. L., 1997. Guide de l'élevage du dromadaire. Animale Sanofi Santé Nutrition, Libourne, 33, 1 vol., 126 p.

QUELQUES ADRESSES DE FOURNISSEURS POUR LA REPRODUCTION

Matériel d'ins. artif. et de transfert embr.

IMV, 10 rue Clémenceau, BP 81, 61302 L'Aigle Cedex, France.
Tél. 02 33 34 64 64, fax 33 53 59, télex Cassou 170689 F, e.mail : contact@imv-technologies.com, site internet : <http://www.imv-technologies.com>

Semences (sperme congelé)

SERSIA France, 25 rue du Général Foy, 75008 Paris, France.
Tél. 01 44 90 38 00, fax 01 43 87 34 06, télex : ELEV FRA 290125.

Matériel de synchronisation/induction des chaleurs

Intervet S.A., rue Olivier de Serres, 49070 Beaucauze.
Tél. 02 41 22 83 83, fax 22 83 00
(Crestar)

Ceva Santé Animale (ex. Sanofi) Z.I. de la Balastière
BP 126 - 33501 Libourne Cedex, Tel. 05 57 55 40 40, fax 55 41 98
(Synchro-part, Prid)

Kits de dosage progestérone

Bio Veto Test, 285 av. de Rome, Z.A. Jean Monet Sud, 83500 La Seyne sur Mer.
Tel. 04 94 10 58 94, fax. 10 58 90.

Vétoquinol S .A., BP 189, 70204 Lure Cedex.
Tél. 03 84 62 55 55, fax : 62 55 56, e-mail : diagnostics@vetoquinol.com

Sondes vaginales

ENSR SARL, 8 Le bas de Fontenay, 50310 Fontenay sur Mer.
Tél. 02 33 21 43 56, fax 21 43 63
Web. <http://www.webandcome.fr/ensr>

Containers d'azote liquide

L'Air Liquide, 4 rue des fusillés, 94400 Vitry sur Seine.
Tél. 01 45 3 66 66.

Union Carbide, 5 rue Walter Grapius, 94150 Rungis Complexe
Tel. 01 45 12 20 50, fax 01 46 87 29 24.

FIGURES

TABLEAUX

Tableau 1 : Age de la puberté et de la première mise bas

Esp. et race	Lieu	Puberté (mois)	1re mise bas (mois)	Auteur
Brebis				
Djallonké	Côte d'Ivoire		11,5	Rombault, 1976
Djallonké	Cameroun		16,9	Vallerand et Branckaert, 1975
Djallonké	Togo	4-8	19,5	Missohou <i>et al.</i> , 1998
Peul		> 10		Haumesser et Gerbaldi, 1980
Mérinos		10-20		Dyrimundson, 1978
Chèvre				
Locale	Zone tropicale	8-14		Delgadillo <i>et al.</i> , 1997
Locale	Venezuela	10-14 (24 kg)		id
Locale	Mexique	8,5 (25-30 kg)		id
Européenne	Europe	8-12		id
Européenne	Zone tropicale	12-20		id

Tableau 2 : Durée du cycle oestral

Espèce et race	Durée (j)	Source
Brebis	16,5	Baril <i>et al.</i> , 1993
Djallonké	16,8 à 0,9	Toure <i>et al.</i> , 1995
Peule du Niger	16,9 à 2,7	Yenikoye <i>et al.</i> , 1982
Djallonké	17 (14-19)	Galet cité par Houn., 1991
Somali	17,3	Anderson, 1972
Masai	17,5	Anderson, 1972
Djallonké (n = 90)	17,98 à 0,66	Hounzangbe-Adote, 1991
Chèvres	21	Baril <i>et al.</i> , 1993
Alpine	20,7 (17 à 25)	Baril <i>et al.</i> , 1993

Tableau 3 : Durée du comportement d'oestrus (chaleurs)

Espèce et race	Durée (h)	Source
Brebis	30-36 (24-48)	
Romanov	53	Baril <i>et al.</i> , 1993
Djallonké	41 (1,7 ± 0,6 j)	Toure <i>et al.</i> , 1995
Préalpes	39	Baril <i>et al.</i> , 1993
Ovins du Massif Central	38	Baril <i>et al.</i> , 1993
Ile-de-France	31	Baril <i>et al.</i> , 1993
Chèvres		
Barbarine	33	Baril <i>et al.</i> , 1993
Alpine française	31	Baril <i>et al.</i> , 1993
Créole à viande	27	Baril <i>et al.</i> , 1993

Tableau 4 : Durée de l'anoestus post-partum

Espèce et race	Lieu	Durée de l'anoestus	Auteur
Brebis Djallonké Peul Djallonké Chèvre	Côte d'Ivoire Niger Bénin	40 j env. 42-44 j 76,88 à 15,35 j	Berger et Ginisty, 1980 Yenikoye, 1986 Hounzangbe-Adote, 1991

Tableau 5 : Performances de reproduction de différentes races ovines en Tunisie durant la campagne 1997/1998 (La lutte naturelle est pratiquée à contre-saison : fin du printemps à début de l'été, de début avril à fin juin en général)

Race	Nb de troupeaux	Brebis mises à la lutte	Taux de fertilité (%)	Taux de prolificité (%)	Taux de fécondité (%)	Taux de mortalité (%)
Barbarine	120	26 609	89,16	113,30	101,02	1,36
Queue fine de l'Ouest	10	3 449	91,46	118,57	108,45	2,03
Noire de Thibar	21	5 966	87,22	133,93	116,82	3,77
Sicilio-Sarde	11	2 760	89,81	142,47	127,97	2,80
Comisana	1	205	80,98	150,00	121,46	6,83
D'man (ferme à Gabès, SE)	1	73	87,60	196,87	172,60	7,10
D'Man (ferme à Mateur, NE)	1	77	89,60	208,60	187,01	11,80

(Source : livre "Maîtrise de la reproduction et insémination artificielle des ovins")

Tableau fourni par Mr Sami Gharzouani, Tunis, Tunisie.

Tableau 6 : Spermogramme de béliers Peuls bicolores et Touaregs étudiés pendant 3 ans à Niamey, Niger (2 éjaculats consécutifs une fois par mois) (Issa *et al.*, 2001)

	Peuls bicolores	Touaregs	Différence significative
Effectif	6	5	
Poids moyen (kg)	47,8 ± 3,8	50,0 ± 3,0	*
Volume (ml)	1,73 ± 0,36	1,78 ± 0,33	ns
Motilité massale	4 ± 0,61	3 ± 0,49	*
Concentration (x 10 ⁶ spz/ml)	4 265 ± 732	4 953 ± 583	**
Nb. moyen de spz totaux (10 ⁶)	7 469 ± 2382	8 877 ± 2 323	*
Spz morts (%)	12 ± 10	19 ± 19	*
Anomalies totales (%)	13 ± 12	17 ± 11	**

* = significatif, p <0,05 ** = significatif, p <0,01 ns = non significatif spz = spermatozoïde

Tableau 7 : Comparaison de méthodes de diagnostic de gestation chez la brebis
(source : ? ancien cours de Thimonier)

Méthode	Mise en œuvre (jours après saillie)	Exactitude (%)	Dénombr ement	Remarques
Dosage de progestérone	17-20	70/78 + 99 -	non	prélèv. de sang
Dosage des oestrogènes (sulfate d'oestrone)	après 60		non	prélèv. de sang
Dosage de la PSPB	après 35	99 + 90 -	non	prélèv. de sang
Palpation externe	90-120	80-90 + ou -	non	imprécis
Palpation recto-abdominale	50-100	95 + 100 - à 55-60 j	non	risques traumatiques
Radiographie	60-80	77 à 60-70 j 100 à > 81 j	oui	dans protocoles expérimentaux
Dopler externe rectal	après 80 après 70	85-100 85 + 94 -	non	40 brebis/h peu utilisé
Echoscopie	après 65	globale 95 après 70 j	non	100 brebis/h
Echotomographie	après 35	globale 97,5 vers 60-80 j	oui après 60 jours	80-150 brebis/h

j = jours

Tableau 8 : Méthodes de synchronisation des chaleurs des brebis et des chèvres au moyen d'éponges vaginales utilisées en France. Certaines valeurs des variables indiquées doivent être adaptées à la race (dose PMSG et h d'IA surtout) et **strictement respectées** (par Meyer C., d'après Baril *et al.*, 1993)

Espèce	Saison	Type	Dose FGA (mg)	Couleur Taille	Durée pose (j)	Dose PMSG (UI)	2 services	semence fraîche 1 IA	semence congelée	
ovins	saison sexuelle (automne)	agnelles > 8 m	40	blanche petit diam.	14	adapter à la race 400	2 saillies 48 et 60 h puis après 15 j	53 h 400 M	2 IA 50 et 60 x 450 M	
		brebis sèches		grise gros diam.				55 h 400 M		
		brebis allaitantes				500		non		non
	anoestrus saisonnier (= contre saison)	agnelles > 8 m	40	blanche petit diam.	14	500	2 saillies 48 et 60 h puis après 15 j	55 h 400 M	2 IA 50 et 60 x 450 M	
		brebis sèches	30	grise gros diam.	12	500-600		non		non
		brebis allaitantes				600-700				
caprins	sais. sexu. 15/9-15/12	chèvres	45	blanche	17-21 ou 10-12 avec PgF - 48 h	400-500	2 saillies 36 et 48 h puis après 15 j	Alpine 43 h Saanen 45 h 150 M	2 IA 30 et 48 x 200 M	
	contre sais. < 15/6					500-700 - 48 h				
	avance sais. 15/6-15/9					400-600 - 48 h				

©Cirad. Citer : Meyer C., 2008. La reproduction des ovins, des caprins et des chameaux. Cas de la zone tropicale. Montpellier, Cirad-emvt, support de cours pour le Master 2 PARC (Productions Animales en Régions chaudes). 8e édition, 42 p.

		chevrettes	non	non	non	non	non	non	non
--	--	------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Tableau 9 : INSEMINATIONS ARTIFICIELLES EN FRANCE - STATISTIQUES 1995

(source : Elevage et insémination, 1996, statistiques 95, 79 p.)

Espèce	Nbre d'I.A. prem.	Races mâles	Races femelles	Nbre CIA	Remarques
Bovins	5 017 213 (7 047 316 en 1983 soit - 29 %)	Prim'Holstein 51,55 % Charolais 12,83 % Normand 10,32 % Montbéliard 9,37 % Limousin 6,09 % IA bouchères 26 %	Prim'Holstein 58,99 % Montbéliard 12,31 % Normand 11,49 % Charolais 4,33 % Blon. d'Aquit. 2,65 % Fem. allaitantes >10 % IA en race pure 82 %	48 (64 en 1985)	136 000 synchronisations de chaleurs. 27 000 transferts embryonnaires. 260 000 DG par palper rectal (insémin.). 208 000 DG par échographie. 27 000 DG par PSPB.
Porcins	1 598 980 truies inséminées 3 175 212 doses expédiées	882 Pietrain x Large W. 816 P76 276 Large White 265 Pietrain 237 Landrace	>50 % truies inséminées	15	
Ovins	773 761	Lacaune lait 45,9 % Lacaune viande 14,4 % Charolais 10,1 %		16	99,4 % des IA en semence fraîche à + 15C. 0,5 % des IA en semence congelée et mis place par laparoscopie. Surtout Aveyron, Tarn et Pyr. Atlantiques. Lait : IA surtout juin, juil., août. Allaitantes : IA surtout mars à août.
Caprins	57 202	Alpine 60,6 % Saanen 39,3 % Poitevines 0,1 %		33	Synchronisation systématique. Taux de mise bas : 64,6 % Contrôle laitier : 95 % des élevages. IA surtout avril à septembre.

©Cirad. Citer : Meyer C., 2008. La reproduction des ovins, des caprins et des chameaux. Cas de la zone tropicale. Montpellier, Cirad-emvt, support de cours pour le Master 2 PARC (Productions Animales en Régions chaudes). 8e édition, 42 p.

Tableau 10 : INSEMINATIONS ARTIFICIELLES EN FRANCE - STATISTIQUES 1998

(source : Elevage et insémination, 1999, statistiques 98, 72 p.)

Espèce	Nbre d=I.A. premières	Race des mâles	Race des femelles	Nbre CIA	Remarques
Bovins	4 755 953 (7 047 316 en 1983 soit - 32,5 %)	Prim=Holstein 53,01 % Charolais 11,34 % Normand 10,28 % Montbéliard 10,12 % Limousin 5,94 % IA bouchères 24,2 %	Prim=Holstein 58,67 % Montbéliard 12,79 % Normand 11,00 % Charolais 4,86 % Blon. d=Aquit. 2,71 % Fem. allaitantes 13,98 % IA en race pure 84 %	48 (64 en 1985)	160 000 synchronisations de chaleurs 44 268 embryons transférables collectés 34 486 embryons transférés 355 000 DG par palper rectal (insémin.) 333 000 DG par échographie 200 000 DG par PSPB (35 000 en 1996)
Porcins	2 525 000 truies inséminées 5 177 385 doses expédiées 4 645 verrats	1 401 Piétr. x Large W. 1 160 P76 422 France Hybrides 382 Piétrain 279 Large White 230 Landrace	>50 % truies inséminées	14	
Ovins	827 572 3 081 béliers	Lacaune lait 43,1 % Lacaune viande 16,5 % Charolais 10,0 %	12 % du cheptel inséminé 41 % des brebis laitières 5 % des brebis allaitantes	15	> 99 % des IA en semence fraîche à + 15°C 1,6 % des IA en semence congelée et mise en plac par laparoscopie (9 830) Surtout Aveyron, Tarn et Pyr. Atlantiques Lait : IA 80 % de juin à août Allaitantes : IA surtout avril à juillet (printemps)
Caprins	58 540	Alpine 61,5 % Saanen 38,5 % Poitevines 0,1 %		29	Synchronisation systématique Taux de mise bas : 64,2 % Contrôle lait. : env. 95 % des élevages avec IA

©Cirad. Citer : Meyer C., 2008. La reproduction des ovins, des caprins et des chameaux. Cas de la zone tropicale. Montpellier, Cirad-emvt, support de cours pour le Master 2 PARC (Productions Animales en Régions chaudes). 8e édition, 42 p.

Tableau 11 : INSEMINATIONS ARTIFICIELLES EN FRANCE - STATISTIQUES 2000

(source : Elevage et insémination, 2001, statistiques 2000, 78 p.)

Espèce	Nbre d=I.A. premières	Race des mâles	Race des femelles	Nbre CIA	Remarques
Bovins	4 681 703 (7 047 316 en 1983 soit – 33,6 %) Réunion 6 821 Martinique 3 208 Guadeloupe 2 409	Prim=Holstein 53,31 % Charolais 11,29 % Montbéliard 10,26 % Normand 10,10 % Limousin 5,69 %	Prim=Holstein 58,48 % Montbéliard 12,96 % Normand 10,78 % Charolais 5,14 % Blon. d=Aquit. 2,69 % Fem. allaitantes 14,0 % IA en race pure 84,6 %	48 agréés (64 en 1985)	107 000 synchronisations de chaleurs 44 268 embryons transférables collectés 34 486 embryons transférés 347 000 DG par palper rectal 467 000 DG par échographie 76 000 DG par PSPB
Porcins	2 525 000 truies inséminées en 1998 5 437 765 doses expédiées 4 550 verrats	687 Piétr. x Large W. 898 P76 397 France Hybrides 481 Piétrain 259 Large White 191 Landrace	env. 60 % truies inséminées	14	Exportation 95 775 doses
Ovins	806 704 3 081 béliers	Lacaune lait 45,75 % Lacaune viande 15,29 % Charolais 9,13 %	12 % du cheptel inséminé 41 % des brebis laitières 5 % des brebis allaitantes en 1998	15	> 99 % des IA en semence fraîche à + 15°C 0,9 % des IA en semence congelée et mise en place par laparoscopie (6 900) Surtout Aveyron, Tarn et Pyr. Atlantiques Lait : IA 80 % de juin à août Allaitantes : IA surtout avril à juillet (printemps) Fertilité laitière : 64,5 % adultes, 73,1 % agnelles
Caprins	60 086	Alpine 60,7 % Saanen 39,3 % Poitevines 0,1 %		29	Synchronisation systématique Taux de mise bas : 64,2 % en 1998 Contrôle lait. : env. 95 % des élevages avec IA IA surtout 1er mars à 15 novembre

©Cirad. Citer : Meyer C., 2008. La reproduction des ovins, des caprins et des chameaux. Cas de la zone tropicale. Montpellier, Cirad-emvt, support de cours pour le Master 2 PARC (Productions Animales en Régions chaudes). 8e édition, 42 p.

Tableau 12 : Résumé des caractéristiques de la vie sexuelle des femelles selon les espèces et races

Espèces et races	Type sexuel	Epoque de saillies	Durée du cycle oestral (j)	Durée de l=oestrus (h)	Durée de gestation (j)	Involution utérine normale (j)
Vache Pays tempéré N=Dama Baoulé Zébu	continu continu continu continu	toute l'année début SS surtout début SS surtout début SS surtout	21 (20-23) 21 ∇ 1,5 21 ∇ 2 22 ∇ 1,5	18 9 à 12 10 à 11 10 à 13	9,5 mois environ (240-320) 276 à 290 (selon race) 282 à 288 283 ∇ 9 285 à 288	30 (21-40) 31 ∇ 11
Brebis Pays tempéré Djallonké	saisonnier continu	automne ± printemps début SP surtout	17 (14-19) 17 (14-19)	30 à 36 (24-53) 41 (1-3 j)	146 (140-157) 5 mois	17-30
Chèvre Alpine Barbarine	saisonnier continu	automne début SP surtout	21 16-25)	31 (2-3 j) 33	145 (145-157) 5 mois	36
Truie	continu	toute l'année (2,2-2,4 cycles/an : 150 j/cycle)	21	60 (2,5 j)	114 (109-121) 3 mois 3 sem. 3 j	15-25
Jument Pays tempéré Hémisphère sud Anesse Pays tempéré	saisonnier saisonnier saisonnier	avril-octobre milieu SP (août-déc.) mars-septembre	20 à 21 (15-33) 21	6 j (2-10 j) 3-5 j	11 mois (310-340 j) 375 (350-405 j)	13-15
Dromadaire	saisonnier, ovulation provoquée	hiver en zone méditer., SP en zone intertrop., nov. à mai en Inde	24 (11-35)	4 j (3-7 j)	12-13 (370-390 j)	38-42
Lapine	continu, ovulation provoquée	toute l'année	16	--	30 (24-36) (1 mois)	

SS = saison sèche

110-130 = écart des valeurs

zone méditer. = zone méditerranéenne

©Cirad. Citer : Meyer C., 2008. La reproduction des ovins, des caprins et des chameaux. Cas de la zone tropicale. Montpellier, Cirad-emvt, support de cours pour le Master 2 PARC (Productions Animales en Régions chaudes). 8e édition, 42 p.

SP = saison des pluies

30 à 36 = écart des moyennes

zone intertrop. = zone intertropicale

©Cirad. Citer : Meyer C., 2008. La reproduction des ovins, des caprins et des chameaux. Cas de la zone tropicale. Montpellier, Cirad-emvt, support de cours pour le Master 2 PARC (Productions Animales en Régions chaudes). 8e édition, 42 p.

Tableau 13 : Résumé des performances de reproduction moyennes des femelles selon les espèces et races

Espèces et races	Puberté femelle (mois)	Première mise bas (mois)	Intervalle entre mises bas (mois)	Fertilité (%)	Prolificité (petits par portée)	Retour des chaleurs après mise bas (j)
Vache Pays tempéré N'Dama Baoulé Zébu	6-12 12 à 33 (60 % PAd) 14 à 26 (57-64% PAd) 19 à 26	22,5 à 55 25,5 à 42,5 43 à 45	12 à 25 14 à 18,6 36 à 85,5	80-90 50 à 85	1,03	40-56 (race lait ou viande) 34-140 41-101,5 107
Brebis Pays tempéré Djallonké	6-8 (60-65 % PAd) 6-8	11,5-19,5	8 (7-11)		1,5-2,5	40-60 (+ effet mâle) 40 à 85
Chèvre Alpine Djallonké Créole (Guadeloupe)	6-10 8-10 8-14	11-15 14,5-17,5 17,2 ∨ 3,1	6-8 8,5	82-95	1,5-2,5 souvent 2 voire + 1,75 à 2,1	(+ effet mâle)
Truie	6 (4-10) attendre 8-9	10,5-12	5-5,5	80-90	10,7-11,3	30-60 (dont lactation 3-4 semaines)
Jument Pays tempéré Anesse Pays tempéré Anesse africaine	12-24 2-3 ans 18 (1-2 ans)	4,5 ans (4-5 ans)	2 ans environ	64-85 43	avort. fréquent si jumeaux	12 à 15 (2-22)
Dromadaire	2 à 4 ans	3,5 à 7 ans	2 ans (15-36 mois)	30 à 47	1,01 à 1,04	1 à 10 mois
Lapine	4 à 6 (3-8)	4-9	2-3 (50-90 j)		7 à 8 (3-10)	10

110-130 = écart des valeurs PAd = poids adulte

Tableau 14 : Résumé des principales caractéristiques de reproduction des mâles selon les espèces et races

Espèces et races	Puberté mâle (mois)	Volume du sperme (ml)	Spz mobiles (%)	Concentration du sperme (1 000 spz/mm ³)	Nombre de spz totaux (10 ⁹) par éjaculat	Nombre de femelles par mâle
Taureau Pays tempéré N° Dama Baoulé Zébu	11-12 17,5 (61 % PAd) 20-22	5 (2-10) 4 2,4 (2-3) 3,4	70 à 80 51,5 80 80	1 200 (700-2 500) 930 1 000 1 800	7 (lait) 4 (viande)	30-50
Buffle		4	60		4	
Bélier Pays tempéré Djallonké	5-7 ou 12-15 selon la sais. de naissance 5,8 ± 1	1 (0,5-2)	75	3 000 (2 000-5 000)	3	70-80
Bouc Alpine Boer	5-10 (40-50 % PAd)	1 (0,5-2,5) 1,34	80 88	3 000 (1 000-5 000) 2 700	2-3 3,6	70-80
Verrat	8 (4-10)	300 (150-500)	60	300 (25-350)	45	30-40
Etalon Pays tempéré Ane Pays tempéré	12-18 3 ans	50 à 100 (20-300) 45 (10-130)	70-80 75	150 (30-800) 200 (50-400)	8,4 à 9 8 à 10 (3-20)	50-80 70-80
Dromadaire	4-5 ans	7,7 à 8,5 (4-12)	55 à 80 (40-80)	500 (140-760)	4	70
Lapin	6 (3-8)	0,6 (0,5-6)	80	50-350	0,03	10

110-130 = écart des valeurs
30 à 36 = écart des moyennes

spz = spermatozoïde
sais. = saison

PAd = Poids adulte

SOMMAIRE

1^{RE} PARTIE : PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION DES PETITS RUMINANTS	2
I. ANATOMIE DE L' APPAREIL GENITAL	2
A. Appareil génital mâle	2
B. Appareil génital femelle	2
II. PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION DES MALES	2
A. Mensurations testiculaires et production de spz	2
B. Libido	2
C. Composante hormonale	3
D. Puberté des agneaux et des chevreaux	3
E. Caractéristiques du sperme	3
III. PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION DES FEMELLES	3
A. Puberté des agnelles et des chevrettes	3
B. Cycle oestral et chaleurs	3
C. Gestation	5
D. Post-partum	6
2^E PARTIE : L'IA OVINE ET CAPRINE	8
I. INTERETS	8
A. Amélioration génétique	8
C. Troupeaux à faible effectif ne pouvant entretenir un bouc	8
D. Aspects saisonniers	8
II. COLLECTE ET PREPARATION	9
A. Collecte du sperme	9
B. Examens et préparation du sperme	9
C. Conservation de la semence	10
III. DETECTION ET MAITRISE DE L'OESTRUS ET DE L'OVULATION	11
A. Détection de l'oestrus	11
B. La maîtrise de l'oestrus	11
IV. MISE EN PLACE DE LA SEMENCE	13
A. Moment de l'IA	13
B. IA classique exocervicale	13
V. DIAGNOSTIC DE GESTATION	13
(VOIR TABLEAU 6)	13
A. Diagnostic clinique	13
B. Diagnostic instrumental	14
C. Diagnostic expérimental	14
VI. MAITRISE DU PART	15
VII. EXEMPLES	15
3^E PARTIE : LE TRANSFERT EMBRYONNAIRE CHEZ LA BREBIS ET LA CHEVRE	18
(D'APRES BARIL ET AL., 1993)	18
I. INTERETS DU TRANSFERT EMBRYONNAIRE	18
II. TECHNIQUES DU TRANSFERT EMBRYONNAIRE	18
III. RESULTATS	19
BIBLIOGRAPHIE	20
QUELQUES ADRESSES DE FOURNISSEURS POUR LA REPRODUCTION	25
Matériel de synchronisation/induction des chaleurs	25
Kits de dosage progestérone	25
Sondes vaginales	25
Containers d'azote liquide	25
FIGURES	26

TABLEAUX -----	27
SOMMAIRE -----	41