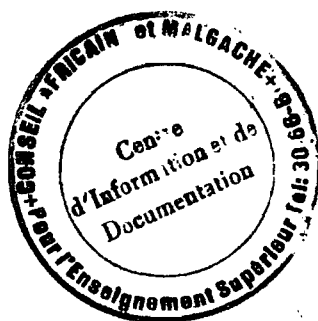




N° d'ordre : 203/94



THESE

présentée à la

*Faculté des Sciences et Techniques
de*

L'UNIVERSITE NATIONALE DE COTE D'IVOIRE

pour obtenir

le Diplôme de DOCTORAT DE SPECIALITE (3è cycle)

ès SCIENCES NATURELLES : BIOLOGIE ANIMALE

par

Hamidou Hamadou TAMBOURA

(Docteur Vétérinaire)

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DU CYCLE DE
REPRODUCTION DE LA CHEVRE NAINE
MOSSI : ASPECTS ETHOLOGIQUES ET
ENDOCRINIENS**

Soutenue le 28 Avril 1994 devant la commission d'examen :

Président : AIDARA D. Professeur à l'Université d'Abidjan

Examineurs : - EHILE E. Professeur à l'Université d'Abidjan

**- LEBORGNE-TAHIRI Claudine, Professeur à
l'Académie d'Aix- Marseille**

**- SAWADOGO L. Maître de Conférences à l'Université
de Ouagadougou**

**- BENIE T. Maître de Conférences à l'Université
d'Abidjan.**

SOMMAIRE

	<u>PAGES</u>
REMERCIEMENTS.....	5
AVANT PROPOS.....	7
SIGLES ET ABREVIATIONS.....	9
RESUME.....	10
I. INTRODUCTION GENERALE.....	11
1. Introduction.....	12
2. Synthèse bibliographique.....	17
II. MATERIEL ET METHODES.....	38
1. Animaux d'expérience.....	39
2. Méthodes d'études.....	45
2.1 Détection des chaleurs.....	45
2.2 Dosage radioimmunologique.....	46
3. Expérimentations.....	51
4. Analyse et expression statistique des résultats	57
III. RESULTATS ET DISCUSSIONS.....	58
<u>1ère partie : ETUDE DE L'ACTIVITE SEXUELLE DE LA CHEVRE NAINES MOSSI</u> <u>PAR LA METHODE DE DETECTION DES CHALEURS.</u>	
1. Introduction.....	60
2. Résultats.....	60
2.1 La puberté chez la chèvre Mossi.....	60
2.2 Caractéristiques du cycle de reproduction....	62

2.2.1	Ethogramme du comportement sexuel à l'oestrus.....	62
2.2.2	Durée des chaleurs et du cycle oestral..	68
2.2.3	Variations saisonnières de l'activité sexuelle.....	68
2.2.4	La gestation et l'anoestrus post-partum..	75
3.	Discussions - Conclusions.....	77

2ème PARTIE : ENDOCRINOLOGIE DE LA REPRODUCTION
CHEZ LA CHEVRE NAINE MOSSI

1.	Introduction.....	89
2.	Résultats.....	89
2.1	Détermination de la durée du cycle oestral.....	89
2.2	Evolution des teneurs plasmatiques en hormones sexuelles au cours du cycle oestral.....	92
2.2.1	Evolution des teneurs en progestérone...	92
2.2.2	Evolution des teneurs en oestradiol.....	94
2.2.3	Evolution des teneurs en hormone lutéinique.....	94
2.2.4	Evolution des teneurs en hormone folliculo stimulante.....	94
2.3	Evolution des teneurs plasmatiques en hormones sexuel au cours de l'oestrus.....	99
2.4	Evolution des teneurs plasmatiques en prolactine pendant la gestation.....	99

2.5	Evolution des teneurs Plasmatiques en hormones sexuelles au cours de l'anoestrus post-partum....	104
	2.5.1 Evolution des teneurs en FSH et P	104
	2.5.2 Teneurs en PRL plasmatique au cours de l'anoestrus post-partum naturel.....	108
2.6	Evolution des teneurs plasmatiques en FSH et P au cours de l'anoestrus post-avortement.....	110
2.7	Essais de réduction de la durée de l'anoestrus post-partum.....	112
	2.7.1 Effet du sevrage précoce associé à l'"effet bouc".....	112
	2.7.2 Effet du traitement FGA/PMSG.....	112
	2.7.3 Effet d'une suralimentation énergétique "flushing".....	112
	2.7.4 Effet comparatif de différentes doses de progestérones et durées d'imprégnation.....	114
2.8	Anatomie génitale et évolution des populations folliculaires ovariennes chez la chèvre Mossi.....	115
	2.8.1 Caractéristiques morphologiques de l'appareil génital.....	115
	2.8.2 Structure des populations folliculaires au cours du cycle.....	116
3.	Discussions - Conclusions.....	119
	CONCLUSION GENERALE.....	124
	ANNEXES.....	129
	BIBLIOGRAPHIE.....	132
	LISTE DES TABLEAUX.....	151
	LISTE DES FIGURES.....	153

REMERCIEMENTS

J'adresse mes vifs remerciements :

- . au Docteur SEDOGO Michel, Directeur Général du CNRST, pour tout le soutien tant matériel qu'humain, et surtout pour son amitié et ses encouragements depuis que je me trouve à ses côtés dans la recherche agricole ;
- . au Docteur BELEM Célestin, Directeur de l'INERA, en reconnaissance des appuis multiformes et déterminants qu'il m'a apportés ;
- . aux Techniciens de l'équipe du programme de Recherches sur les productions animales : DICKO Boukary, KABORE Adama, SAKANDE Abdoulaye, KABORE Alexandre, DICKO Boureima, BARRY Lougri, NABOLE Régina, GUIRA Haouna, BOGORE Alain pour l'inestimable contribution à l'exécution des protocoles ;
- . à mes collègues du Centre de Recherches de Kamboinsé : NIKIEMA Léontine, WEREM Aïssata, NIANOGO Aimé, LOMPO François, SEREME Paco, SEDEOGO Marie-Cécile, OUEDRAOGO Souleymane, ASIMI Salawu, ZOUNDI Sibiri, ZANGRE Roger, HIEN Victor, SOME Léopold, SOHORO Adama pour le soutien qu'ils n'ont cessé de m'apporter pendant ces années de formation.

Que le Docteur Jacques POISONET, dont l'expérience et les sages conseils m'ont beaucoup aidé, trouve ici l'expression de ma profonde gratitude.

A mes amis et à tous ceux qui ont contribué d'une manière ou d'une autre à ce travail, je dis merci du fond du coeur.

Je dédie cette thèse

à ma très chère regrettée mère ;

à Yacouba, Attiou, Yaaya et Baay, in Memoriam ;

à mon cher père ;

*à mes frères et soeurs, cousins et cousines, oncles et
tantes, grand-parents, beaux-parents ;*

*à mon épouse et à nos enfants Aïda Bennazir, Isham,
Habir et Abdel Kader, pour la patience et les
privations consenties.*

AVANT - PROPOS

Le thème de cette étude s'inscrit dans le cadre des objectifs assignés au Programme National de Recherches sur les Productions Animales (PNRPA) de l'Institut d'Etudes et de Recherches Agricoles (INERA/CNRST) du Burkina Faso. Sa mise en oeuvre est le fruit d'une étroite collaboration entre :

- le laboratoire de physiologie animale de l'Université de Ouagadougou (BURKINA FASO) ;
- le laboratoire de biologie générale et de la reproduction du Centre Universitaire de COCODY (Université nationale de COTE D'IVOIRE) ;
- le laboratoire de biologie moléculaire et physiologie animale de la Faculté de Sciences Agronomiques de Gembloux (BELGIQUE) ;
- et le Centre de Recherches Agricoles et de Formation (CRAF) de Kamboinsé (BURKINA FASO).

Je voudrais que l'ensemble du personnel de ces institutions trouve ici, l'expression de ma profonde gratitude et mon entière reconnaissance, pour l'appui scientifique efficace et pour la chaleur de l'amitié au sein desquels j'ai pu évoluer pendant mes différents séjours de recherches.

Au Professeur SAWADOGO L., Directeur de cette thèse, je voudrais témoigner ma sincère reconnaissance pour l'encadrement de qualité dont il m'a entouré, et surtout, pour l'exemple de patience, de pédagogie scientifique et de qualités humaines que j'ai pu retirer à son contact.

Je rends un chaleureux hommage au Professeur LEBORGNE-TAHIRI C., encadreur initial de ces travaux, mais que l'Académie de Aix-Marseille nous a trop tôt ravi avant qu'elle n'ait pu mener à terme notre suivi sur le terrain. Elle m'a spontanément et avec enthousiasme, accepté depuis le D.E.A au sein du Laboratoire de Biologie Générale et de la Reproduction ; et malgré la distance, ses conseils, critiques, suggestions et multiples discussions scientifiques ont contribué à orienter judicieusement ces recherches.

Je voudrais tout particulièrement remercier le Professeur AIDARA D., Vice-Recteur du Centre Universitaire d'Abobo-Adjamé, qui, avec une bienveillante efficacité, m'a permis de poursuivre mes travaux avec son équipe de recherche, et accepté de les apprécier pas à pas, malgré les multiples et honorables responsabilités dont il a la lourde charge.

Au Professeur EHILE E., j'adresse mes vifs remerciements pour l'honneur qu'il nous fait d'accepter de juger ce travail.

Je remercie sincèrement le Professeur BENIE T., dont j'ai pu bénéficier de l'expérience et des conseils au sein du Laboratoire de Biologie Générale et de la Reproduction, et qui me fait l'honneur de participer à mon jury de thèse.

Je voudrais enfin rendre un hommage particulier à Mmes ZOUBERE Edith, BAZIE Colette et COMPAORE Ida qui ont assuré avec compétence, la saisie du texte de cette thèse, et Mr. BALIMA, pour la reprographie et la mise en forme finale.

Sigles et abréviations

CEBV	: Communauté Economique du Bétail et de la Viande (du Conseil de l'Entente)
CITEC	: Compagnie Industrielle des Textiles et d'Egrenage du Coton
Cpm	: Coups par minute
E17β	: Estradiol 17 Béta (ou E2)
FGA	: Fluorogeston Acetate
FSH	: Follicle Stimulating Hormon
Gn RH	: Gonadotrophin Releasing Hormon
HT/HP	: Hypothalamo/Hypophysaire
IEMVT	: Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des pays Tropicaux
ILCA	: International Livestock Center for Africa (CIPEA en français)
I.M.	: Intra Musculaire
I.M.B.	: Intervalle entre Mises Bas
LH	: Luteinising Hormon
mg	: milligrammes
N.A.	: Noyaux Arqués
ND	: Nom Déposé
ng	: nannogrammes
NMC	: Nombre de Manifestations de Chaleurs
NPV	: Noyaux Para Ventriculaires
ORD	: Organisme Regional de Développement
P	: Progestérone
Pg	: Prostaglandines
pg	: picogrammes
Pg E	: Prostaglandines du groupe E
PRL	: Prolactine
PMSG	: Pregnant Mare Serum Gonadotrophin
RF	: Releasing Factor
R-H	: Releasing Hormon
U.I.	: Unités Internationales
μl	: microlitres

RESUME

L'important secteur de l'économie du Burkina Faso qu'est l'élevage connaît depuis deux décennies, une chute vertigineuse du volume global de ses exportations. Par ailleurs, de nombreux travaux font ressortir une faible couverture des besoins en protéines animales au niveau de la population. La chèvre naine MOSSI constitue la race locale la plus élevée dans les exploitations paysannes du plateau central du pays, et représente numériquement, la plus grande partie des abattages de consommation intérieure, malgré le peu d'études et d'attention dont elle est l'objet, comparativement aux autres espèces domestiques.

Cette étude aborde le cycle de multiplication de cette race locale, dans la perspective d'une meilleure maîtrise de sa fonction sexuelle et d'une amélioration de la productivité numérique des femelles. En utilisant les méthodes de détection des chaleurs avec des boucs harnachés, et les dosages hormonaux, nous avons pu établir les paramètres d'âge à la puberté, de durée des chaleurs, du cycle oestral, de la gestation et de l'anoestrus post-partum et post-avortement. Les profils des principales hormones sexuelles pendant ces phases (P, FSH, LH, PRL, E2) ont été suivis. Les essais de traitements à l'acétate de fluorogestone associé à la PMSC ont permis de déterminer les doses et la durée appropriées pour un meilleur groupage des chaleurs. Avec un sevrage précoce associé à l'effet bouc, de même qu'avec un traitement FGA/PMSC, il a été possible de réduire significativement la durée de l'anoestrus après une mise bas. Ces résultats de maîtrise de la fonction sexuelle ouvrent d'importantes perspectives pour l'élevage des races locales, tant pour ce qui est du regroupement et de la programmation des mise-bas, que pour une accélération du rythme annuel de production de jeunes animaux.

Mots clés : Chèvre Mossi, reproduction, endocrinologie, maîtrise des cycles.

INTRODUCTION GENERALE

I. INTRODUCTION

La contribution de l'élevage en tant qu'activité économique dans les grands comptes nationaux du Burkina Faso est restée relativement modeste ces dernières années. Une mission de la Banque Mondiale la créditaient de 6,3% du PIB en 1989, contre 9,7% en 1984. Cette régression tient à deux raisons essentielles : d'une part la baisse continue des prix de vente des produits animaux et des animaux eux-mêmes au niveau des producteurs, et d'autre part, un dynamisme relativement meilleur des autres secteurs agricoles.

Au-delà de ces chiffres qu'il faut prendre avec la plus grande circonspection, il convient de souligner qu'une partie importante de la valorisation des produits de l'élevage est prise en compte dans d'autres secteurs tels l'agro-alimentaire, l'industrie des cuirs et peaux, etc, sans oublier les gains induits par l'activité commerciale intense autour du sous-secteur.

Au niveau des exportations, la part du secteur élevage est encore plus délicate à établir, car les statistiques douanières qui constituent la base des estimations sont particulièrement sujettes à controverse. D'après cette source (Douanes) en 1987, le sous-secteur représentait 5,4 % des exportations totales, ce qui est vraisemblablement inexact, notamment à cause de l'importance du faux-transit dans le pays. Les animaux sur pied sont vendus essentiellement dans les pays côtiers (Côte d'Ivoire, Togo, Ghana, Bénin) et les cuirs et peaux surtout exportés vers le Ghana, l'Italie, l'Espagne et la France.

A partir des ajustements apportés en 1989 par la Banque Mondiale dans ces estimations, les chiffres officiels s'élèvent à 26,3 % pour 1987 et 38,4 % pour 1993 en ce qui concerne la part de l'élevage dans les exportations du pays.

Les effectifs de chaque espèce, issus de l'enquête nationale sur le cheptel burkinabè (MAE, 1989) font état de:

- 3,86 millions de bovins
- 4,90 millions d'ovins
- 6,37 millions de caprins
- plus de 16 millions de volailles

Les autres espèces (porcins, asins, équins, camelins, carnivores) comptent moins de 500.000 têtes chacune (Annexe I).

Du point de vue de la répartition spatiale, il existe naturellement une adaptation de chaque espèce à un environnement donné, lui permettant de vivre et de développer des productions. Le climat du Burkina Faso est très varié, allant de la steppe épineuse au sahel aride au nord, à la savane boisée guinéenne au sud en passant par les steppes et savanes arbustives du plateau central. Les regroupements animaux, qui sont essentiellement basés sur le disponible alimentaire constitué par les ressources naturelles renouvelables, se font par conséquent sélectivement selon l'abondance des pâturages et de l'eau dans chaque région.

Les régions du Nord et du Centre regroupent les plus grands effectifs de bétail du pays (Annexe II). Plusieurs races sont élevées parmi lesquelles on peut citer entre autres et par espèce animale :

- les bovins : le Zébu Peul, le Zébu Azaouak, le Taurin Lobi ou Méré et plusieurs métis de ces races (BAMBARA, 1984) ;
- les ovins : le mouton Peul du sahel, le Bali-Bali, le mouton à laine du Macina, le mouton Mossi, et le Djallonké (DOUTRESOULLE, 1947 ; ROMBAUT et VAN-VLAENDEREN, 1976 ; IEMVT, 1979, COULIBALY, 1988) ;
- les caprins : quatre groupes génétiques sont reconnus: la chèvre du Sahel, (élançée, filiforme et à cornes longues) ; la chèvre rousse de Maradi (reconnaissable à sa robe rousse) ; la chèvre Djallonké

(très petite, ramassée, à robe variable) et la chèvre Mossi (légèrement plus grande que la Djallonké) (DOUTRESOULLE, 1947 ; IEMVT, 1979 ; WILSON, 1985 ; COULIBALY, 1988 ; PARE, 1989).

Le système d'élevage dans le pays est marqué par son caractère mobile : il s'agit surtout du nomadisme, de la transhumance et de la divagation des animaux dans les zones où la production vivrière est l'activité dominante. Outre les graves conflits sociaux qui découlent constamment de telles pratiques, le système a laissé nettement percevoir ses faiblesses, notamment face aux sécheresses successives qui ont marqué les trois dernières décennies dans le pays.

En effet, avec la disparition d'anciens points d'eau et la diminution des ressources alimentaires sur les parcours habituels, un processus de migration vers la zone humide s'est enclenché à travers une transhumance intense, ce qui faisait descendre au fil du temps, le front de dégradation des ressources naturelles renouvelables vers le Sud. Les pertes en animaux se sont accentuées pendant les périodes de sécheresses, allant parfois à 70 % du troupeau selon la région et l'espèce concernées. Les plus importantes mortalités ont été observées chez les espèces bovines et ovines (CEBV, 1984).

Quant aux caprins, bien que traditionnellement qualifiés de destructeurs, ils ont été les plus aptes à exploiter le minimum des ressources fourragères qui restaient. Ils produisaient assez le lait pour les éleveurs, tout en se multipliant suffisamment vite, permettant des ventes pour la reconstitution ultérieure des troupeaux bovins et ovins.

C'est une des raisons pour lesquelles notre intérêt a été porté sur cette espèce. Et ce d'autant plus que très peu de travaux scientifiques l'ont (par ailleurs) concernée, comparativement aux ovins et bovins.

L'ensemble de ces remarques et observations nous permet de situer à trois niveaux essentiels les contraintes techniques liées à l'élevage caprin sur le plateau central du Burkina :

- d'abord au niveau du système d'élevage pratiqué, où se posent avec acuité les problèmes de stabilité spatiale, de sécurité du troupeau. IL s'y ajoute celui de sa protection adéquate vis-à-vis des intempéries et des prédateurs ;
- ensuite au niveau zoo-sanitaire où dans la quasi totalité des élevages traditionnels, la chèvre ne fait l'objet d'aucun soin tant pour son alimentation que pour sa couverture sanitaire. C'est un animal qui est classé en "seconde zone" en matière d'investissement d'intrants. Alors que pour l'exploitation, c'est généralement le premier que l'éleveur vend afin de faire face aux dépenses courantes ou pour l'autoconsommation;
- enfin, au niveau de la gestion du troupeau et de la carrière des femelles où aucune orientation ne semble guider les éleveurs concernant les caprins. Les mâles sont laissés en permanence avec les femelles, les jeunes boucs avec leurs mères, au-delà même de l'âge de maturité sexuelle ; les castrations sont rarement pratiquées chez cette espèce. En conséquence, il semble à première vue impossible d'obtenir un quelconque progrès génétique avec un tel mélange de reproducteurs.

Le présent travail s'intéresse à cette dernière contrainte, notamment aux aspects liés à la reproduction de la chèvre de type Mossi. Les objectifs généraux sont de :

- contribuer à une meilleure connaissance et à une meilleure maîtrise technique de l'élevage de cette race dans son milieu naturel ;

- augmenter sa productivité numérique, et par conséquent relever le niveau de disponibilité en protéines d'origine animale pour les populations, à travers un mode d'élevage plus rationnel.

Il s'en dégage, logiquement, les objectifs spécifiques qui sont les suivants :

1. établir de manière assez précise les particularités ethnologiques (phénotypiques) et éthologiques du comportement sexuel des femelles caprines Mossi (en liaison avec les conditions du milieu naturel) ;
2. recueillir les données de base sur la physiologie et sur l'endocrinologie sexuelles de ces femelles, depuis la puberté de la chevrette jusqu'à sa mise-bas, en passant par les stades adulte vide cyclique, gestation et *post-partum*.

Après la description des matériels et des méthodes mises en oeuvre au cours de ces investigations, nous présenterons les résultats en deux chapitres principaux :

- d'abord ceux obtenus de l'étude de l'activité sexuelle chez la chèvre naine Mossi par la détection visuelle des chaleurs ;
- puis ceux ayant trait à la caractérisation physio-endocrinienne de la fonction de reproduction chez cette race ; Ces résultats ont notamment conduit à des investigations plus poussées en vue d'une meilleure maîtrise de la reproduction.

La conclusion générale met en exergue les principaux apports scientifiques et zootechniques de ces recherches, avec une esquisse des perspectives d'avenir qu'ils autorisent.

2. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

2.1 Données écologiques sur le milieu d'étude

Le Burkina Faso est situé au coeur de l'Afrique Occidentale, entre les latitudes 9°20' et 15°5' Nord, et les longitudes 2°20' Est et 5°31' Ouest, à une altitude moyenne de 300 m. Pays sans littoral et soumis à la contrainte d'un climat continental de type sahélo-soudanien, le Burkina est caractérisé par l'existence de deux saisons principales : la saison des pluies ou hivernage qui va théoriquement de Mai à Septembre, et la saison sèche d'Octobre à Avril-Mai.

L'extrême Nord du pays reçoit annuellement environ 200 mm de pluie en 60 à 70 jours, tandis que l'Ouest et le Sud-Ouest sont plus arrosés (1000 à 1300 mm de pluie en 120 à 140 jours par an). Les régions du plateau central et de l'Est sont intermédiaires avec une pluviométrie moyenne annuelle de 500 à 1000 mm (ZOUNGRANA, 1991).

Les températures extrêmes varient dans le même sens, avec des maxima de 44°C à 45°C en période chaude et des minima de 8°C à 10°C pendant la période froide pour les régions Nord, alors qu'au Sud et à l'Ouest, on observe respectivement 37°C et 15°C (Annexe I) pour les maxima et les minima.

Sur le plan édaphique, les sols du Burkina sont en majorité ferrugineux, peu profonds, acides et pauvres en matières organiques (SEDEGO et Coll., 1989 ; SEDEGO, 1993). Toutefois, dans les rares bas-fonds disséminés çà et là, ainsi que dans certaines zones du Sud-Ouest du pays, il existe des sols hydromorphes et des vertisols assez riches. La combinaison de tous ces facteurs a conduit à la définition de quatre principales zones éco-climatiques : Sahélienne, Sub-sahélienne, Soudano-sahélienne ou Nord-soudanienne, Sud-soudanienne (tableau 1).

Quant au réseau hydrographique, il est constitué principalement par les trois grands cours d'eau du pays : Nazinon, Nakambé et Mouhoun, auxquels il faut ajouter ceux de moindre importance, la Comoé, le Béli, la Tapoa, etc... Mais, ils tarissent presque tous au plus fort de la saison sèche, ne laissant plus que des chapelets de mares, ce qui provoque localement de graves pénuries d'eau pour les hommes et les animaux (ZOUNGRANA, 1991).

Au niveau de la géographie humaine, la majeure partie de la population est rurale ; elle est composée à plus de 80% de cultivateurs, d'éleveurs et d'agro-pasteurs.

Les principales cultures vivrières sont le mil, le sorgho, le maïs et, accessoirement, l'arachide tandis que pour l'industrie, la production est orientée vers le coton, l'arachide et la canne à sucre.

Tableau I : Principales zones éco-climatiques du Burkina Faso.

Zone	Pluviométrie (mm)	superficie (Km2)	Territoire National (%)	Sols	Végétation
Sahélienne	200-400	36.869	14	Sablonneux à sablo-argileux	Steppes épineuses
Sub-Sahélienne	400-600	41.877	15	Ferrugineux peu lessivés et iso-humiques	Savanes arbustives
Nord-Soudanienne	600-900	106.813	39	Ferrugineux tropicaux lessivés + bruns eutrophes	Savane arborées
Sud-Soudanienne	900-1400	88.841	32	Ferrugineux tropicaux lessivés + ferralitiques	Forêts claires et savane boisée

Source : M.A.E. (1991).

2.2. Phylogénèse de l'espèce Caprine

Les travaux préhistoriques et archéologiques sur les animaux révèlent que la chèvre et le chien ont été les premières espèces animales que l'homme ait réussi à domestiquer. Cela se passait il y a environ 9000 ans, dans le Sud-Ouest Asiatique (actuel Iran et Irak) (DEVENDRA et McLEROY, 1982 ; WILSON, 1991).

Comme le mouton, la chèvre appartient à :

l'ordre des Artiodactyles

Sous Ordre des Ruminants

Famille des Bovidés

Sous-famille des Caprinés

Tribu des Caprini

Dans cette tribu, cinq genres sont répertoriés ; il s'agit de :

- Deux (2) genres : *Capra* et *Hemitragus* auxquels appartiennent les chèvres vraies ;
- Un (1) genre : *Ovis* pour les moutons vrais ; et
- Deux (2) genres hybrides moutons-chèvres : *Ammotragus* et *Pseudois*.

Les données taxonomiques récentes fournies par CHARRAY et Coll., (1980) ainsi que WILSON (1991) sur les chèvres vraies, subdivisent leurs deux (2) genres en trois (3) espèces pour *Hemitragus* ($2n=48$) et six (6) espèces pour *Capra* ($2n=60$).

Hemitragus jayakari (désert d'Oman-Arabie)

Hemitragus jemlabicus (Hymalaya)

Hemitragus hylocrius (Inde)

Capra aegagrus : avec cinq (5) sous-espèces sauvages et une qui est domestique : *C. aegagrus hircus*.

Capra caucasica (Ouest du Caucase)

Capra cylindricornis (Est du Caucase)

Capra pyrenaica (Espagne)

Capra falconeri (Pakistan, Afganistan).

Au niveau du continent africain, l'apparition de l'espèce caprine semble remonter à plus de 7500 ans, bien avant les bovins et les ovins (5000 ans) (WILSON, 1991). Les premières chèvres domestiques sont signalées en Egypte, d'où elles ont essaimé 2000 ans plus tard, au Sud du Sahara. A l'heure actuelle, la majorité des caprins africains est appelée "indigènes", car ils ont subi une adaptation progressive à chaque micro environnement local par sélection naturelle à travers les siècles.

L'Afrique tropicale comptabilise, aujourd'hui, le tiers (1/3) de la population caprine du globe, contre 1/6^e pour les ovins. Plusieurs races et sous-types sont décrits. Particulièrement pour les races naines, la plupart des types génétiques se reconnaissent par la zone géographique de localisation (pays ou région ou habitat).

Dans le groupe des races naines de l'Afrique de l'Ouest, on retrouve des spécimens à format légèrement supérieur au gabarit commun : il s'agit, entre autres, de la chèvre Mossi du Burkina, des chèvres Kirdi du Sud Tchad, et des chèvres du Sud Mali.

La chèvre naine de l'Afrique de l'Ouest, encore appelée chèvre Djallonké ou chèvre Guinéenne est le résultat probable d'une sélection naturelle sur le gène récessif du nanisme, en réponse aux conditions climatiques spécifiques des régions humides.

Elle est élevée généralement par les populations sédentaires des zones Sub-sahéliennes, Soudaniennes et Guinéennes. Plusieurs auteurs ont cependant souligné l'existence de deux souches :

- la souche du plus petit format rencontrée le long de la côte Ouest-africaine, du Sénégal au Cameroun (VALLERAND et BRANKAERT, 1975 ; CHARRAY et Coll., 1980) ;
- la souche de format légèrement plus grand, que l'on rencontre plus souvent en zone de savane (Burkina, Mali, Tchad...) (DOUTRESOULLE, 1947 ; BOURZAT, 1979 ; WILSON, 1985).

2.3. Ethnologie descriptive

C'est d'abord DOUTRESOULLE (1947), puis CHARRAY et Coll., (1980) et ensuite WILSON (1991) qui ont le plus décrit, sur le plan phanéroptique, la chèvre naine de l'Afrique de l'Ouest. Elle est de type concave, ellipométrique, bréviligne, à tête forte avec un chanfrein droit à légèrement concave. Les cornes, de longueur moyenne à courte, sont prismatiques dirigées d'abord vers l'arrière puis vers l'avant, formant une sorte de fausse spirale. Les oreilles sont longues, fines et portées horizontalement. Le cou est court, épais à la base, et se termine par un garrot noyé. Le dos est droit et le corps trapu. La poitrine est large, les côtes arrondies et courtes. La queue est courte (7 à 20 cm) et relevée ; le poil est ras, avec une grande variété de robes, généralement unies ou bicolores, parfois tricolores.

La barbiche est constante mais peu fournie chez les mâles par rapport aux races sahéliennes. Elle est très rare chez la femelle. Les mâles présentent en plus une crinière qui se prolonge sur le dos. La taille au garrot de la chèvre Djallonké se situe entre 40 et 50 cm. Le périmètre thoracique est d'environ 65 cm (CHARRAY et Coll., 1980 ; DUMAS et RAYMOND, 1975).

Face à leurs congénères du Sud, les chèvres du Sahel peuvent être décrites comme des géantes hypermétriques, longilignes et rectilignes, à petite tête triangulaire avec un front plat et étroit. Le chanfrein est subconvexe ; les cornes sont très développées, spiralées et orientées vers l'arrière puis vers le haut en divergeant. Les oreilles sont très longues, très larges, pendantes sur les joues. La barbiche et les pendeloques sont fréquentes. Le cou est long et mince, se terminant par un garrot effacé, une poitrine étroite et un ventre levretté. La taille au garrot va au delà de 75 cm chez l'adulte, et les robes extrêmement variées (MORDANT et LEBRUN, 1969 ; CHARRAY et Coll., 1980).

2.4. Paramètres de production de viande et lait

Comparativement aux races sahéliennes, la chèvre naine du sud est une mauvaise laitière. La mamelle est peu développée, avec de petits trayons. La quantité journalière de lait excrété varie autour de 0,3 litre, pour une lactation dépassant rarement quatre (4) mois (CHARRAY et Coll., 1980). Alors que LECLERQ (1976) signale des performances de 1,5 litres/jour pour la chèvre sahélienne Maure et 0,8 litre/jour pour la variété Touareg ; DUMAS et RAYMOND (1975) rapportent pour la chèvre sahélienne du Burkina des productions de 0,84 litres/jour à 1,01 litres/jour de lait tandis que OUEDRAOGO (1990) a obtenu des performances de 0,34 litres/jour à 1,07 litres/jour sur la même race en Station expérimentale.

En matière de production de viande, BOURZAT (1979) et NIANOGO (1992) font remarquer que lorsqu'elles sont bien nourries, avec une bonne conformation, les chèvres du sud fournissent des viandes de très haute qualité. Les rendements moyens varient entre 45 et 50 %, parfois plus, sur des animaux au poids vif allant de 15 à 30 kg selon la race. Le poids vif des mâles est généralement supérieur à celui des femelles (BRANKAERT et VALLERAND, 1969 ; CHARRAY et Coll., 1980 ; WILSON, 1991). Ainsi, chez la chèvre rousse de Maradi, les mâles pèsent entre 25 et 30 kg, et les femelles entre 23 et 28 kg ; chez les Kirdi du Tchad, les femelles vont de 15

à 20 kg, contre 20 à 25 kg pour les boucs ; chez les chèvres Djallonké du Cameroun, les femelles pèsent en moyenne 18 kg et les mâles 20 kg ; pour les races Mossi du Burkina, on obtient des boucs de 25 à 32 kg, contre 20 à 28 kg pour les femelles.

Dans le tableau II, nous rapportons les données recueillies par HAUMESSER (1975), DUMAS et Coll. (1977), BOURZAT (1979), et CHARRAY et Coll., (1980) sur les performances de croissance respectives de la chèvre Mossi, la chèvre rousse et la chèvre Kirdi, toutes étant des races des zones subhumides.

Tableau II. : Performances de croissance à trois périodes pour trois races naines de chèvres en Afrique de l'Ouest.

RACES	CHEVRE MOSSI		CHEVRE ROUSSE DE MARADI		CHEVRE KIRDI (Mâles & femelles confondus)
	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles	
PERIODES					
1 semaine à 4 mois	68 g	70 g	63 g	55 g	39 g
4 mois à 18 mois	16 g	11 g	-	41 g	28 g
18 mois à 5 ans	13 g	06 g	-	-	07 g

(gmq : gain de poids moyen quotidien).

Source : HAUMESSER (1975) ; DUMAS et Coll., (1977) ; BOURZAT (1979) et CHARRAY et Coll., (1980).

2.5. La reproduction chez l'espèce caprine

2.5.1. Paramètres zootechniques de reproduction

Chez la chèvre naine, l'âge à la première mise bas (APMB) varie en fonction de la race et du système d'élevage. Ainsi, au Burkina Faso et en élevage traditionnel, des âges allant de 10 à 16 mois ont été obtenus (DUMAS et RAYMOND, 1975 ; CHARRAY et Coll., 1980), alors que WILSON (1991) rapporte des valeurs de 17 mois à 19 mois au Nigéria, 15 mois au Togo et 12 mois au Sénégal.

L'intervalle entre mise bas (IMB) est, quant à lui, de 283 à 288 jours, avec le premier intervalle sensiblement plus long que les suivants (DUMAS et RAYMOND, 1975 ; WILSON, 1991).

La variabilité importante de l'IMB et de l'APMB, signifie l'existence de possibilités d'accroître la productivité des chèvres naines par une sélection génétique des animaux sur ces caractères.

Au niveau des naissances multiples, on peut souligner que les gémelliparités sont assez courantes, les triplets fréquents et les quadruplés occasionnels. Dans le tableau III sont consignées les proportions caractéristiques des modes de naissances chez la chèvre naine de l'Afrique de l'ouest dans différents pays, en élevage traditionnel.

Tableau III. : Proportions des différents modes de naissances observés chez la chèvre naine de l'Afrique de l'ouest, en élevage traditionnel

Modes de naissances	simple	double	triple	quadruple
Nigéria (Equatorial)	19,1 %	53,6 %	27,4 %	-
Togo (Tropical humide)	32,7 % (2 fois plus)	54,0 %	12,8 % (2 fois moins)	0,6 %
Sénégal (Tropical sec)	55,1 % (3 fois plus)	40,0 %	4,9 % (6 fois moins)	-

(Source : WILSON, 1991)

Généralement, en milieu traditionnel, le sevrage se fait naturellement lorsque le jeune est suffisamment développé pour rompre, tout seul, le "cordon" lacté qui le lie à sa mère. Cette phase survient entre 5 et 6 mois d'âge. Cependant, dans les exploitations améliorées, le sevrage s'opère au 3^e mois après la mise bas.

Les taux moyens de prolificité obtenus par OTCHERE et NIMO (1975 ; 1976) vont de 1,40 à 1,90, avec une amélioration au fur et à mesure que le rang de mise bas augmente. De ces données, on peut retenir que la chèvre naine de l'Afrique de l'ouest recèle un bon potentiel de reproduction qui mérite d'être l'objet d'investigations plus poussées afin d'être amélioré. Mais de nombreux facteurs influencent ces paramètres, notamment : l'environnement, le mode d'élevage, la saison, la qualité de l'alimentation, le type génétique intrinsèque ainsi que l'état de santé (OTCHERE et NIMO, 1975 ; 1976 ; MACK, 1983 ; SUMBERG et MACK, 1985 ; OSUAGWUH et AKPOKODJE, 1992).

2.5.2. Anatomie de l'appareil génital

2.5.2.1. Les glandes génitales

Les ovaires des chèvres ont une taille et un poids variables selon la race et l'individu. Ils mesurent en moyenne 1,5 cm de longueur, 0,8 cm de largeur et 1,2 cm de hauteur pour un poids de un (1) gramme (CARTIER, 1983).

LYNGSET (1968) donne des valeurs moyennes de 2,3 g, 2,2 cm et 1,15 cm respectivement pour le poids, la longueur et la largeur des ovaires de la chèvre Norvégienne.

Morphologiquement, l'ovaire a une forme ronde ou ovale, mais parfois en fer-à-cheval ou en coeur. L'ovaire droit apparaît légèrement plus gros que le gauche.

Sur un ovaire actif, on remarque en surface des follicules proéminents de couleur sombre à bleuâtre et parfois des corps jaunes, qui lorsqu'ils existent, apparaissent rose pâle.

2.5.2.2. Les voies génitales internes

Les oviductes sont relativement longs et sinueux, mesurant de 15 à 22 cm de longueur sur 0,5 à 1 mm de largeur (CARTIER, 1983). Les cornes utérines de longueur variant entre 12 et 30 cm, sont soudées vers l'arrière par un ligament intercornual mince. Le corps de l'utérus est moins long (1 à 5 cm) et le col ferme et fibreux avoisine 3 à 5 cm de longueur sur 1,5 cm de largeur. Ce dernier présente des plis transversaux bien accusés au niveau desquels sont localisés des glandes utérines sécrétant un mucus d'aspect variable selon l'état physiologique de la femelle (LYNSET, 1968 ; CARTIER, 1983).

2.5.3. Comportement sexuel et cycle de reproduction chez l'espèce caprine

2.5.3.1. Le comportement sexuel

En milieu tempéré, les signes de chaleurs sont très marqués et saisonniers, dépendant surtout de la photopériode (PELLETIER, 1972 ; ORTAVANT et LOIR, 1978; THIMONIER, 1979 ; CRAPLET et THIBIER, 1984 ; CORTEEL, 1985; CHEMINEAU, 1986 ; CHEMINEAU et Coll., 1992). Dans les zones tropicales où les fluctuations photopériodiques sont moins importantes, les signes de chaleurs sont moins nets (DERIVAUX et ECTORS, 1980; GONZALEZ-STAGNARO, 1983 ; CHEMINEAU, 1986a; 1986b). Néanmoins, dans tous les cas, on signale des bêlements fréquents, une agitation et une inquiétude accrues au moment des chaleurs. L'appétit de l'animal baisse sensiblement, tandis que sa soif augmente. La vulve est gonflée avec des écoulements clairs et visqueux. La femelle en chaleurs monte les autres femelles, accepte le chevauchement et très souvent va à la rencontre du bouc. Le signe le plus infallible des chaleurs est l'acceptation de la monte par le bouc.

2.5.3.2. La puberté

Les organes de la reproduction, bien qu'entièrement formés à la naissance ne sont fonctionnels qu'à partir de la puberté.

A ce stade, l'appareil reproducteur devient physiologiquement et anatomiquement apte à la reproduction. Chez les animaux domestiques, l'âge à la puberté varie en fonction de l'espèce, de la race, de la période de naissance, de l'état de santé, du niveau nutritionnel, de l'environnement (température, luminosité) et de la latitude (DERIVAUX, 1971 ; DERIVAUX et ECTORS, 1980 ; CHEMINEAU, 1986a).

En zone tempérée, cet âge est situé entre cinq (5) et dix (10) mois (LYNGSET, 1964 ; DERIVAUX, 1971). RUDGE (1969) fait observer qu'en Nouvelle Zélande, lorsque l'on passe des régions à climat doux et tempéré (Hawaï) aux régions sèches et arides (McCauley), l'âge de la puberté des chevrettes passe du simple au double.

Au plan nutritionnel, il apparaît que des animaux bien nourris et bien entretenus deviennent plus précocément pubères que ceux qui le sont mal. Théoriquement, la puberté apparaît lorsque la jeune chevrete atteint 45 % à 55 % de son poids adulte (CARTIER, 1983).

2.5.3.3. Le cycle sexuel

Il s'agit par définition de l'ensemble des modifications anatomiques, cliniques et physiologiques, qui surviennent cycliquement entre deux moments consécutifs où l'animal se retrouve au même stade (DERIVAUX, 1971). La durée du cycle chez la chèvre est très dépendante de la race, du rang du cycle et de l'environnement (OTCHERE et NIMO, 1976 ; CARTIER, 1983 ; MACK, 1983 ; BOGORE, 1993).

LYNGSET (1968) donne une moyenne de 20 jours pour les races européennes en ce qui concerne les cycles normaux, alors que pour la race égyptienne, SALAMA (1972) rapporte des cycles de 17,5 jours, et que SHELTON (1960) compte 19,4 jours pour la race Angora en Afrique du Sud. JAROSZ et Coll., (1972) observe une durée d'environ 25 jours chez la chèvre naine de l'Afrique de l'ouest.

Il faut cependant souligner qu'à côté de ce qu'il est convenu d'appeler cycles "normaux", il existe chez l'espèce caprine des cycles très courts (2 à 5 jours) et des cycles très longs pouvant dépasser un mois. Ces cycles dits "anormaux" sont considérés comme physiologiques et sont rapportés également chez d'autres espèces comme les ovins (CHEMINEAU, 1986b ; YENIKOYE, 1986).

Le rang du cycle semble jouer un rôle important chez certaines races telles les chèvres Saanen et Toggenburg au niveau desquelles PHILLIPS et Coll., (1943) donnent une moyenne de 23 jours par cycle pour les multipares contre 16,6 jours pour les chevrettes nullipares.

Du point de vue chronologique, PESSINABA (1975) distingue quatre (4) phases dans un cycle sexuel :

- . le proestrus : ou phase de croissance folliculaire ;
- . l'oestrus : ou phase des chaleurs et de ponte ovulaire; ces deux phases forment la période oestrogénique ou folliculaire ;
- . le métoestrus et le di-oestrus, respectivement phase de formation et de croissance, et phase de régression du corps jaune ; ces deux phases forment la période lutéinique ou progestative.

La période oestrogénique dure 3 à 5 jours, avec l'ovulation qui a lieu quelques heures avant la fin de l'oestrus (entre 12 et 40 heures) (LYNGSET, 1968 ; SALAMA, 1972) ; alors que la période lutéinique est plus longue, s'étendant sur 16 à 18 jours selon MEYER (1977), et 14 jours selon SALAMA (1972).

2.5.3.4. La gestation et mise bas

* Durée de la gestation

La durée de la gestation soulève peu de controverse. En effet, que ce soit chez les races européennes ou chez les races africaines, la gestation dure en moyenne 150 jours (LYNGSET, 1968; JAROSZ et Coll., 1972 ; LEMON et THIMONIER, 1973 ; KÜKPATRICK et AKINDELA, 1974 ; CARTIER, 1983 ; BOGORE, 1993).

* Nombre de foetus

Il existe d'importantes différences quant au paramètre de prolificité, tenant surtout à la race, mais également aux individus et à l'état nutritionnel (tableau IV).

Généralement, les femelles primipares sont monofoetales. Plus elles avancent en âge, plus elles développent leur potentiel de naissances multiples.

* La mise bas

La mise bas marque la fin de la gestation. C'est le moment où la mère expulse le foetus arrivé à l'optimum de sa croissance intra-utérine.

MATTHEWMAN (1977), MACK (1983) et BOGORE (1993) font observer que dans les régions tropicales, notamment en Afrique de l'ouest, la mise bas survient généralement la nuit ou au petit matin. L'inverse est observé par CARTIER (1983) en France.

Sur le plan du comportement, la femelle qui s'apprête à mettre bas bêle fréquemment, est anxieuse, s'isole, se couche sur le côté et observe son flanc. Le foetus est libéré en 2 à 3 heures maximum, sauf en cas de difficultés. C'est justement des situations assez fréquentes chez la chèvre, du fait de la fragilité du col utérin et des parois du vagin, entraînant une insuffisance de dilatation. La délivrance a normalement lieu dans les cinq (5) heures suivant l'expulsion du foetus. La chèvre a un comportement maternel très prononcé.

Tableau IV : Pourcentages des naissances multiples chez différentes races de chèvres, rapportés par divers auteurs à travers le monde.

AUTEURS	PAYS	RACES	% Simples	% Jumeaux	% Triplés	% Quadruplés
LYNGSET (1968)	-	Norvégienne	-	41,5	1,3	-
RUDGE (1969)	Australie	Hawaïenne	-	50	-	-
RUDGE (1969)	Australie	De Mc Cauley	-	39	-	-
GERBALDI (1978b)	Burkina	Mossi	81	16,5	1,1	-
GERBALDI (1978a)	Niger	Rousse de Maradi	32,6	58,4	7,2	1,8
WILSON (1991)	Afrique Centre	Commune Rwandaise	54,6	42,5	2,1	0,2
WILSON (1991)	Afrique Sud	Afrikaner	43	50	07	-
DUMAS & RAYMOND (1975)	Burkina	Du Sahel Burkinabè	72,1	27,8	0,1	-

2.5.3.5. La lactation

Cette fonction de reproduction est la dernière à se mettre en place. Elle est indispensable dans le processus de multiplication chez les mammifères.

Dans le tableau V sont présentées quelques races de chèvres avec leurs aptitudes laitières.

Tableau V : Aptitudes laitières de quelques races caprines à travers le monde

Races	Pays	Quantité Lait kg/j	Auteurs
Saanen	Ouest Inde	6 - 7	CARTIER (1983)
Alpine	Ouest Inde	4 - 5	CARTIER (1983)
Anglo nubienne	Malaisie	2 - 3	CARTIER (1983)
Poitevines	France	4 - 5	CARTIER (1983)
Maure du Mali	Mali-Nord	1 - 5	CHARRAY et Coll. (1980)
Touareg	Niger	0,6 - 0,8	CHARRAY et Coll. (1980)
Peul	Burkina	0,9 - 1,0	OUEDRAOGO (1990)
Chèvre commune du Rwanda	Rwanda/ Burundi	0,1-0,30	WILSON (1991)
Chèvre naine d'Afrique de l'Ouest	Nigéria	0,320	WILSON (1991)

2.5.3.6. L'anoestrus post-partum

C'est la période qui va du moment de la mise bas à la reprise de l'activité cyclique ovarienne chez la femelle. Cette période correspond à une phase de "dormance physiologique" de l'ovaire, durant laquelle aucun signe de chaleurs ne se manifeste. Sa durée est variable et conditionne la productivité de la femelle pendant sa carrière. BOSMA cité par BOGORE (1993) indique une durée de 4,5 mois pour les chèvres naines de l'Afrique de l'ouest, tandis que l'IEMVT (1979) fait état de 3 à 3,5 mois pour les sahéliennes en élevage traditionnel.

2.5.3.7. Le rythme de reproduction

Les chèvres des régions tropicales ne connaissent pas de saisonnalité des mises bas à proprement parler (CHEMINEAU, 1986b). Les naissances ont lieu tout au long de l'année, avec cependant des pics peu accusés à des périodes variables selon la race et la latitude : les chèvres Mossi présentent un pic de naissances au mois de Novembre-Décembre selon BOURZAT (1979) et BOGORE (1993) ; alors que HAUMESSER (1975) note deux pics, en Février-Avril et en Octobre-Novembre pour les chèvres rousses de Maradi au Niger.

A l'opposé, en zone tempérée, la reproduction a un caractère saisonnier naturel et très prononcé chez les caprins (PITTET, 1977). COGNIE (1970) situe la bonne saison reproductive de la race Alpine de Juillet, à Avril de l'année suivante.

THIMONIER et MAULEON (1969), pour expliquer ces observations, ont montré que le déclenchement de la saison sexuelle chez la chèvre et la brebis est très dépendant des moments de photopériode décroissante.

CORTEEL (1971), de même que DERIVAUX et ECTORS (1980) indiquent que lorsqu'on s'éloigne de l'équateur, la durée de

la saison sexuelle diminue. Inversement, lorsqu'on s'en approche, elle augmente au fur et à mesure pour devenir quasi-permanente sous les tropiques et l'équateur.

2.5.4. Endocrinologie de la reproduction caprine

Les principales hormones rencontrées chez les mammifères se retrouvent chez l'espèce caprine.

Les hormones de la reproduction sont transportées à l'état libre ou lié à des protéines (HERMANN et CIER, 1976); leur sécrétion est contrôlée soit par *feed back*, soit par les facteurs hypothalamiques stimulants ou inhibiteurs, l'ensemble étant sous le contrôle du système nerveux central.

Lorsque l'on considère la nature chimique des substances hormonales de la reproduction, on distingue les deux groupes d'hormones qu'évoquent DERIVAUX (1971) et HAFEZ (1975) pour les animaux domestiques : les hormones protidiques et les hormones stéroïdes.

En fonction de l'organe sécréteur, WILLIAM (1972) et DERIVAUX et ECTORS (1980) distinguent :

* Les facteurs hormonaux hypothalamiques

Ce sont les "Releasing Factors" (RF) dont la plus importante en reproduction est la "Gonadotrophin Releasing Hormon" (Gn RH). Son effet le plus notable est celui de stimuler les cellules gonadotropes de l'hypophyse (KOLB, 1975) pour la production de l'hormone lutéinisante (LH) et dans une moindre mesure, l'hormone folliculo stimulante (FSH) (CARTIER, 1983).

* L'ocytocine

L'ocytocine est également produite au niveau de l'hypothalamus, puis déversé dans le sang par le système

porte hypophysaire d'où il atteint les cellules cibles (DERIVAUX, 1971 ; CARTIER, 1983). Elle a un rôle essentiellement d'utérotonique et myocontractant mammaire, pour l'excrétion du lait (DERIVAUX et ECTORS, 1980).

* Les hormones hypophysaires

L'hormone folliculo stimulante (FSH) et l'hormone lutéinisante (LH) sont des glycoprotéines de poids moléculaires respectifs de 68 000 et 16 000 (DERIVAUX, 1971).

Quant à la prolactine (PRL), jadis appelée hormone lutéotrope, il s'agit d'une protéine de poids moléculaire 25000 (DERIVAUX, 1971). Elle joue un rôle de premier ordre pendant la gestation et la lactation (KANN, 1971).

* Les hormones ovariennes

Ce sont essentiellement les oestrogènes et la progestérone. Dans le premier groupe, c'est l'oestradiol 17 β (E2) qui est considérée comme la véritable hormone folliculaire d'origine ovarienne (DERIVAUX et ECTORS, 1980). Les deux autres (oestrone = E1 et oestriol = E3) en sont des métabolites à action résiduelle subsistante.

Les teneurs en oestrogènes, particulièrement E2 chez la chèvre et la brebis, varient en sens inverse de ceux de la progestérone (DERIVAUX, 1971 ; WILLIAM, 1972).

La progésterone (P ou P4) est quant à elle un produit de sécrétion du corps jaune ovarien principalement, et du cortex surrénal accessoirement chez la chèvre. Les concentrations plasmatiques de P chez l'espèce caprine varient selon le stade physiologique des femelles : DERIVAUX et ECTORS (1980) indiquent que la plupart des femelles de mammifères domestiques ne dépassent guère 1 ng/ml de plasma durant l'oestrus. KNIFTON et JONES (1972) l'ont confirmé sur des

chèvres SAANEN au niveau desquelles ils dosent 0,8 ng de P par ml de plasma à l'oestrus. Pendant la phase lutéale du cycle, les mêmes chèvres titraient entre 5,7 et 16 ng de P/ml de plasma. Durant la gestation de chèvres Angora, HEAP et LINZELL (1966) ont obtenu des taux de 9,2 à 12,8 ng de P/ml de plasma. Ces taux se maintiennent tout au long de la gestation, notamment grâce à la persistance du corps jaune. Le placenta des chèvres ne secrète pas de P, contrairement aux ovins et bovins. Au moment du part, les taux plasmatiques de P chutent brutalement à des niveaux inférieurs à 1 ng/ml de plasma (CARTIER, 1983).

* Les prostaglandines utérines

Chez les femelles caprines, les prostaglandines (Pg) utérines ont un effet très localisé et fugace (CARTIER, 1983). Trois (3) groupes de Pg sont décrits (DERIVAUX et ECTORS, 1980) : PgE, PgA et Pg F. L'action des Pg F (notamment Pg F2 α) est orientée vers la destruction du corps jaune et la stimulation des fibres lisses de l'utérus.

* Les cortico-stéroïdes des surrénales

Ce sont des stéroïdes dont le cortisol est la substance type. Ils agissent soit sur le métabolisme énergétique (glucocorticoïdes), soit sur l'équilibre hydrominéral (TEPPERMAN, 1976) de l'organisme. En reproduction, les cortico-stéroïdes favorisent la croissance folliculaire, la synthèse des oestrogènes et la regression du corps jaune (THOBURN et SCHNEIDER, 1972). En fin de gestation, ils permettent d'avancer l'expulsion foetale (CARTIER, 1983).

CONCLUSION

On peut retenir les principaux points suivants pour caractériser les relations hypothalamo-hypophyso-ovariennes chez les caprins :

- 1) Il existe un taux de base de FSH plasmatique au cours du cycle, qui ne s'accompagne d'expulsion folliculaire qu'au moment d'apparition simultanée des pics de FSH et LH, conjointement avec un niveau élevé d'oestrogènes ;
- 2) L'expulsion ovulaire à l'oestrus suivie de la formation du corps jaune, lequel secrète d'importantes quantités de P. Cette P exerce un rétrocontrôle négatif au niveau de l'axe HT/HP, entraînant une inhibition de sécrétion de la GnRH et par suite, une suspension de la synthèse de FSH et LH.
- 3) Chez les femelles de certaines espèces telles que la chèvre, la brebis, la vache, la truie et la jument, il existe un facteur utérin à action lutéolytique, intervenant à un certain stade du cycle oestral pour détruire le corps jaune en cas de non fécondation de l'ovule à l'oestrus ;
- 4) La maturation folliculaire s'accompagne d'une augmentation progressive d'E2 qui se traduit par une rétroaction positive sur le centre de cyclicité hypothalamique, mettant ce dernier en route pour l'aboutissement du cycle initié.

Le centre de cyclicité intègre donc cette balance permanente entre P et E2, selon un rythme cyclique et régulier en l'absence de fécondation, permettant aux cycles de se succéder.

II.

MATERIEL ET METHODES

1. LES ANIMAUX D'EXPERIENCE

1.1. Position systématique de la chèvre naine Mossi

DOUTRESOULLE (1947), DEVENDRA et McLEROY (1982) et WILSON (1991) ont permis de reconstituer la position systématique de la chèvre Mossi comme suit :

- Classe : Mammifère
- Orde : Artiodactyle
- Sous-ordre : Ruminant
- Famille : Bovidae
- Sous-famille : Caprineae
- Tribu : Caprini
- Genre : Capra
- Espèce : aegagrus
- Sous-espèce : hircus
- Race : Djallonké (ou naine de l'Afrique de l'Ouest)
- Variété : Mossi

Certains auteurs estiment que cette variété s'est stabilisée et différenciée, au point de pouvoir être considérée comme une race à part entière (BOURZAT, 1979 ; WILSON, 1991).

1.2. Caractéristiques physiques

La chèvre Mossi est courte sur pattes, d'allure générale bréviligne avec des aplombs subconcaves. D'une taille moyenne au garrot de 45 cm, elle présente un léger dimorphisme sexuel à l'avantage des mâles. La tête est ramassée, le chanfrein concave, les oreilles courtes et mobiles, fixées horizontalement et orientées vers l'avant. La queue est courte, enroulée vers le dos. Les robes sont variées ; elles peuvent être pie-blanc, pie-rouge, unies noires, fauves ou feu (DUMAS et RAYMOND, 1975 ; BOURZAT, 1985).

Les mâles entiers dégagent une odeur forte (suis generis) et portent à l'âge adulte, une barbiche et une crinière à poils rêches.

1.3. Conditions d'élevage

1.3.1. Habitat d'élevage

Chaque unité d'élevage comprend deux parties :

- une partie construite en matériaux définitifs (parpaings et tôles) et scindée en plusieurs compartiments ;
- une aire grillagée attenante servant d'aire d'exercice, dans laquelle sont aménagés des hangars couverts de paille d'*Andropogon gayanus* pour la protection contre les fortes chaleurs.

Le sol des box est bétonné en pente vers l'entrée pour l'évacuation aisée des excréments.

Un compartiment spécial est réservé comme salle de maternité pour recevoir les femelles en gestation avancée ; ceci permet de réduire les risques d'accidents parfois mortels, lors des joutes entre congénères. Un petit enclos de réélevage est aménagé au sein du complexe pour les jeunes sevrés qui, sans cela, risquent de subir la loi des plus forts.

Quant aux boucs adultes, ils sont tous élevés ensemble, dans un autre compartiment isolé et couvert. Ils n'ont aucune possibilité d'accès aux compartiments des femelles, sauf lorsqu'ils y sont conduits pour la détection des chaleurs ou pour les saillies.

1.3.2. Matériel d'élevage

Il s'agit des mangeoires, des abreuvoirs et du petit matériel pour le service des aliments. Ces aliments sont servis dans des demi-fûts de 50 litres, métalliques, fixés sur des pieds en fer de hauteur variable (20 à 30 cm) permettant aux animaux de s'assurer une préhension aisée de la nourriture.

1.3.3. Hygiène des locaux et du matériel d'élevage

La désinfection générale des locaux est réalisée trois (3) fois dans l'année, c'est-à-dire une fois tous les quatre (4) mois, à l'eau de javel de commerce, ou à l'aide d'une solution à 3% de crésyl.

Le balayage des locaux est quotidien, et effectué entre 9 heures et 11 heures, lorsque les animaux sont au pâturage.

Une fosse fumièrre aménagée non loin du complexe reçoit toutes les déjections. Le matériel d'élevage est nettoyé et récuré à l'eau chaque jour.

1.4. Système d'alimentation

Les femelles adultes sont conduites au pâturage sous la surveillance de bergers. La pâture dure de 8 heures à 13 heures. A la bergerie où ils restent de 13 heures jusqu'au lendemain matin 8 heures, les animaux reçoivent une ration complémentaire quotidienne de 500 g de son de blé, 200 g d'aliment CITEC et la pierre à lécher (minéraux) à volonté. Cette ration (tableau VI et VII) couvre largement les besoins des animaux (RIVIERE, 1978 ; CHARRAY et Coll., 1980).

Tableau VI. : Valeur alimentaire des sous-produits agro-industriels et des fourrages utilisés.

ALIMENTS		NUTRIMENTS (grammes/100 g de MS)				MAD UF
		MS G/KG	MAT	MAD	UF	
Sous- produits	Son de blé	889	17,2	12,8	0,85	150
	Graines de coton	92,5	22,4	14,0	0,89	157
	Tourteaux de coton	995	47,4	40,1	0,93	431
Fourrages	<i>Brachiaria</i> sp. (foin)	355	4,2	0	0,49	0

MS : Matières Sèches
 MAT : Matières Azotées Totales
 MAD : Matières Azotées Digestibles
 UF : Unités Fourragères

Source : RIVIERE (1978).

Tableau VII. : Besoins nutritionnels des caprins tropicaux de l'Afrique de l'Ouest.

BESOINS D'ENTRETIEN				
Poids vifs (kg)	Energie UF/jour	MAD G/jour	Calcium G/jour	Phosphore G/jour
20	0,50	1,0	1,0	0,6
30	0,57	1,5	1,5	0,9
40	0,64	2,0	2,0	1,2
50	0,71	2,5	2,5	1,5
60	0,78	3,0	3,0	1,8
BESOINS SUPPLEMENTAIRES DE REPRODUCTION				
Femelles 4 mois en gestation	0,25	20	1,5	1,8
Mâle en lutte	Ajouter 5 à 10 % aux besoins d'entretien			

Source : CHARRAY et Coll., (1980)

Chez les chèvres allaitantes, les normes admises pour les besoins de la lactation sont de 2,6 à 5,2 kg de Matière Sèche (MS) pour 100 kg de poids vif (KPV), alors que pour celles qui sont tarées, les mâles et les races à viande, ils se situent entre 2,5 et 3 kg de Matière Sèche pour 100 KPV.

Les besoins d'entretien et de reproduction en Energie, en Matières Azotées Digestibles (MAD) et en minéraux (calcium et phosphore) sont consignés dans le tableau 9.

Les jeunes animaux en rélevage et les mâles reproducteurs sont gardés en stabulation permanente et reçoivent quatre (4) kilogrammes de foin de *Brachiaria ruziziensis* comme aliment de lest par animal et par jour. Ce fourrage est complété à l'aide de 300 g d'aliment CITEC, et 100 g de tourteaux de coton pour les mâles adultes, alors que les jeunes reçoivent 200 g d'aliment CITEC. L'eau d'abreuvement est servie ad-libitum.

1.5. Couverture sanitaire

Tout nouvel animal reste au préalable quinze (15) jours dans un enclos isolé de tout le complexe expérimental et servant de parc d'observation. Pendant ce séjour, le "candidat" est suivi sur le plan sanitaire, et subit systématiquement un déparasitage interne soit au FENBENDAZOLE (PANACUR N.D.) 250 mg à raison de 5 mg par kilogramme de poids vif, soit au CHLORHYDRATE de TETRAMISOLE (VADEPHEN N.D.) à la dose de 15 mg/kg de poids vif, (un comprimé pour 40 à 50 kg de poids vif). Les vaccinations contre la pasteurellose (PASTEURELLAD N.D.) et la peste des petits ruminants sont effectuées régulièrement.

Pendant l'expérience, des déparasitages sont effectués normalement deux (2) fois par an (à l'entrée et la sortie de la saison pluvieuse) et exceptionnellement à chaque fois

qu'une des coproscopies que nous réalisons sur place une fois tous les mois, s'avère positive. Dans ces cas, les mêmes produits cités sont utilisés.

Lorsqu'à leur arrivée dans le centre, des animaux se révèlent infestés d'ectoparasites (poux, gales), il est rapidement procédé à leur déparasitage externe avec la DELTA-METHRINE 50 p 1000 (BUTOX N.D.) à la dose de 0,25 à 0,50 ml par litre d'eau en aspersion ou avec le CARBAMATE de METHYLE (SEPOU N.D.) en poudrage (1c. à soupe pour 100 g de talc).

Les autres soins cliniques, pour diverses affections survenant de temps à autre sur des individus isolés, sont appliqués "à la carte".

1.6. La constitution des lots

1.6.1. Le marquage des animaux

Chaque animal est identifié à l'aide de marques apposées sur une boucle en plastique fixée à l'oreille ou accrochée à l'encolure.

Tous les animaux de fondation (femelles, boucs et certains jeunes nés hors station) reçoivent un numéro arbitraire de quatre (4) à six (6) chiffres. Quant aux autres dont le pedigree proche, même partiel, est connu, le numéro est composé de trois nombres: le premier correspond au rang du mois de naissance (exemple : 12 pour décembre) ; le second correspond au dernier chiffre de l'année de naissance à partir de 1990, précédé du zéro (exemple: 00 pour 1990 ; 01 pour 1991) ; le dernier nombre donne le numéro d'ordre chronologique de naissance de cet animal.

Lorsqu'il s'agit de naissances multiples, tous ces chiffres sont évidemment les mêmes pour les animaux de la portée. La différence est faite en adjoignant au numéro, une lettre A, B, etc. pour chaque individu.

1.6.2. Alottement et effectif du troupeau

Les différents lots ont été constitués en fonction des objectifs spécifiques à chaque expérience. Le critère principal étant l'homogénéité physiologique, c'est-à-dire la cyclicité des femelles étudiées et l'activité sexuelle des mâles. La taille des lots a fortement été tributaire de la disponibilité des animaux répondant à ces critères essentiels.

2. METHODES D'ETUDE

Les différents outils méthodologiques mis en oeuvre dans le cadre de ce travail devaient tous concourir chacun à éclairer de manière spécifique, les différents aspects de la fonction de reproduction de la chèvre Mossi. Trois volets principaux ont été envisagés, à savoir :

- Etudier l'activité et le comportement sexuels de la femelle : pour cela la méthode utilisée est la détection des chaleurs ;
- Etudier l'endocrinologie de la reproduction des chèvres Mossi, à l'aide de la méthode de dosage radioimmunologique (RIA) ;
- Expérimenter différentes alternatives de maîtrise de la fonction sexuelle, au moyen de la méthode de synchronisation des chaleurs et de celle de réduction de l'anoestrus *post-partum*.

2.1. La détection des chaleurs

Un mâle non castré est habillé d'un harnais permettant d'en masquer le pénis. Cela évite que le bouc féconde les femelles en expérimentation. Ainsi harnaché, il est introduit au sein d'un lot de femelles à détecter, pendant cinq (5)

minutes par séance et par animal. Ces séances ont lieu trois (3) fois par jour (6H30, 12H, 18H) et tous les jours. Les réactions des femelles à l'approche du mâle sont soigneusement notées dans le registre des événements du troupeau, pour être transcrits ultérieurement sur des fiches individuelles.

2.2. Le dosage radioimmunologique

"Radio Immuno Assay" (RIA)

Cette méthode a été utilisée pour le dosage des gonadotrophines et des stéroïdes plasmatiques.

Pour les gonadotrophines (FSH, LH, PRL), les troussees proviennent de UCB Bioproducts-Belgique. Les hormones ont été marquées par la méthode de GREENWOOD et HUNTER (1963). Le 2^e anticorps est le "Goat Anti-Rabbit" (GAR) fabriqué au Laboratoire de biologie Moléculaire de Gembloux par le Pr RENAUVILLE ; La dilution de travail utilisée est de 10%.

Au niveau des stéroïdes ovariens (P4, E2), des troussees SIGMA St-Louis (USA) ont été utilisées avec comme hormones de référence, P(0130) et E(8875) respectivement pour la progestérone et l'Oestradiol-17 β . Le taux d'extraction moyen est de $95 \pm 3\%$ pour ces stéroïdes avec la méthode utilisée.

2.2.1. Protocole de dosage de la LH

L'hormone de référence utilisée est la LH-B-5 ovine (UCB-Bioproducts).

Le traceur antigénique est marqué à l'iode 125 (GREENWOOD et HUNTER, 1963) au Laboratoire de Biologie Moléculaire de Gembloux (Belgique) ; Sa dilution adéquate est de 60% dans du Poly Ethylène Glycol (PEG).

L'anticorps anti-LH-B5 ovine (UCB-Bioproducts) (valable pour les caprins) est préparé sur lapins et dilué au 1/25 000^e. Les différentes étapes du protocole sont indiquées au tableau VIII.

Tableau VIII : Protocole du dosage de LH caprine par la RIA

Tubes	LH* (μ l)	Tampon (μ l)	LH-B-5 froide pure (μ l)	AC/LH-B-5 anti/pure (μ l)	Echantillon ou plasma (μ l)	1ère incubation	Sérum GAR (μ l)	2ème incubation	Centri- fugation 5000 tr par mnX20mn	Lecture
Contrôle Bo	200	200	-	-	-	x	100	x	x	
Excès AC	200	100	-	100	-	x	100	x	x	
TOTAUX	200	100	-	100	-	x	100	x	x	
Gamme Standard										
500 ng	200		100	100	-	x	100	x	x	
400	200		100	100	-	x	100	x	x	
300	200		100	100	-	x	100	x	x	
200	200		100	100	-	x	100	x	x	
100	200		100	100	-	x	100	x	x	
Plasma à doser (échantillons)	200	100	-	100	100	x	100	x	x	
	200	100	-	100	100	x	100	x	x	
	200	100	-	100	100	x	100	x	x	
	200	100	-	100	100	x	100	x	x	
	200	100	-	100	100	x	100	x	x	
	200	100	-	100	100	x	100	x	x	

La sensibilité du procédé mis en oeuvre est de 0,1 ng/ml de plasma, avec des coefficients de variation (CV) intra et inter essais respectifs de 6,2 % et 7,3 %.

2.2.2. Dosage de la FSH

Le protocole suit les mêmes étapes que celles décrites pour LH. L'anticorps anti-FSH-B5 (UCB Bioproducts) est appelé Rab. 1413. Il est dilué au 1/15 000^e pour le dosage. Sensibilité = 0,1 ng/ml de plasma ; coefficients de variation inter-essais et intra-essais respectivement 6,8% et 7%.

2.2.3. Dosage de la PRL

Les mêmes étapes qu'avec la LH et la FSH sont retrouvées dans le protocole de dosage de cette hormone. L'hormone de référence est la PRL-S-15 (UCB Bioproducts). L'anticorps qui en est obtenu sur le lapin est le Rab. 2332, dilué à 1/2000^e pour le dosage.

Sensibilité : 0,1 ng/ml de plasma. Coefficients de variation inter et intra essais respectifs de 8,9 % et 6,5 %.

2.2.4. Dosage de la progestérone

La progestérone marquée au tritium est fournie par la Société AMERSHAM.

L'AC anti-progestérone est le "Rab 63", préparé par immunisation de lapin contre la P-ovine (valable pour chèvres). La dilution de travail est de 1/5000^e.

La courbe standard est construite à partir de 10 teneurs décroissantes et connues de progestérone pure, de 0,01 à 20 ng/tube.

Réalisation pratique du dosage de P

On procède d'abord à l'extraction de l'hormone dans l'échantillon, en prélevant 10 µl de plasma auxquels on ajoute 2 ml d'ether diéthylique ; on agite pendant 5 mn avant

de prélever 400 μ l à évaporer (taux d'extraction moyen 95% \pm 3%).

L'extrait est repris dans 300 μ l de tampon gélatiné (pH 7.4) et mis à incuber une heure à la température ambiante avec 100 μ l d'AC. Après cette incubation, on ajoute 100 μ l de la P tritiée puis on laisse la réaction s'opérer à 4°C pendant 24 heures. Ensuite, on ajoute 500 μ l de charbon dextran et on laisse incuber dans la glace fondante (0°C) pendant 15 mn.

La séparation de P non complexée par l'anticorps est réalisée par centrifugation à 5000trs/mn X 15mn. On prend 500 μ l de surnageant auquel on ajoute 2,5 ml de liquide scintillant, puis la radioactivité est comptée au compteur β . La sensibilité de cette méthode est de l'ordre de 0,05 ng/ml, avec des coefficients de variation (CV) inter et intra essais respectifs de 8% et 5%.

2.2.5. Dosage de l'oestradiol-17 β (E2)

Le mode opératoire appliqué suit les principales étapes suivantes : 100 μ l d'anticorps anti E2 dilués au 1/5000^e sont ajoutés à la prise d'essai préalablement reprise dans 300 μ l de tampon phosphate (0,1 M). Laisser incuber pendant une heure à la température ambiante puis ajouter 100 μ l d'E2 tritiée (2000 cpm/tube) dans chaque tube. Incuber encore 24 heures à 4°C, puis procéder à l'adsorption de E2 non liée par le charbon dextran, centrifuguer pour séparer les complexes anticorps-hormone de la phase libre et prélever 2 ml du surnageant. On y ajoute 3 ml de scintillant et la radioactivité des tubes est comptée dans un compteur β .

La sensibilité du procédé atteint 0,1 pg/ml avec des coefficients de variation (CV) intra et inter essais respectifs de 9,1 % et 4,5%.

2.3 La réduction de l'anoestrus post-partum

Cette expérimentation vise à raccourcir le cycle de reproduction de la femelle caprine Mossi, au niveau de l'intervalle mise bas - reprise des chaleurs. A cet effet, il est appliqué à la femelle suitée, un traitement approprié ("effet bouc", c'est-à-dire séparation étanche mâles/femelles puis remise en contact; utilisation de progestagènes, notamment l'acétate de fluorogestone ; variation du taux énergétique alimentaire ;), dont on suit l'effet sur le délai de reprise de l'activité ovarienne.

2.4 La synchronisation des chaleurs

Il est établi que la persistance du corps jaune sécréteur de progestérone inhibe la maturation folliculaire ovarienne. La méthode de synchronisation des chaleurs essaie de reproduire artificiellement cette surcharge progestéronique (à l'aide de progestagènes) dans le sang de l'animal. Ainsi, le développement folliculaire est bloqué tant que le traitement se poursuit.

A l'arrêt du traitement, la chute du taux de P, lève le blocage progestéronique, ce qui rétroagit au niveau hypothalamo-hypophysaire pour stimuler la production de FSH. Les chaleurs (signes visibles à travers le comportement et les modifications anatomohistologiques chez la femelle) puis l'ovulation ont lieu dans les 48 à 72 heures qui suivent la fin du traitement, et cela pour l'ensemble des animaux du lot. La "Pregnant Mare Serum Gonadotrophin" (PMSG) associée au traitement progestatif (FGA), produit un effet améliorateur de l'expression des chaleurs, du taux d'ovulation et de l'efficacité du groupage des chaleurs (ROBINSON, 1964 ; GALET, 1985 ; HOUNZANGBE, 1991).

3. EXPERIMENTATIONS

Sept (7) modules expérimentaux ont été mis en oeuvre au cours de ces recherches afin de permettre une meilleure caractérisation séquentielle du cycle de reproduction chez la chèvre naine Mossi.

Le suivi pondéral de chaque sujet est effectué par une pesée hebdomadaire au moyen d'un peson SALTNER de 50 kg de portée (à 50 g près).

Le plasma pour le dosage des hormones est obtenu à partir du sang ponctionné à la veine jugulaire sur tubes sous vide (BECTON DICKINSON Vacutainer) héparinés (Héparinate de Na). Le sang est centrifugé à 5000 tours/mn durant 30 mn, et le plasma est recueilli dans des tubes eppendorf stériles. Les échantillons ainsi conditionnés sont étiquetés (n° animal, n° prélèvement, série...) et conservés à -20° en vue du dosage hormonal. Le rythme des prélèvements varie selon l'expérience concernée.

3.1. Expérience 1 : Etude de la puberté

Deux (2) lots de cinq (5) jeunes femelles âgées de quatre (4) mois ont été constitués. Chaque individu subit trois (3) fois par jour la détection des chaleurs (6H30, 12H et 18H), jusqu'à ce que les premiers signes visibles d'oestrus se manifestent.

Un des lots (Lot I) reçoit un bouc pour la saillie en monte naturelle au cours des premières chaleurs. Le second lot (Lot II) sera sailli à la fin du premier cycle observé, c'est à dire au cours des deuxièmes chaleurs. Dans chaque cas, le mâle est laissé en permanence avec les femelles pendant sept (7) jours à partir du début des chaleurs. Nous comparerons ainsi l'efficacité de fécondation entre les premières et les deuxièmes chaleurs au cours de la vie sexuelle de la chevrette Mossi.

Les prises de sang pour le dosage hormonal sont quotidiennes. Cela à partir de quatre (4) mois d'âge, jusqu'au moment d'apparition des premières chaleurs. L'hormone dosée est la FSH plasmatique.

3.2. Expérience 2 : Suivi des cycles sexuels et signes de reconnaissance des chaleurs sur les chèvres Mossi

Onze (11) femelles adultes (3 à 4 ans), non gestantes, sont testées à l'aide d'un bouc harnaché, trois (3) fois par jour (6H30, 12H et 18H) pendant douze (12) mois consécutifs.

La durée des cycles, la durée des chaleurs et le nombre de manifestations visibles des chaleurs ont pu ainsi être mesurés chaque mois pour chaque animal.

3.3. Expérience 3 : Profils des principales hormones sexuelles pendant le cycle oestral et les chaleurs

Six (6) chèvres adultes non gestantes et cycliques ont subi trois (3) détections quotidiennes de chaleurs pendant trois cycles complets consécutifs ; parallèlement, un prélèvement quotidien de sang est effectué, le plasma recueilli étant conservé à -20° C en vue du dosage de FSH et P4.

3.3.1. Profils hormonaux pendant le cycle oestral

Durant un cycle oestral complet et sur cinq (5) femelles adultes et cycliques, il a été effectué un prélèvement quotidien de plasma sanguin. Ces échantillons ont été préparés et stockés à -20°C en vue de procéder au dosage de FSH, LH E2 et P4 plasmatiques.

3.3.2. Teneurs plasmatiques en hormones sexuelles pendant les chaleurs

Quatre (4) chèvres Mossi naturellement parvenues en chaleurs ont subi des prises de sang toutes les deux (2) heures. Le plasma en est recueilli et stocké à -20°C en vue de doser la FSH, la PRL et l'E2.

3.4. Expérience 4 : Etude histologique de l'évolution de la population folliculaire ovarienne au cours des principales phases du cycle oestral

Seize (16) femelles âgées de trois (3) à quatre (4) ans, non gestantes et cycliques ont été suivies sur le plan physiologique et utilisées dans cette expérience. Il s'agissait d'obtenir des ovaires à tous les stades du cycle oestral afin de suivre les fluctuations des proportions en différents types folliculaires au niveau ovarien. Ainsi, nous avons obtenu des ovaires aux stades ci-après :

Jo, J1, J2, J3, J4, J5, J6, J7, J8, J9, J11, J13, J15, J17, J19, et J21.

Les poids des ovaires ainsi que leurs dimensions et celles des organes génitaux ont été déterminés. Les ovaires ont été parés de la graisse de couverture avant d'être fixés dans du BOUIN HOLLANDE pendant trois (3) jours au moins. Puis, ils sont lavés sous faible débit à l'eau courante pendant 24 heures et rincés dans deux (2) solutions successives d'alcool 70° (24 heures dans chaque). La DESHYDRATATION des organes est réalisée par passages successifs dans des milieux alcooliques à degré croissant (70° à 100°) et dans du xylène. Puis suivent les phases d'IMPREGNATION dans des bains de Butanol-Paraffine et d'INCLUSION dans la paraffine pure. Après refroidissement, les blocs sont modelés puis montés sur le microtome afin de

réaliser des coupes de 7 μ d'épaisseur. Le colorant utilisé est l'HEMATEINE-PHLOXINE-SAFRAN (HPS) et le liquide de montage le BAUME de CANADA.

Les noyaux cellulaires sont colorés en bleu, le cytoplasme en rouge et le tissu conjonctif en jaune. Les lames ainsi préparées sont observées et les différents types de cellules comptées au microscope optique.

3.5. Expérience 5 : Etude de la gestation

Huit (8) chèvres adultes ont été suivies depuis le jour de la saillie fécondante jusqu'à la mise bas. Quatre (4) autres ont subi une prise de sang quotidienne pour le suivi de la prolactinémie pendant la gestation.

3.6. Expérience 6 : Etude des phénomènes physiologiques et endocriniens pendant le post-partum

* Anoestrus post-partum naturel

Dans cette expérience, sept (7) femelles sont suivies depuis la mise-bas jusqu'à la réapparition naturelle des chaleurs. En même temps, une prise de sang est réalisée chaque jour pendant la même période, pour le dosage de la progestérone, la FSH et la prolactine.

Ensuite, l'expérimentation a concerné différents "outils" utilisables pour le raccourcissement de la période d'inactivité ovarienne après la mise-bas. Il s'agit de :

- l'effet bouc (sur cinq (5) femelles)

Les femelles sont totalement séparées des mâles (vue, odorat, contact physique, ouïe ...) pendant trois (3) semaines. Puis le bouc est introduit le 21^e jour au sein du lot des femelles.

- l'acétate de fluoro-gestone (FGA) associée à la Pregnant Mare Serum Gonadotrophin (PMSG) (sur 4 femelles) :

La FGA (progestagène de synthèse) portée par des éponges à la dose de 45 mg/unité, est introduite dans le vagin de l'animal pendant 18 jours. Au jour 16, c'est-à-dire 2 jours avant le retrait de l'éponge, une injection intra-musculaire de 300 UI de PMSG (adjuvant de l'activité ovarienne) est réalisée. A la fin du traitement (jour 18), l'éponge FGA est retirée et on détecte le délai d'apparition des chaleurs et de reprise de l'activité ovarienne post-partum.

- le flushing énergétique (sur 5 femelles) :

L'énergie contenue dans la ration alimentaire quotidienne vaut une fois et demie les besoins classiques d'une femelle gestante. Cet aliment est servi depuis le début du 4^e mois de gestation jusqu'à la reprise des chaleurs observées après la mise bas.

- Enfin, nous avons choisi trois (3) femelles ayant avorté pour observer le délai de reprise de l'activité ovarienne après l'interruption de la gestation.

3.7. Expérience 7 : Doses et durées d'imprégnation efficaces par l'Acetate de Fluorogestone (FGA) dans la synchronisation des chaleurs chez la chèvre Mossi

Dix huit (18) femelles adultes (3 à 5 ans), non gestantes ont été scindées en deux lots de neuf (9). Le premier lot subit un traitement dit "court" où l'éponge contenant la FGA est laissée dans le vagin de chaque femelle pendant douze (12) jours. Le deuxième lot subit le même traitement pendant dix huit (18) jours (traitement "long").

Chaque lot est subdivisé en trois (3) sous-lots de trois (3) animaux chacun, correspondant aux trois (3) doses du produit contenu dans l'éponge (35 mg, 40 mg et 45 mg) (tableau IX). Au 10^eme jour de la pose de l'éponge, on injecte à

chaque femelle 300 UI de PMSG (Pregnant Mare Serum Gonadotrophin) en Intra Musculaire (IM) au niveau du plat de la cuisse. Les observations réalisées concernent :

- le délai moyen d'apparition des chaleurs dans chaque groupe après la dépose des éponges ;
- la durée moyenne des chaleurs ainsi induites ;
- le traitement qui offre le meilleur groupage des chaleurs sur l'ensemble des animaux du sous lot.

Il s'agit d'obtenir à travers cette méthode, que l'ensemble des femelles traitées au même moment, se retrouve physiologiquement au même stade du cycle sexuel, au moment choisi par l'opérateur.

Tableau IX : Effectifs des lots et sous lots d'animaux traités à la FGA/PMSG

Traitements Lots d'animaux	Dose de FGA/Eponge			
	300 mg	40 mg	45 mg	Total
Lot traité pendant 12 jours	3	3	3	9 animaux
Lot traité pendant 18 jours	3	3	3	9 animaux

4. ANALYSE ET EXPRESSION STATISTIQUE DES RESULTATS

- 4.1. Les résultats seront présentés sous forme de moyenne (\bar{x}) \pm intervalle de confiance (IC). La moyenne est obtenue par la relation :

$$\bar{X} = \frac{\sum ni X i}{n}$$

Avec Xi = Les valeurs individuelles

n = le nombre de données.

$$IC = \frac{t \times (S)}{\sqrt{n}}$$

(S) étant l'écart type et t la valeur lue sur la table au seuil 5% pour les degrés de liberté (ddl) correspondants.

- 4.2. Les analyses de variances, les comparaisons de moyennes, les corrélations entre phénomènes ont été statistiquement analysées à l'ordinateur à l'aide du logiciel STATITCF.

Les courbes d'évolution des teneurs hormonales ont été réalisées avec le logiciel CHART.

III.

RESULTATS ET DISCUSSIONS

1ère partie :

**ETUDE DE L'ACTIVITE SEXUELLE
DE LA CHEVRE NAIN MOSSI
PAR LA DETECTION DES CHALEURS**

1. INTRODUCTION

La Détection des chaleurs se base sur la reconnaissance des modifications physiques et psycho-comportementales caractéristiques de la période de ponte ovulaire, au niveau de l'organisme femelle. En dehors de l'immobilisation et l'acceptation de la monte qui est un signe de certitude, d'autres permettent de reconnaître une chèvre en chaleurs : il s'agit, entre autres, des écoulements visqueux clairs au niveau de la vulve, des mictions répétées, des cris caractéristiques, de la baisse de l'appétit...

La mise en oeuvre des différents modules expérimentaux a permis d'obtenir des résultats significatifs pour chaque séquence du cycle de reproduction des femelles caprines Mossi.

Ainsi, des données sur l'éthologie du comportement de ces chèvres à l'oestrus ont été recueillies, de même que la durée du cycle oestral, la durée des chaleurs, celle de la gestation, de l'anoestrus après la mise bas, ainsi que celle après un avortement. L'on a ainsi pu comparer ces paramètres d'un animal à l'autre, et surtout d'une saison à l'autre pour mieux percevoir l'effet du climat sur l'expression de l'activité sexuelle en milieu tropical.

2. RESULTATS

2.1. La puberté chez la chèvre Mossi

2.1.1. Age et caractéristiques pondérales à la puberté

Les premières manifestations visibles du comportement d'oestrus au cours de la vie de la chevrette Mossi apparaissent à l'âge moyen de $7,8 \pm 1,5$ mois. A ce stade, l'animal pèse en moyenne $13,8 \pm 1,3$ kg (n=11) de poids vif. Comparativement au poids vif à l'âge adulte qui est de 23 kg environ pour cette race, on estime que la chevrette Mossi est

pubère, lorsqu'elle atteint 60% de ce poids, ou dix (10) fois son poids moyen à la naissance qui, lui est de $1,6 \pm 0,3$ kg (n=11) (tableau X).

2.1.2. Influence de la saison et du poids à la naissance sur l'âge de puberté

Les jeunes femelles nées en saison pluvieuse (Juillet, Août, Septembre) parviennent beaucoup plus tard à la maturité sexuelle que leurs congénères nées en saison sèche froide (Novembre à Janvier). En effet, la moyenne d'âge à la puberté est de neuf (9) mois dans le premier cas, contre six (6) mois pour le second.

Tableau X. : Age et caractéristiques pondérales des chevrettes Mossi à la naissance et à la puberté.

N° Animal	PV naissance (PVN) kg	Age aux lères chaleurs (puberté apparente) (mois)	PV puberté (PVP) (Kg)	$\frac{PVP}{PV.N}$
8.00.1	2.4	9	16.2	6.75
11.00.3	1.2	7	14.2	11.83
11.00.4	1.6	6	15.5	9.68
11.00.5	1.5	6	14.2	9.46
12.006	1.5	12	15.5	10.33
12.007	1.8	12	13.5	7.50
12.00.9	2.2	5.5	14.2	6.45
09.0.11 k	1.4	8	14.5	10.35
12.013.C	1.0	6	14.0	14.00
F 8	-	7	10.0	-
F 9	-	7	10.5	-
Moyenne \pm IC	1.6 ± 0.3	7.9 ± 1.5	13.8 ± 1.3	9.6 ± 1.9

(P.V. = Poids Vif ; I.C = Intervalle de Confiance à 5% ; n = 11).

Le poids vif moyen à la naissance est de $1,6 \pm 0,3$ kg, avec des individus atteignant 2,4 kg. Ce poids vif moyen obtenu ne présente pas de corrélation significative ($P > 0,05$) avec l'âge à la puberté, qui est en moyenne de $7,9 \pm 1,5$ mois sur l'ensemble des animaux.

2.1.3. Evolution hormonale chez la jeune femelle avant la puberté

Les courbes de la figure 1 représentent l'évolution des teneurs en FSH pendant la période prépubertaire pour quatre (4) animaux (A, B, C et D).

Le taux de base de la FSH plasmique se situe entre 0,1 et 1,5 ng/ml. Les pics ont des amplitudes très variables d'un sujet à l'autre (0,95 ng/ml à 35 ng/ml), et durent 48 à 96 heures.

L'observation de ces courbes permet de situer l'âge à la puberté réelle à 176 ± 11 jours, soit à peu près six (6) mois. Les variations individuelles sont notables, avec certains sujets très précoces, acceptant la monte dès l'âge de cinq mois et demi (5,5).

2.2. Caractéristiques du cycle de reproduction

2.2.1. Ethogramme du comportement sexuel à l'oestrus

Chez le bouc, la motivation sexuelle est quasi-permanente et s'exprime constamment à chaque fois qu'une femelle lui est présentée. Il résulte de cette situation que les interactions précopulatoires du couple qui seront observées sont principalement dues aux différentes modifications du comportement de la femelle pubère à l'oestrus. On observe une attraction sélective de la femelle par le mâle, qui se matérialise pendant cette phase, permettant d'en suivre les différentes séquences (figure 2 : A, B, C, D, E, F).

On peut reconnaître les séquences suivantes : la recherche réciproque, le contact préliminaire, les flairages, les émissions sonores, les stimulations tactiles, et d'autres réactions physio-somatiques plus ou moins stéréotypées.

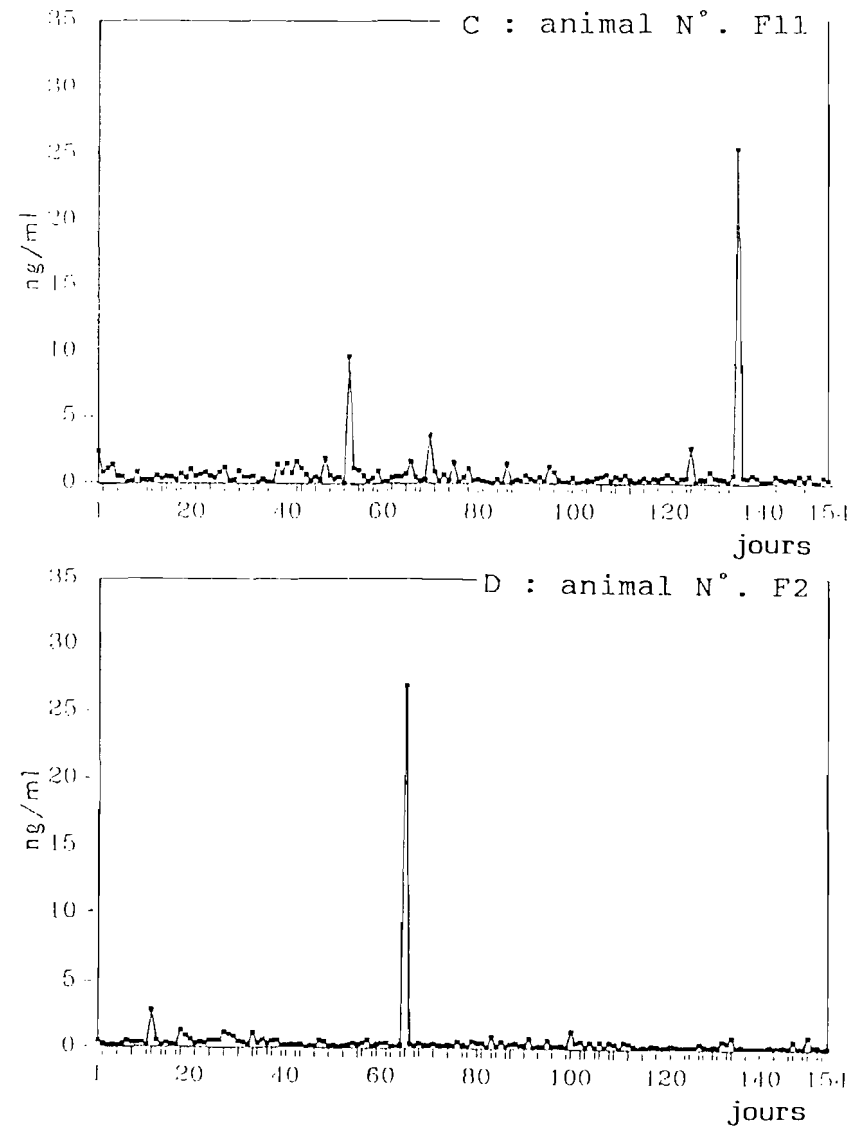
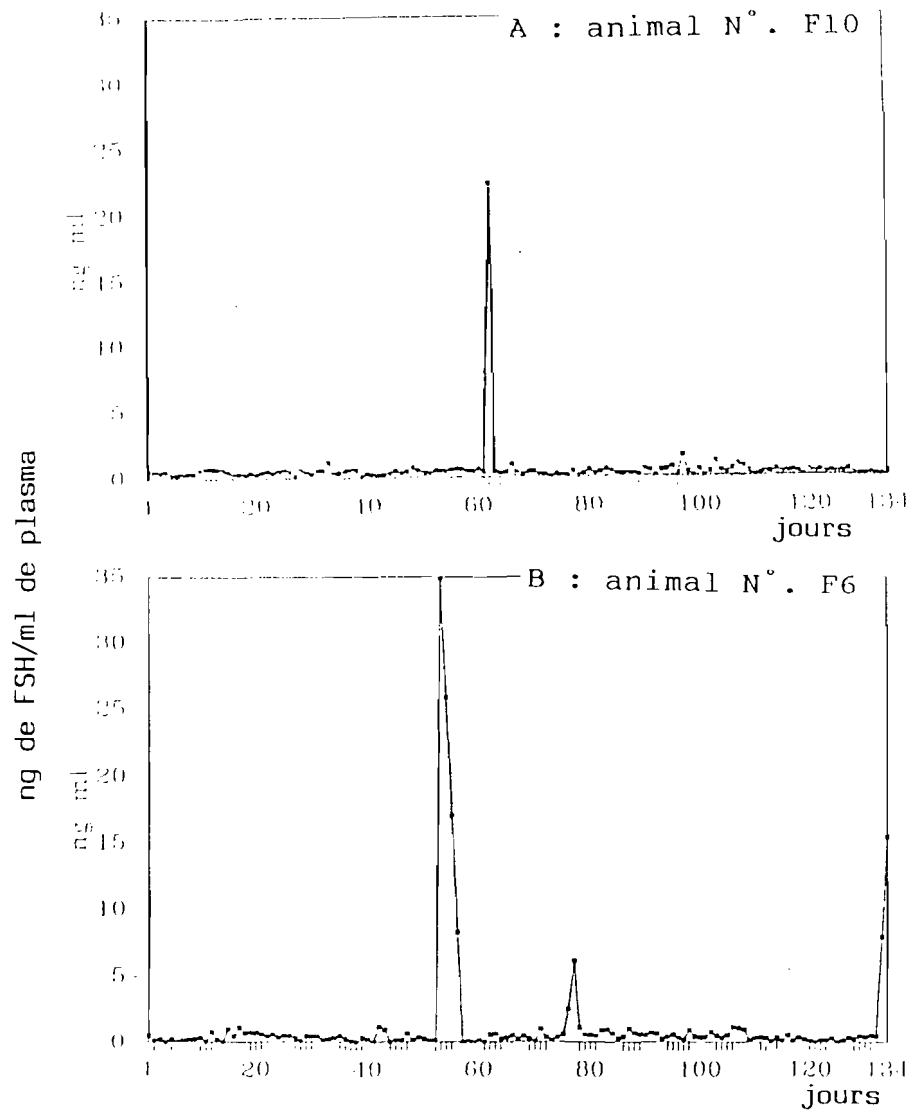
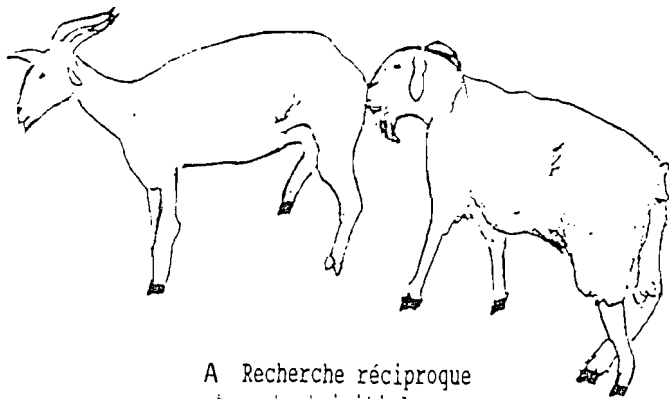
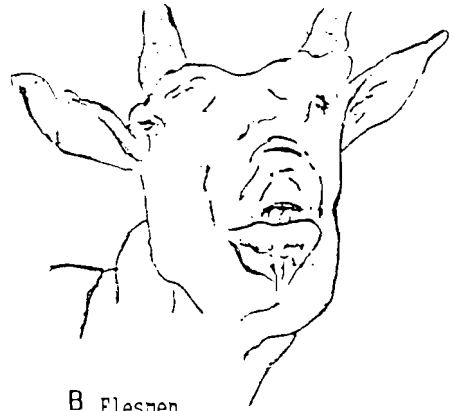


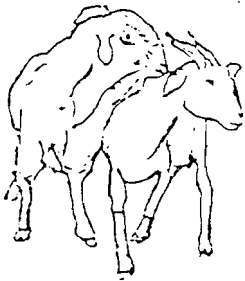
Figure 1 : Profil de la FSH plasmatique chez des chevrettes Mossi de 4 mois à la puberté sexuelle. (les premiers pics apparaissent entre J45 et J70 selon les animaux).



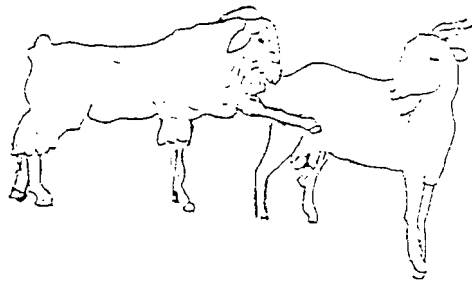
A Recherche réciproque
et contact initial.



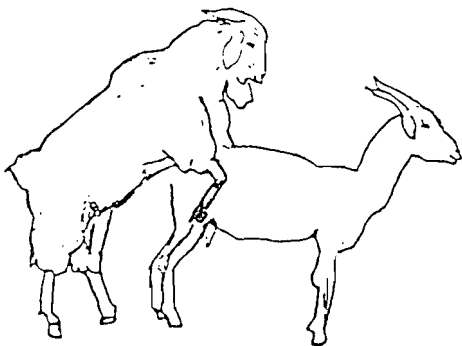
B Flespen



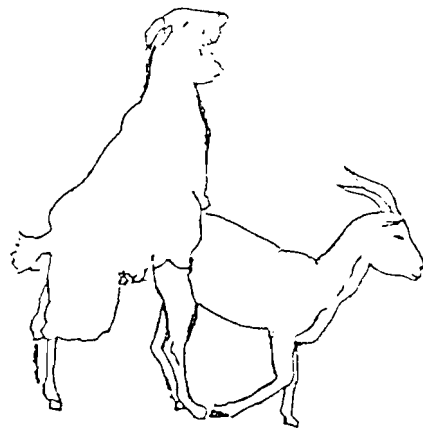
C Stimulations physiques
(flanc contre flanc)



D Stimulations tactiles
(pattes antérieures contre flanc)



E Immobilisation de la femelle
et tentative de saut du mâle.



F Cabré final

Figure 2 : Principales étapes des interactions mâle femelle dans le comportement sexuel précopulatoire chez la chèvre "Mossi" du Burkina

* La recherche réciproque et le contact

Le mâle actif a un comportement sexuel constant vis-à-vis des femelles du troupeau. La polarisation de son orientation vers une femelle précise est guidée par la réceptivité apparente de celle-ci et les phéromones sexuelles qu'elle émet. En effet, lorsqu'une chèvre est en phase d'oestrus, le lâcher d'un bouc dans ses environs immédiats entraîne une évolution simultanée l'un vers l'autre ; à l'opposé, en dehors de la période de chaleurs, lorsque le bouc avance, la femelle fuit ou parfois s'arrête dans une position de combat.

En situation positive, l'avancée l'un vers l'autre mène à une mise en contact d'abord tête-à-tête, puis tête-à-queue, avec des frottements flanc contre flanc.

* Les flairages

Les flairages sont réciproques et débutent dans la position tête-à-queue (figure 2A), permettant à chaque sujet de humer la région anogénitale de l'autre. Ensuite, le bouc se met à l'arrière de la femelle et poursuit le flairage génital auquel il adjoint assez souvent celui des urines au sol ou pendant la miction. Ces urines sont produites en très faibles quantités et à intervalles courts pendant la période des chaleurs. L'issue de ces flairages est généralement le relevé de la tête et le FLESHMEN (figure 2B) que le bouc effectue à travers un rictus par contraction des muscles faciaux.

Pendant cette séquence de flairage, la femelle redevient plus calme et plus attentive aux étapes suivantes.

* Les stimulations tactiles.

Après le flairage qui, vraisemblablement, a pour but essentiel de mettre le mâle en état d'excitation sexuelle maximum, le bouc avance parallèlement et dans le même sens,

mais reste légèrement en retrait par rapport à la femelle. Sa tête se retrouve à ce moment au niveau de l'encolure de la femelle (figure 2C).

Dans cette position, il frotte soit la gueule, soit la pointe de corne contre l'encolure de haut en bas et d'avant en arrière. De légers coups de pattes antérieures sont appliqués contre l'abdomen de la femelle (figure 2D). Ces frottements, grattages et coups de pattes sont effectués par le mâle dans un mouvement progressif qui finit par le placer en position adéquate pour la monte (figure 2E). Il s'agit là d'une véritable "parade sexuelle" qu'effectue le couple avant le cabré. Lors du dernier stade, le bouc se dresse brusquement sur ses pattes postérieures et se met à cheval sur la croupe de la femelle (figure 2F).

* Les émissions sonores

Depuis la recherche réciproque jusqu'à la monte en passant par les différentes étapes de la parade sexuelle, chacun des partenaires émet des béguètements de fréquence et d'intensité variables. C'est une sorte de "chant de cour" dont l'expression dépend du sexe.

En effet, le bouc émet un son très fort, rauque et sec, alors que la chèvre, elle, chevrotte avec une faible intensité, de manière tremblottante et à peine audible, rappelant le "Brunst-ton" rapporté par SIGNORET (1972).

* Les mictions et autres écoulements vulvaires

Les observations chez la chèvre Mossi pendant les chaleurs ont montré que le rythme des émissions urinaires s'accroît sensiblement alors qu'à l'inverse, le volume émis baisse jusqu'à devenir nul peu avant la monte.

Chez le mâle, la miction a surtout lieu pendant la phase de recherche réciproque, avec une contraction rythmique des muscles rétracteurs du fourreau, ce qui entraîne une aspersion désordonnée du liquide urinaire pendant l'avancée au pas de course vers la femelle.

S'agissant des produits de sécrétions vulvo-vaginales, ils apparaissent régulièrement pendant les chaleurs au niveau des marges de l'appareil génital où ils restent parfois suspendus, même pendant les mictions. Lorsque le poids de ces sécrétions fileuses et claires devient important, elles se détachent, laissant un appareil génital particulièrement propre, contrairement à l'état sanguinolent de cette structure pendant les autres phases du cycle sexuel.

* Autres réactions physio-somatiques

Ce sont, entre autres, le raidissement perceptible de la queue qui bat frénétiquement de droite à gauche pendant l'oestrus. La femelle a le dos légèrement voûté et présente un hérissement des poils sur la ligne du dos. Cette partie supérieure (dos) devient particulièrement sensible au toucher ; ainsi, au moindre contact physique à ce niveau, la femelle abaisse instantanément la croupe.

L'immobilisation de la femelle et l'adoption d'une posture d'attente du chevauchement est l'étape finale de la période précopulatoire. Après une ou deux tentatives de saut, le bouc finit par retrouver la position d'équilibre lors de l'ultime cabré pour la saillie. A ce stade, il cesse de béguêter, alors que la femelle continue à émettre quelques cris mais toujours de faible intensité.

2.2.2. Durée des chaleurs et du cycle oestral

* Durée des chaleurs

Les chaleurs peuvent s'exprimer de manière tout à fait ponctuelle (signes fugaces pendant quelques heures), ou parfois persister de façon continue pendant plus d'une centaine d'heures. Le suivi de 393 signes de chaleurs a permis d'obtenir une durée moyenne de $20,6 \pm 1,9$ heures par manifestation.

Comme le montre la figure 3A, 90 % des chaleurs s'expriment pendant une durée maximale de 36 heures ; les signes ponctuels et ceux compris entre 7 heures et 12 heures, 19 heures et 24 heures, et 30 à 36 heures étant les plus nombreux.

* Durée du cycle oestral

La durée moyenne observée sur 319 cycles oestral est de $21,3 \pm 2,4$ jours. Le plus court est de six (6) jours alors que le plus long dure plus de trois (3) mois.

L'histogramme des fréquences en fonction de la durée des cycles (figure 3B) montre que plus de 50 % d'entre eux ont une durée comprise entre seize (16) et vingt cinq (25) jours.

2.2.3. Variations saisonnières de l'activité sexuelle

2.2.3.1. Variations mensuelles du nombre de manifestations de chaleurs (NMC) pendant l'année

Le tableau XI synthétise l'ensemble des observations qui ont été faites sur ce paramètre, mois après mois. Il laisse percevoir deux pics de NMC mensuel au cours de l'année : le premier se situe au mois de Mai, tandis que le second, qui est plus important tant par son amplitude que par sa durée,

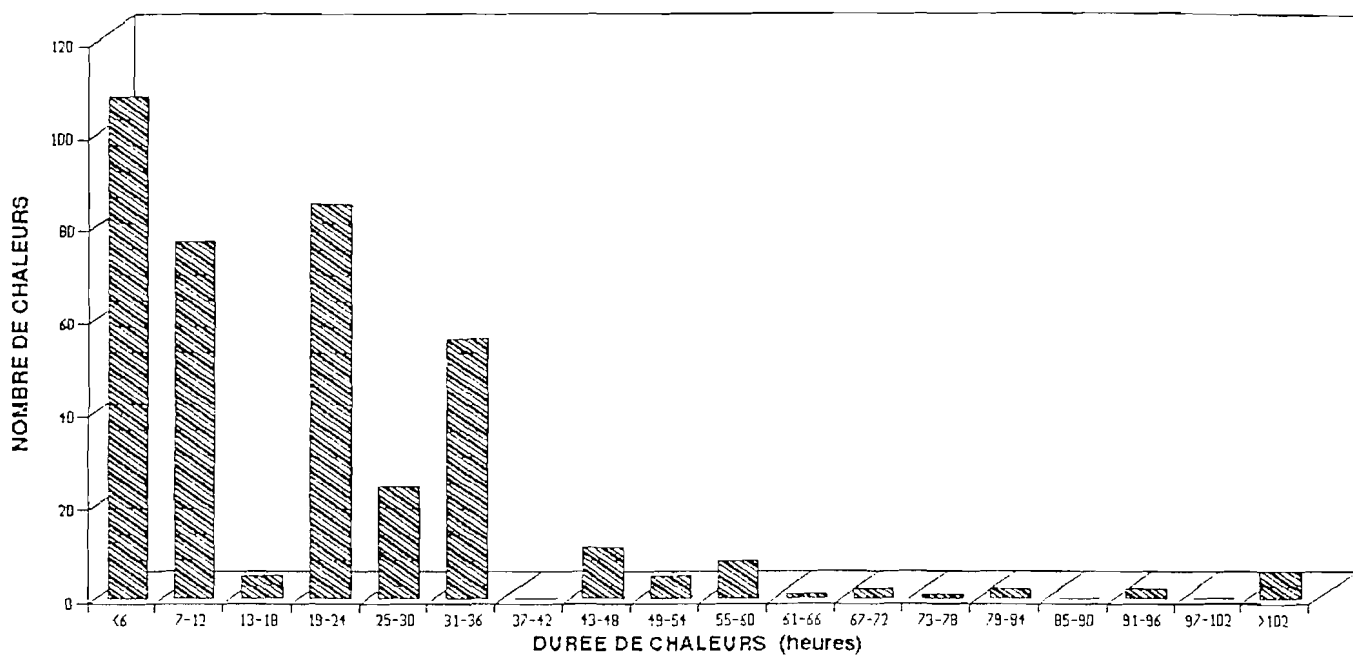


Figure 3A: Répartition (proportions) des chaleurs visibles en fonction de leur durée (heures). La durée moyenne est de 20,66 heures. (90 % durent au maximum 36 heures).

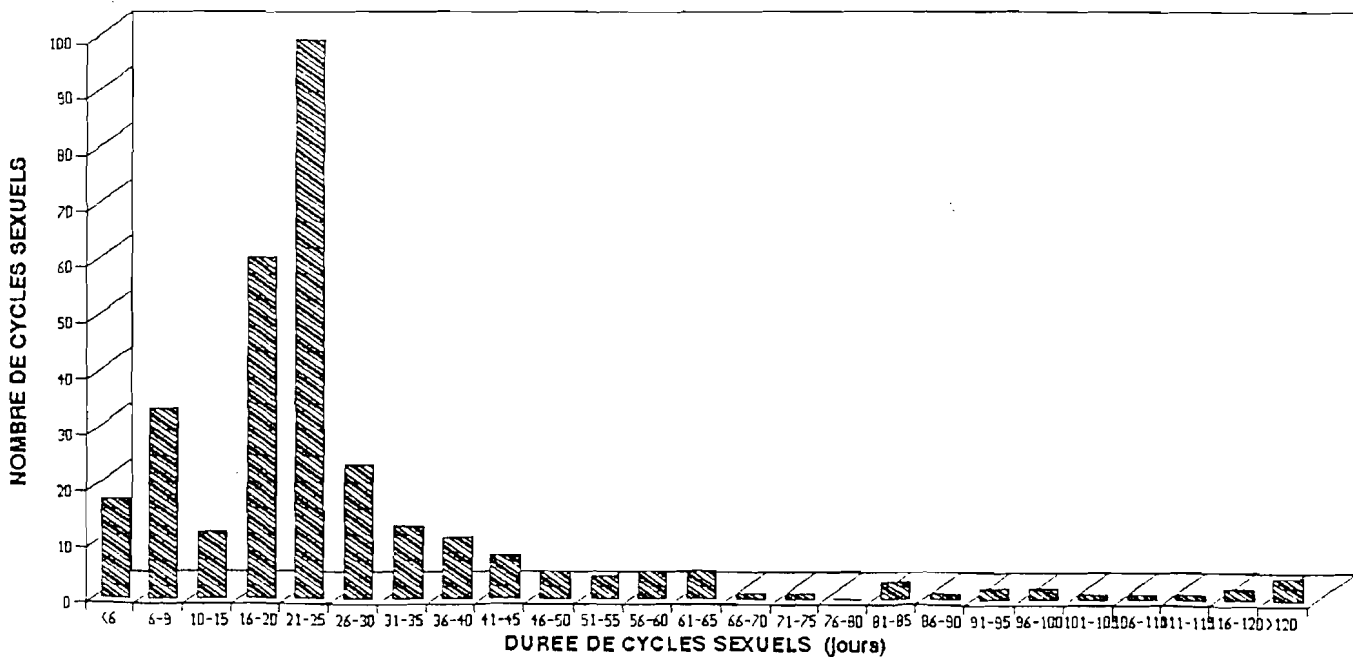


Figure 3B: Répartition des cycles oestriens en fonction de leur durée (jours). Moyenne 21,30 jours. (50 % des cycles durent entre 16 et 25 jours).

Tableau XI: Nombre de signes de chaleurs observés mensuellement sur des chèvres Mossi

N°	Janv.	Fév.	Mars	Av.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
0362	1	1	1	1	3	2	2	3	2	2	3	1
0368	0	1	1	1	1	2	1	0	1	2	2	1
0441	2	1	2	1	1	0	3	0	2	2	2	2
0379	1	1	1	0	1	1	1	1	1	2	2	2
0442	1	1	0	0	2	0	0	0	1	1	1	2
1049	1	2	0	1	2	1	2	0	1	1	2	2
1050	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	2	1
1052	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	2	1
0453	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
1072	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1
	1	1	1	1	1	2	1	0	1	1	2	2
Σ NMC	10	11	10	8	15	12	12	6	13	16	20	17

(Les zéro signifient qu'aucun signe n'a été observé sur l'animal au cours de ce mois).

couvre les mois d'Octobre, Novembre et Décembre, c'est-à-dire la saison sèche froide. Le mois d'Août est celui durant lequel, les femelles expriment le moins de signes de chaleurs.

2.2.3.3 Variations mensuelles de la durée moyenne des chaleurs et du cycle oestral

Les figures 4A et 4B présentent les histogrammes respectifs des variations mensuelles de la durée moyenne des chaleurs à l'oestrus et de la durée moyenne du cycle oestral.

Les chaleurs les plus brèves sont observées à deux périodes de l'année : Avril et Août ; alors que les signes les plus durables sont ceux des mois de Février, Juillet et Novembre.

S'agissant des cycles oestriens, les plus longs sont observés en Janvier et en Août, pendant que Juin apparaît comme le mois où les cycles courts sont les plus fréquents.

2.2.3.3 Influence des facteurs climatiques sur l'expression du comportement sexuel

Le suivi des paramètres climatiques tels que la température ambiante, l'hygrométrie et la durée de l'insolation journalière a été effectué au niveau du poste météorologique situé sur le site de la station expérimentale. A partir de ces données journalières, il a été possible de calculer la moyenne mensuelle pour chaque paramètre pendant les douze mois de l'année, afin d'établir les différentes corrélations (tableau XII).

La matrice des différentes corrélations présentée au tableau XIII, permet d'apprécier les relations qui pourraient exister entre chacun des paramètres climatiques et les éléments du comportement sexuel de ces chèvres.

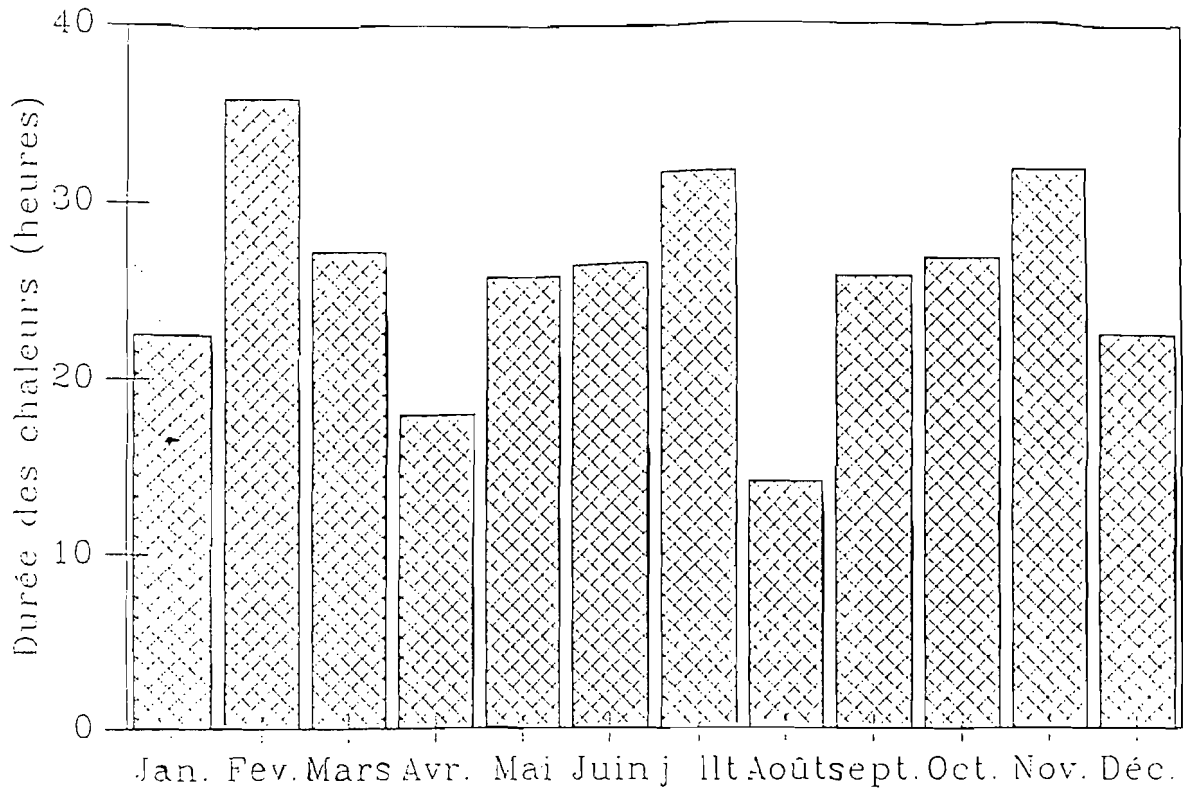


Figure 4A : Durées moyennes mensuelles des chaleurs en fonction du mois.

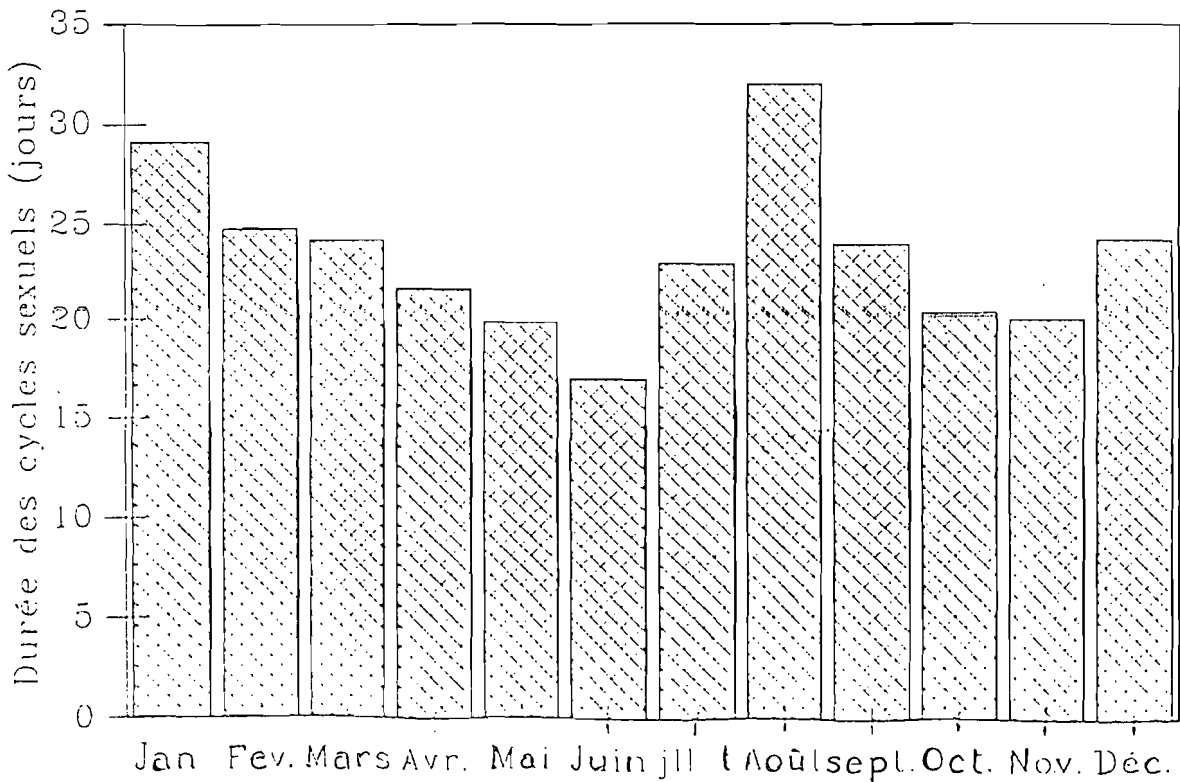


Figure 4B : Durées moyennes mensuelles des cycles sexuels en fonction du mois

Tableau XII : Moyennes mensuelles des paramètres climatiques et de reproduction au cours de l'année.

Mois	NMC	Durée cycles (jours)	Durée chaleurs (heures)	T° amb. moyenne (°C)	Hygro-métrie moyenne (%)	Durée insol. moyenne (heures/j)
Janvier	10	29,10	22.5	33.4	24	7,3
Février	11	24,75	36	35.5	16	8,3
Mars	10	24,12	27.2	38.9	18	7,2
Avril	8	21,66	18	39.4	31	7,8
Mai	15	19,88	25.8	34.9	51	8,4
Juin	11	17,00	26.4	34.2	59	8,4
Juillet	12	23,00	31.6	32.4	72	7,9
Août	6	32,00	14.0	30.6	80	5,9
Septem	13	24,00	25.7	33.9	71	8,2
Octobre	16	20,35	26.7	35.2	56	8,3
Novembre	20	20,00	31.7	36.1	40	8,6
Décembre	17	24,18	22.3	33.1	24	8,8
X ± I.C	2,41 ± 2,53 (n = 12)	23,33j ± 2,62 (n = 12)	25,66 ± 3,83 (n = 12)	34,70 ± 2,60 (n = 12)	45,20 ± 22,70 (n = 12)	7,90 ± 0,80 (n = 12)

(Détection des chaleurs sur dix (10) animaux trois (3) fois par jour).

NMC = Nombre de Manifestations des Chaleurs

T° amb. = Température ambiante moyenne mensuelle (en degrés Celsius)

Hygrom. = Hygrométrie atmosphérique (en %)

Durée Insol. = Durée de l'Insolation (en heures par jour)

X ± IC = Moyenne ± Intervalle de Confiance à 5 %.

Tableau XIII : Matrice des corrélations totales entre les paramètres de reproduction et les éléments du climat.

	NMC	Durée cycles	Durée chaleurs	T° ambiante	Hygro-métrie	Durée insolation
NMC						
Durée cycles	- 0.539					
Durée chaleurs	0.488	- 0.453				
T° ambiante	+ 0.038	- 0.449	+ 0.186			
Hygro.	- 0.101	+ 0.008	- 0.234	- 0.598		
Durée Insolation	+ 0.278	- 0.278	+ 0.130	- 0.138	- 0.141	

* Influence de la température ambiante

La température ambiante moyenne mensuelle est significativement ($P < 0,05$) et négativement corrélée à la durée du cycle oestral ($r = -0,45$), traduisant un effet dépressif des fortes températures. Par contre, ce facteur n'a apparemment aucun effet significatif ($p > 0,05$) sur le nombre moyen mensuel des chaleurs observées ni sur la durée de celles-ci.

* Influence de l'hygrométrie

La corrélation de ce facteur n'est significative avec aucun des paramètres étudiés. Elle vaut respectivement $+0,008$, $-0,101$ et $-0,234$ pour la durée moyenne du cycle oestral, le NMC et la durée moyenne des chaleurs.

* Influence de l'insolation

Bien qu'aucun coefficient de corrélation entre cet élément et les paramètres du comportement sexuel n'est statistiquement significatif ($p > 0.05$), on remarque que r est négatif pour la durée du cycle. Cela traduit l'existence d'une légère action dépressive de l'insolation sur la durée du cycle oestral.

* Relations entre les différents paramètres du cycle oestral

Les données rapportées au tableau XIII font ressortir que la durée du cycle oestral est significativement ($p < 0.05$) mais négativement corrélée à la durée des chaleurs ($r = - 0.453$) et au NMC ($r = - 0.539$). Par contre r est positif et significatif ($p < 0.05$) entre ces deux derniers paramètres.

2.2.4. La gestation et l'anoestrus post-partum

2.2.4.1. Durée de la gestation

Le suivi des femelles depuis la saillie jusqu'à la mise bas a permis d'obtenir une durée moyenne de la gestation de $146,4 \pm 3,3$ jours pour la chèvre Mossi (tableau XIV) ; soit approximativement cinq (5) mois.

2.2.4.2. Durée et pertes pondérales pendant l'anoestrus post-partum naturel (APPn).

Chez la chèvre Mossi n'ayant subi aucun traitement, les premiers signes de chaleurs après la mise bas apparaissent environ au bout de $65,6 \pm 25,5$ jours ; ces signes persistent pendant en moyenne $19,2 \pm 5,0$ heures (tableau XV).

Pendant cette période, les femelles perdent 1500 à 2300 g de poids corporel, sans que cette tendance n'ait un effet significatif ($p > 0,05$) sur la durée de l'anoestrus post-partum.

Tableau XIV : Durée de la gestation chez la chèvre Mossi

Animal	Durée de gestation
11.004	141 jours
12.007	143 jours
0032	142 jours
0242	146 jours
1061	148 jours
1076	149 jours
0441	151 jours
C.014	151 jours
Moyenne	146,38 + 4,00 jours

Tableau XV : Durée de l'anoestrus, des premières chaleurs, et gain de poids moyen quotidien de chèvres Mossi après une mise bas normale.

Animaux N°	Durée de l'APPn	Durée des 1ères chaleurs Post-partum	Poids vifs moyens à la reprise	Gain moyen quotidien
1062	40 jours	12 heures	23,92 kg	- 2000 g
1060	50 jours	18 heures	17,86 kg	- 2500 g
1059	52 jours	24 heures	20,38 kg	- 3000 g
1075	91 jours	24 heures	17,83	- 1500 g
1074	91 jours	18 heures	15,35 kg	- 2500 g
Moyenne ± IC	65,60 ± 25,5 jours	19,20 ± 5,02 heures	19,07 ± 3,24 kg	- 2300 g

(APPn = Anoestrus Post-Partum naturel)

2.2.4.3. Durée de l'anoestrus post-avortement

Lorsque la gestation est interrompue avant son terme, la reprise de l'activité cyclique ovarienne est beaucoup plus précoce. Elle survient, lors de nos essais, au bout de 2 à 7 semaines. Cette durée est significativement ($p < 0,05$) inférieure à celle observée pour l'anoestrus après un terme normal. Sur certains animaux (hors expérience), nous avons pu observer des retours en chaleurs au cours de la première semaine après l'avortement.

3. DISCUSSIONS - CONCLUSIONS

3.1. La puberté chez la chevrette Mossi

Nos résultats montrent, que les premières manifestations visibles du comportement de chaleurs pendant la vie sexuelle de la chèvre Mossi surviennent vers le 7^e mois d'âge, à une période où elle a atteint 55 à 60% de son poids corporel moyen d'adulte. Quant au premier oestrus révélé par la première élévation significative de l'hormone folliculo-stimulante (FSH), il se situe vers le 170^e jour, c'est-à-dire à l'âge de cinq (5) à six (6) mois. Selon FOREST et LEVASSEUR (1991), ce décalage d'un mois à un mois et demi s'explique, probablement, par le fait que la première ovulation est généralement silencieuse et passe par conséquent inaperçue à la détection visuelle des chaleurs. Cet âge concorde avec les résultats antérieurs obtenus par DERIVAUX et ECTORS (1980) (5 à 8 mois), LYGSET (1964) (6 à 8 mois), mais est inférieur à celui rapporté par COLE et CUPPS (1969) qui donnent des durées de 7 à 10 mois.

Par rapport à l'effet de la saison de naissance sur l'âge à la puberté des caprins, nos résultats sont similaires à ceux obtenus par CHEMINEAU (1986) en Guadeloupe et RUDGE (1969) en Australie. Ce dernier observe, en effet, que les chèvres australiennes, placées dans une zone climatique tempérée et douce (Hawaï), atteignent la puberté au bout de six (6) mois ; alors que celles qui sont mises dans des

conditions d'extrême aridité (MacCauley), ou de froid pôle antarctique, ne sont pratiquement jamais pubères avant douze (12) mois d'âge (RUDGE, 1969).

Pour d'autres races africaines, WILSON (1991) indique cinq mois et demi (5,5) pour l'âge au premier oestrus de la chèvre rousse de Maradi, contre huit mois et demi (8,5) pour la chèvre MUBENDE d'Ouganda, et vingt cinq (25) mois pour la BORAN Somalienne ; MORÑAND et DORDOGNE (1976) rapportent des âges de douze (12) à treize (13) mois pour des races françaises.

En liaison avec le poids du sujet à cet âge-clef, notre pourcentage de 55 à 60% est en accord avec celui obtenu par CORTEEL (1975) qui est de 60% et CARTIER (1983) qui trouve 45 à 55%, mais légèrement en deçà des 67% rapportés par STEINBACH (1983).

Par contre, nos résultats, à l'image de ceux de CHEMINEAU (1986 a), font ressortir une absence d'effet significatif du poids à la naissance sur l'âge auquel la chèvre devient pubère.

Le poids vif moyen des cabris à la naissance est de 1,6 kg, soit environ 1/10è du poids vif à la puberté. Ce poids à la naissance est par ailleurs très proche de celui obtenu par la plupart des auteurs pour les races naines africaines (SUMBERG et MACK en 1985 au Nigéria (1,57 kg) ; WILSON en 1991 au Ghana (1,45 kg) puis à l'ILCA (1,62 kg) et au Niger (1,7 à 2 kg)). Ce paramètre connaît toutefois, des variations qui tiennent au type génétique, aux conditions d'élevage et nutritionnelles des mères, au rang de mise bas et à la taille de la portée.

3.2. Ethogramme du comportement sexuel à l'oestrus

Chez la chèvre Mossi, les séquences éthologiques observées sur le comportement sexuel visible rejoignent celles décrites chez d'autres races ovines et caprines,

notamment européennes. (CORTEEL, 1973 ; PELLETIER et COLL., 1977 ; BLISS et COLL., 1984; CHEMINEAU, 1986 a). Les attitudes et comportements observés se regroupent en deux principales séquences : celle de la recherche réciproque des deux partenaires, puis celle des interactions interindividuelles.

Dans le premier cas, il s'agit surtout d'une attraction exercée par la femelle sur le mâle, mais également celle inverse mais moins évidente à l'observation. Cette attraction qui entraîne un mouvement réciproque des sujets en présence, reste encore mal connue en ce qui concerne les facteurs essentiels de sa mise en jeu. Il est établi que l'odorat du mâle ainsi que la production de substances particulières par la sphère anogénitale de la femelle y ont une grande importance. Mais, ils ne sont pas les seuls impliqués comme l'ont montré FLETCHER et LYNDAY (1971). En effet, ces auteurs, après ablation du bulbe olfactif chez le mâle, constataient la persistance de la capacité de celui-ci à détecter les femelles en chaleurs au sein d'un troupeau de brebis.

On pense que la perception visuelle du bouc et son aptitude à reconnaître une femelle en chaleurs, ainsi que l'audition de certains sons caractéristiques, entrent en ligne de compte pour orienter un mâle vers une femelle réceptive.

Quant aux interactions interindividuelles, ce sont surtout des réactions physiologiques de diverses natures (motrices, sonores et nerveuses comme l'anxiété) que chaque animal extériorise en réponse à une stimulation provoquée par son vis-à-vis. On observe, notamment, l'oedème vulvaire, les écoulements de mucus cervico-vaginal clair, le frémissement de la queue, les mictions de plus en plus rapprochées, le raidissement du dos, la baisse de l'appétit. L'ensemble des

auteurs est unanime sur le fait que la caractéristique principale de l'oestrus est l'immobilisation de la femelle et l'acceptation d'être montée puis saillie par le mâle.

Au total, sur le plan éthologique, nous pouvons affirmer que la chèvre naine Mossi se comporte sexuellement de la même manière que les autres races.

3.3. Caractéristiques du cycle oestral et des chaleurs

Les grandes variations de la durée du cycle oestral que nous avons observées chez la chèvre Mossi (de moins de 6 jours à plus de 120 jours) sont conformes aux données rapportées sur d'autres races tropicales (CORTEEL, 1971 ; JAROSZ et COLL., 1972 ; VOHRADSKY et SADA, 1973 ; OTCHERE et NIMO, 1975 ; CHEMINEAU, 1986b), ou des zones tempérées, notamment européennes (DEVENDRA et BURNS, 1970 ; CORTEEL, 1971 ; 1973 ; CORTEEL et COGNIE, 1984).

La majorité des cycles que nous avons observés se situe entre vingt (20) et vingt cinq (25) jours, avec une moyenne de $21,3 \pm 2,4$ jours. OTCHERE et NIMO (1975) ont observé un cycle moyen de 21 jours avec une fourchette de 14 à 34 jours, alors que JAROSZ et COLL. (1972) font état de cycles de 24 jours (16 à 31 jours) ; VOHRADSKY et SADA (1973) rapportent que les chèvres locales du Ghana manifestent des cycles de durée comprise entre 6 et 24 jours. Sur les races européennes également, la plupart des auteurs s'accordent sur la durée moyenne de vingt un (21) jours (PHILLIPS et COLL., 1943 ; CORTEEL, 1971 ; MORNAND et DORDOGNE, 1976).

Néanmoins, il est important de souligner que, loin d'être rares ou ponctuels, les cycles courts (moins de 15 jours) semblent constituer une caractéristique de l'espèce caprine ; ils sont moins fréquents chez les espèces ovines et bovines (CORTEEL ET COGNIE, 1984 ; CHEMINEAU, 1986 a).

Au cours des essais sur la chèvre Mossi, nous avons relevé qu'environ 30% des cycles observés durent moins de 18 jours, soit près du tiers. Nous avons étudié l'activité de l'ovaire pendant ces cycles courts. L'existence de corps jaunes de très courte durée de vie et sécrétant de faibles quantités de progestérone, incapables de prolonger la phase lutéale du cycle jusqu'au terme de sa durée normale serait probablement à l'origine de ces cycles courts. Cette situation pourrait être tributaire de la qualité de la ration alimentaire, comme le suggère CHEMINEAU (1986 a) qui relève l'importance du taux de matières azotées sur l'activité sécrétrice du corps jaune. Elle pourrait être aussi liée à la saison sexuelle, lorsque celle-ci existe, particulièrement en milieu tempéré où le nombre de cycles de courte durée augmente au démarrage de la saison (MORNAND et DORDOGNE, 1976; CORTEEL et COGNIE, 1984).

L'oestrus de la chèvre Mossi dure environ vingt (20) heures ($20,7 \pm 1,9$ heures), mais il faut souligner que 90% des observations s'expriment dans un intervalle de durée allant de 6 et 36 heures. Par tranche de durée, les chaleurs ponctuelles de moins de six (6) heures constituent la majeure partie (27,5%), suivies de celles de 20 à 24 heures (21,63%), puis de celles de 7 à 12 heures (, 20%). Ce caractère ponctuel, voire fugace, des chaleurs est une composante de la rusticité reconnue, en général, aux femelles des mammifères domestiques dans les régions tropicales ; les signes de chaleurs à l'oestrus durent moins longtemps et sont moins nets que ceux observés sur les races des zones tempérées. C'est probablement un élément d'adaptation physiologique au stress tant thermique qu'environnemental de nos espèces. Chez les races européennes, l'oestrus dure de 30 à 48 heures selon DERIVAUX et ECTORS (1980) et 32 heures (de 1 à 4 jours) selon CORTEEL (1973). Sur d'autres races tropicales, OTCHERE et NIMO (1975) observent une durée de 17 heures tandis que JAROSZ et COLL. (1972) l'estiment entre 67,2 heures et 100,8

heures. Sur la brebis Peul du Niger, YENIKOYE (1986) obtient des durées allant de $39,9 \pm 3,7$ à $52,3 \pm 2,9$ heures pour l'oestrus, et des cycles oestriens de 17,1 jours.

3.4. Variations saisonnières de l'activité sexuelle

La majeure partie des travaux sur les variations temporelles de l'activité sexuelle des petits ruminants en zone tropicale fait état d'une expression quasi-permanente pendant l'année. CHARRAY et COLL. (1980) l'affirment pour les races naines africaines, tandis que GONZALEZ-STAGNARO (1983) cite plusieurs races ovines et caprines d'Amérique tropicale capables de manifester des oestrus pendant toute l'année ; CHEMINEAU (1986b) abonde dans le même sens en ce qui concerne les caprins créoles de Guadeloupe.

Malgré l'absence de saisonnement marqué pour les races sous les tropiques, ce fait n'exclut pas, comme d'ailleurs le font remarquer GONZALEZ-STAGNARO (1983) et CHEMINEAU (1986 b), des différences sensibles à des moments donnés de l'année. MOLOKWU et IGONO (1978), par exemple, décrivent ce phénomène chez la chèvre BROWN SAVANA du Nigéria, tout comme l'ont fait MISHRA et BISWAS (1966) sur la chèvre locale Indienne.

Chez la chèvre Mossi, nous observons que les mois de Mai et Octobre-Novembre-Décembre sont ceux où l'activité oestrienne est plus intense. Elle l'est moins pendant les autres mois, sans jamais s'annuler sur l'ensemble du troupeau. Les chaleurs les plus fugaces s'expriment en Avril et Août tandis que les cycles sexuels les plus longs sont enregistrés aux mois de Janvier et Août.

L'hypothèse d'un impact marqué des facteurs climatiques sur l'activité sexuelle (GONZALEZ-STAGNARO, 1983) n'apparaît pas conforme aux résultats que nous avons obtenus au cours des observations sur la chèvre Mossi. Un tel effet aurait eu pour conséquence l'obtention de coefficients de corrélation

significatifs entre les paramètres de la fonction sexuelle étudiés et les éléments du climat. Dans notre cas, seule la température ambiante semble avoir un effet négatif significatif sur la durée du cycle oestral tout au long des mois. Cette observation tend à rejoindre celles faites par MOLOKWU et IGONO (1978), et MISHRA et BISWAS (1966), qui n'expliquent pas non plus de manière satisfaisante les raisons pour lesquelles certaines périodes de l'année sont plus favorables à l'activité sexuelle. De notre point de vue, un seul facteur climatique n'agirait pas significativement de manière isolée. Il s'agirait soit d'une combinaison de facteurs environnementaux au cours de l'année dans le biotope des animaux, soit de périodes charnières de passage d'une saison à l'autre (Mai, Novembre, Janvier) ou encore de conditions extrêmes (sécheresse d'Avril, pluviométrie d'Août). Il s'agirait dans ces cas, d'un effet des contrastes climatiques plutôt que l'action isolée de la température ambiante, de l'hygrométrie ou de l'insolation.

Chez la brebis Peul du Niger, YENIKOYE (1986) note également qu'il n'existe pratiquement pas de période d'inactivité totale de l'ovaire au cours de l'année, bien que les moments de photopériode et de température croissantes soient moins propices à l'activité de reproduction en conditions sahéliennes.

En effet, dans ce contexte sahélien, la saison sexuelle débute avec la décroissance de la photopériode journalière ; elle persistera tant que dureront les jours courts, pour s'estomper et cesser totalement pendant les jours longs (CORTEEL et COGNIE, 1984 ; MAULEON, 1980 ; CHEMINEAU, 1986 b ; CHEMINEAU et Coll, 1992).

3.5. La gestation et l'anoestrus post-partum

* La durée de la phase de gestation est un paramètre du cycle de reproduction qui soulève très peu de controverse. La durée moyenne de $146,4 \pm 3,3$ jours,

observée chez la chèvre Mossi au cours de nos travaux, est assez proche de celle rapportée par ailleurs, aussi bien pour les ovins et caprins nains d'Afrique (133 à 152 jours par VOHRADSKI et SADA, 1973 ; OTCHERE et NIMO, 1975 ; GINISTY, 1977), que pour les races européennes (135 à 162 jours par KOLB et COLL. 1975 ; CORTEEL, 1979 ; DERIVAUX et ECTORS, 1980; CARTIER, 1983).

Cette durée de gestation ne varie pratiquement pas au delà des limites de 2 à 7 jours autour de la moyenne. Cependant, elle semble être légèrement influencée par la taille de la portée, l'âge de la mère et le poids du petit (CHARRAY et COLL., 1980).

* L'anoestrus post-partum naturel observé pour la chèvre Mossi dure environ 65 jours, avec une fourchette de 40 à 91 jours. Ces résultats sont en accord avec ceux de GINISTY (1977) et MATTHEWMAN (1980), qui rapportent des valeurs de 22 à 98 jours chez des ovins et caprins nains d'Afrique de l'Ouest.

3.6. La gestion de l'anoestrus post-partum

Dans la perspective d'une amélioration du rendement numérique du troupeau, tout en restant dans les limites physiologiques que permet l'espèce, un des passages qui semblent les plus intéressants est le raccourcissement du cycle de reproduction ; ce qui logiquement passe par celui de la phase d'inactivité ovarienne après la mise bas.

Chez la plupart des espèces de mammifères domestiques, le maintien de la sécrétion lactée *post partum* dépend en grande partie de la vidange mammaire et de la stimulation nerveuse périphérique par la tétée. Ce phénomène n'a pu être mis en évidence chez la chèvre et la brebis, où les connexions nerveuses entre la mamelle et le système nerveux central ne sont pas indispensables au maintien de la lactation (DERIVAUX et ECTORS, 1980). Pour notre part, nous

avons pu observer sur la chèvre Mossi, que la lactation et la têtée retardaient, significativement, l'apparition de l'oestrus après le part. Ces résultats corroborent ceux de GINISTY (1977) et MATTHEWMAN (1980), chez les petits ruminants des savanes humides. Par contre, VOHRADSKY et SADA (1973) ont signalé des retours en chaleurs sept (7) jours seulement après la mise bas, chez des chèvres naines du Ghana, en dépit de la lactation et de la têtée.

On peut penser, à la suite de KANN et MARTINET (1975) que, beaucoup plus que la stimulation périphérique du système nerveux (tétées), ou encore la lactation en elle-même, le statut hormonal joue un rôle clef dans la précocité de restauration de l'activité cyclique ovarienne.

Il ressort de l'ensemble de ces résultats les principales remarques suivantes :

- * En ethnologie, la chèvre Mossi a un gabarit intermédiaire entre la véritable chèvre naine ouest africaine (Djallonké) et la chèvre typique du Sahel. C'est un produit de croisement entre ces deux races, qui s'est stabilisé et adapté aux conditions particulières de son environnement : le plateau central du Burkina. L'ensemble des caractères phanéroptiques (robe, cornage) et physiques (aplombs, gabarit, allure) fait de cette chèvre un spécimen qu'il faudrait, à présent, positionner comme une race à part entière.

- * Au niveau de la maturité sexuelle, la puberté apparente observée par la détection des chaleurs à l'aide d'un bouc harnaché est de sept mois ; à cet âge, l'animal pèse environ 60% de son poids adulte, c'est-à-dire dix fois son poids de naissance. L'âge à la puberté est tributaire de la saison de naissance, mais pas du poids à la naissance. La puberté vraie, estimée par le dosage des hormones sexuelles, est atteinte à l'âge de six (6) mois, laissant percevoir l'existence d'ovulations

silencieuses au (x) premier (s) cycle (s) avant la première manifestation de signes d'oestrus chez la chevrette prépubère. L'éthogramme du comportement sexuel à l'oestrus révèle plusieurs séquences, successives ou simultanées, durant lesquelles les signes, attitudes et comportements des partenaires permettent de localiser de manière satisfaisante au niveau clinique, la période favorable de lutte pour cette race.

- * La durée moyenne du cycle oestral obtenue par la détection des chaleurs est de 21,3 jours. Les chaleurs, quant à elles, ont une plus large dispersion de durée, allant des signes ponctuels (quelques heures) à une persistance au delà de 120 heures. On peut retenir une moyenne de durée des chaleurs de 20,7 heures, avec, cependant, une large fourchette (20 à 36 heures). Ce paramètre étant tributaire de nombreux facteurs dont la race, la parité (DERIVAUX et ECTORS, 1980), la saison et certains éléments climatiques.

- * L'influence de la saison (pluvieuse ou sèche) s'observe sur le pourcentage des femelles venant en oestrus au sein du troupeau. Cependant, à l'analyse fine de l'action isolée de chaque élément du climat (température, hygrométrie, insolation) sur l'activité sexuelle, les résultats sont mitigés. Seule la température ambiante (minimale et maximale) est négativement et significativement corrélée à la durée du cycle et au nombre mensuel de manifestations de chaleurs (NMC). Nous ne notons pas d'influence significative de la température moyenne mensuelle sur le NMC, ni sur la durée des chaleurs, preuve que ce sont vraisemblablement les températures extrêmes qui agissent le plus sur l'oestrus.

Quant aux facteurs d'hygrométrie et de durée d'insolation, bien que les corrélations ne soient pas statistiquement significatives avec l'ensemble des

paramètres du cycle étudiés, il convient toutefois de leur accorder un intérêt physiologique; notamment en ce qui concerne l'évolution, en sens inverse, de l'hygrométrie avec le NMC et la durée des chaleurs, et l'insolation avec la durée des cycles sexuels.

Les relations entre la fonction de reproduction et le climat en milieu tropical sont en réalité très controversées, comme nous l'avons vu plus haut. L'étroitesse des variations de la photopériode, associée à la rusticité et à la très bonne adaptation des races à leur biotope font que les résultats ne sont pas aussi tranchés qu'en zone tempérée. Cette rusticité se traduisant essentiellement par une moins nette expression des signes décrits tant chez les petits ruminants que chez les bovins, et assez souvent par de moindres performances de reproduction par rapport aux races européennes. Mais, à leur crédit, il faut mettre l'aptitude à se multiplier et à produire un minimum dans des zones où les races importées ne survivraient même pas.

- * La gestation de la chèvre Mossi ne présente pas de particularité qui s'écarte des 145 à 150 jours que rapporte la littérature. Pour ce qui est de l'anoestrus post-partum naturel, il est très variable d'un individu à l'autre, autour d'une moyenne de 65 jours. Par contre, lorsque survient un avortement, la cyclicité ovarienne reprend assez précocément.

II^e PARTIE :

ENDOCRINOLOGIE DE LA REPRODUCTION
CHEZ LA CHEVRE NAIN MOSSI

1. INTRODUCTION

Les expérimentations menées sur l'endocrinologie de la reproduction chez la chèvre Mossi par la RIA visaient à atteindre les trois (3) objectifs majeurs suivants :

- d'abord valider les différents paramètres de reproduction obtenus par la méthode de détection visuelle des chaleurs ;
- Puis établir les profils des principales hormones sexuelles au cours des étapes successives du cycle de reproduction de la femelle dans la perspective d'une utilisation pour le diagnostic du stade physiologie ;
- Et enfin, à partir des données ainsi obtenues, expérimenter différents outils biologiques en vue de maîtriser et orienter à souhait la fonction de reproduction des femelles.

En matière de la reproduction, il s'agit d'une part de tester l'efficacité des progestagènes de synthèse (FGA) dans la synchronisation des oestrus, et d'autre part d'envisager comment réduire significativement la durée de l'anoestrus après la mise bas. l'ensemble devant permettre d'accroître la productivité du troupeau.

2. RESULTATS

2.1. Détermination de la durée du cycle oestral

Les prélèvements quotidiens de sang pendant trois cycles consécutifs ont permis de suivre l'évolution des teneurs en FSH et en progestérone dans le plasma des chèvres utilisées au cours de cette expérience. L'observation des profils de chaque hormone (courbes de la figure 5 pour les animaux A, B, C et D) révèle vingt deux (22) cycles réels pour l'ensemble

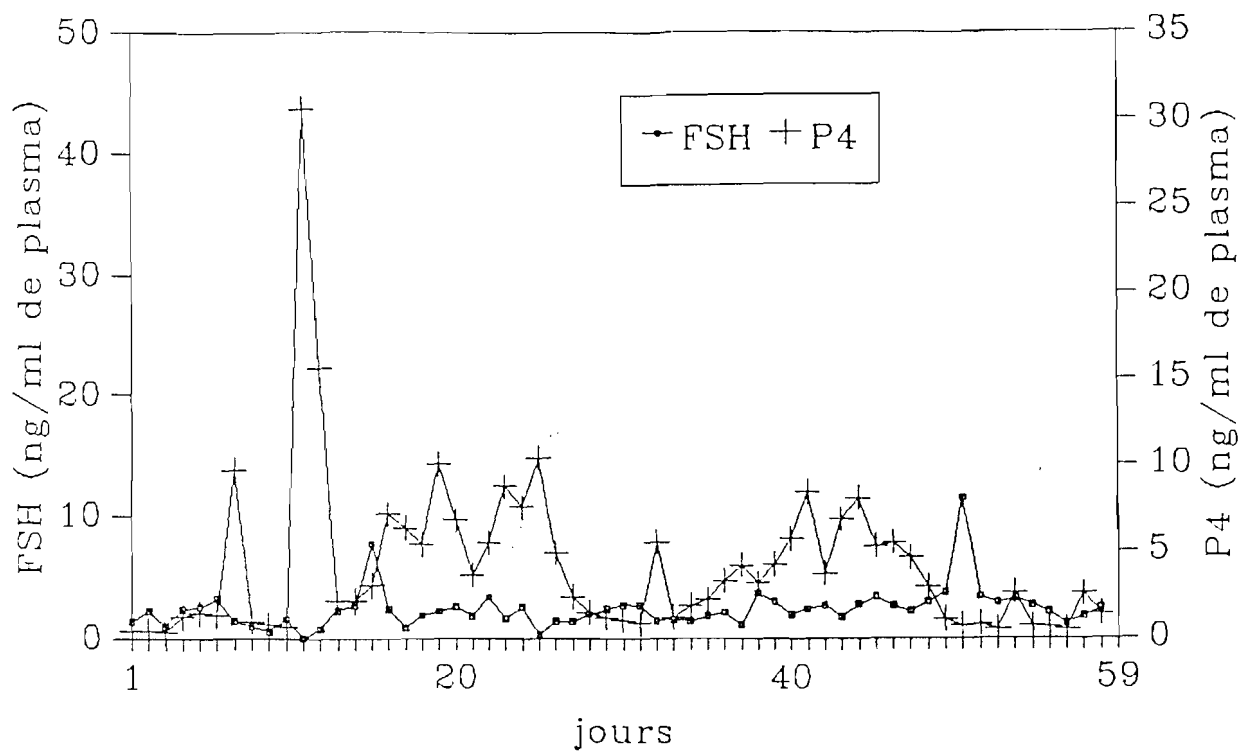


Figure 5A: Profils de FSH et de progestérone sanguines au cours de 3 cycles oestriques successifs chez la chèvre Mossi (Animal 1070)

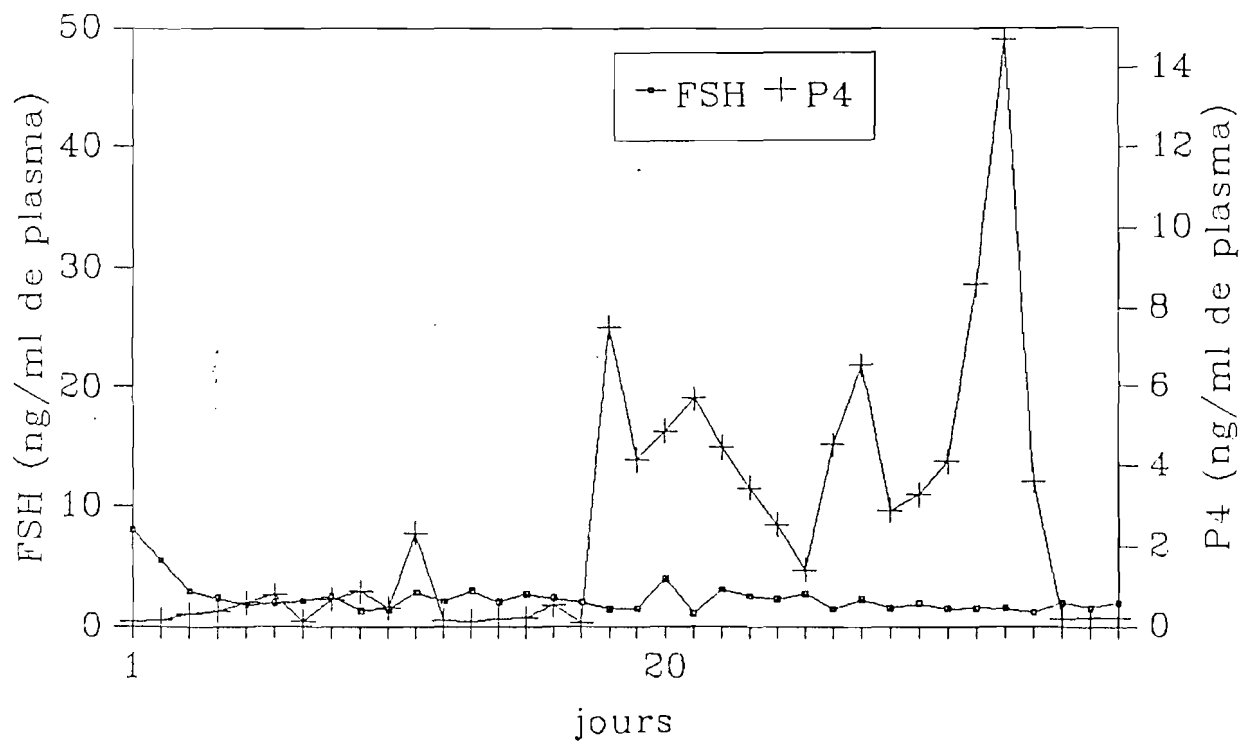


Figure 5B: Profils de FSH et de progestérone sanguines au cours de 3 cycles oestriques successifs chez la chèvre Mossi (Animal 1073).

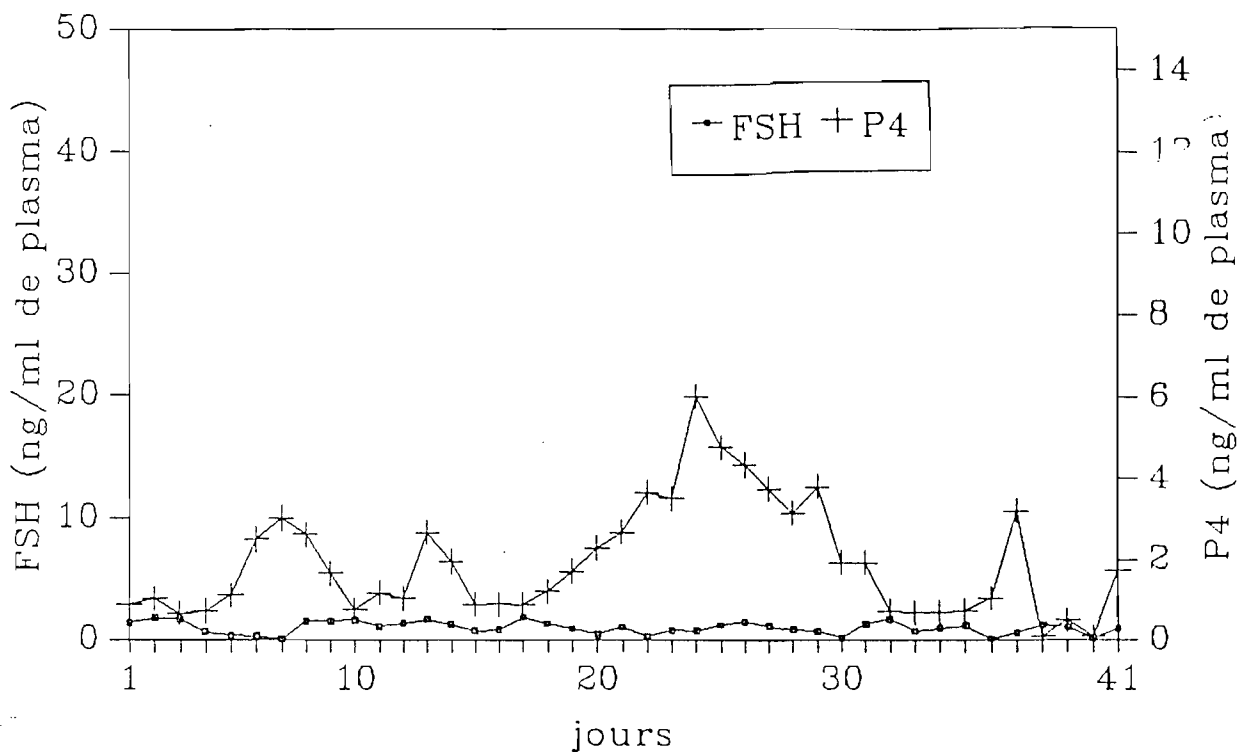


Figure 5C. Profils de FSH et de progestérone sanguines au cours de 3 cycles oestriques successifs chez la chèvre Mossi (Animal 1061).

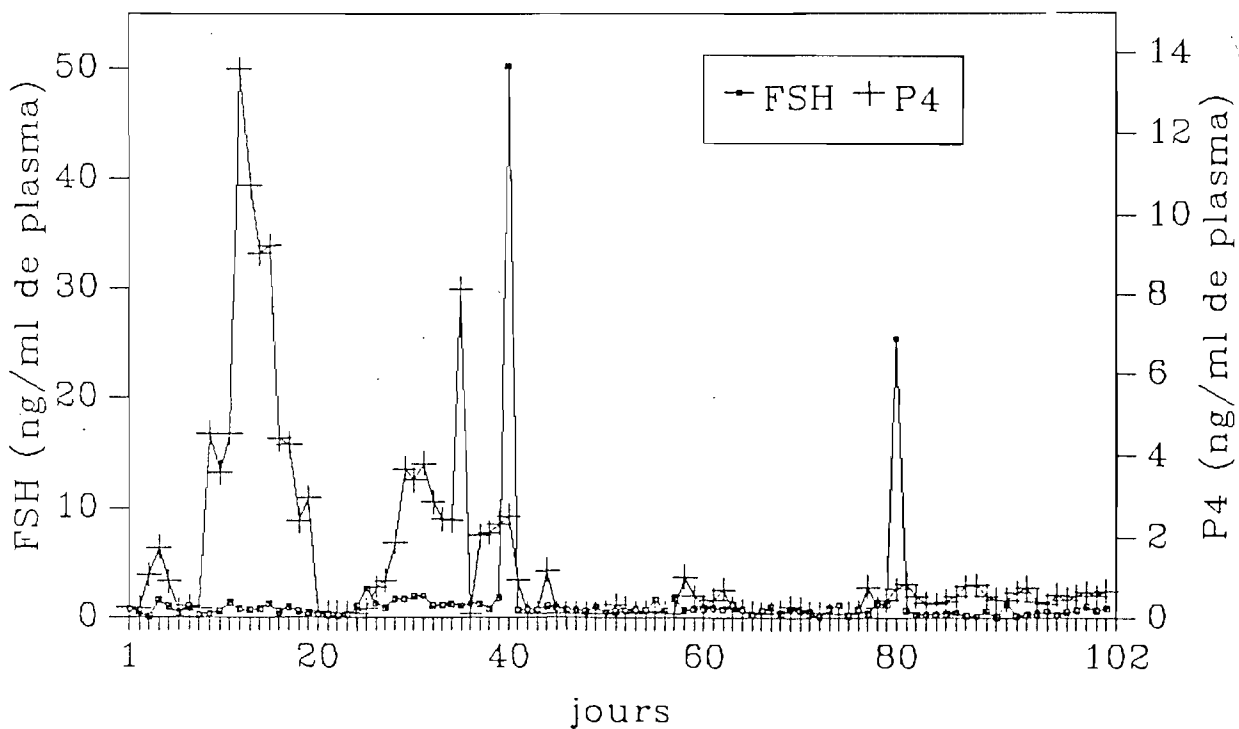


Figure 5D. Profils de FSH et de progestérone sanguines au cours de 3 cycles oestriques successifs chez la chèvre Mossi (Animal 8.0.01).

des animaux, avec une durée moyenne de $21,5 \pm 6,1$ jours. Deux cycles (9%) sont classés très longs (45 jours et 56 jours), contre six (6) (31%) qui sont très courts (moins de 15 jours).

2.2. Evolution des teneurs plasmatiques en hormones sexuelles au cours du cycle oestral

2.2.1. Evolution des teneurs en progestérone (P)

Pendant la phase folliculaire qui dure trois (3) jours, la concentration hormonale est d'environ 0,6 ng/ml de plasma. Durant les dix huit (18) jours restants qui constituent la phase lutéale, on peut sciender l'évolution de ces teneurs plasmatiques de P en trois phases (figure 6).

- une première phase d'augmentation progressive (environ quatre (4) jours), où les taux hormonaux de P passent de 1,32 ng/ml à 1,99 ng/ml de plasma ;
- une deuxième qui correspond à une longue phase de plateau (de 10 à 11 jours), avec une teneur moyenne de $4,90 \pm 1,24$ ng/ml de plasma.

La concentration maximale de P atteinte au cours de cette phase est de 7,78 ng/ml de plasma et se situe au 12^e jour du cycle.

- Une dernière phase de trois (3) à quatre (4) jours qui voit la chute brutale du niveau hormonal à 0,5 ng/ml de plasma au dernier jour du cycle.

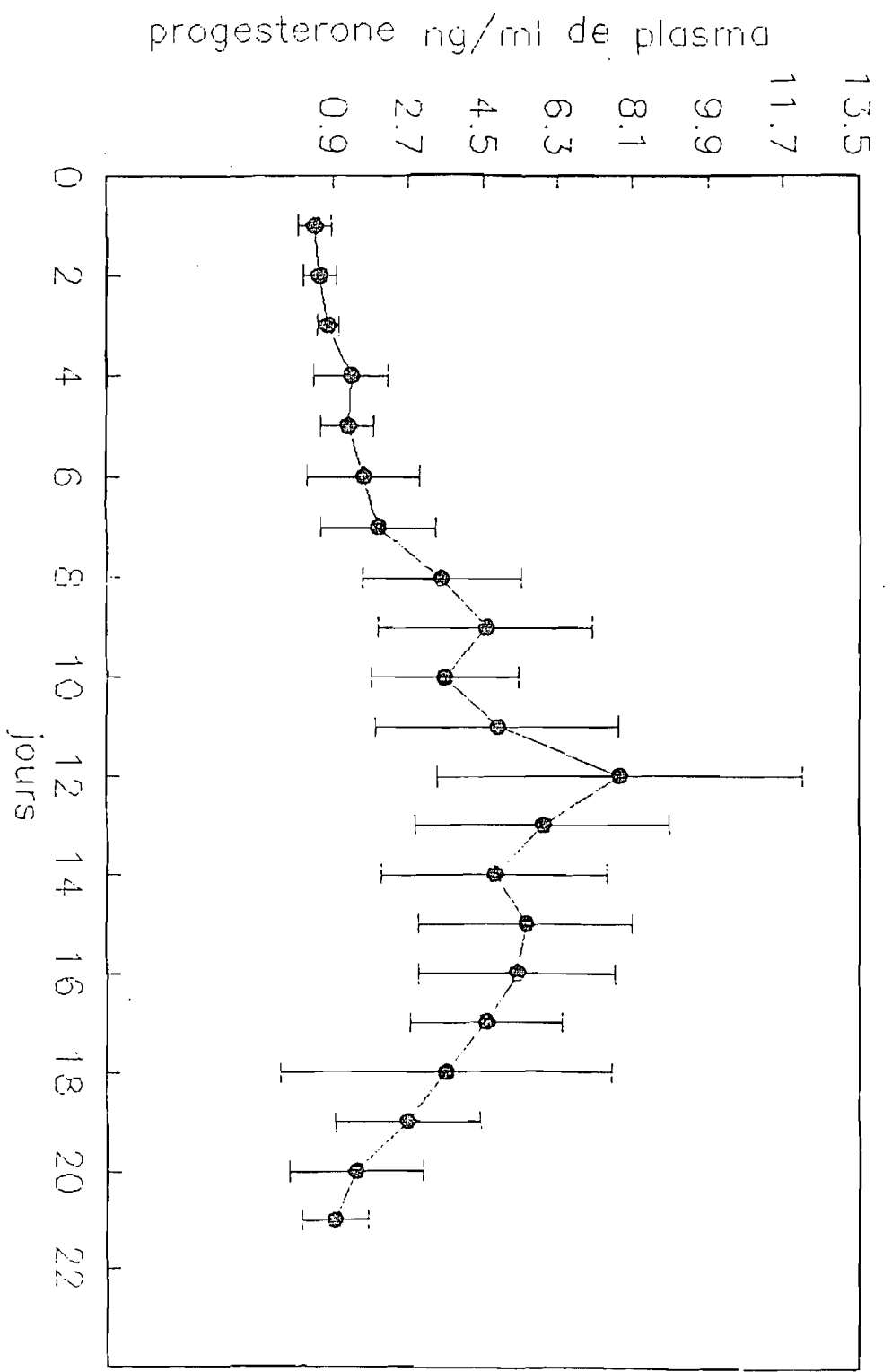


Figure 6. Evolution de la concentration plasmatique peripherique en progesterone au cours du cycle oestral chez la chevre Mossi

2.2.2. Evolution des teneurs en Oestradiol(E2)

Dès le début du cycle sexuel, pendant la phase folliculaire, les concentrations plasmatiques en E2 sont assez importantes. (entre 10 et 25 pg/ml de plasma). Ces niveaux sont maintenus ou décroissent légèrement pendant les cinq (5) premiers jours, avant de présenter un premier pic entre le 6^e et le 8^e jour (20 à 25 pg/ml). Après ce pic, on observe une régression des teneurs hormonales de E2 de brève durée puisque la reprise s'amorce dès le 11^e jour pour un 2^e pic plus important que le précédent, pouvant atteindre 35 pg/ml, et qui se situe vers le 13^e jour pour certains animaux, ou le 16^e jour pour d'autres.

Puis, survient, à nouveau, une chute qui ramène les taux à des valeurs parfois inférieures à 5 pg/ml de plasma pendant une durée de 4 à 5 jours pour les animaux à cycles normaux, 10 jours pour les animaux à cycles longs. Dans tous les cas, les deux derniers jours du cycle font apparaître un pic précurseur des chaleurs du cycle suivant, avec des concentrations maximales qui atteignent 30 pg/ml de plasma (figure 7 : N° A1, B1, C1).

2.2.3. Evolution des teneurs en hormone lutéinique (LH)

En dehors des pics observés, les concentrations plasmatiques de LH pendant le cycle oestral sont inférieures à 2 ng/ml. Les pics atteignent des valeurs situées entre 3,5 et 50 ng/ml (selon les individus) ; ils sont situés vers la fin de la phase folliculaire, entre le 1^{er} et le 2^e jour. On remarque par ailleurs une augmentation progressive des taux de LH vers la fin de la phase lutéale, probablement destinés à culminer à la phase folliculaire du cycle suivant (figure 7 : N° A2, B2, C2).

2.2.4. Evolution des teneurs en hormone folliculo stimulante (FSH)

Les variations individuelles sont très importantes pour cette hormone. Certains animaux ont des maxima de plus de 25 ng/ml et d'autres de 2,5 à 2,8 ng/ml. Globalement, les teneurs élevées se situent au début du cycle (dix premiers jours) et pendant les 4 à 5 derniers jours. (figure 7 : A1, B1, C1).

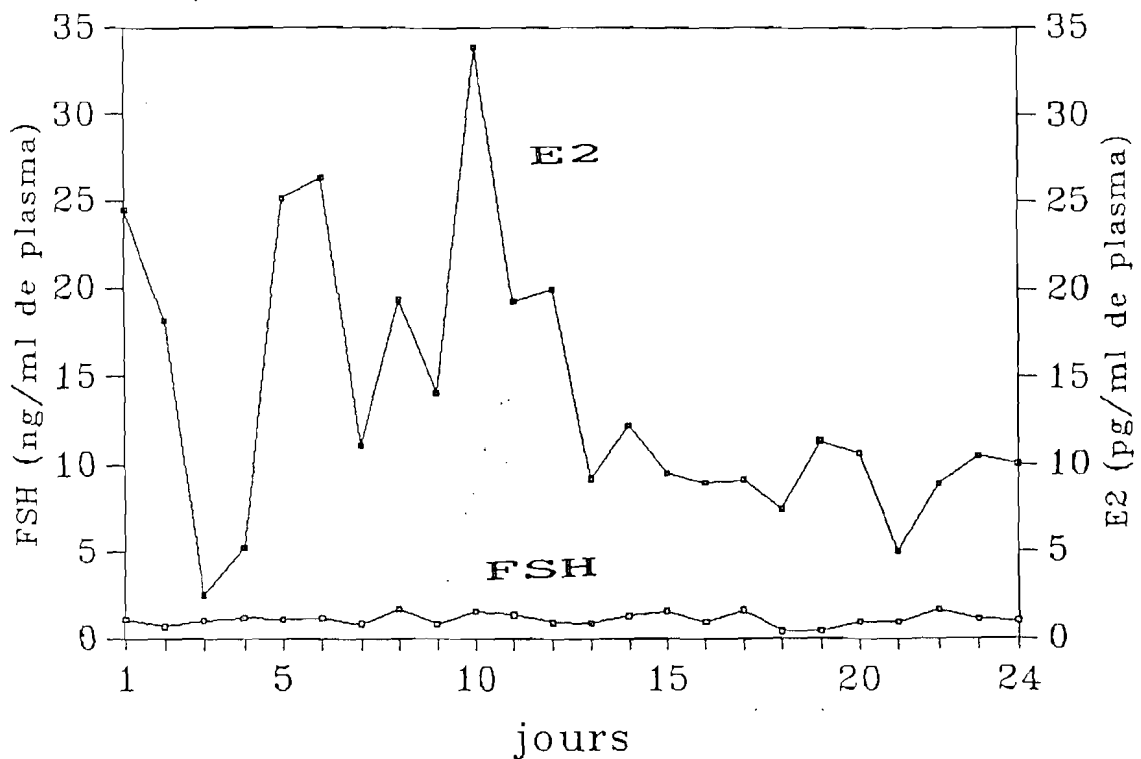


Figure 7A1. Profils de FSH et E2 sanguines pendant le cycle oestral chez la chèvre Mossi (Animal 1052).

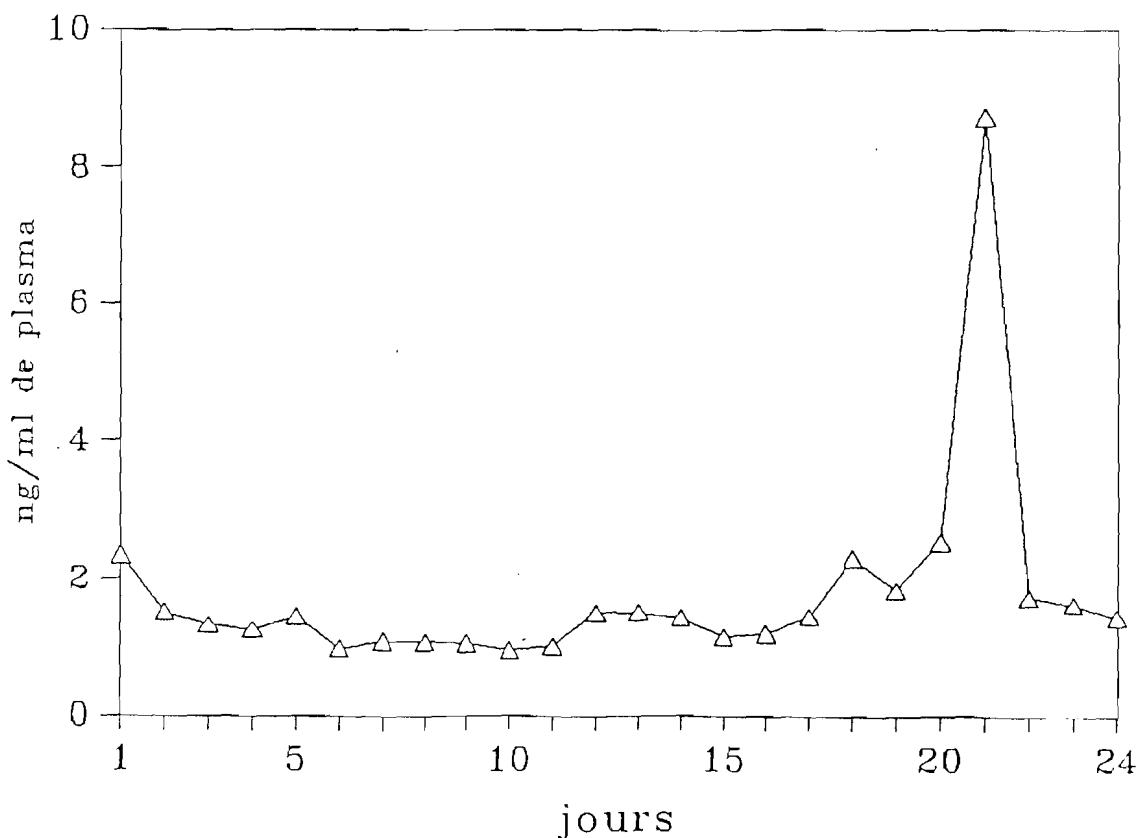


Figure 7A2. Profil de LH sanguine pendant le cycle oestral chez la chèvre Mossi (Animal 1052).

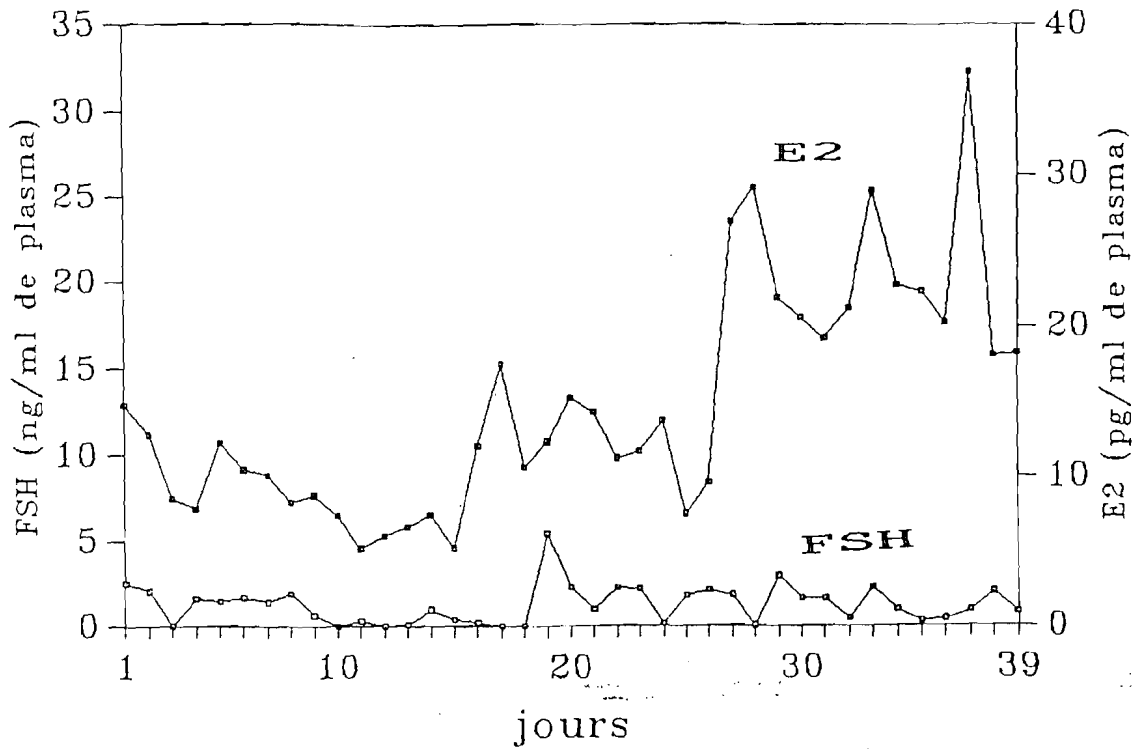


Figure 7B1. Profils de FSH et E2 sanguines pendant le cycle oestral chez la chèvre Mossi (Animal C.O.13).

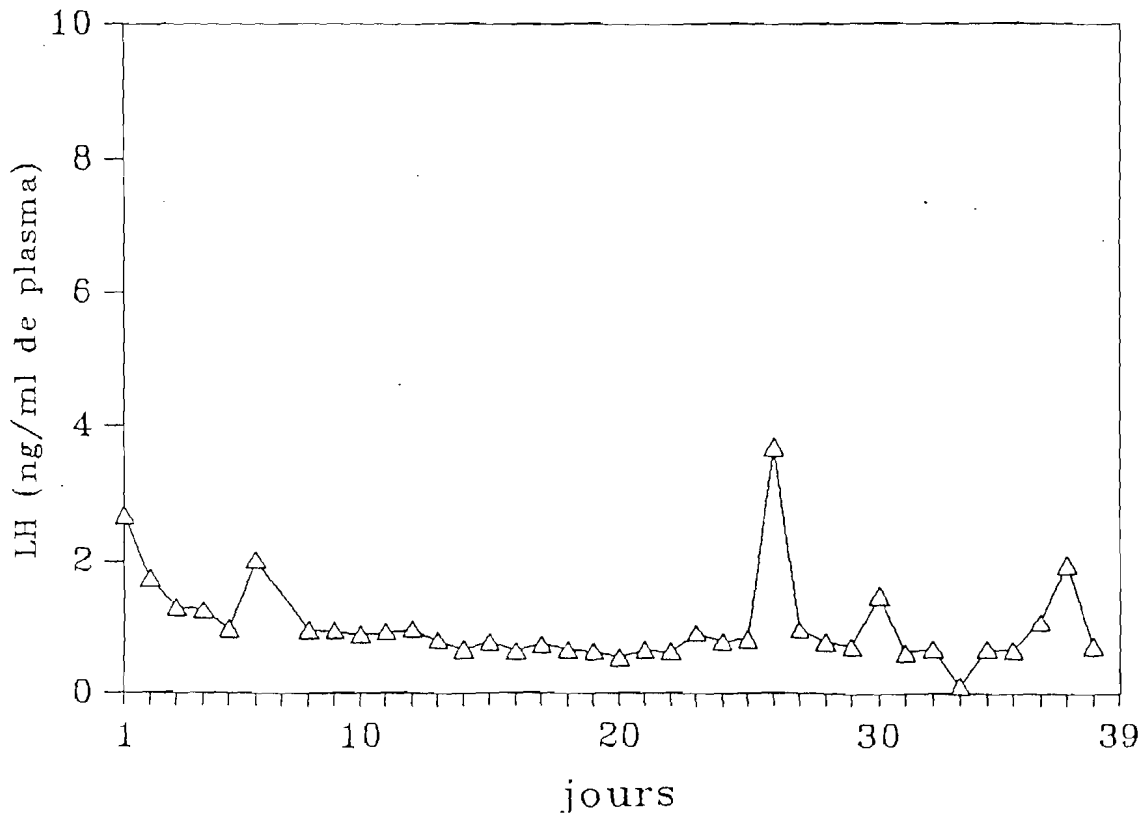


Figure 7B2. Profil de LH sanguine pendant le cycle oestral chez la chèvre Mossi (Animal C.O.13).

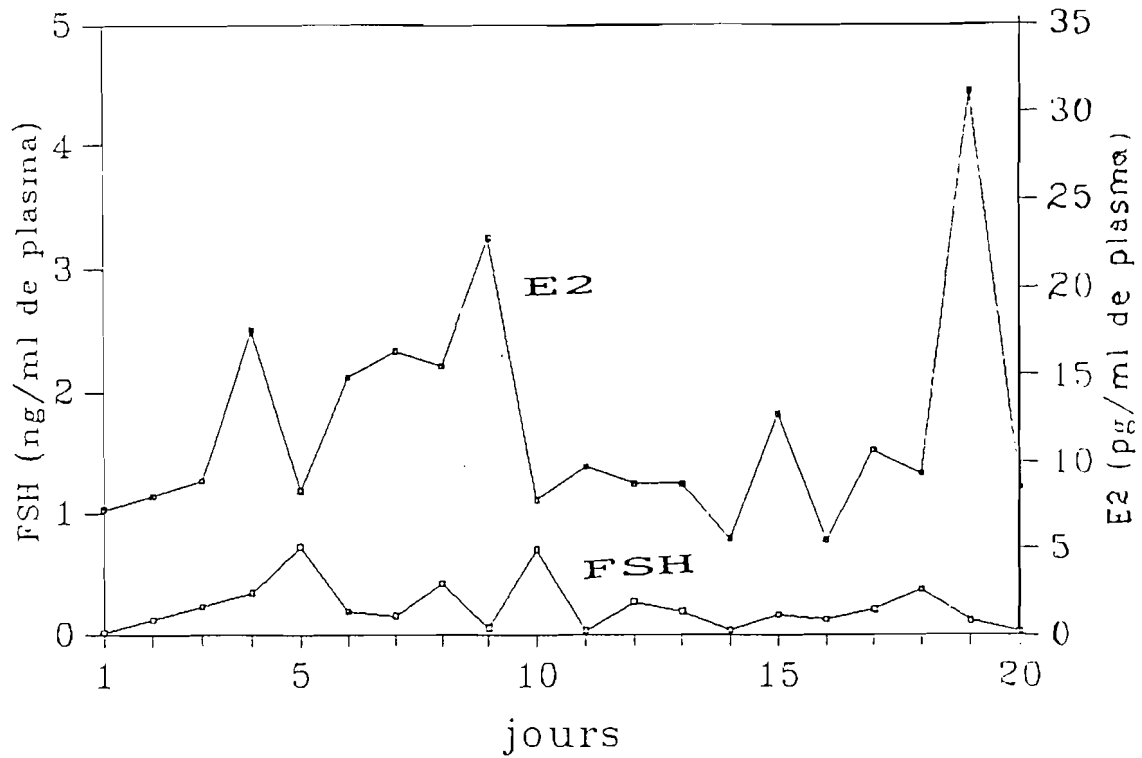


Figure 7C1. Profils de FSH et E2 sanguines pendant le cycle oestral chez la chèvre Mossi (Animal 0037).

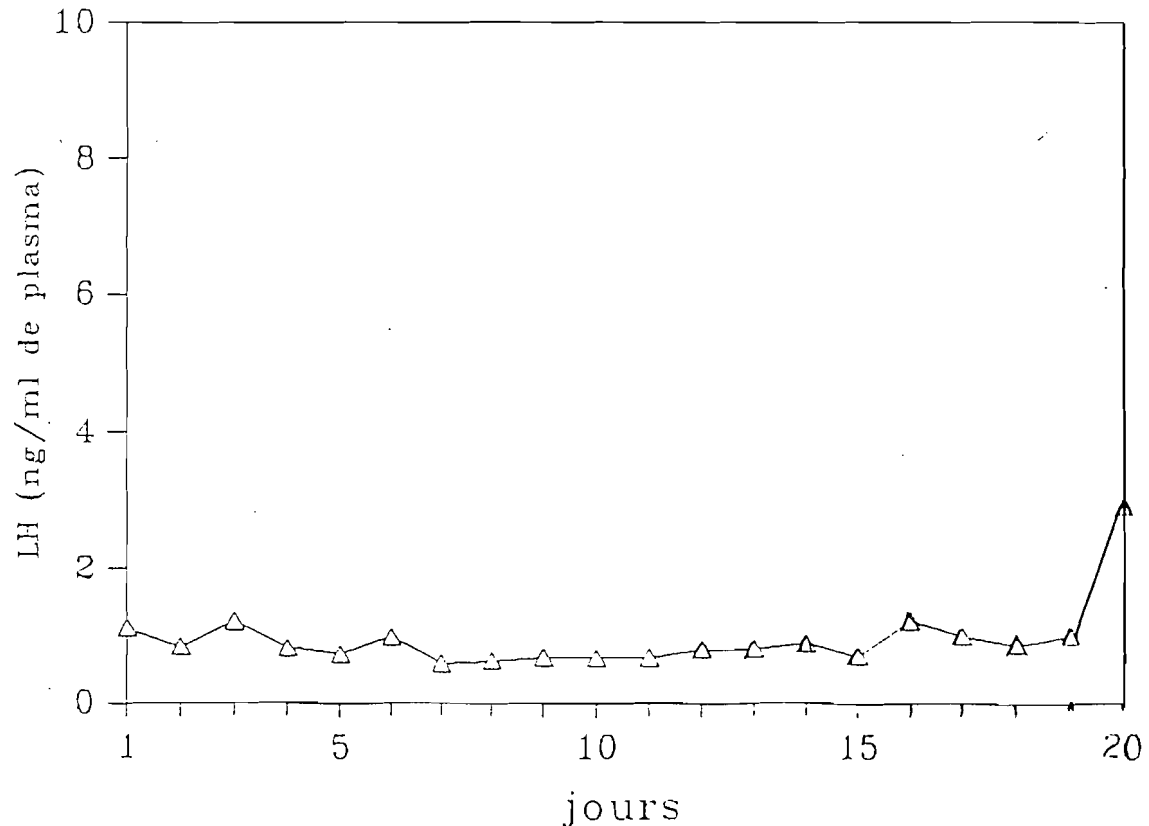


Figure 7C2. Profil de LH sanguine pendant le cycle oestral chez la chèvre Mossi (Animal 0037).

2.3. Evolution des teneurs plasmatiques en hormones sexuelles au cours de l'oestrus

L'évolution de la teneur en E2 fait ressortir des valeurs assez élevées pendant les 12 à 18 premières heures (14 à 32 pg/ml), suivies d'une légère dépression (entre 5 et 15 pg/ml), puis d'une nouvelle poussée vers les dernières heures de l'oestrus (15 à 20 pg/ml) (figure 8 : A, B, C, D). Le pic de LH survient entre la 14^e et la 22^e heure après le début des manifestations visibles des signes de chaleur, avec un taux maxima qui se situe entre 53 et 302 ng/ml de plasma selon l'animal. En dehors de ces pics, les niveaux toniques de base sont d'environ 0,5 à 3 ng/ml. Quant à la FSH, elle présente des variations de la concentration plasmatique moins importantes. Chez certains animaux, on constate même une absence de pics pendant la séquence de temps où se manifestent cliniquement des chaleurs, se maintenant à des taux faibles, mais relativement plus importants que les niveaux toniques de LH. Lorsque des pics nets sont observés, ils se situent dans la plupart des cas entre la 24^e à 36^e heure des chaleurs ; à ce moment, les taux de FSH peuvent monter jusqu'à des valeurs comprises entre 5 et 19 ng/ml de plasma (figure 8 : A, B, C, D).

2.4. Evolution des teneurs en Prolactine(PRL) pendant la gestation

Le suivi de la prolactine plasmatique n'a pu être conduit jusqu'au terme de la gestation, les animaux d'expérience ayant tous avorté au cours de la dernière semaine (figure 9 : A et B).

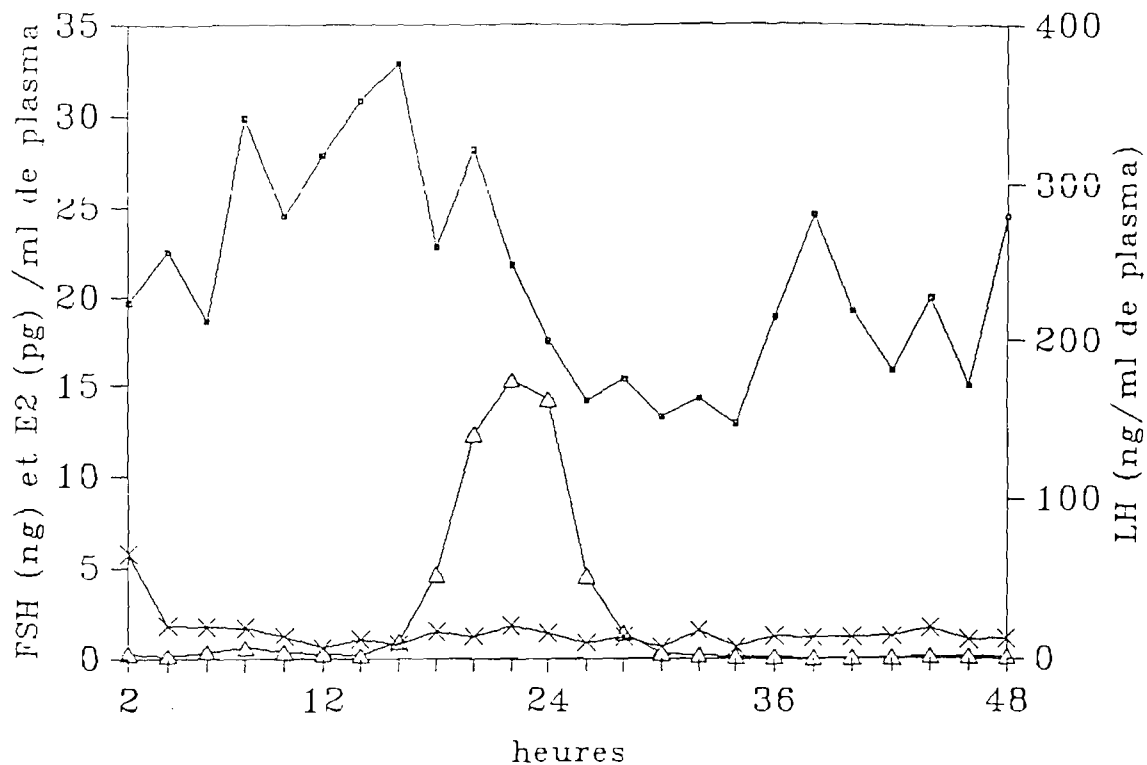


Figure 8A . Profils de FSH, LH et E2 au cours de l'oestrus naturel chez la chèvre Mossi(Animal 1052) * FSH \triangle LH \square E2

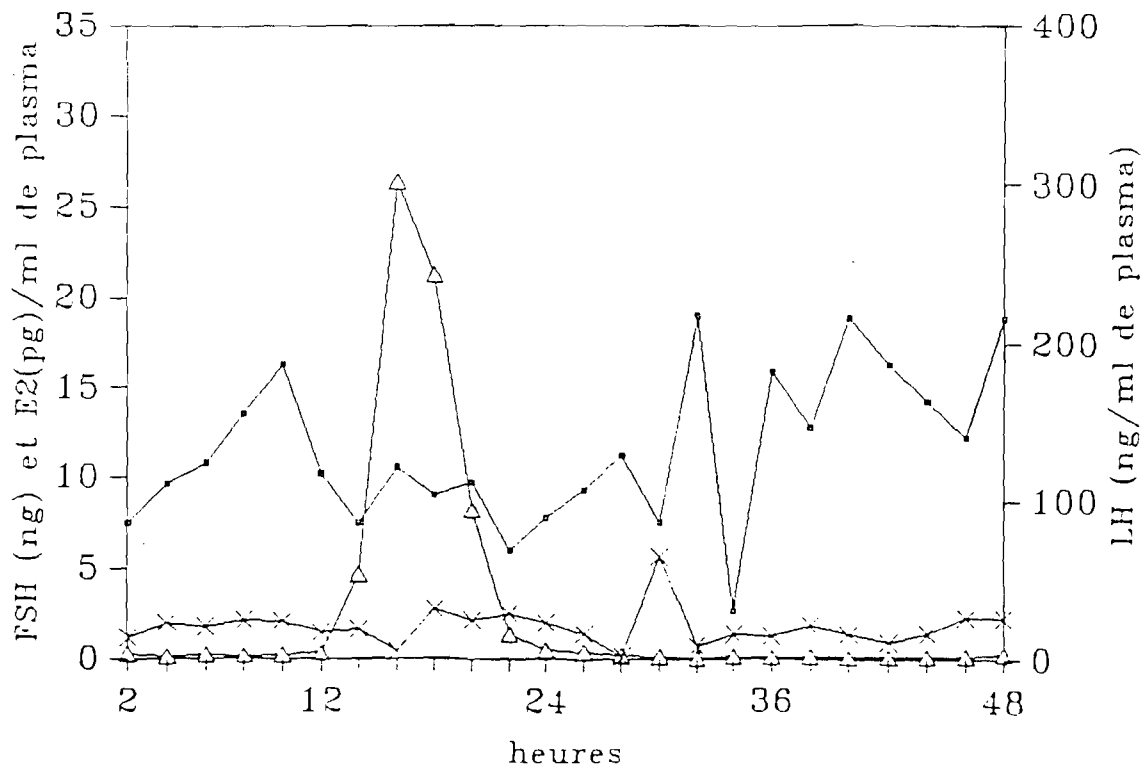


Figure 8B. Profils de FSH, LH et E2 au cours de l'oestrus naturel chez la chèvre Mossi.(Animal 11.0.03) * FSH \triangle LH \square E2

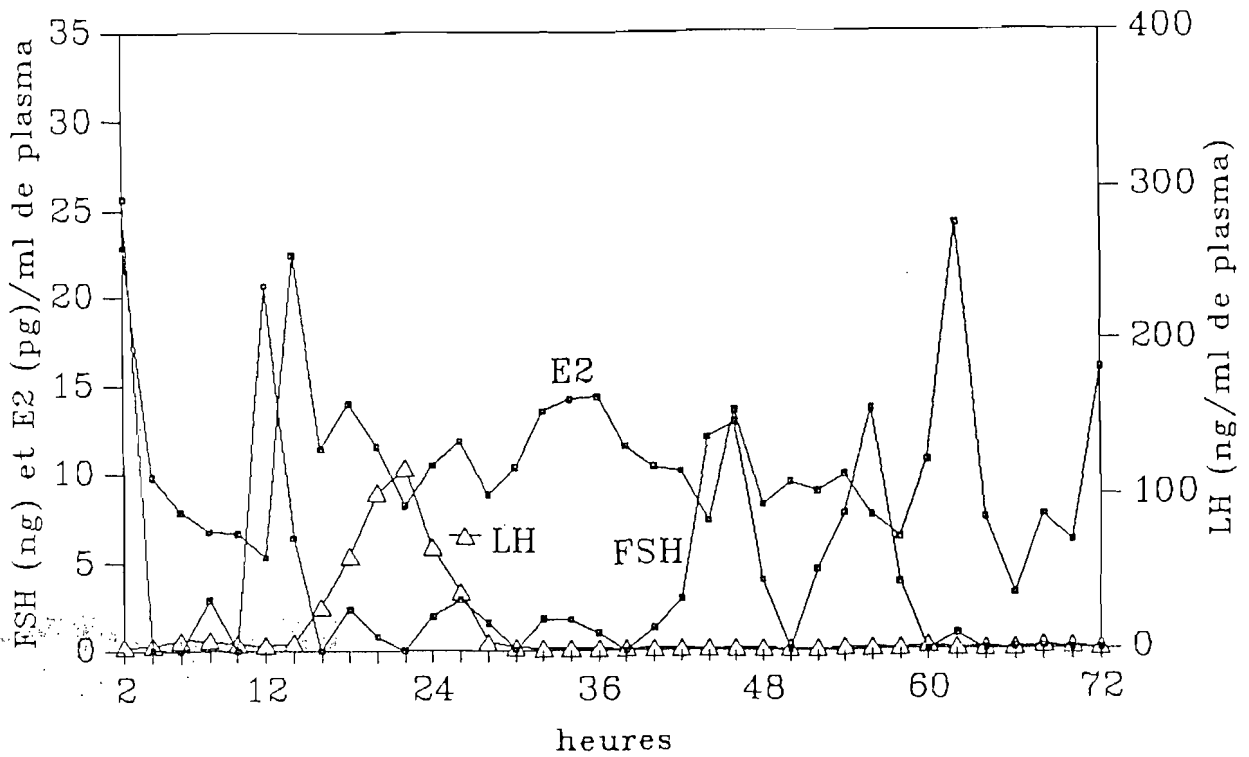


Figure 8C. Profils de FSH, LH et E2 au cours de l'oestrus naturel chez la chèvre Mossi (Animal 0037).

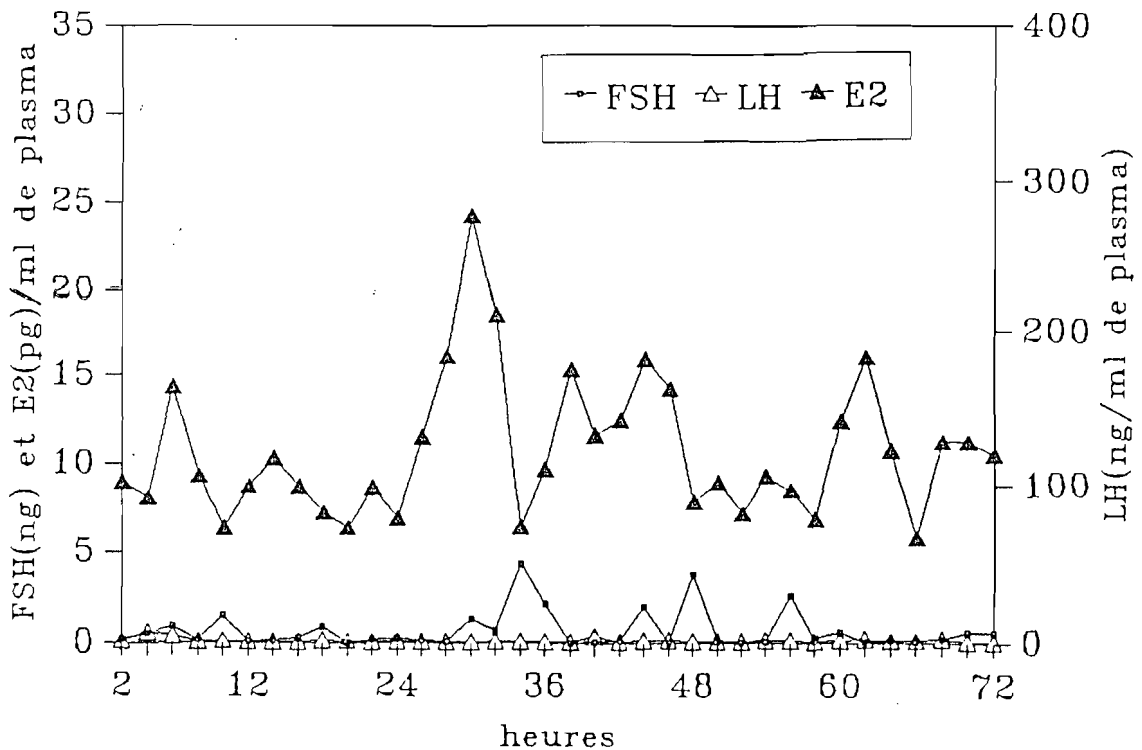
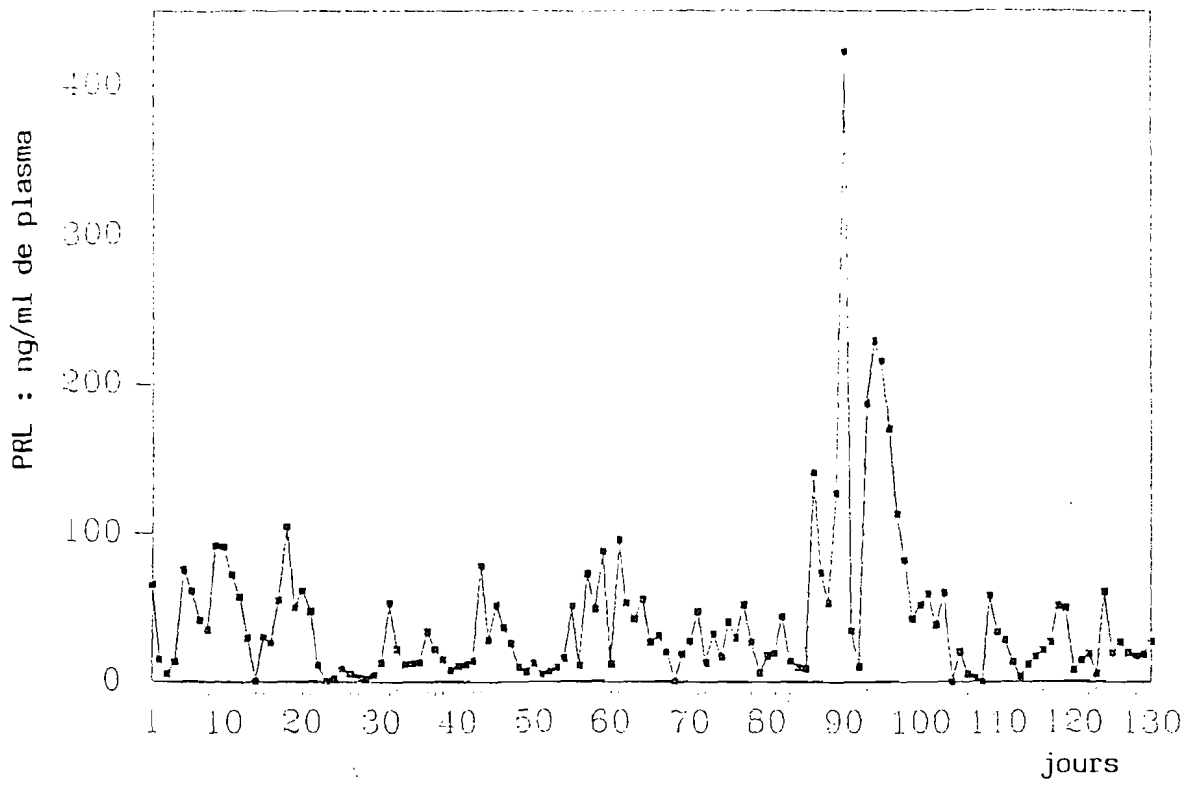
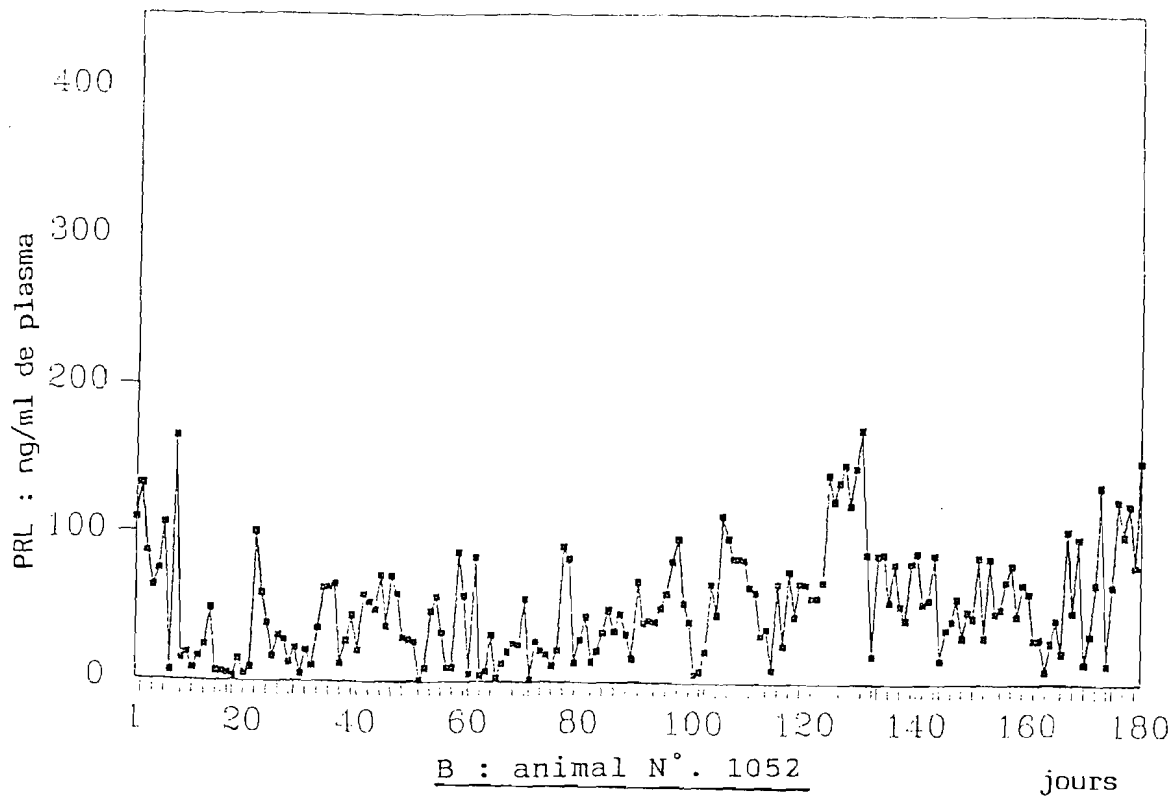


Figure 8D. Profils de FSH, LH et E2 au cours de l'oestrus naturel chez la chèvre Mossi. Animal C013.



A : animal N° . 0379



B : animal N° . 1052

Figure

9 : Evolution de la PRL plasmatique dans le sang périphérique au cours de la gestation chez la chèvre Mossi.

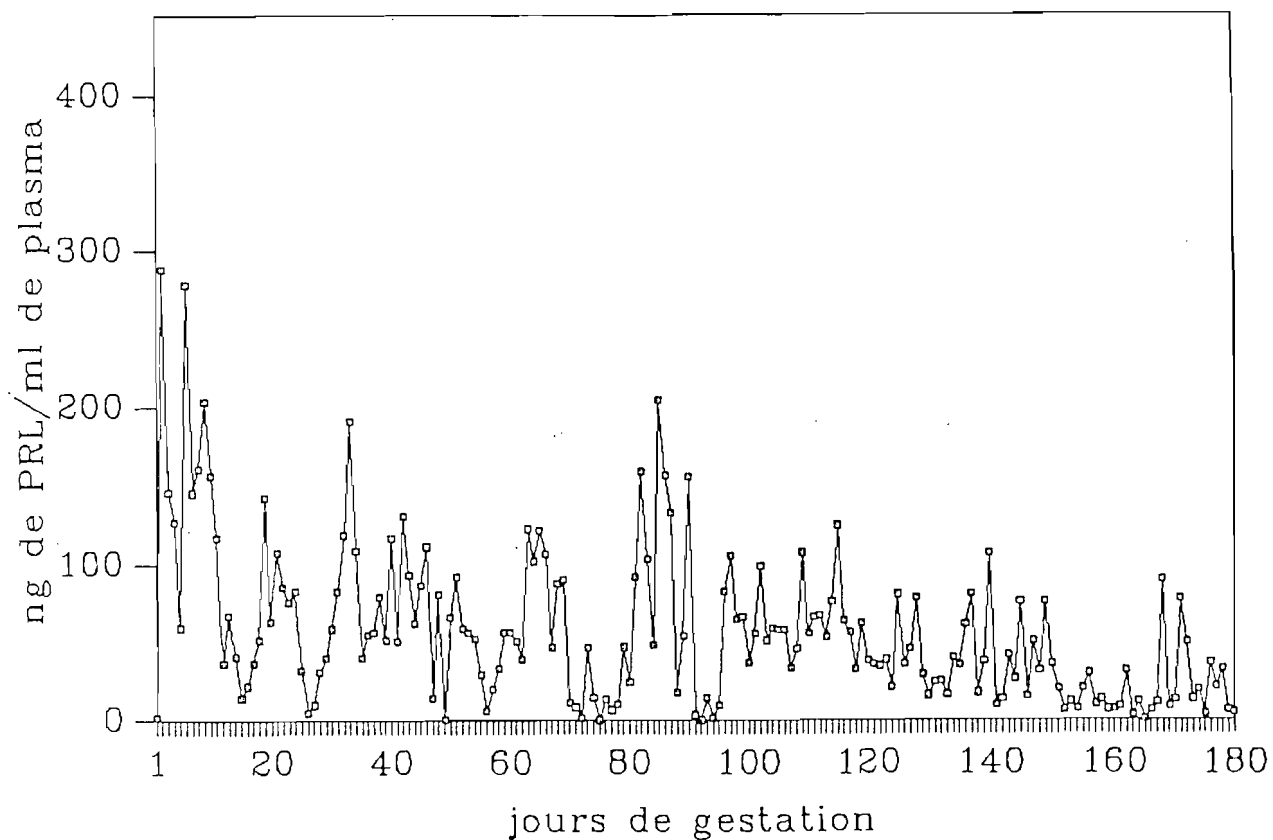


Figure 9C. Evolution de la PRL plasmatique au cours de la gestation chez la chèvre naine Mossi.(Animal 11.0.05).

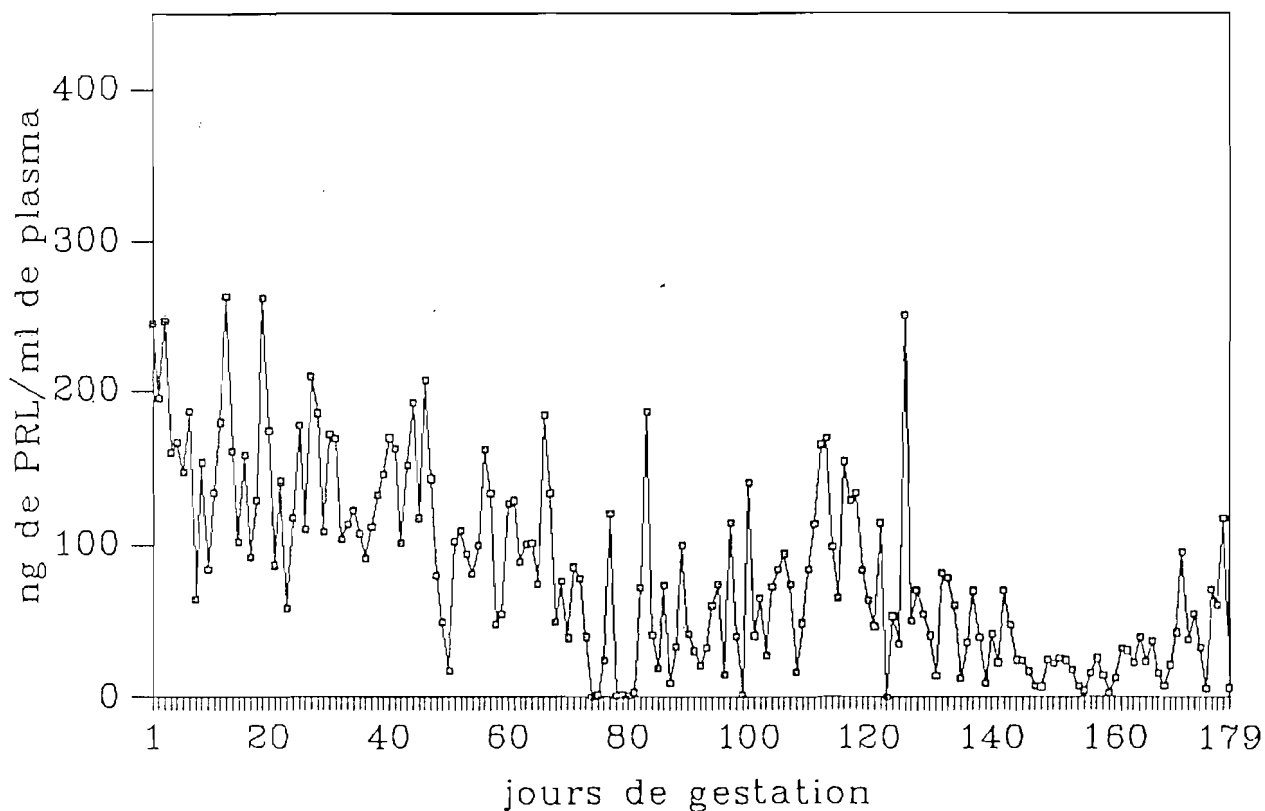


Figure 9D. Evolution de la PRL plasmatique au cours de la gestation chez la chèvre naine Mossi (Animal 11.0.03).

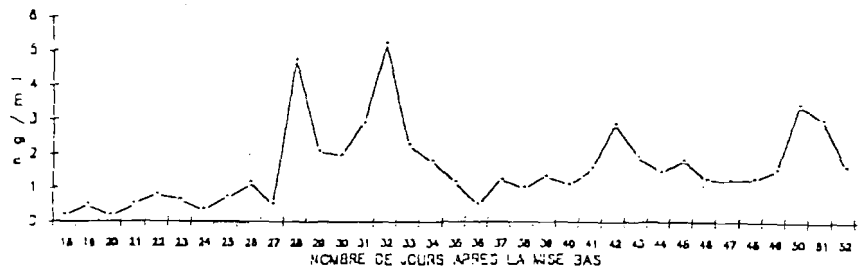
Au delà de cette remarque, on note au cours des cinq (5) premiers jours de la gestation, une baisse du taux de PRL circulante, qui est suivie d'une reprise entre le 5^e et le 10^e jour. A partir de cette période, le niveau hormonal se stabilise avec des teneurs très variables selon les individus et comprises entre 50 et 150 ng/ml de plasma jusqu'au 90^e jour. On observe un pic de PRL vers le 90^e jour, qui se maintient pendant 24 à 48 heures. Par la suite, le taux hormonal se stabilise autour de 50 ng/ml de plasma.

2.5. Evolution des teneurs hormonales pendant l'anoestrus post-partum

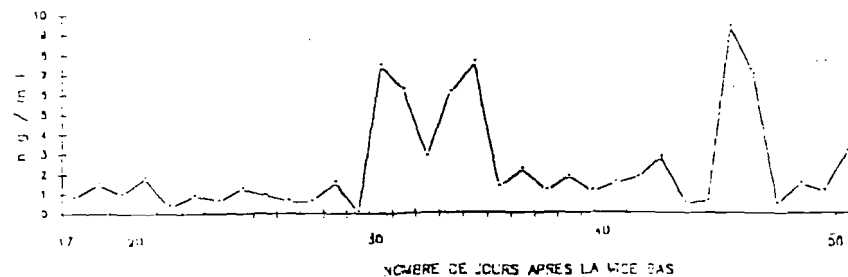
2.5.1. Evolution des teneurs en FSH et P

Les courbes d'évolution des hormones hypophysaires et stéroïdes chez la chèvre Mossi après la mise bas font ressortir deux groupes :

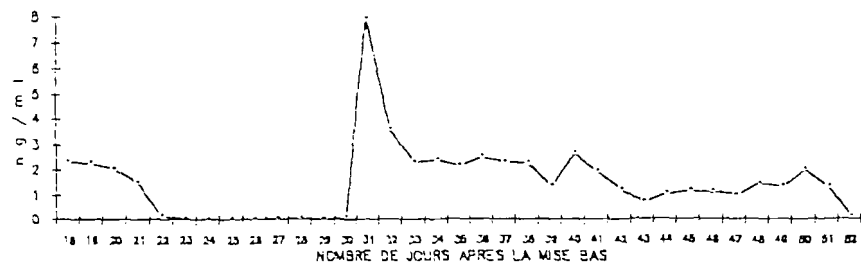
- un groupe d'animaux (Animaux 1059, 1060 et 1062) (figure 10) où les taux de base en FSH sont situés autour de 1,1 ng/ml, avec des pics relativement modestes (5,9 ng/ml) et soutenus (plus de 4 jours) survenant dans les cinquante (50) premiers jours après la mise bas. Chez ces animaux, on observe à partir de la première semaine, une légère poussée de progestérone de 0,2 à 2 ng/ml, dont la durée varie entre 22 et 30 jours. Au bout de ce délai, on note une chute brutale des teneurs en P (0,05 à 0,10 ng/ml), de durée très variable (1 - 2 jours à 7 - 8 jours). Le premier pic de P survient alors, avec une amplitude de 1,6 à 8 ng/ml et une durée de 2 à 3 jours. La phase suivante est caractérisée par des taux de P assez élevés (1 à 2 ng/ml) et de durée allant de dix (10) jours à trois (3) semaines avant que n'ait lieu la deuxième chute des taux de cette hormone, annonçant les premières chaleurs visibles post-partum.



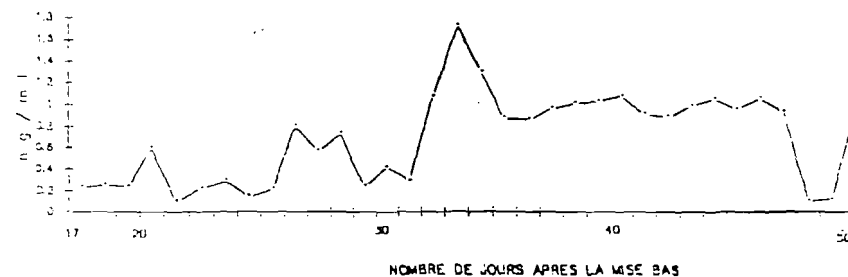
profil de la FSH



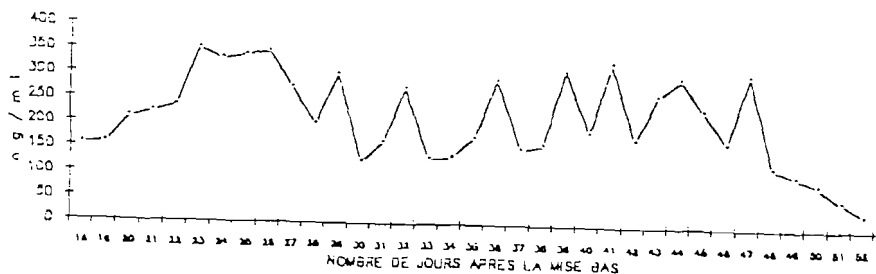
profil de la FSH



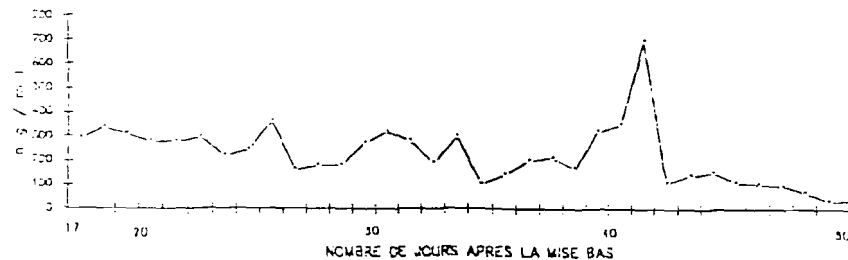
profil de la Progesterone



profil de la Progesterone



profil de la PRL

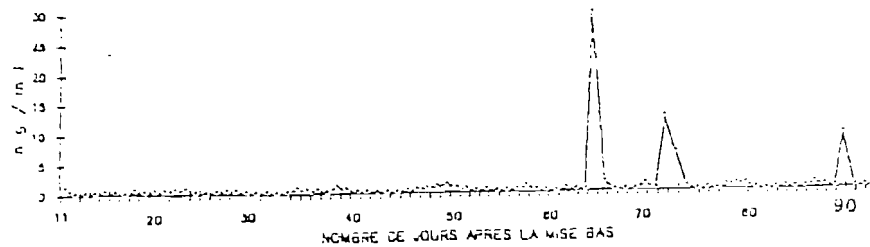


profil de la PRL

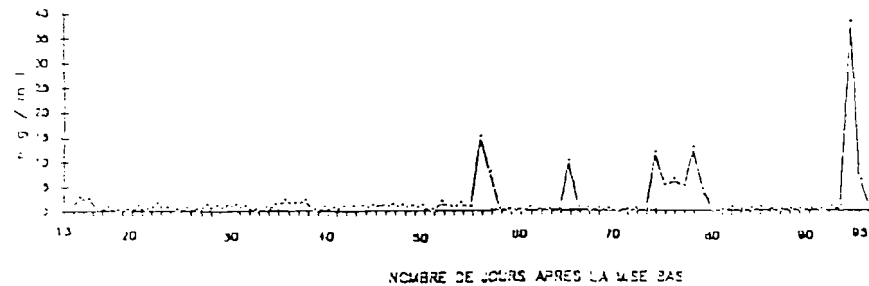
animal N°. 1059 Anoestrus post-partum léger.

animal N°. 1060 : Anoestrus post-partum léger.

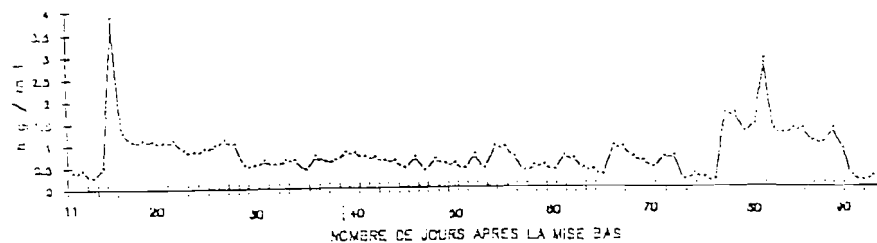
Figure 10 : Profils des hormones hypophysaires et stéroïdes chez la chèvre Mossi pendant l'anoestrus post-partum léger = 1060 et 1059



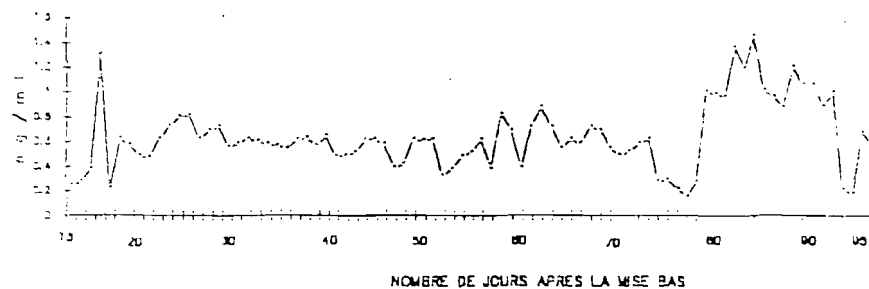
profil de la FSH



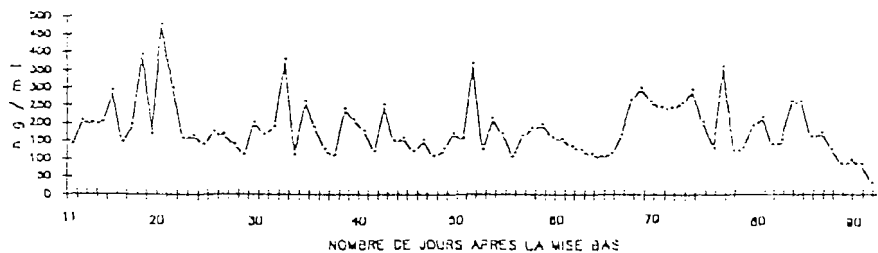
profil de la FSH



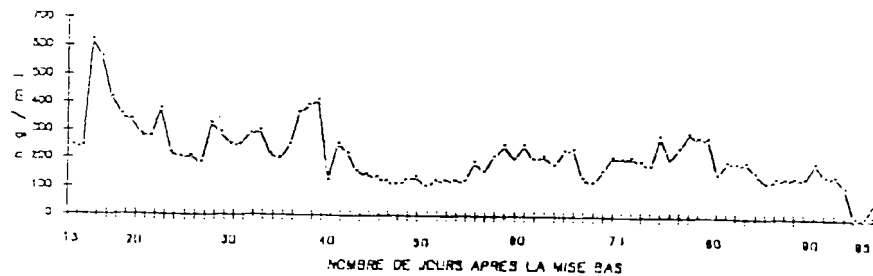
profil de la Progesterone



profil de la Progesterone



profil de la PRL



profil de la PRL

animal N°. 1075 : Anoestrus post-partum profond

animal N°. 1074 : Anoestrus post-partum profond

Figure 11 : Profils des hormones hypophysaires et stéroïdes chez la chèvre Mossi pendant l'anoestrus post-partum profond

Tableau XVI : Moyenne et pics des concentrations plasmatiques de FSH au cours du post-partum

	Amplitude moyenne des pics de FSH (ng/ml)	Durée moyenne des pics (jours)	Taux de base moyens entre les pics (ng/ml)
Groupe I	5,96 ± 2,39	4,57 ± 3,64	1,10 ± 0,25
Groupe II	18,24 ± 11,52	2,14 ± 1,16	0,40 ± 0,23

On remarque que les phases de baisse importante des teneurs en P pendant cette période coïncident ou précèdent de peu 2 à 3 jours) les pics de FSH, indiquant probablement les premières maturations folliculaires et l'ovulation silencieuse après la mise bas.

- Le second groupe (Animaux 1074 et 1075) (figure 11), présente des taux de base de FSH faibles (0,4 ng/ml) et des pics de très forte amplitude (10 à 25 ng/ml) survenant très tard après la mise bas (vers le 78^e jour). Ces pics durent de un à trois jours et coïncident avec une chute des teneurs en P. Il s'agit vraisemblablement des premières ovulations silencieuses après la mise bas. Dans ce groupe d'animaux, les taux de P varient entre 0,3 et 0,4 ng/ml jusqu'au quatorzième (14^e) jour, où apparaît une chute fugace qui les ramène à 0,1 - 0,2 ng/ml de plasma pendant 24 heures. Puis survient le premier pic dont l'amplitude atteint 3,6 ng/ml et la durée deux (2) jours. A partir du dix huitième (18^e) jour, on observe une très longue phase avec des teneurs en P de 0,5 à 1,5 ng/ml. Cette phase dure environ soixante (60) jours, et précède une seconde chute (environ 1,2 ng/ml) au terme de laquelle apparaissent les premiers signes visibles de chaleurs. Les chutes du taux de P qui coïncident avec ou succèdent immédiatement à un pic de FSH surviennent dans ce cas vers le soixante quatorzième à soixante dix septième (74^e à 77^e) jour post-partum.

2.5.2. Teneurs en prolactine plasmatique au cours de l'anoestrus post-partum naturel

Avec les fortes fluctuations d'un jour à l'autre et d'un animal à l'autre, les taux moyens individuels de PRL obtenus varient de 141 à 237 ng/ml de plasma (tableau XVII).

Tableau XVII: Teneurs moyennes, maximales et minimales en prolactine (PRL) au cours de l'anoestrus post-partum chez la chèvre Mossi;

Animal N°	Teneurs moyenne en PRL ng/ml	Taux maximal de PRL ng/ml	Taux minimal de PRL ng/ml
1060	201,08+52,03	700,00	22,05
1062	141,67+79,95	372,05	0,01
1059	237,78+95,46	360,65	20,38
1074	191,52+20,48	602,35	0,02
1075	161,02+30,05	498,28	40,35

Les courbes d'évolution des teneurs plasmiqes en PRL (figure 10 et 11) ont une allure en "dents de scie". Elles révèlent des teneurs élevées et constantes (jusqu'à 700 ng/ml) jusqu'à la dernière semaine de l'anoestrus post-partum. Pendant cette dernière phase, les taux de PRL chutent à des valeurs quasi-nulles (0 à 10 ng/ml), phénomène qui survient en même temps que les pics de FSH précurseurs de l'ovulation et des chaleurs précédant le "réveil" de l'activité ovarienne après la mise bas.

Ces observations sur l'évolution des teneurs en hormones, principalement la FSH et P plasmatiques, permettent de définir deux sortes d'anoestrus post-partum chez la chèvre Mossi :

* L'anoestrus post-partum léger qui dure en moyenne 31,3 + 4,5 jours après la mise bas (figure 10).

* L'anoestrus post-partum profond dont la durée s'étend sur 76,5 + 1,5 jours après la mise bas (figure 11).

2.6. Evolution des teneurs en FSH et P au cours de l'anoestrus post-avortement

Les premiers pics de FSH apparaissent aux 7^e, 8^e et 21^e jours post-avortement chez les animaux étudiés. Le nombre de pics de FSH pendant toute la période d'anoestrus varie de 1 à 3 selon les animaux, avec des amplitudes allant de 6 à 52 10^{-3} ng/ml de plasma. Chaque pic dure un à deux jours. Les taux de base de FSH (avant le 1^{er} pic et entre les pics) se situent entre 0,2 10^{-3} ng/ml et 3,5 10^{-3} ng/ml de plasma (figure 12).

En ce qui concerne la progestérone plasmiqes, on observe des pics dès les 4 à 5 premiers jours après l'avortement. L'amplitude de ces pics de P varie autour de 3 à 5 10^{-3} ng/ml de plasma, avec chez certains individus des poussées atteignant 27 10^{-3} ng/ml. Les taux de base de progestérone avant et après le pic se situent entre 0,02 10^{-3} ng/ml et 2,4 10^{-3} ng/ml, avec là également d'importantes variations d'un

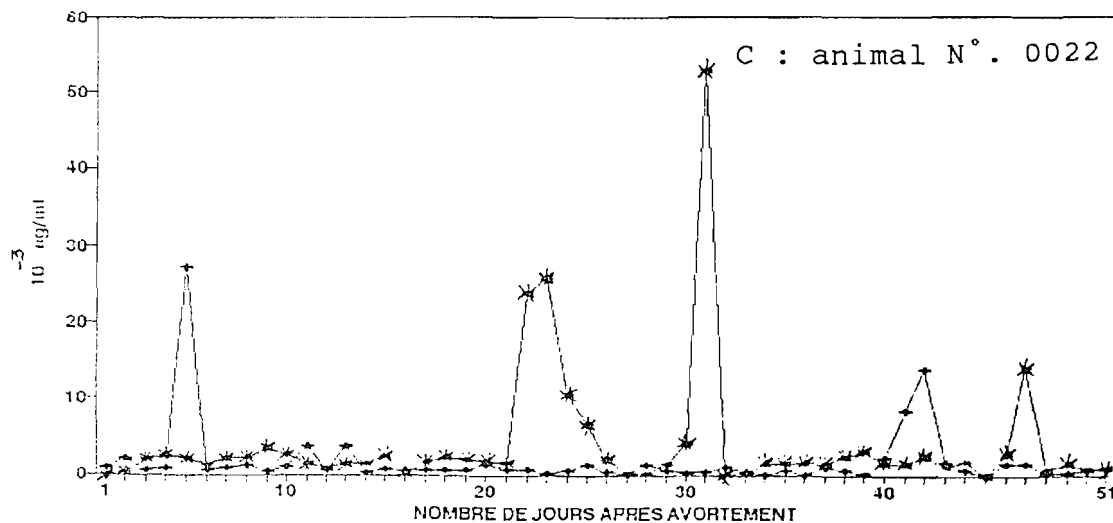
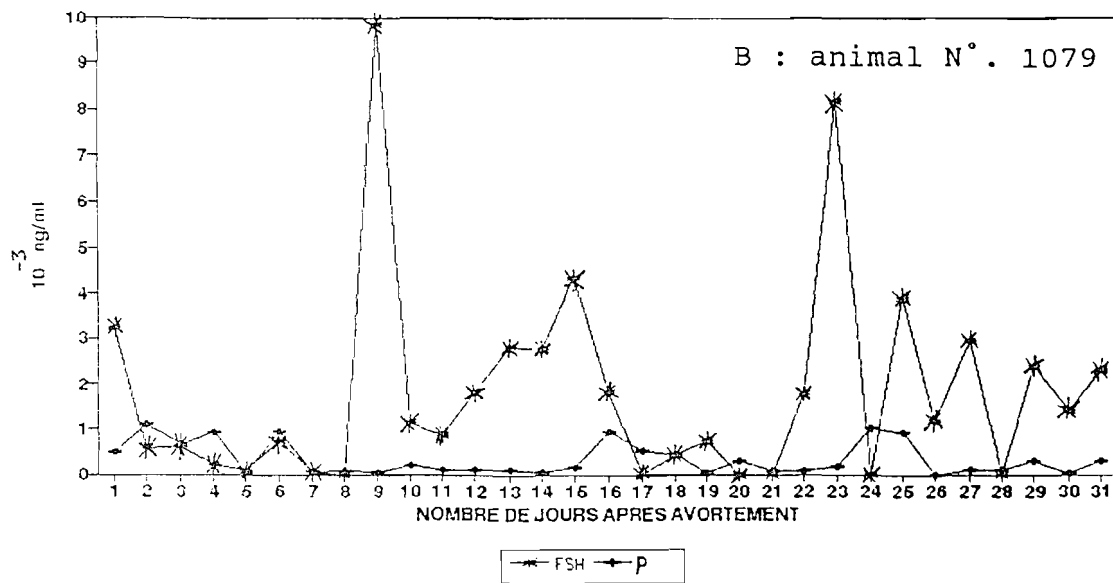
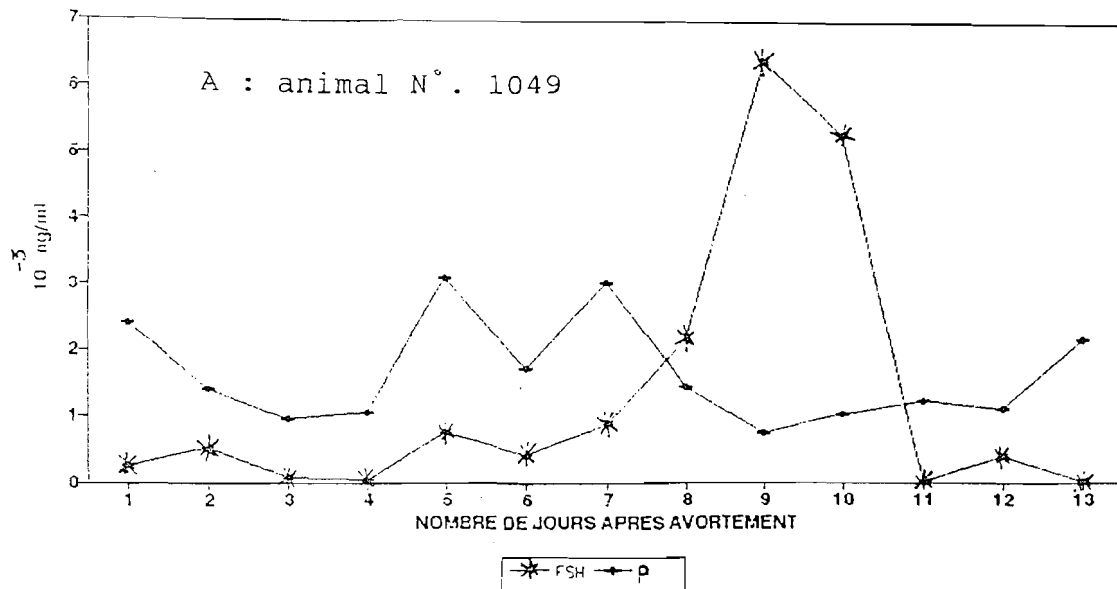


Figure 12 : Profils de FSH et P plasmatiques chez différentes chèvres Mossi après avortement.

animal à l'autre. La durée de l'anoestrus après avortement chez la chèvre Mossi varie ainsi de 15 à 51 jours avec une moyenne de $31,6 \pm 19$ jours.

2.7. Essais de réduction de la durée de l'anoestrus post-partum

Nous avons observé des chèvres Mossi depuis la mise bas jusqu'à la reprise de l'activité cyclique ovarienne marquée par l'apparition naturelle des signes de chaleurs. Cela a permis de déterminer la durée moyenne de l'anoestrus post-partum naturel, donnée à partir de laquelle on a tenté, dans les expériences suivantes, de raccourcir artificiellement cette période.

2.7.1. Le sevrage précoce associé à "l'effet bouc"

L'ensemble des résultats obtenus par ce procédé est résumé dans le tableau XVIII. On constate que la réapparition des signes de chaleurs intervient en moyenne au bout de $44,4 \pm 10,0$ jours, avec des extrêmes de 32 et 59 jours. Les premières chaleurs durent 14 heures, sans différence significative ($P > 0,01$) avec la durée des chaleurs normales.

2.7.2. Effet du traitement Acetate de Fluoro Gestone/Pregnant Mare Serum Gonadotrophin (FGA)/(PMSG)

Avec ce traitement, la durée moyenne de l'anoestrus post-partum est de $47,8 \pm 1,3$ jours, alors que les chaleurs apparaissent au bout de 24 à 96 heures après la fin du traitement, et durent 42 heures en moyenne (tableau XVIII).

2.7.3. Effet d'une suralimentation énergétique ("Flushing")

Le "flushing" énergétique débuté pendant le dernier tiers de la gestation a permis d'obtenir un réveil de l'activité ovarienne après mise bas au bout d'une durée moyenne de $67,6 \pm 28,6$ jours (tableau XVIII).

Tableau XVIII: Durée de l'anoestrus post-partum, des premières chaleurs et du délai de leur apparition après différents traitements appliqués aux chèvres (effet bouc, FGA/PMSG, "Flushing" Energétique alimentaire).

	Animaux N°	Durée de l'anoestrus réduit (jours)	Délai de réapparition des chaleurs après fin traitement (heures)	Durée des chaleurs (Heures)
SEVRAGE Précoce "EFFET + BOUC"	0023	32	12	6
	0030	46	6	12
	0026	59	18	24
	0260	46	6	18
	0441	39	24	12
	Moyenne +IC	44,40 ± 10,01	13,20 ± 8,06	14,40 ± 6,84
FGA/PMSG	0029	50	96	48
	0033	48	48	36
	0038	47	24	30
	B4	47	24	48
	F6	47	24	48
	Moyennes + IC	47,80 ± 1,30	43,20 ± 31,2	42,00 ± 8,49
"FLUSHING" ALIMENTAIRE	0032	45	-	12
	0241	32	-	18
	1076	74	-	48
	014C	84	-	24
	F1	101	-	18
	Moyennes + IC	67,60 ± 28,61	-	24,00 ± 14,07
APP naturel		65,60±25,46	-	19,2±5,0

2.7.4. Effet comparatif de différentes doses de progestagènes et durées d'imprégnation

Il s'agit dans cette expérience de trouver le couple (dose, durée) qui permette une apparition plus précoce et un meilleur regroupement des signes de chaleurs à l'oestrus induit.

Les deux durées de pose (12 jours et 18 jours) et les trois doses d'Acetate de Fluoro Gestone (35 mg, 40 mg et 45 mg dans les éponges en polyuréthane), ont permis d'obtenir les résultats consignés dans le tableau XIX.

On constate que les faibles doses de progestagènes sont moins efficaces tant pour le retour des chaleurs que pour l'efficacité de la synchronisation deux jours après le retrait des éponges, et ce quelle que soit la durée de traitement. Par contre, les plus longues imprégnations favorisent l'obtention d'un meilleur effet.

L'analyse de variance révèle une supériorité du couple (45 mg, 18 jours) sur les autres combinaisons. En effet, à cette dose et pour un contact éponge/muqueuse du vagin pendant 18 jours, tous les animaux entrent en chaleurs au bout de 48 heures après l'arrêt du traitement.

Tableau XIX : Délai d'apparition des signes de chaleurs à partir de la fin du traitement et pourcentage des animaux en chaleurs

DOSE	DUREE	12 JOURS	18 JOURS
35 mg		61 jours (0%)	72 heures (75%)
40 mg		16 jours (0%)	48 heures (75%)
45 mg		108 heures (65%)	48 heures (100%)

(Les chiffres entre parenthèses indiquent le % des animaux en chaleurs 48 heures après la fin du traitement).

2.8. Anatomie génitale et évolution des populations folliculaires ovariennes pendant le cycle chez la chèvre Mossi

2.8.1. Caractéristiques morphologiques de l'appareil génital

De l'arrière vers l'avant, il a été possible d'obtenir des éléments métriques sur les portions vaginale et utérine, complétés par une description succincte des ovaires.

* Le vagin

Il mesure en moyenne $9,9 \pm 0,2$ cm de long, avec une profondeur moyenne de fornix de $1,0 \pm 0,2$ cm, et une distance entrée du vagin-méat urinaire de $3,0 \pm 0,7$ cm. Du méat à l'entrée du col de l'utérus, il y a $5,9 \pm 1,3$ cm.

* L'utérus

Sur le plan morphologique, l'utérus qui est de type bicornual, se compose des trois (3) segments classiques qui sont : le col, le corps et les cornes. Le col mesure $3,7 \pm 0,1$ cm de long ; la corne droite et la corne gauche ont pour mesures respectives $20,8 \pm 5,7$ cm et $20,6 \pm 7,4$ cm. On ne note pas de différence significative (à 5%) entre les dimensions des deux (2) cornes.

* L'ovaire

Cette glande génitale semble avoir un poids lié à sa position sur l'animal. En effet, l'ovaire droit qui pèse en moyenne $2,1 \pm 0,8$ grammes, est significativement plus lourd que l'ovaire gauche, dont le poids moyen est de $1,5 \pm 0,4$ grammes (tableau XX). Le rapport ovaire droit/poids carcasse est de 0,02%, alors que celui de l'ovaire gauche est de 0,01%.

2.8.2 Structure des populations folliculaires au cours du cycle

L'observation microscopique de coupes d'ovaires de chèvres Mossi aux stades principaux du cycle oestral a permis de distinguer, dans nos conditions de travail, quatre (4) types de follicules (primordial, secondaire, tertiaire, et De Graaf), les corps jaunes cycliques, et des follicules atrétiques. Ces différents organites ovariens se répartissent différemment selon que l'ovaire est en phase folliculaire ou lutéale. Au cours de cette dernière, nous avons essayé de repérer les stades de croissance, de maintien, puis de regression du corps jaune, classiquement décrits par THIBIER (1976) et DERIVAUX et ECTORS (1980).

Tableau XX : Poids des ovaires droit et gauche en rapport avec le poids vif corporel et le poids des carcasses.

N°Animal	Poids vif (kg)	Poids carcasse (kg)	Rdt carcasse (%)	Poids ovaire droit (g)	Poids ovaire gauche (g)
0443 .	23	11	48	1,4	2,4
0374 .	30,5	14	46	3,4	1,5
0367 .	25,5	12	47	2,4	1,2
0378 .	28,5	14	49	2,4	1,5
0445 .	22,5	11	49	1,0	1,8
0370 .	24,5	12	49	2,7	1,2
1055 .	17	10	59	2,1	1,1
1057 .	19,5	9	46	1,6	1,0
Moyenne ± IC	23,88±4,43	11,63±1,77	49,16±4,19	2,12±0,77	1,46±0,46

Le tableau XXI rapporte les moyennes des corps folliculaires et des organites ovariens comptés sur dix (10) coupes de chaque ovaire, et pour les ovaires concernés dans chaque phase du cycle.

Tableau XXI : Populations folliculaires de l'ovaire au cours des différentes phases du cycle sexuel.

	Follicules primordiaux	Follicules (IIres) secondaires	Follicules (IIIres) tertiaires	Follicules de De Graaf	Corps jaune cyclique	Follicules atrétiques
J1 à J4	25,2	2,8	1,0	3,6	1,2	1,8
J5 à J12	29,8	4,2	2,2	2,1	1,4	2,3
J13 à J17	16,0	3,3	2,3	2,0	1,5	4,3
J18 à J21	19,5	3,0	2,5	1,5	1,3	4,1

On peut, d'emblée, observer qu'à tous les stades d'évolution de l'ovaire, on retrouve tous les types cellulaires, depuis le follicule primordial qui amorce sa croissance, jusqu'à celui qui se meurt sous forme de follicule atrétique, en passant par les follicules de De Graaf et les corps jaunes. L'ovaire ne se présente jamais avec des phases qui comprennent exclusivement tel ou tel type cellulaire. L'organe est le siège d'une succession permanente de plusieurs cycles où, lorsque un s'achève, un autre groupe cellulaire avait déjà amorcé son développement pour constituer le cycle suivant. Mais, on peut néanmoins remarquer que les follicules primordiaux sont en nombre plus important au cours de la première moitié du cycle, alors que c'est l'inverse qui est observé au niveau des follicules atrétiques. Quant aux follicules II et III, ils sont plus nombreux au cours de la croissance et du maintien du corps jaune. Les follicules mûrs sont en nombre plus important au début du cycle, notamment pendant la phase folliculaire.

3. DISCUSSIONS - CONCLUSIONS

La division classique et conventionnelle du cycle oestral en deux (2) principales phases, en rapport avec l'activité sécrétoire du corps jaune cyclique (lutéosécrétion et lutéolyse), est retrouvée chez la chèvre Mossi. Ces phases sont d'inégales durées, la première couvrant dix huit (18) jours, contre deux (2) à trois (3) jours pour la deuxième.

L'évolution des teneurs en hormones sexuelles (progestérone, oestradiol 17 β , hormone lutéinisante et hormone folliculostimulante) pendant le cycle oestral et durant l'oestrus a permis de retrouver des profils tout à fait identiques à ceux rapportés sur d'autres chèvres et brebis européennes (HEAP et LINZELL, 1966 ; THOBURN et Coll., 1969 ; KANN, 1971 ; HANSEL et ECHTERNKAMP, 1972 ; JONES et KNIFTON, 1972 ; WENTZEL et Coll., 1979 ; THIMONIER, 1979 ; DERIVAUX et ECTORS, 1980 ; OTT et COLL., 1980). Pendant les deux (2) à trois (3) jours de la phase folliculaire, la régression du corps jaune cyclique n'autorise que de faibles taux de progestérone (maximum 0,6 ng/ml), contre des concentrations élevées en oestradiol 17 β (10 à 25 pg/ml). Nous observons trois (3) pics de E2 aux Jour 6, Jour 8 et Jour 13. Ces résultats sont en accord avec ceux rapportés par DERIVAUX et ECTORS (1980) chez les vaches, brebis et chèvres. En effet, selon ces auteurs, chez ces espèces, les pics se situent aux Jour 5, Jour 8 et Jour 13. La dernière remontée des niveaux d'E2 en fin de cycle (jusqu'à 30 pg/ml) s'explique probablement comme étant le précurseur de la phase folliculaire du cycle suivant.

Concernant la LH, on observe des pics d'amplitude très élevée (53 à 302 ng/ml de plasma) et qui surviennent 14 à 22 heures après le début de l'oestrus. Les concentrations ainsi obtenues, dont la moyenne situe les pics de LH entre 120 et 170 ng/ml de plasma, sont identiques à celles trouvées par PELLETIER (1972). Toutefois, nos résultats divergent avec ce dernier en ce qui concerne le délai entre le début de

l'oestrus et le pic hormonal de LH. En effet, selon cet auteur, les pics de LH chez les chèvres débutent de 13 heures avant l'oestrus à 7 heures après, suivant les individus. Selon THIMONIER (1979), le pic préovulatoire de LH débute bien après le démarrage de l'oestrus. Pour cet auteur, l'intervalle "début oestrus-pic LH" varie beaucoup selon la race, notamment avec le facteur de prolificité.

La FSH présente également des pics, mais leur amplitude, de même que les taux de base, sont nettement inférieurs à ceux rapportés dans la littérature. Ces pics sont presque superposés à ceux de LH. A l'opposé, les teneurs en P durant la phase lutéale ou progestéronique du cycle sont élevées et augmentent progressivement, pour atteindre une concentration maximale au 12^e jour (7,7 ng/ml de plasma). Les trois (3) derniers jours de cette phase correspondent à une chute des taux jusqu'à des valeurs inférieures à 0,5 ng/ml de plasma, comme l'ont également observé plusieurs auteurs (WENZEL et COLL., 1979 ; JONES et KNIFTON, 1972) sur les caprins et d'autres (THOBURN et COLL., 1969 ; HANSEL et ECHTERNKAMP, 1972 ; YENIKOYE, 1986) sur les ovins.

Il convient de faire observer que les teneurs plasmatiques des hormones sexuelles chez les femelles caprines sont sensiblement plus élevées que chez les femelles ovines, bien que l'allure des courbes d'évolution pendant le cycle soit tout à fait similaire.

Pendant les trois (3) premiers mois de la gestation, les taux de base moyens de PRL varient entre 50 et 150 ng/ml de plasma, en fonction des individus. Selon CARTIER (1983), ce taux fluctue entre 50 et 200 ng/ml de plasma. Un pic est observé vers la fin du 3^e mois, avec des valeurs de 200 à 400 ng/ml de plasma pendant une très brève durée.

Au cours du post-partum, les concentrations de base en PRL augmentent davantage pour se situer entre 140 et 237 ng/ml de plasma. Des taux de 700 ng/ml de plasma ont été

trouvés chez certaines chèvres. A la fin de l'anoestrus post-partum, concomittamment à l'élévation progressive des taux de FSH, on observe une chute brutale des taux de prolactine, qui deviennent presque nuls. Le taux élevé de PRL sus évoqué serait à l'origine des délais allongés de reprise de l'activité ovarienne après la parturition, car découlant d'une insuffisance des oestrogènes.

Ces oestrogènes auraient pour rôle de stimuler la synthèse des "Prolactin Inhibiting Factors" (PIF). L'absence de ces PIF hypothalamiques pendant l'anoestrus permet donc la persistance des taux élevés de prolactine. A partir du moment où les taux plasmatiques en E2 et FSH s'élèvent pour initier le réveil de l'activité ovarienne, la production des PIF s'en suit, entraînant la chute des taux sanguins de prolactine.

Si comme l'a observé YENIKOYE (1986) chez la brebis Peul, il existe un rythme saisonnier de sécrétion de la prolactine, nous n'avons pu le mettre en évidence au niveau de la chèvre Mossi. Mais on sait depuis les travaux de THOBURN et SCHNEIDER (1972), que la lumière par le biais de la photopériode journalière, les oestrogènes circulants, et le stress, sont des facteurs qui peuvent stimuler la libération de la prolactine pendant le péri-partum.

Dans l'approche des résultats de l'expérience de synchronisation des chaleurs, il convient au préalable de distinguer les deux notions importantes de "Venues en chaleurs groupées", et de fertilité globale pendant cette phase. En effet, la tendance observée dans notre expérimentation fait ressortir une meilleure efficacité des doses élevées associées à une imprégnation de longue durée de progestagène. Dans ce cas, l'ensemble des animaux venait en oestrus dans les 48 heures après la fin du traitement progestatif. Les faibles doses apparaissent insuffisantes tant pour la "Venue en chaleurs" précoce que pour le groupage du phénomène au niveau troupeau. De même, les temps d'imprégnation courts groupent relativement moins bien les chaleurs que les longues durées.

De nombreux travaux ont été effectués, pour la plupart sur des races européennes et en milieu tempéré, afin de déterminer le produit, la dose, la forme et le protocole les plus adéquats pour induire les chaleurs, surtout hors de la saison sexuelle, et pour mieux les grouper (COGNIE et Coll., 1968 ; LEPROVOST et Coll., 1968 ; THIMONIER et Coll., 1968 ; CORTEEL, 1971 ; 1975 ; CARTIER, 1986 ; CAIROLI et Coll., 1987 ; CORTEEL et Coll., 1988 ; AMERA et Coll., 1989 ; BARIL et Coll., 1992 ; BREBION et Coll., 1992).

Les références sont plus rares pour les expériences sur les races africaines, mais confirment néanmoins nos résultats (OYEDIJI et Coll., 1990 ; HOUNZANGBE, 1991).

L'efficacité du traitement "long" (18 jours) est en réalité un résultat qui était attendu, dans la mesure où sa durée permet de couvrir l'ensemble des situations physiologiques du cycle oestral auxquelles se trouveraient les animaux du lot. Par contre, le traitement "court" (10 à 12 jours) ne peut prendre en compte les animaux qui se situeraient par exemple en milieu ou en fin de phase lutéale. Ce traitement serait alors achevé pendant que ces animaux n'ont pas encore leur cycle bloqué pour rejoindre ainsi les autres du troupeau qui sont déjà prêts. D'où le mauvais groupage observé.

La fertilité du troupeau à l'oestrus induit n'a pas pu être mise en oeuvre dans cet essai sur la chèvre Mossi. Néanmoins, la plupart des auteurs font état d'une mauvaise fertilité des animaux à cet oestrus, mais de résultats satisfaisants à l'oestrus suivant. Ces situations s'expliqueraient par l'effet des substances d'induction sur le transport et la survie des cellules sexuelles mâles dans le tractus génital femelle. Cette perturbation qui semble être surtout d'ordre biochimique et biophysique, se normaliserait après l'oestrus induit, permettant aux deuxièmes chaleurs, groupées elles aussi, d'être plus performantes. Le groupage permet de réaliser une

programmation rigoureuse de la production animale aussi bien dans l'espace que dans le temps.

Cette programmation est utile lorsque l'éleveur souhaite par exemple maintenir une production laitière constante pendant toute l'année, ou lorsqu'il doit honorer un marché à échéance connue, pour une catégorie précise d'animaux. Par ailleurs, le groupage des saillies, et par conséquent celui des mise-bas permet d'adapter la taille du troupeau aux possibilités et disponibilités alimentaires de l'éleveur, ainsi qu'une organisation des interventions sanitaires et nutritionnelles sur des bandes de jeunes de même âge.

L'étude de l'anatomie des organes génitaux femelles, ainsi que des populations folliculaires qui a été réalisée, donne des éléments métriques pour les interventions pratiques de pose des éponges et de dépôt de la semence lors d'insémination artificielle. On exploitera par ailleurs avec profit les possibilités de superovulation sur ces femelles, qui révèlent à tout moment du cycle, un stock appréciable de cellules sexuelles au niveau de l'ovaire.

S'agissant des tentatives expérimentales de raccourcir la période de "dormance" ovarienne après la mise-bas, il s'est avéré que le sevrage précoce associé à l'effet bouc, ainsi que l'association FGA/PMSG réduisaient de manière sensible la durée de l'anoestrus post-partum à 44 à 47 jours, contre environ 67 jours pour la ration hypérénergétique qui ne diffère pas de la durée naturelle. Ce résultat est d'un très grand intérêt zootechnique, car il permet d'envisager une intensification du service de la femelle, afin de rentabiliser de manière optimale sa carrière reproductrice, tout en restant dans les limites physiologiques que peut supporter la chèvre Mossi.

CONCLUSION GENERALE

Notre contribution à l'étude des races locales africaines dans leur milieu écologique, particulièrement la chèvre naine de type Mossi du Burkina, s'est axée essentiellement sur les différentes phases du cycle de reproduction de la femelle, à savoir :

- la puberté
- le cycle oestral
- la gestation
- l'anoestrus post-partum et la reprise de l'activité cyclique ovarienne.

Il s'agissait de mieux appréhender sur cette espèce, très marginalisée au double plan scientifique et zootechnique dans nos régions, les caractéristiques de base de la fonction sexuelle, afin de permettre de mieux maîtriser l'utilisation par les agro-pasteurs.

Les observations sur l'ethnologie générale de la race et l'éthologie du comportement sexuel des femelles à différents stades physiologiques ont permis de relever, d'une part, la spécificité, au plan racial, de ce type génétique, et d'autre part, de reconnaître les périodes les plus propices aux saillies. Les résultats obtenus précisent les durées moyennes du cycle oestral et des chaleurs, tout en montrant que pour cette race, les très grandes variations de ces paramètres exigent que l'on relativise bien la notion du "normal". Car aussi bien pour les chaleurs que pour les cycles oestriens, les durées peuvent aller du ponctuel à la persistance au delà respectivement de vingt (20) heures et vingt un (21) jours. Les aspects endocrinologiques ont été abordés en dosant dans le plasma sanguin des animaux, les principales hormones

sexuelles chez la femelle (P, FSH, LH, PRL, E2), avec la méthode radio-immunologique. Cela a abouti à l'établissement des principaux profils de ces hormones tant au cours de la phase prépubertaire, que pendant le cycle oestral, les chaleurs, la gestation et l'anoestrus après la mise bas. Ces connaissances fondamentales sur la physiologie endocrinienne de la chèvre Mossi ont été complétées par des expérimentations utilisant divers procédés et produits biologiques, avec pour objectif de maîtriser la fonction sexuelle. Ainsi :

- l'Acétate de Fluoro-Gestone (FGA) a été associée à la "Pregnant Mare Serum Gonadotrophin" (PMSG), dans le but d'induire et de regrouper les oestrus sur un ensemble d'animaux. Ces produits ont été testés à des doses variées, et pour différentes durées d'application, afin de retenir le meilleur protocole de traitement de synchronisation à préconiser, pour des éleveurs de nos régions qui souhaitent regrouper les saillies et les mise-bas dans leur troupeau ;
- sur des femelles qui viennent de mettre bas, nous avons comparé l'effet de trois (3) traitements à savoir l'association FGA/PMSG, une ration alimentaire hyperénergétique, et le sevrage précoce couplé à l'"effet bouc", dans le but de réduire la phase de "dormance" ovarienne après la mise bas.

De ces travaux, nous avons pu faire ressortir la meilleure efficacité de la dose de 45 mg de FGA/300 UI de PMSG, pendant 18 jours, pour un bon rendement de groupage des oestrus, et une supériorité des traitements FGA/PMSG et sevrage précoce/effet bouc par rapport à l'alimentation hyperénergétique.

Par ailleurs, ce travail a également mis en évidence certaines différences physio-endocriniennes entre la chèvre et la brebis, cette dernière ayant fait l'objet de la plus grande partie des expérimentations dont les résultats sont systématiquement extrapolés aux caprins.

En effet, nous avons pu confirmer que la chèvre a un cycle oestral beaucoup plus long, un comportement sexuel plus marqué, des taux hormonaux plasmatiques relativement plus élevés, et un corps jaune seul générateur de la progestérone pendant la gestation.

De telles particularités signifient que, très certainement, nombre de conceptions admises jusqu'ici pour l'ensemble des petits ruminants, parce que vérifiées simplement sur le modèle ovin, demandent à être confirmées pour les caprins, en particulier les races locales africaines.

Ces observations nous autorisent à suggérer les axes suivants dans la poursuite des objectifs stratégiques de cette étude :

1. Le sondage du moment précis de l'ovulation par rapport au début des signes visibles de l'oestrus en milieu tropical, afin de mieux cibler le moment propice des saillies ;
2. l'étude des potentialités naturelles de polyovulation des races caprines locales et leur réponse à d'éventuels traitements de superovulation ;
3. éprouver les protocoles et traitements proposés dans les conclusions de ce travail, en termes de taux de fertilité induite, et tester cette efficacité en fonction de la saison.

Il demeure que pour valoriser tous les résultats présents et futurs sur les caprins dont l'importance n'est plus à démontrer dans la vie économique et sociale de nos populations, leur application devra se faire dans un contexte d'élevage rationnel, qui réponde à un minimum de normes d'hygiène sanitaire et zootechnique. C'est le seul gage de leur succès, afin de contribuer à l'accroissement de la couverture des besoins de la population en protéines alimentaires d'origine animale.

ANNEXES

Annexe I : Effectifs, par espèce animale, du cheptel
du Burkina Faso.

ESPECES ANIMALES	ESTIMATIONS 1989 (Millions)
Bovins	3,860
Ovins	4,900
Caprins	6,370
Porcins	0,496
Asins	0,403
Volailles	16,679
Lapins	0,067
Equins	0,022
Camélins	0,012
Félins	0,220
Canins	0,682

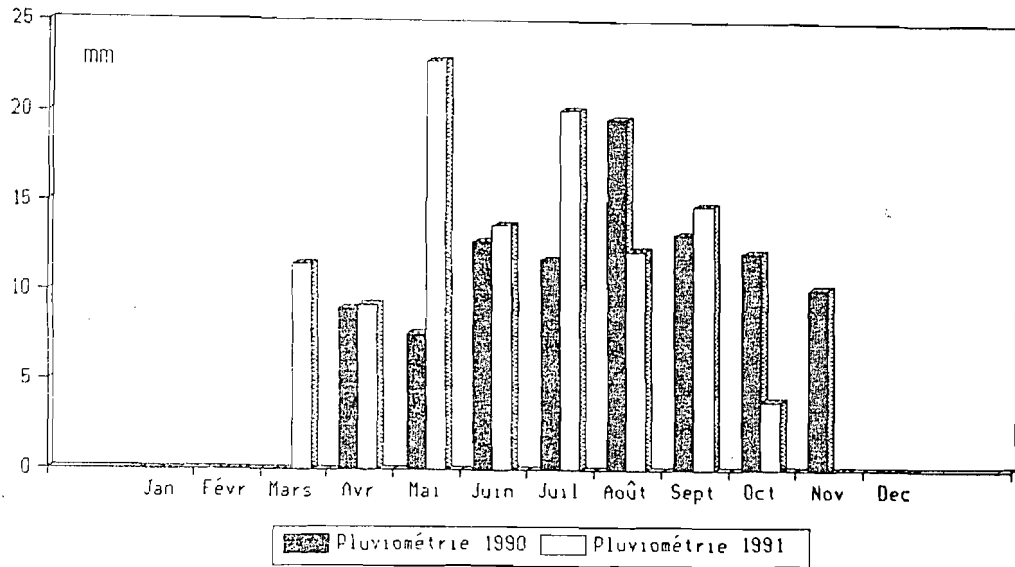
(Les caprins sont classés 2èmes après les volailles.
Source : MAE, 1989)

Annexe II. : Répartition régionale des ruminants et
volailles sur le territoire.

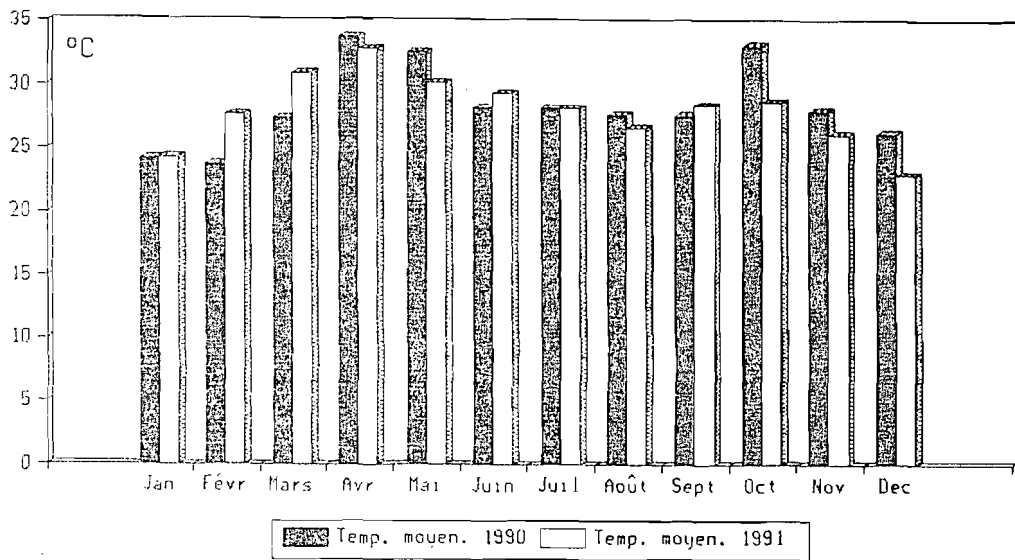
Régions	Bovins (%)	Ovins (%)	Caprins (%)	Volailles (%)
Nord	16,4	23,7	32,4	NE*
Centre	31,3	37,8	34,0	NE*
Ouest	27,7	19,7	15,7	31,1
Est	24,5	18,8	17,9	NE*
Ensemble	99,9	100,0	100,0	

(* NE = : Non Estimé. Source : MAE, 1989)

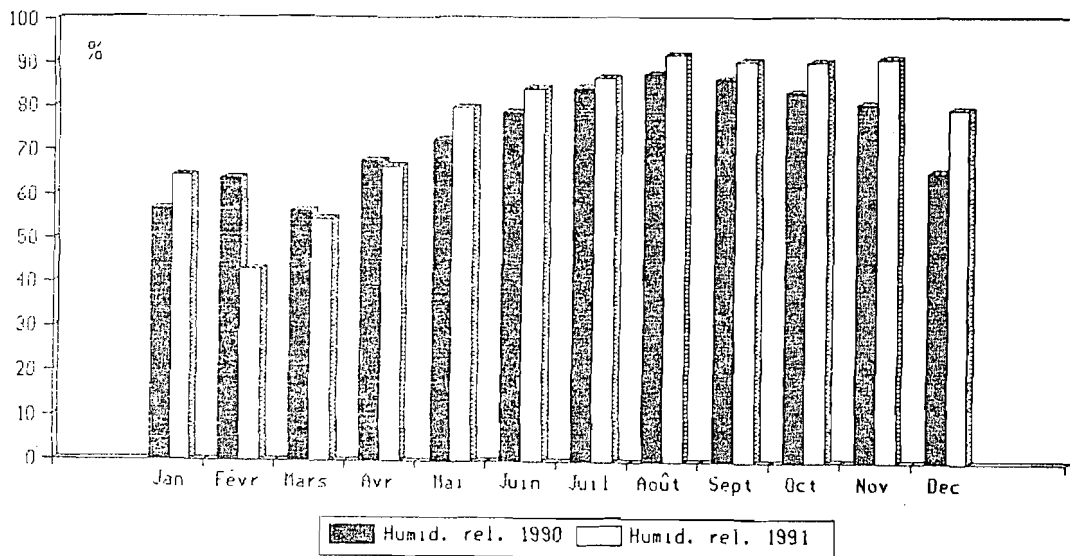
Pluviométrie moyenne
à la Station de Kambolisé (1990;1991)



Températures moyennes
à la Station de Kambolisé (1990;1991)



Hygrométrie moyenne
à la Station de Kambolisé (1990;1991)



BIBLIOGRAPHIE

AIDARA D., 1977.

Dosage radioimmunologique de la prolactine et de la testostérone sériques chez les Cercopithécidés mâles. Influence de quelques facteurs environnementaux et pharmacologiques. Thèse Doct. 3^e cycle Univ. ABIDJAN.

AIDARA D., 1982.

Contribution à l'étude des hormones sexuelles chez les Cercopithécidés de Côte d'Ivoire. Thèse Doct. d'Etat Univ. ABIDJAN.

AIDARA D., BADAWI M., TAHIRI-ZAGRET C., ROBIN C., 1981.

Changes in concentrations of serum prolactin, FSH, Estradiol and progesteron and the sex skin during the menstrual cycle in the mangabey (*Cercocebus atys lunulatus*). J. Reprod. Fert. (62) : 475 - 481.

AIDARA D., CORTE C., ROBIN C., 1977.

Le dosage des hormones stéroïdes par les méthodes immunologiques. Rev. Med. BRUXELLES. (33) : 285 - 295.

AMERA H.A., Mc NALLY J.W., MARCEK J.M., CARLSON K.M., WHEATON J.E., 1989.

Comparison of progesteron sponges, Cronolone sponges and controlled internal drug release dispenser on fertility in anoestrus ewes. Anim. Reprod. Sci., (18) : 219-226.

BAMBARA L.E., 1984.

Détection électrophorétique des polymorphismes biochimiques chez les bovins. ISN-IDR, Univ. OUAGADOUGOU.

BARIL G., REMY B., VALLET J.C., BECKERS J.F., 1992.

Observations sur l'utilisation de traitements gonadotropes répétés chez la chèvre laitière. Ann. Zootech. (41) : 219-296. Ed. Elsevier/INRA

BERSON A.S., YALLOW S.R., GLICK S.M., ROTH J., 1964.

Immuno assay of protein and peptid hormones. Metabolism, (13), 10.

BLISS E.L., OLTENACU E.A., OTT R.S. 1984.

Reproductive management. In : Extension goat handbook. Univ. Florida. USA.

BRANKAERT R.D.S., VALLERAND F., 1969.

Principales races d'animaux domestiques des zones tropicales. IEMVT, MAISONS - ALFORT.

BREBION P., BARIL G., COGNIE Y., VALLET J.C., 1992.

Transfert d'embryons chez les ovins et les caprins. Ann. Zoot., (41) : 331-339. Ed. Elsevier/INRA.

BOGORE A.D.E., 1993.

Contribution à l'étude du cycle de reproduction de la chèvre Mossi (Djallonké) : étude de la durée de l'anoestrus post-partum. ISN/IDR, Univ. OUAGADOUGOU.

BOURZAT D., 1979.

Projet petits ruminants - Rapport semestriel 1979. Min.Dév.Rur. (Haute-Volta).

BOURZAT D., 1985.

La chèvre naine d'Afrique Occidentale : Monographie. Gr. Rech. Pts. Rts. Camél., ILCA : Addis-Abeba (Doc. gpe n° 5RC4).

CAHILL L.P., 1979.

Studies on folliculogenesis in the sheep.
Thèse Doct. es Sc. Nat., Univ. Paris VI.

CAIROLI F., TAMANINI C., BONO G., CHIESA F., PRANDI A., 1987.

Reproductive performance of female goats given progestagen associated with PMSG and/or HCG in deep anoestrus.

Repr. Nutr. Dévelop., 27 (1A), 13-19.

CARTIER S., 1983.

Physiologie de la reproduction chez la chèvre : aspects particuliers de son endocrinologie.

Thèse Doct. Vét. ENVA, Fac. Méd. CRETEIL.

CARTIER S., 1986.

Synchronisation de l'oestrus chez la chèvre. Diagnostic de gestation. Bull. G.T.V. N°3, 83-86.

CHARRAY J., COULOMB J., HAUMESSER J.B., PLANCHENAULT, D., PUGLIESE P.L., 1980.

Les petits ruminants d'Afrique Centrale et de l'Afrique de l'Ouest. Synthèse des connaissances actuelles. Ed. IEMVT.

CHEMINEAU P., 1986 a.

Sexual behaviour and gonadal activity during the year in the tropical créole meat goat. I : Female oestrus behaviour and ovarian activity.

Repr. Nutr. Dév., 26 (2A), 441-452.

CHEMINEAU P. 1986 b.

Influence de la saison sur l'activité sexuelle du cabrit créole mâle et femelle.

Thèse Doct. es Sc. Nat., USTL-Montpellier.

CHEMINEAU P., 1989.

L'effet bouc : mode d'action et efficacité pour stimuler la reproduction des chèvres en anoestrus.

INRA - Prod. Anim., 2 (2) : 97-104.

CHEMINEAU P., MALPAUX B., GUERIN Y., MAURICE F., DAVEAU A., PELLETIER J. 1992.

Lumière et mélatonine pour la maîtrise de la reproduction des ovins et des caprins. Ann. Zootech. (41), 247-261.

Ed. Elsevier/INRA.

COGNIE Y., 1970.

Variations saisonnières des activités oestriennes et ovariennes de chevrettes alpines et créoles. (Cité par CORTEEL et COGNIE, 1984).

COGNIE Y., COLAS G., THIMONIER J., 1984.

Control of reproduction in the ewe. In : les Colloques de l'INRA, n°23, Ed. INRA-Publ.

COGNIE Y., THIMONIER J., MAULEON P., 1968.

Etude du moment d'ovulation chez la brebis après traitement progestatif administré par voie vaginale et injection de PMSG, pendant la période d'anoestrus saisonnier.

VIè Cong. Intern. Reprod. Anim. Insém. Artif. Paris, Vol. II. 1403-1406.

COLE H.H., CUPPS P.P., 1969.

Reproduction in domestic animals, III. Accadémiç Press, New York 2è Ed.

CORTEEL J.M., 1971.

La maîtrise du cycle sexuel chez la chevrette et chez la chèvre. B.I.I. - Min. Agric., (257) : 175-180.

CORTEEL J.M., 1973.

L'insémination artificielle caprine : bases physiologiques, état actuel et perspectives d'avenir. Wrld rev. Prod., Vol. IX, 1 (Jan-March 1973), 73-98.

CORTEEL, J.M., 1975.

The use of progestagen to control the oestrus cycle of dairy goats. Ann. Biol. Anim. Bioch. and Biophys., 15 (2) : 352-363.

CORTEEL J.M., 1979.

Déplacer la saison sexuelle des chèvres : pourquoi ? comment ? Doc. ENSA-Rennes Dept. Form. Cont., (15-16 Fév. 1979).

CORTEEL J.M., 1985.

Maîtrise de la reproduction des caprins à vocation laitière, à des fins économiques. C.R. 1er Coll. Intern. Repr. Caprins., Drummondville, (Quebec), 45-48.

CORTEEL J.M., LEBOEUF Y., BARIL G., 1988.

Artificial breeding of adult goats and kids induced with hormones to ovulate outside the breeding season. In : Small Rts. res. 1, 19-35. Ed. Elsevier Sc.

CORTEEL J.M., COGNIE Y., 1984.

Aspects dynamiques de la génèse des cycles sexuels chez la chèvre française à vocation laitière. Ed. INRA Nouzilly.

CORTEEL J.M., DELOUIS C., JOURNET M., MOHRAND-FEHR P., RICORDEAU G., THERIEZ M., 1978.

Recherches caprines : Bilan et Perspectives. Rapport de la commission spéc.Rech. Cap. Ovins. INRA, 24-44.

CORTEEL J.M., GONZALEZ C., NUNES J.F., 1982.

Research and development in the control of reproduction. Proc. of the 3rd Internat. Conf. on Goat production and disease (January 10-15 TUCSON, ARIZONA-USA).

CORTEEL J.M., MAULEON P., THIMONIER J., ORTAVANT P., 1968.

Recherches expérimentales de gestations synchrones avant le début de la saison sexuelle chez la chèvre après administration vaginale de FGA et injection i.m de PMSG. proc. Vith Intern. Congr. Anim. Reprod. Artif. Insem., (2) : 1411-1412.

COULIBALY M., 1988.

Recherche d'une base physiologique au saisonnement de la reproduction chez la femelle Baoulé (Bos taurus). ISN/IDR, Univ. Ouagadougou.

COULIBALY N.D., 1988.

Sélection sur les ovins de race Djallonké, type Mossi, au centre d'appui zootechnique de Ouahigouya - BURKINA FASO. Thèse Doct. V t., EISMV, Fac. Méd. Univ. DAKAR.

CRAPLET, C., THIBIER, M., 1984.

Le mouton. Tome IV, 4  Edition.

DERIVAUX J., 1971.

Reproduction chez les animaux domestiques : physiologie. Tome I. LIEGE.

DERIVAUX J., ECTORS F., 1980.

Physiopathologie de la gestation et obstétrique vétérinaire. Ed. Le Point Vétérinaire.

DEVENDRA C., BURNS M., 1970.

Goat production in the tropics. Farnham Royal Commonwealth Agric. Bur. LONDON.

DEVENDRA C., McLEROY G.B., 1982.

Goat and sheep production in the Tropics. Intermediate Tropical Agriculture Series ; Ed. Longman - LONDON and NEW YORK.

DOUTRESOULLE G. 1947.

L'élevage en Afrique Occidentale Française.
Ed. Lasore-Paris.

DUMAS R., DE MIEULE J., 1977.

Programme de développement de l'élevage des petits ruminants dans les ORD du Yatenga, de Kaya et du Sahel.
IEMVT, MAISONS - ALFORT.

DUMAS R., LEFEVRE P., DESLANDES P., 1977.

Etude sur l'élevage des petits ruminants au Tchad.
N'Djaména, Direction de l'Elevage.

DUMAS R., RAYMOND H., 1975.

L'élevage des petits ruminants dans les circonscriptions de Kaya, Ouahigouya et du Sahel. Paris, SEDES.

EKINS R.P., 1960.

Clinic. Cjim. Acta, (5). pp. 453.

FLETCHER I.C., LINDSAY D.R., 1971.

Effect of rams on the duration of oestrus behaviour in ewes. J. reprod. Fert., (25) : 253-259.

FOREST M.G., LEVASSEUR M.C., 1991.

La puberté. In : La reproduction des mammifères et l'homme. Ed. INRA.

GALET R., 1988.

Des techniques de reproduction actuelles. Bovins - Ovins - Caprins - Porcins. Notes de cours de 3^e cycle ENSA - ABIDJAN.

GAUTHIER D., COULAND G., THIMONIER J., 1984.

Utilisation en Guadeloupe des techniques hormonales de maîtrise des cycles.

Ann. Zootech., 33 (4), 557-562.

GERBALDI P., 1978. a

Etude de la reproduction et de l'élevage de la chèvre bariolée en zone humide. Comparaison avec la chèvre rousse de Maradi. IEMVT, MAISONS-ALFORT.

GERBALDI P., 1978 b.

Divers rapports sur les petits ruminants du Niger. IEMVT, MAISONS - ALFORT.

GINISTY L., 1977.

Amélioration de la productivité des petits ruminants. Rapp. annuel 1976, IDESSA/CRZ, BOUAKE.

GONZALEZ-STAGNARO C., 1983.

Comportamiento reproductivo de las raza locales de ruminantes en el tropico americano. Coll. INRA, (20) : 1-84.

GREENWOOD F.C., HUNTER W.M., 1963.

The preparation of ¹³¹I labelled human growth hormone of high specific reactivity. Biochem. J., (89) : 114-123.

HAFEZ E.S.E., 1952.

Studies on the breeding season and reproduction of the ewe. J. Agric. Sci., Cambridge, (42) : 189-265.

HAFEZ E.S.E., 1975.

Reproduction in farm animals. Ed. Lea 1 Febiger, Philadelphia (3rd ed.).

HANSEL W., ECHTERNKAMP S.E., 1972.

Control of ovarian function in domestic animals. Am. Zoot. (12), 225.

HAUMESSER J.B., 1975.

Quelques aspects de la reproduction chez la chèvre rousse de Maradi. Comparaison avec d'autres races tropicales ou subtropicales. Rev. El. Méd. Vét. Pays Trop., 28 (2) : 225-234.

HEAP I.C., LINZELL J.L., 1966.

Plasma progesteron levels in goats and mammary uptake during pregnancy. J. Physiol. LONDON, (180), 10-11.

HERMANN H., CIER J.F., 1976.

Précis de physiologie : endocrinologie, régulation thermique, adaptation respiratoire et circulatoire de l'exercice musculaire. 2è Ed. MASSON.

HOUNZANGBE M.M.S., 1991.

Etude du cycle oestral et de l'anoestrus post-partum chez la brebis Djallonké infestée (Strongylose et coccidiose). Thèse Doct. 3è Cycle Univ. Abidjan.

JAFFE B.M., BREHMANN H.R., 1974.

Methods of hormon Radioimmunoassay. Acc. Press, NEW-YORK.

JAROSZ J.J., DEAN R.J., DUKELOW W.R., 1972.

The sexual cycle in dwarf African and Toggenburg goats. Arch. Vét. Polen, 15 (3) : 613-622.

JONES D.E., KNIFTON A., 1972.

Progesteron concentration in the peripheral plasma of goats during the estrus cycle. Vet. Sci., (13) : 193-195.

KANN G., 1971.

Variations des concentrations plasmatiques de la LH et de la Prolactine au cours du cycle oestrien de la brebis. C.R. Accad. Sci. Paris, Série D, 272, 2934-2937.

KANN G., MARTINET J., 1975.

Prolactin levels and duration of post-partum anoestrus in lactating ewes. *Nature*, 257, 63-64.

KIRKHAM K.E., HUNTER W.H., 1971.

Radioimmuno assay methods. Ed. Churchill, LONDON.

KNIGHT T.W., BIRCH E.J., 1983.

Identification of pheromones which stimulate anovular ewes to ovulation.

Proc. Endocr. Soc. Austr., Vol. 26, Suppl. (2) : 3.

KOLB E., 1975.

Physiologie des animaux domestiques. Ed. Vigot Frères Paris, (2è Ed).

KOLB E., GÜRTLER H., KETZ H.A., SCHRÖDER L., SEIDEL H., 1975.

Physiologie des animaux domestiques. Ed. Vigot Fres Paris.
82-101.

KÜKPATRICK R.L., AKINDELA Z.T., 1974.

Reproduction in West african dwarf goats. *J. Anim. Sci.*, (39)
(1): 163.

LACROIX A., 1975.

Dosage radioimmunologique de l'hormone lutéinisante plasmatique chez les bovins. Fac. Sc., Paris VI.

LECLERQ P., 1976.

Principales races d'animaux domestiques des zones tropicales. IEMVT, MAISONS - ALFORT.

LEMON M., THIMONIER J., 1973.

Evolution de la progestérone plasmatique pendant le cycle et la gestation chez les ruminants. Coll. Soc. Nat. Etud. Stéril. Féc., Ed. MASSON, 51-65.

LE PROVOST F., THIMONIER J., MAULEON P., 1968.

Obtention de gestations à contre saison à l'aide d'éponges vaginales imprégnées de FGA (Sc 9880) chez différentes races de brebis françaises. VI^e Congr. Intern. Reprod. Anim. Insém. Artif., Paris Vol II : 1471-1474.

LINDSAY D.R., SIGNORET J.P., 1980.

Influence of behaviour on reproduction. Proc. 9th Intern. Congr. Anim. Reprod. and Artif. Insém. MADRID (1), 83-92.

LYNGSET O., 1964.

Physiology of reproduction in goat. Nord. Veter. Med. 16.

LYNGSET O., 1968.

Studies on reproduction in the goat. III : the functional activity of the ovaries in the goat. Acta Veter. Scand., (9) : 268-276.

MACK S.D., 1983.

Productivity of West African Dwarf Sheep and Goat in south west Nigeria (Program Doc n°7). Humid zone program - ILCA, IBADAN.

MAGAGI L., 1991.

Etude du cycle oestral de la brebis Mossi. ISN-IDR : Univ. OUAGADOUGOU.

MATTHEWMAN K.W., 1977.

A survey of small livestock production at the village level in the derived savannah and lowland forest zones of South West Nigeria. Study rep. n°24. Dpt Agric. Hortic, Univ. Reading (U.K.).

MATTHEWMAN K.W. 1980.

Small ruminant production in the humid tropical zone of southern Nigeria. Trop. Anim. Hlth. Prod., (12) : 234-242.

MAULEON P, 1980.

Variations circannuelles de la fertilité chez les mammifères domestiques. Ed. MASSON, Paris. 14-32.

MEYER C., 1977.

Physiologie humaine; ed. Flammarion (Méd. Sci.), Paris.

MISHRA R., BISWAS S.C., 1966.

A study on distribution of oestrus in DESHI GOATS. Indian J. dairy Sci., (2) : 13.

MOLOKWU E.C.I., IGONO M.O., 1978.

Reproductive performances and paterns in b rown savanna goats of Nigerian savanna zone. Proc. 4th. World Cong. Anim. Prod., Buenos Aires (2) : 1-11.

MORDANT J., LEBRUN J.P., 1969.

Le potentiel zootechnique de la Haute-Volta. IEMVT, MAISONS-ALFORT.

MORNAND J.L., DORDOGNE E.D.E., 1976.

Les problèmes de fécondation chez les caprins. In : "La chèvre" (96) : 16-19.

NIANOGO A.J., 1992.

Paramètres de production des ovins Mossi de Gampèla. Proceeding of the 1st biennal conf. of the african SRNET (10-15 Déc. 1990) ILCA-NAIROBI (KENYA).

ORTAVANT R., LOIR M., 1978.

The environment as a factor of reproduction in farm animals. Proc., 4th. World Cong. Anim. Prod., Buenos Aires (1) : 23-451.

OSUAGWUH A.I.A., AKPOKODJE J.U., 1992.

The West African Dwarf (Fouta Jalon) goat, II : reproduction performance. Proc. 3rd intern. conf. goat prod. disease, Tuscon (Arizona-USA).

OTCHERE E.O., NIMO M.C., 1975.

Observation of the reproductive behaviour in the West African Dwarf Goat. Ghana . J. AGRIC. SCI, (8) : 187-190.

OTCHERE E.O., NIMO M.C., 1976.

Reproductive performance in West African Dwarf Goats. Ghana J. Agric. Sci., (8) : 57-58.

OTT R.S., NELSON D.R., HIXON J.E., 1980.

Fertility of goats following synchronisation of estrus with PGF 2 α . Theriogenology, 13 (5) : 341-345.

OUEDRAOGO Z., 1990.

Aptitudes de la chèvre du Sahel Burkinabè à la production laitière. Influence du rang de mise bas, de l'alimentation et de la saison. ISN/IDR, Univ. Ouagadougou.

OYEDIJI G.O., AKUSU M.O., EGBUNIKE G.N., 1990.

Comparative studies on the effectiveness of SIL-ESTRUS implants, VERAMIX Sheep sponges and PGF 2 α in synchronising estrus in West African Dwarf Sheep. Theriogenology, Vol 34, (3) : 613-617.

PARE T.A., 1989.

Conduite des petits ruminants au CEFO de Markoye. Comm. J. refl. dév. petits rum., OUAGADOUGOU.

PELLETIER J., 1972.

Dosages radioimmunologiques de la LH plasmatique bovine. Coll. "Techniques radioimmunologiques", INSERM - Ed., 237-255.

PELLETIER J., GONZALEZ-STAGNARO C., BARIL G., CORTEEL J.M., 1982.

La décharge préovulatoire de LH induite chez la chèvre en période d'anoestrus saisonnier.

C.R. Acad. Sc., Paris t. 294, Serie III, 867-870.

PELLETIER J., SIGNORET J.P., CAHILL L., COGNIE Y., THIMONIER J., ORTAVANT R., 1977.

Physiological processes in estrus, ovulation and fertility of sheep. Proc. Sympos. management of reprod. in sheep and goats. WISCONSIN - USA.

PELLETIER J., THIMONIER J., 1987.

The measurement of daylength in the Ile-de-France ram. J. Reprod. Fert., (81) : 181-186.

PESSINABA Y., 1975.

Le cycle oestral et les méthodes de diagnostic de ses phases. Thèse Doct. Vét. EISMV - Fac. Med. Univ. DAKAR.

PHILLIPS R.W., SIMMONS V.L., SCHOTT R.G., 1943.

Observations on the normal estrus cycle and breeding season in goats and possibilities of modification of the breeding season with gonadotropic hormones. Am. J. Vet. Res., (4) : 360-367.

PITTET A., 1977.

Contrôle de l'ovulation et insémination artificielle en espèce caprine. ENSFA - RENNES.

PRADIER P., DALLE M., 1985.

Le dosage radioimmunologique (RIA) des stéroïdes : exemple de la progestérone.

Cah. Techn., (11) : 21-31.

RIVIERE R., 1978.

Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical. Min. Coop., Paris.

ROBINET A.H., 1967.

La chèvre rousse de Maradi : son exploitation et sa place dans l'économie et l'élevage de la république du Niger. Rev. EL. Méd. Vét. Pays Trop., (20) : 129-196.

ROBINSON T.J., 1964.

Synchronisation of estrus in sheep by intravaginal and subcutaneous application of progestin impregnated sponges. Proc. Austr. Soc. Anim. Prod., (8) : 47-49.

ROBINSON T.J., 1972.

Special problems of the control of the cycle in sheep and goat. VIIth Inter. Congr. Anim. Reprod. and A.I., (Munich.) : 133-139.

ROMBAUT D., VAN-VLAENDEREN G., 1976.

Le mouton Djallonké de Côte d'Ivoire en milieu villageois : comportement et alimentation. Rev. El. Méd. Vét. Pays Trop., (29) : 157-172.

RUDGE A., 1969.

Reproduction of feral goats *Capra hircus* near Wellington. New-Zeland. J. Sci., (12) : 817-827.

SALAMA A., 1972.

Ovarian changes in goats during estrus. Indian J. Anim. Sci., 42 (6) : 436-438.

SEDOGO P.M., 1993.

Evolution des sols ferrugineux lessivés sous culture : incidence des modes de gestion sur la fertilité.
Thèse Doct. es Sc. Nat. Univ. ABIDJAN.

SEDOGO P.M., LOMPO F., SOME L., HIEN V., 1989.

Amélioration de la productivité des sols au Burkina Faso, état actuel des recherches. C.R. Atelier SAFGRAD (OUAGADOUGOU).

SHELTON M., 1960.

Influence of the presence of a male in the initiation of estrus cycling and ovulation of Angora does. J. Anim. Sci., (19), 368-375.

SHELTON M., 1980.

Goats : influence of various exteroceptive factors on initiation of estrus and ovulation.
Goat and sheep Res., (1) : 156-162.

SIGNORET J.P., 1972.

Contribution à l'étude des mécanismes éthologiques et endocriniens du comportement sexuel de la truie (*Sus scrofa* L.).
Thèse Doct. es Sci. Nat., Univ. PARIS VI.

SIGNORET J.P., 1980.

Effet de la présence du mâle sur les mécanismes de reproduction chez la femelle des mammifères. *Repr. Nutr. Dév.*, (20) : 1457-1468.

SMITH M.C., 1984.

Estrus synchronisation and embryo transfer.
Extension Goat Handbook, D.7 : 1-3.

STEINBACH J., 1983.

Breed evaluation in goat flocks : reproduction and fertility.
Report of a study group (European Coop. Res. Network on sheep and goats prod.) Justus Liebig Universität Giessen (Ann.2).

STRECKER H., HACHMANN H., SEIDEL L., HOECHST A.G., 1981.

Le dosage radioimmunologique (RIA) : une méthode d'analyse quantitative hautement spécifique et extrêmement sensible. *Bull Behring Biologie* - (Mars 1981).

SUMBERG J.E., MACK S.D., 1985.

Village production of West African Dwarf goats and sheep in Nigeria. *Trop. Anim. Hlth. Prod.* (17) : 135-140.

TCHAMITCHIAN L., RICORDEAU G., LEFEVRE C., DESVIGNES A., 1973.

Performances des brebis Romanov soumises à un rythme accéléré de reproduction. *Ann. Zootech.*, 22 (3) : 303-210.

TEPPERMAN J., 1976.

Physiologie endocrine et métabolique. 2è Ed., MASSON.

TERQUI M., DRAY F., THIMONIER J., 1974.

Nouvelle méthode radioimmunologique rapide pour l'estimation du niveau de progestérone plasmatique. Application au diagnostic précoce de gestation.

Actes du 2è Coll. de Radio Immunologie, LYON.

THIBAUT C., LEVASSEUR M.C., 1991.

La reproduction chez les mammifères et l'homme. Ed. INRA Ellipses.

THIMONIER J., 1979.

Hormonal control of oestrus cycle in the ewe (a review).
Livestock prod.Sc. (6), 39-50.

THIMONIER L., COGNIE Y., COLAS G., MAULEON P., 1968.

Synchronisation de l'oestrus chez les brebis à l'aide d'éponges vaginales imprégnées de progestagène.

Extr. C.R. 93è Congr. Nat. Soc. Savantes, Tours, Section Sc. Tome II Hist. Sc. Biol. Anim., 505-510.

THIMONIER J., MAULEON P., 1969.

Variations saisonnières du comportement d'oestrus et des activités ovarienne et hypophysaire chez les ovins. Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys., (9) : 233-250.

THOBURN G.D., BASSET J.M., SMITH I.D., 1969.

Progesteron concentration in the peripheral plasma of sheep during the estrus cycle. J. endocr., (45) : 459-469.

THOBURN G.D., SCHNEIDER W., 1972.

The progesterone concentration in the plasma of the goat during the estrus cycle and pregnancy.

J. endocr., (52) : 23-26.

TURNER C.D., 1955.

General endocrinology. 2nd Ed. Saunders Comp. London.

VALLERAND F., BRANKAERT R., 1975.

La race ovine Djallonké au Cameroun. Potentialités zootechniques, conditions d'élevage, avenir. Rev. El. Méd. Vét. Pays Trop., (22): 523-545.

VOHRADSKI F., SADA I., 1973.

Sbornik vysoke skoly zemedelske v. praze ; Inst. Trop. à Subtrop. Zemedelstvi, (6), 161-172.

WENZEL D., BOTHA L.J.J., VILJOEN K.S., 1979.

Progesteron levels in the peripheral plasma of the cycling Angora goat does. Agroanimalia, 11 (2) : 27-28.

WILLIAM R.H., 1972.

Traité d'endocrinologie. Ed. Flammarion Sciences.

WILSON R.T., 1985.

Comparative data on two populations of sheep and goats in Sudan and Ethiopia. Sudan J. Vet. Sci. Anim. Husb., (16) : 1-11.

WILSON R.T., 1987.

Productivity of traditionally managed small ruminants in an agropastoral system in northern Burkina Faso. Trop. Agric., Trinidad (64) : 163-169.

WILSON R.T., 1991.

Small ruminant production and the small ruminant genetic ressource in tropical Africa. FAO-ROME.

YENIKOYE A., 1986.

Etudes de l'endocrinologie sexuelle et de la croissance folliculaire chez la brebis nigérienne de race peulh : influence de la saison de reproduction.

Thèse Doct. es Sc. Nat. Univ. TOURS.

ZOUNGRANA I., 1991.

Recherches sur les aires pâturées du Burkina Faso.

Thèse Doct. es Sc. Nat. Univ. BORDEAUX III.

OUVRAGES ET RAPPORTS CONSULTES

CEBV (Communauté Economique du Bétail et de la Viande), 1984.
Rapport de mission sur les possibilités de déstockage du bétail
menacé par la sécheresse (Mission conjointe CEBV-DSEIA/Haute
Volta).

IEMVT (Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays
Tropicaux), 1971.

Principales races domestiques des zones tropicales d'Afrique
francophone et Madagascar. IEMVT, MAISONS-ALFORT.

IEMVT, 1979.

La race caprine du Sahel. Résultats d'une année d'observations.
Z19 - Z48, IEMVT, MAISONS-ALFORT.

IEMVT, 1981.

Les petits ruminants dans l'Ouest Volta. Situation actuelle et
possibilités d'amélioration. IEMVT, MAISONS-ALFORT.

M.A.E. (Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage), 1989.

Enquête Nationale sur les effectifs du cheptel du Burkina Faso.
Projet stat.Anim.

M.A.E. (Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage), 1991.

Etude prospective du sous-secteur Elevage au Burkina Faso.
Tome I, IEMVT-CIRAD/SFC-SEDES-CEGOS.

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau I : Principales zones écologiques du Burkina Faso
- Tableau II : Performances de croissance à trois périodes pour trois races races naines de chèvres en Afrique de l'Ouest
- Tableau III : Proportions des différents modes de naissances observés chez la chèvre naine de l'Afrique de l'Ouest, en élevage traditionnel
- Tableau IV : Pourcentages des naissances multiples chez différentes races de chèvres, rapportés par divers auteurs à travers le monde
- Tableau V : Aptitudes laitières de quelques races caprines à travers le monde
- Tableau VI : Valeur nutritionnelle des sous-produits agro-industriels et des fourrages utilisés
- Tableau VII : Besoins nutritionnels des caprins tropicaux de l'Afrique de l'Ouest
- Tableau VIII : Protocole du dosage de LH caprine par la RIA
- Tableau IX : Effectifs des lots et sous lots d'animaux traités à la FGA/PMSG
- Tableau X : Age et caractéristiques pondérales des chevrettes Mossi à la naissance et à la puberté
- Tableau XI : Nombre de signes de chaleurs observés mensuellement sur des chèvres Mossi
- Tableau XII : Moyennes mensuelles des paramètres climatiques et de reproduction au cours de l'année

- Tableau XIII : Matrice des corrélations totales entre les paramètres de reproduction et les éléments du climat
- Tableau XIV : Durée de la gestation chez la chèvre Mossi
- Tableau XV : Durée de l'anoestrus, des premières chaleurs, et gain de poids moyen quotidien de chèvres Mossi après une mise bas normale
- Tableau XVI : Moyenne et pics des concentrations plasmatiques de FSH au cours du post-partum
- Tableau XVII : Teneurs moyennes, maximales et minimales en prolactines (PRL) au cours de l'anoestrus post-partum chez la chèvre Mossi
- Tableau XVIII : Durée de l'anoestrus post-partum, des premières chaleurs et du délai de leur apparition après différents traitements appliqués aux chèvres (effet bouc FGA/PMSG "Flushing" Energétique alimentaire)
- Tableau XIX : Délai d'apparition des signes de chaleurs à partir de la fin du traitement et pourcentage des animaux en chaleurs
- Tableau XX : Poids des ovaires droit et gauche en rapport avec le poids vif corporel et le poids des carcasses
- Tableau XXI : Populations folliculaires de l'ovaire au cours des différentes phases du cycle sexuel

LISTE DES FIGURES

- Figure 1 : Profil de la FSH plasmatique chez des chevrettes Mossi de 4 mois à la puberté sexuelle. (Les premiers pics apparaissent entre J45 et J70 selon les animaux).
- Figure 2 : Principales étapes des interactions mâle femelle dans le comportement sexuel préocopulatoire chez la chèvre "Mossi" du Burkina.
- Figure 3A : Répartition (proportions) des chaleurs visibles en fonction de leur durée (heures). La durée moyenne est de 20,66 heures (90% durent au maximum 36 heures).
- Figure 3B : Répartition des cycles oestriens en fonction de leur durée (jours). Moyenne 21,30 jours (50% des cycles durent entre 16 et 25 jours).
- Figure 4A : Durées moyennes mensuelles des chaleurs en fonction du mois.
- Figure 4B : Durées moyennes mensuelles des cycles sexuels en fonction du mois.
- Figure 5A : Profils de FSH et de progestérone sanguines au cours de 3 cycles oestriques successifs chez la chèvre Mossi (Animal 1070)
- Figure 5B : Profils de FSH et de progestérone sanguines au cours de 3 cycles oestriques successifs chez la chèvre Mossi (animal 1073).
- Figure 5C : Profils de FSH et de progestérone sanguines au cours de 3 cycles oestriques successifs chez la chèvre Mossi (animal 1061)

- Figure 5D : Profils de FSH et de progestérone sanguines au cours de 3 cycles oestriques successifs chez la chèvre Mossi (animal 8.0.01)
- Figure 6 : Evolution de la concentration plasmatique périphérique en progestérone au cours du cycle oestrique chez la chèvre Mossi.
- Figure 7A1 : Profils de FSH et E2 sanguines pendant le cycle oestrique chez la chèvre Mossi (Animal 1052).
- Figure 7A2 : Profil de la LH sanguine pendant le cycle oestrique chez la chèvre Mossi (Animal 1052).
- Figure 7B1 : Profils de FSH et E2 sanguines pendant le cycle oestrique chez la chèvre Mossi (Animal C.0.13).
- Figure 7B2 : Profil de la LH sanguine pendant le cycle oestrique chez la chèvre Mossi (Animal C.0.13).
- Figure 7C1 : Profils de FSH et E2 sanguines pendant le cycle oestrique chez la chèvre Mossi (Animal 0037).
- Figure 7C2 : Profil de la LH sanguine pendant le cycle oestrique chez la chèvre Mossi (Animal 0037).
- Figure 8A : Profils de FSH, LH et E2 au cours de l'oestrus naturel chez la chèvre Mossi (animal 1052).
- Figure 8B : Profils de FSH, LH et E2 au cours de l'oestrus naturel chez la chèvre Mossi (animal 11.0.03).
- Figure 8C : Profils de FSH, LH et E2 au cours de l'oestrus naturel chez la chèvre Mossi (animal 0037).
- Figure 8D : Profils de FSH, LH et E2 au cours de l'oestrus naturel chez la chèvre Mossi (animal C013).

- Figure 9 : Evolution de la PRL plasmatique dans le sang périphérique au cours de la gestation chez la chèvre Mossi.
- Figure 9C : Evolution de la PRL plasmatique au cours de la gestation chez la chèvre Mossi (11.0.05).
- Figure 9D : Evolution de la PRL plasmatique au cours de la gestation chez la chèvre Mossi (11.0.03).
- Figure 10 : Profils des hormones hypophysaires et stéroïdes chez la chèvre Mossi pendant l'anoestrus post-partum léger = 1060 et 1059
- Figure 11 : Profils des hormones hypophysaires et stéroïdes chez la chèvre Mossi pendant l'anoestrus post-partum profond.
- Figure 12 : Profils de FSH et P plasmatiques chez différentes chèvres Mossi après avortement.

RESUME

L'important secteur de l'économie du Burkina Faso qu'est l'élevage connaît depuis deux décennies, une chute vertigineuse du volume global de ses exportations. Par ailleurs, de nombreux travaux font ressortir une faible couverture des besoins en protéines animales au niveau de la population. La chèvre naine MOSSI constitue la race locale la plus élevée dans les exploitations paysannes du plateau central du pays, et représente numériquement, la plus grande partie des abattages de consommation intérieure, malgré le peu d'études et d'attention dont elle est l'objet, comparativement aux autres espèces domestiques.

Cette étude aborde le cycle de multiplication de cette race locale, dans la perspective d'une meilleure maîtrise de sa fonction sexuelle et d'une amélioration de la productivité numérique des femelles. En utilisant les méthodes de détection des chaleurs avec des boucs harnachés, et les dosages hormonaux, nous avons pu établir les paramètres d'âge à la puberté, de durée des chaleurs, du cycle oestral, de la gestation et de l'anoestrus post-partum et post-avortement. Les profils des principales hormones sexuelles pendant ces phases (P, FSH, LH, PRL, E2) ont été suivis. Les essais de traitements à l'acétate de fluorogestone associé à la PMSG ont permis de déterminer les doses et la durée appropriées pour un meilleur groupage des chaleurs. Avec un sevrage précoce associé à l'effet bouc, de même qu'avec un traitement FGA/PMSG, il a été possible de réduire significativement la durée de l'anoestrus après une mise bas. Ces résultats de maîtrise de la fonction sexuelle ouvrent d'importantes perspectives pour l'élevage des races locales, tant pour ce qui est du regroupement et de la programmation des mise-bas, que pour une accélération du rythme annuel de production de jeunes animaux.

Mots clés : Chèvre Mossi, reproduction, endocrinologie, maîtrise des cycles.