

Institut d'Elevage et de Médecine
Vétérinaire des Pays Tropicaux
10, rue Pierre Curie
94704 MAISONS-ALFORT Cedex

16624
Ecole Nationale Vétérinaire
d'Alfort
7, avenue du Général-de-Gaulle
94704 MAISONS-ALFORT Cedex

Institut National Agronomique
Paris-Grignon
16, rue Claude Bernard
75005 PARIS

Muséum National d'Histoire Naturelle
57, rue Cuvier
75005 PARIS

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES
PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES

MEMOIRE DE STAGE

SYNCHRONISATION DE L'OESTRUS DES CAPRINS
DANS LE NORDESTE BRESILIEN :
COMPARAISON DE DEUX DOSES DE PMSG.

par

Virginie MEHAY

année universitaire 1992-1993

CIRAD



000081132

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES

SYNCHRONISATION DE L'OESTRUS DES CAPRINS
DANS LE NORDESTE BRESILIEN :
COMPARAISON DE DEUX DOSES DE PMSG.

par

Virginie MEHAY

Lieu de stage : FORTALEZA - CEARA - Brésil
Organisme d'accueil : FAVET - Faculté Vétérinaire de FORTALEZA
Période du stage : 28 avril au 28 août 1993
Rapport présenté oralement le : 28 octobre 1993

REMERCIEMENTS :

Qu'il me soit ici permis de remercier:
Toutes les personnes pour leur accueil et leur gentillesse au cours de ces quatre mois de stage.

J'adresse aussi mes sincères remerciements à toutes les personnes qui m'ont aidé et assisté durant la préparation de ce stage et à l'élaboration de ce mémoire.

Il s'agit particulièrement:

de mon conseiller pédagogique, le Docteur Christian MEYER du CIRAD-EMVT (division de zootechnie), pour la qualité de son encadrement et la correction de ce mémoire.

de mon maître de stage, le Docteur José Ferreira Nunes de FAVET sans qui, ce stage n'aurait jamais eu lieu et qui est à l'origine de ce travail,

de Messieurs Gérard BARIL de l'INRA de Tours et Vincent José FIGUEIREDO FREITAS pour les discussions approfondies lors de la préparation de ce stage et pour leurs appuis scientifiques précieux.

de Monsieur Philippe CHEMINEAU de l'INRA de Tours pour ses propositions dans l'élaboration du protocole de stage,

de Messieurs Jacques PERRIN et Jean-Charles VALLET pour leurs conseils techniques utiles prodigués avant mon départ au Cearà.

AGRADECIMENTOS :

Agradecemos a colaboração das pessoas que nos ajudaram na realização deste trabalho.

Em primeiro lugar, ao Doutor José Ferreira Nunes, o nosso orientador, professor e pesquisador da "Reprodução de Caprinos" pela confiança e desenvolvimento deste trabalho pois sem ele nós não teríamos realizado este estágio.

Agradecemos também ao Diretor da FAVET (Faculdade de Veterinária) Dr Manuel Lopes Martins pela acolhida na Universidade Estadual do Ceará.

Ao Dr Airton Alencar Araujo pela colaboração e disponibilidade no período deste estágio.

A Dra Verônica Batista de Moraes pelo trabalho de análises no laboratório de parasitologia.

Ao Pr Francisco Ivaldo Oliveira Melo pelas informações estatísticas.

E a todos que de uma forma ou de outra auxiliaram na sua execução, particularmente as secretarias, aos laboratoristas e assistentes do laboratório.

Agradecemos ainda ao Dr Hélio Chaves Bastos o Presidente da associação "CLUBE DO BERRO" e Dra Gracinha, ao Dr Sigefredo Diogenes Pinheiro o Presidente da Cooperative "COOCAPRI", e aos criadores e manejadores pela confiança e colaboração.

Finalmente agradecemos a Dr Pedro Jorge, Dra Fatima, Jorgeana e Rafael Albano Ferreira pela acolhida espontânea calor humano, dedicação e apoio moral por esse período que permanecemos no Brasil.

PLAN

RESUME - ABSTRACT - RESUMO

INTRODUCTION.....p 1

-A- LE CADRE DE L'ETUDE:

1 La présentation.....p 3

1.1 Le Brésil tous azimuts.....p 3

1.2 Le Nordeste brésilien ou le polygone de sécheresse.p 6

1.3 Le Cearà.....p 8

2 L'élevage des caprins en quelques chiffres.....p11

2.1 Les différentes races de chèvres étudiées.....p12

2.2 Les principales pathologies.....p13

2.3 Comment étudier l'élevage?.....p14

2.4 L'élevage et le système d'élevage.....p14

2.5 Les coopératives.....p16

2.6 Des actions de développement.....p17

-B- LA REPRODUCTION DES CAPRINS:

1 Pourquoi maîtriser la reproduction?.....p18

2 La physiologie de la reproduction.....p19

2.1 La puberté.....p19

2.2 Le cycle sexuel.....p20

2.3 La gestation.....p24

2.4 Le postpartum.....p24

3 Les facteurs agissant sur la reproduction.....p25

3.1 L'activité sexuelle saisonnière.....p25

3.2 L'influence de la pathologiep28

4 Les techniques de la reproduction.....p29

4.1 L'historique de l'I.A.....p30

4.2 Le sperme.....p30

4.3 La synchronisation et l'induction des chaleurs.....p32

4.4 Les conditions d'insémination artificielle.....p34

-C- L'ETUDE EXPERIMENTALE:

1 Objectifs de l'étude.....	p36
2 Matériel et méthodes.....	p37
2.1 Les conditions expérimentales.....	p37
2.2 Les animaux expérimentaux.....	p39
2.3 La technique utilisée.....	p41
2.4 L'étude statistique.....	p43
3 Résultats et discussion.....	p44
3.1 Résultats.....	p44
3.2 Discussion.....	p45
4 Propositions.....	p46
CONCLUSION.....	p49

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

SIGLES ET AGREVIATIONS

RESUME :

L'étude s'est déroulée dans une région semi-aride de l'état du Cearà au Brésil. Les 110 animaux expérimentaux sont répartis dans six élevages autour de Fortaleza. Les chèvres appartiennent à 4 races différentes (Alpine, Anglo-Nubienne, Saanen et SRD: sans race définie). Elles sont âgées de 3 ans environ et pèsent en moyenne 40 kg. Les chèvres ont été identifiées puis divisées en 2 lots homogènes de 55 animaux. Toutes ces femelles ont reçu une éponge vaginale imprégnée de 45 mg d'acétate de fluorogestone (FGA) pendant 11 jours. Au 9^{ème} jour du traitement, il a été administré 2 injections intra-musculaires d'un analogue de la prostaglandine (Cloprosténol) et de la PMSG (200 UI ou 400 UI). Les inséminations artificielles ont eu lieu 42 heures après la fin du traitement hormonal. Le sperme des 7 boucs a été dilué avec un dilueur à base d'eau de coco, afin d'obtenir une concentration de $400 \cdot 10^6$ spermatozoïdes par ml. La conservation de la semence n'a jamais excédé 4 heures. Le diagnostic de gestation a été réalisé grâce à une échographie, 45 à 48 jours après les inséminations artificielles.

L'étude de la comparaison des deux doses de PMSG ne laisse pas apparaître des différences significatives sur la fertilité (déterminée par échographie).

Mots-clés:

Brésil, Cearà, Région semi-aride,
Chèvres, Elevages intensifs ou semi-extensifs,
Reproduction, Comparaison de 2 doses de PMSG,
Insémination artificielle, Fertilité, Echographie à 45-48 jours

ABSTRACT:

This experiment was developed in a semi-arid area in Cearà, Brazil. The 110 animals were in 6 ranchs around Fortaleza. The goats were from 4 breeds (Alpin, Anglo-nubian, Saanen and SRD: without definite breed). They were 3 years old and they weighed 40 kg. They were identified then divided in 2 egal groups of 55 animals. All the females had a vaginal sponge (progestogen-impregnated) for 11 days. On the 9th day of treatment, they got 2 injections, the first one of prostaglandins (Cloprostenol) and the second of PMSG (200 UI or 400 UI). The optimal timing for artificial insemination was 42 hours after sponge removal. The sperm of 7 he-goats was diluted in coconut water in order to get a concentration of $400 \cdot 10^6$ spermatozoa. The conservation was less than 4 hours. The gestations diagnosis was 45 or 48 days after the artificial insemination. There are no differences significative between the two doses of PMSG.

Key words:

Brazil, Cearà, Semi-arid area
Goats, Intensive or semi-extensive breeding
Reproduction, Comparaison between two doses of PMSG
Artificial insemination, Fertility, Echography for 45-48 days

RESUMO:

Este experimento foi realizado em seis fazendas próximas a Fortaleza. Uma região semi-árida do Estado do Ceará, utilizando-se 110 fêmeas caprinas de quatro raças (Saanen, Paroo-Alpina, Anglo-Nubiana e SRD : Sem Raça Definida) e com idade variando de dois a cinco anos. Os animais devidamente identificados e divididos em dois grupos de 55 animais. Todas as cabras tiveram o estro induzido e sincronizado através de esponjas impregnadas com 45 mg de acetato de fluorogestona (FGA), que permaneceram por 11 dias na porção craneal da vagina. No 9º dia administrou-se por via I.M. doses pré-estabelecidas da gonadotrofina sérica (PMSG) e uma prostaglandina sintética (cloprostenol). Utilizou-se 62,5 µg de cloprostenol e 200 UI ou 400 UI de PMSG respectivamente. As inseminações artificiais tiveram lugar 42 horas após a retirada das esponjas. O sêmen de 7 bodes foi diluído em um diluidor a base de água de coco para obter uma concentração de 400 10⁶ espermatozoides por ml. A conservação do sêmen nunca excedeu 4 horas. O diagnóstico de gestação foi realizado por ecografia entre 45 e 48 dias após a inseminação. Não foi observada diferença significativa entre as duas doses de PMSG sobre a fertilidade.

Palavras-chaves:

Brasil, Ceará, região semi-árida
Cabras, Criação intensiva ou semi-extensiva
Reprodução, comparação entre 2 doses de PMSG
Inseminações artificiais, Fertilidade, Ecografia a 45-48 dias

INTRODUCTION

Le Brésil est un pays de contrastes où se cotoye le pire et le meilleur.

L'agriculture et l'élevage sont le reflet de cette situation. Les technologies de pointe se juxtaposent aux techniques les plus traditionnelles.

Le Nordeste n'échappe pas à cette particularité mais au contraire ces différences y sont accentuées.

Dans ce contexte, les petits ruminants et les caprins en particulier, ont un rôle à jouer pour atteindre l'autosuffisance alimentaire de cette région (par la production de viande mais aussi de lait).

Comme pour tous les élevages du monde, l'amélioration de production caprine du Nordeste passe par une bonne conduite de troupeau (alimentation, sanitaire..., sans oublier la reproduction).

Mais la reproduction arrive en dernier ressort car les autres suivis doivent être parfaitement maîtrisés.

Dans les pays industrialisés, les méthodes proposées aux éleveurs pour induire les chaleurs des chèvres ont été élaborées avec des visées économiques intéressant la filière caprine. Elle permettent la maîtrise de la saison de reproduction et la diffusion de gènes améliorateurs laitiers.

Dans les pays tropicaux, les technologies ne sont pas toujours applicables suivant les protocoles classiquement utilisés dans les pays tempérés.

Ces techniques demandent des aménagements afin de palier aux différentes contraintes du milieu (LEFEVRE 1988).

Ces contraintes peuvent-être d'ordre:

- climatiques (température, hygrométrie...),
- zootechniques (mal nutrition, problèmes sanitaires...),
- d'élevage (système d'élevage, infrastructures...),

ou elles peuvent aussi être liées à:

- l'environnement socio-économique (existence d'encadrement, de coopératives...),
- à la technique elle-même (matériel disponible ou non).

La maîtrise de la reproduction exige la mise en place de protocoles minutieux et précis.

Notre expérimentation porte sur la comparaison de deux doses de PMSG (200 UI et 400 UI).

Sera-t-il possible sans altérer la fertilité des caprins, de réduire la dose de PMSG à administrer lors de la synchronisation des oestrus des chèvres ?

Ce mémoire restitue les résultats de fertilité obtenus sur un échantillon de 110 chèvres inséminées.

La première partie présente,

-d'une part le Brésil mais plus particulièrement le Nordeste et le Cearà

-et d'autre l'élevage de cette zone.

La seconde partie traite de la physiologie de la reproduction dans le monde et au niveau des zones tropicales.

Enfin, la troisième partie expose les conditions expérimentales et les résultats obtenus par échographies réalisées 7 semaines après les inséminations artificielles.

Elle contient aussi des propositions d'amélioration de la reproduction dans cette région du Nordeste.

-A- LE CADRE DE L'ETUDE :

1 La présentation

1.1 Le Brésil tous azimuts

- 1.1.1 Sa géographie**
- 1.1.2 Sa population**
- 1.1.3 Son économie**
- 1.1.4 Son agriculture**

1.2 Le Nordeste brésilien ou le polygone de sécheresse

- 1.2.1 Son climat**
- 1.2.2 Sa végétation**
- 1.2.3 Sa population**

1.3 Le Cearà

- 1.3.1 Son histoire**
- 1.3.2 Sa population**
- 1.3.3 Son climat**
- 1.3.4 Sa végétation**

2 L'élevage des caprins en quelques chiffres

2.1 Les différentes races de chèvres

- 2.1.1 Les races indigènes**
- 2.1.2 Les races exotiques**

2.2 Les principales pathologies

2.3 Comment étudier l'élevage ?

2.4 Les élevages et le système d'élevage

- 2.4.1 Le système d'élevage**
- 2.4.2 L'agriculture et l'élevage**
- 2.4.3 Les cultures fourragères**

2.5 Les coopératives

2.6 Des actions de développement



Carte n°1: Carte administrative du Brésil
(ATLAS GEOGRAPHIQUE, 1992)

-A- LE CADRE DE L'ETUDE :

-1- LA PRESENTATION:

-11- Le Brésil tous azimuts (annexe n°1)

En 1500, Pedro Alvares Cabral arrive à Porto Seguro. Il prend possession des terres au nom du roi du Portugal Dom Manuel, puis les baptise "Terra da Vera Cruz". Pendant deux ans, Americo Vespucci explore les côtes de ce territoire. L'exploitation du "pau brasil" (bois de braise) utilisé en teintures débute et donne son nom actuel au pays.

Le Brésil est un pays de contrastes: des forêts inondées d'Amazonie aux steppes arides du Cearà, des églises coloniales cotoyant les building de Fortaleza, la richesse contre la pauvreté...

La République Fédérative du Brésil est composée de vingt-sept états et du district fédéral de Brasilia.

-111- Sa géographie:

Le Brésil est un vaste pays de 8 511 965 km²: le cinquième pays au monde par sa superficie. Il couvre près de la moitié du continent sud américain (47 %) et 90 % du territoire sont situés entre l'équateur et le tropique du Capricorne (carte n°1).

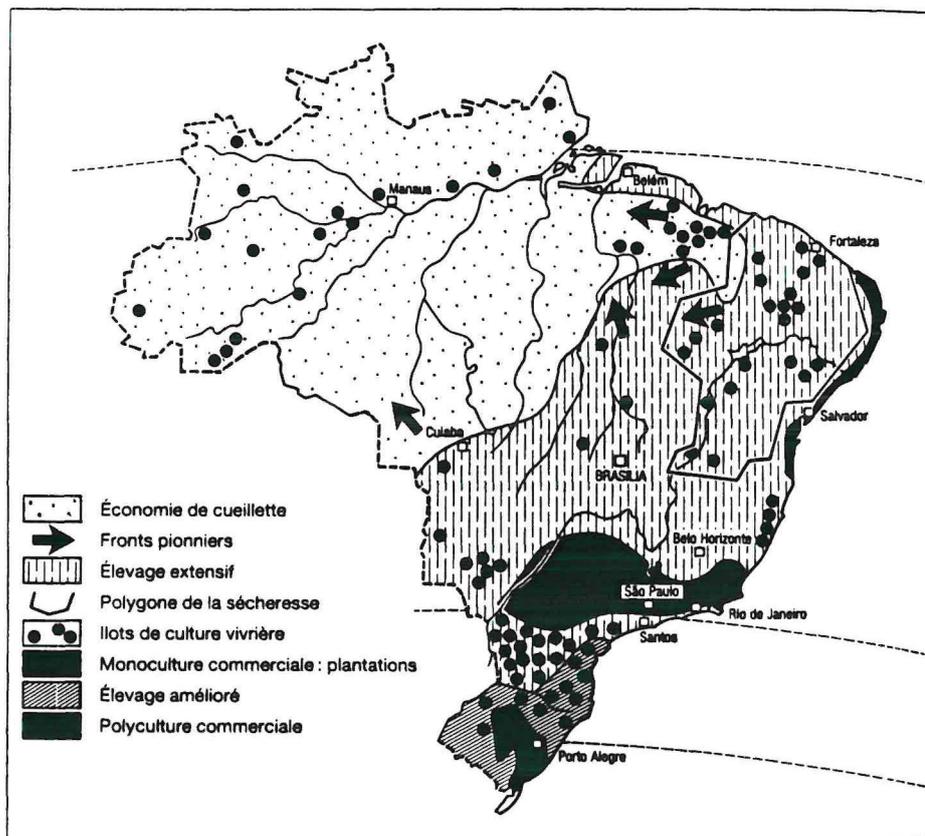
C'est un pays exceptionnel au monde. Il renferme une infinité de variétés de climats et de paysages (avec 58 % de son territoire situés à moins de 300 mètres d'altitude).

-112- Sa population:

Le Brésil est une véritable mosaïque ethnique (blancs, noirs, Indiens, métis) à laquelle s'ajoute des immigrants Allemands, Espagnols, Italiens, Japonais, Libanais...

Dès le début de la colonisation et contrairement aux Anglais, les Portugais ne réprimèrent pas les relations interraciales. Le Brésil présente donc une gamme de métissage: du "cabolo" (métis de blanc et d'Indien) au mulâtre en passant par le "cafuzo" (métis de noir et d'Indien). Mais le levier économique reste entre les mains des blancs. Le racisme et la ségrégation s'effectuent à partir de la couleur de la peau (JOSSE et al., 1993).

Le Brésil est donc un melting pot culturel qui peut devenir la source d'une poudrière sociale renforcée par les inégalités sociales (RUELLAN et al., 1989). Le gouffre qui sépare les riches et les pauvres, est le plus profond qui soit au monde. C'est une dichotomie qui menace la démocratie.



Carte n°2: L'agriculture au Brésil (RUELLAN et al., 1989)

Au Brésil, il est possible de cotoyer à la fois, un fermier productiviste de type Nord-Américain (Mato Grosso) et un paysan de type sahélien frappé par la sécheresse (Nordeste).

La population actuelle comprend 145 millions d'habitants dont les deux tiers sont âgés de moins de 30 ans (annexe n°2).

Entre les années 1985 et 1990, le taux de natalité était de 28,6 % contre une moyenne mondiale de 26 %. (ATLAS GEOGRAPHIQUE, 1992).

La densité est de 17 habitants par kilomètre carré. Mais 75 % de cette population vit dans les villes concentrées sur la côte Atlantique (annexe n°2).

Un tiers des habitants des grandes métropoles sont économiquement marginalisés. C'est un tableau plutôt pessimiste, si aucune politique sociale et économique n'est pas mise en place (RUELLAN et al., 1989).

-113- Son économie:

L'inflation galopante est le problème primordial (480,2 % pour l'année de 1991).

La devise semi-officielle est donc le dollar (JOSSE et al., 1993).

Le Brésil est la huitième puissance économique occidentale par son PIB et la première des pays en voie de développement. Il se rapproche donc des pays industrialisés européens alors que ses indicateurs sociaux s'apparentent à ceux des pays les moins développés d'Afrique et d'Asie.

C'est aussi le deuxième pays producteur de fer... et le dixième d'uranium.

Le Brésil est un pays exportateur d'automobiles et... d'armement. Les armes "made in Brazil" sont adaptées aux clients du tiers monde (RUELLAN et al., 1989).

Pourtant un tiers de la population de 25 ans, est sans instruction scolaire (Statistiques de 1980). Un élève sur deux abandonne l'école en cours de scolarité. La dépense réservée à l'éducation ne représente que 1,3 % du PIB national (Statistiques de 1992).

Depuis trente ans, le boum économique du Brésil est payé par les trois quart des Brésiliens. Les "favelas" des villes (bidonvilles) renferment une population misérable.

Ces Brésiliens ne mangent pas à leur faim et la mortalité infantile est la plus élevée au monde (66 % en 1990 d'après les Statistiques de 1992). Les principales causes de décès sont la malnutrition, le parasitisme et les maladies infectieuses. Six enfants sur dix meurent pour ne pas avoir reçu de médicament.

L'apport journalier est de 2629 calories par habitant, soit 106 % du niveau minimal recommandé par la FAO en 1983. Cette alimentation est essentiellement d'origine végétale (86 %).



Cultures de manioc



Une agriculture de pointe mais aussi traditionnelle

Un sondage à São Paulo (la capitale économique) révèle que plus de 90 % des personnes partagent un sentiment général de perte de confiance en leur pays: "Le Brésil est un paradis en voie de disparition", dû à la dégradation de la qualité de vie et à l'inflation galopante.

-114- Son agriculture:

Sur une terre naturellement pauvre, les latifundistes ont depuis des siècles pratiqué une agriculture extensive sans limite (canne à sucre, riz, café, bovins), épuisant des surfaces considérables (JOSSE et al., 1992).

L'utilisation du sol en 1985 était répartie de la façon suivante (ATLAS GEOGRAPHIQUE, 1992):

66,6 % de forêts,
19,6 % de prairies et de pâturages,
9 % de terres cultivées et de plantations
et 4,8 % de divers.

Le Brésil est le premier pays producteur de café et de sucre du monde. La production de carburant à base de sucre permet de diminuer les importations de pétrole. Ce carburant est utilisé sous la forme d'alcool hydrique ou d'essence d'alcool. Neuf voitures de tourisme sur dix fabriquées localement, sont équipées d'un moteur à alcool. Mais la facture du PROALCOOL (programme de 1973) est lourde pour le pays.

Le Brésil appartient aux grandes puissances agricoles exportatrices, favorisées par les banques en raison des devises qu'elles apportent. En 1991, 31 % des exportations étaient destinées à la CEE (Statistiques de 1992).

Mais cette puissance agricole exclut de la terre des millions de paysans pour la mise en place de cultures de rente. Ainsi le soja chasse le haricot noir; la canne à sucre remplace le maïs, le riz et le manioc (JOSSE et al., 1993).

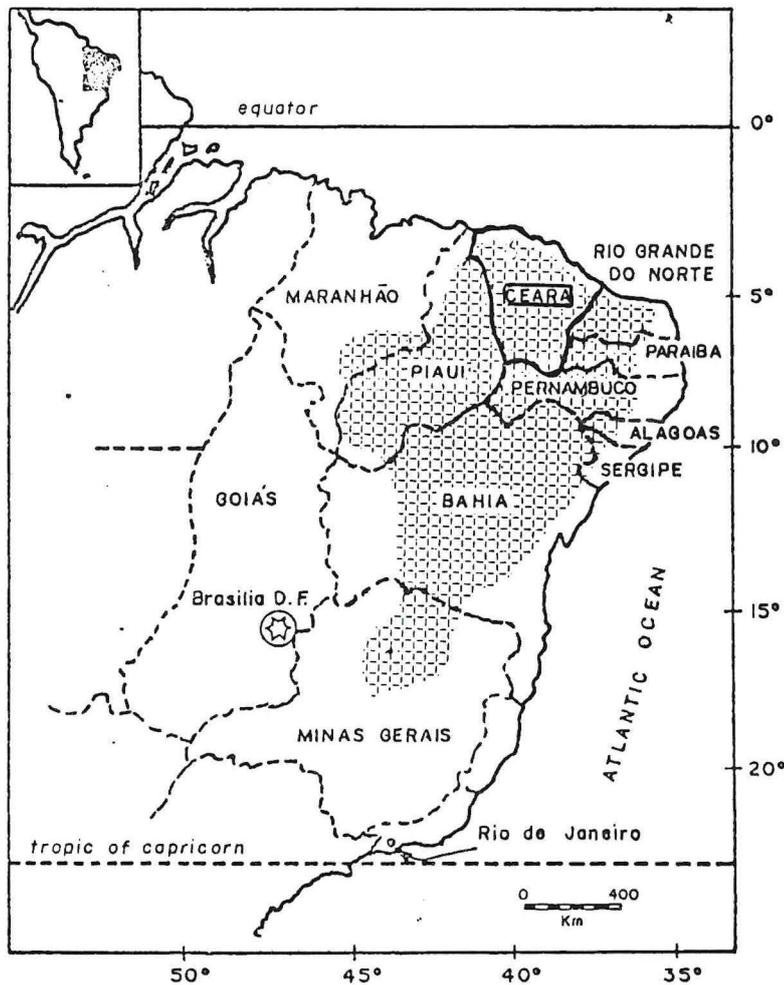
Les "paysans sans terre" migrent à travers le pays au gré des expulsions (RUELLAN et al., 1989). Ils sont au nombre de 15 000, malgré les 150 000 hectares de terres non cultivées.

Pourtant, 2 % des propriétaires terriens possèdent plus de 1000 hectares et occupent 60 % de la surface du Brésil (343 millions d'hectares).

Et d'autre part, 0,1 % des propriétaires terriens occupent 10 % de la surface du Brésil (soit 150 millions d'hectares)(RUELLAN et al., 1989).

Dans l'attente d'une plus-value foncière, 40 % des terres ne sont pas utilisées (JOSSE et al., 1993).

Les petits agriculteurs possédant ou utilisant des superficies inférieures à 100 hectares, représentent 84 % des exploitants agricoles et 15 % de la surface agricole du Brésil (RUELLAN et al., 1989).



Carte n°3: Le Nordeste brésilien et la limite du sertão
(MALECHEK, 1988)

Les "minifundio" sont des exploitations agricoles trop petites pour faire vivre une famille. Elles représentent cinquante millions d'hectares et 8 % de la surface agricole.

La réforme agraire de 1985 a finalement avorté. Elle consistait à exproprier de très grands propriétaires fonciers afin d'implanter 1,5 millions de familles de paysans pauvres. Le poids de l'argent et la corruption ont provoqué la guérilla. Des mercenaires à la solde des grands propriétaires, semèrent la terreur en massacrant des familles entières (RUELLAN et al., 1989).

**-12- Le Nordeste brésilien ou le polygone de sécheresse:
("poligono da seca"):**

Le Nordeste brésilien avec ses 1 548 672 km² représente 18,2 % du Brésil (carte n°3).

Le Nordeste se situe entre les latitudes 1° et 18° sud et les longitudes 35° et 48° ouest.

La moitié des 35 millions d'habitants vivent en milieu rural (SOUZA NETO, 1987).

-121- Son climat:

La caractéristique de cette région est une poche d'aridité dans un continent humide (DELAUNAY, 1988).

La côte et les reliefs bénéficient des meilleures précipitations. L'influence climatique provient des hautes pressions subtropicales de l'Atlantique sud. Les vents dominants balayent la côte.

Le Nordeste est une zone de transition et de circulation d'air entre l'hémisphère nord et sud. Cette région pâtit de la pluralité des régimes pluviométriques. Trois masses d'air agissent à tour de rôle durant neuf mois (MALECHEK et al., 1988):

-Les masses équatoriales centrées sur le bassin de la haute Amazonie et du Rio Négro.

-Les masses de la convergence intertropicale (ITCZ) glissant vers le sud en été et à l'automne.

-Le front polaire qui domine les latitudes moyennes de l'Atlantique sud.

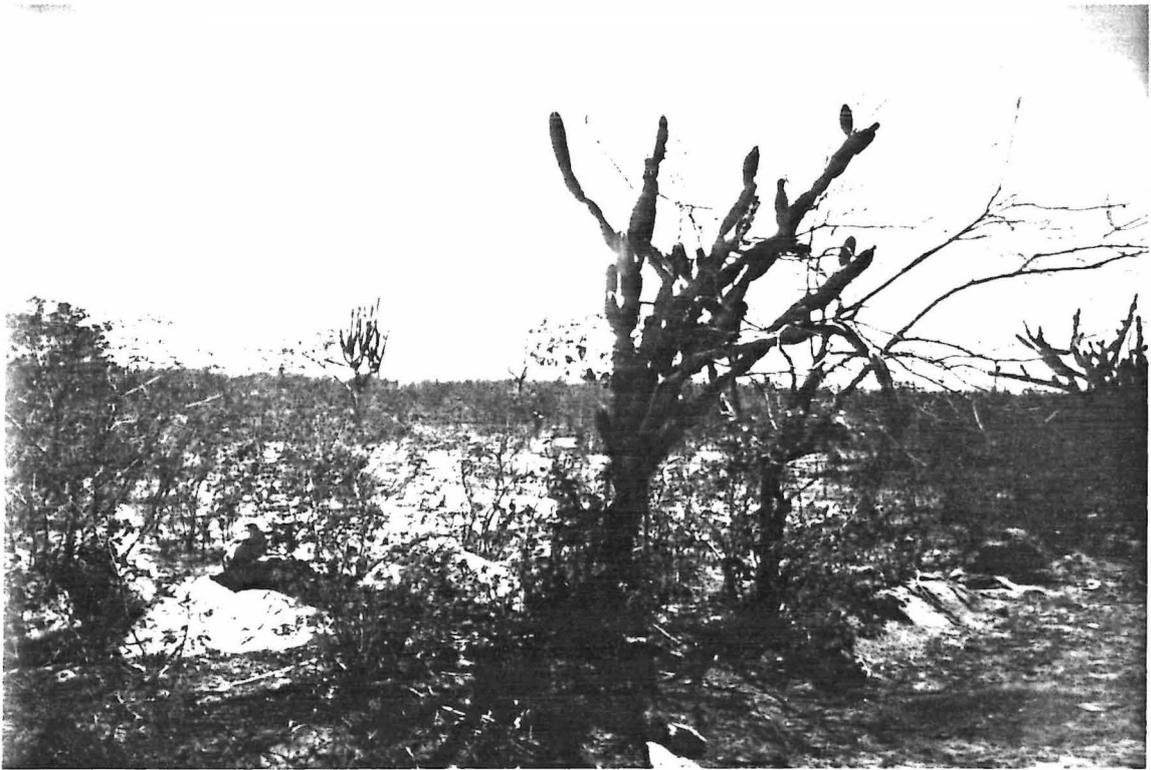
Le polygone de sécheresse est donc une zone semblable à celle du Sahel africain.

Les précipitations oscillent entre 400 et 1000 mm. La moyenne est de 650 mm.

Il existe deux saisons bien distinctes:

-la saison des pluies (de janvier à juin, avec 90 % des précipitations)

-la saison sèche (de juillet à décembre, avec des températures diurnes supérieures à 35°C en octobre et des températures nocturnes de 22°C)



Paysages arides du Nordeste (cactus)



Végétation de la "caatinga"

Les sécheresses du Sertão sont cycliques et imprévisibles (tous les dix ans en général).

-122- Sa végétation:

Le Nordeste est une région très diverse dans ses aspects humains mais aussi physiques (SOUZA NETO, 1987).

La végétation est fonction de la géologie du sol. Le Nordeste est une pénéplaine (plateau du Borborema) du crétacé et dont l'altitude oscille entre 2 et 300 m.

Cette région écologique naturelle est bien séparée du reste du Brésil et comprend (MALECHEK et al., 1988):

-La zone de "Mata Nativa" est essentiellement composée d'une forêt s'étendant au sud dans l'état de Bahia jusqu'au Rio Grande de Norte.

-La zone d'"Agreste" est une zone de transition, avec pour dominante la canne à sucre.

-La zone du "Sertão" est semi-aride et steppique.

Les légumineuses xérophiles sont dominantes dans cette région de faibles altitudes (ARAUJO FILHO, 1987).

La végétation locale est la "caatinga". Elle est composée d'un minimum de 400 plantes mais le maximum peut atteindre 1300 (CEARA, 1982).

La production moyenne de biomasse par la caatinga est de quatre tonnes par an (ARAUJO FILHO, 1987 et annexe n°3). Elle permet de nourrir un caprin par an sur 1,25 ha (SILVA et al., 1987).

En année sèche (1981), cette production peut-être divisée par deux et représenter 1800 kg / Ha (MALECHEK, 1988 et ARAUJO FILHO, 1992).

La consommation optimale de la caatinga native est de:

11,4 kg/Ha/an pour un mouton seul

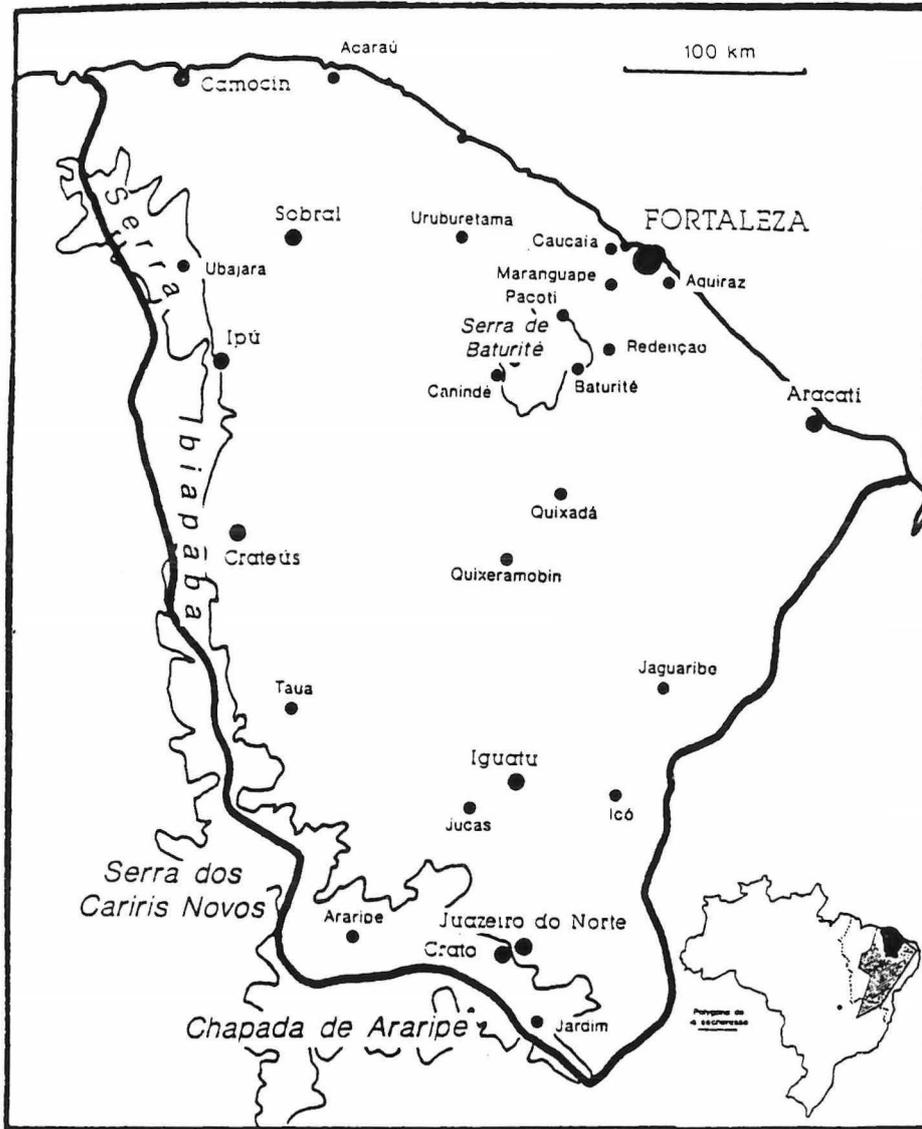
12,3 kg/Ha/an pour une chèvre seule

12,4 kg/Ha/an pour un mouton et une chèvre

Le meilleur résultat est celui où ovin et caprin sont associés (ARAUJO FILHO, 1987). La chèvre consomme des fourrages différents par rapport aux autres animaux, tout en contrôlant la pousse de la végétation. Les animaux sont donc complémentaires (QUEIROZ et al., 1987).

Pour conserver la caatinga il est recommandé de répartir 1,7 caprins adultes par hectare et par an (OLIVEIRA et al., 1987).

Il est aussi usuel de compter une vache pour 4 à 5 chèvres, afin d'offrir une combinaison optimale biologiquement et économiquement parlant (QUEIROZ et al., 1987).



Carte n°4: Le Ceará (DELAUNAY, 1988)

-123- Sa population:

La population rurale est de 39,5 % contre 23,2 % pour le Brésil (Statistiques de 1992).

La société rurale nordestine partagée entre les possédants et les exploités, est une enclave féodale qui érige ses propres règles (RUELLAN et al., 1989).

Les différences sociales brésiliennes sont aggravées dans le Nordeste (74,1% des personnes vivent sans ressource contre 65% dans le reste du Brésil). D'autres records sont malheureusement battus dans le Nordeste, où 70 % des ruraux sont sous-alimentés et donnent naissance à des générations d'hommes chétifs (RUELLAN et al., 1989).

Le Nordeste est densément peuplé. Le nombre d'enfants par femme est de 6,13 contre 4,13 pour l'ensemble du Brésil (Statistiques de 1992).

La population est essentiellement blanche, à l'exception de celle de l'état de Bahia.

Le Nordeste est une région d'immigration. Sans répit les campagnes se vident au profit des villes ou des états du sud-est qui agissent comme un aimant.

Dans cette région, les principales villes migratoires sont Récife et Fortaleza (HOLANDA, 1979). Les "favelos" (les habitants des favelas) sont pour la plus part, des victimes de la sécheresse ("retirantes" et annexe n°4).

Entre les années 1960 et 1970, l'exode des Nordestins représentait 1 344 000 migrants dont 70 % pour le sud du Brésil et 19 % pour le centre du pays.

Il faut remarquer que 11 % des migrants sont originaires du Cearà (HOLANDA, 1979).

La migration n'a cessé d'augmenter. Entre les années 1970 et 1980, elle a concerné 1,8 millions de personnes (Statistiques de 1992).

-13- Le Cearà (carte n°4):

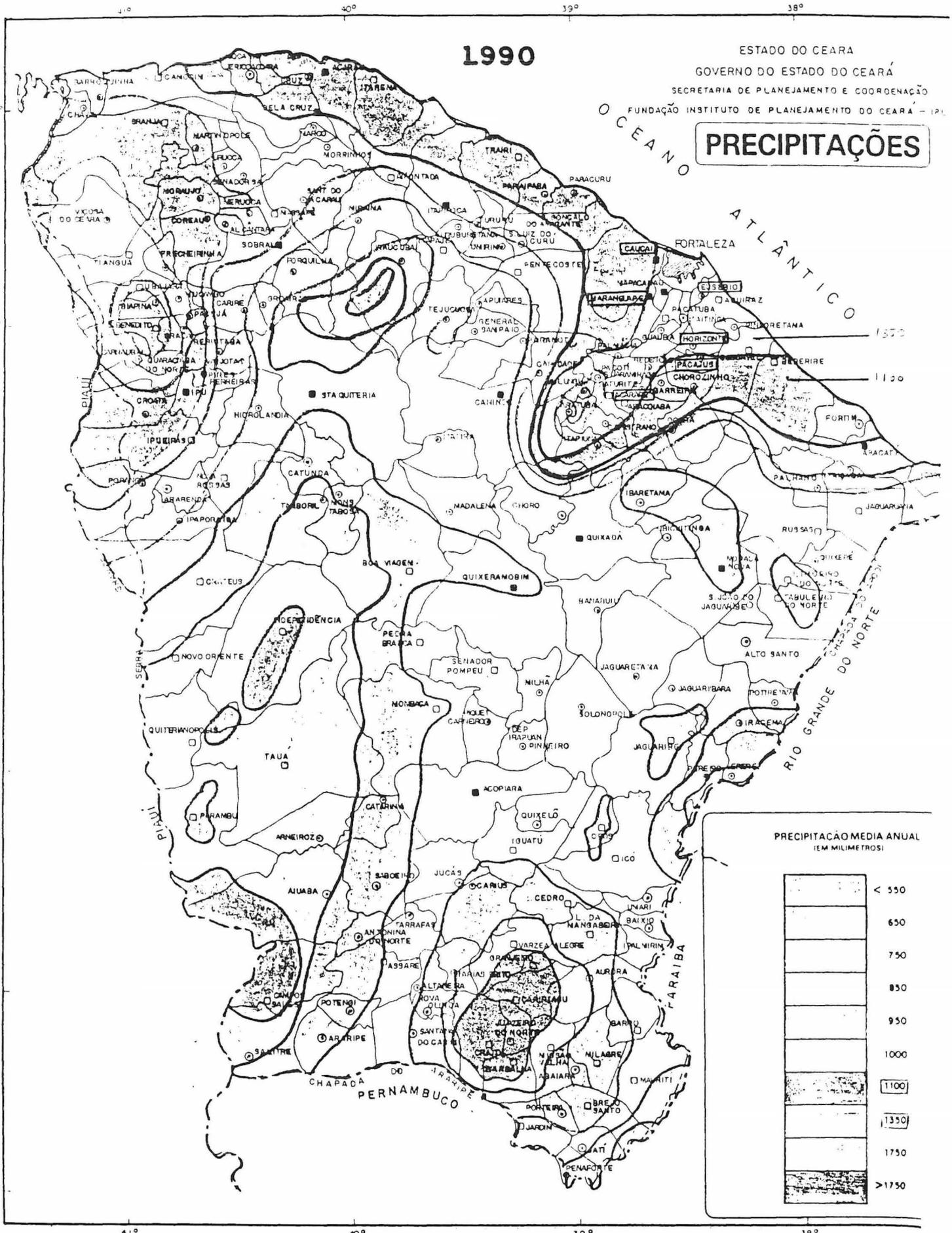
-131- Son histoire:

Le Cearà appelé Santa Maria de la Consolacion, a été découvert avant le reste du Brésil par le navigateur Espagnol Vincente Pinzon.

Cette province n'attira pas une colonisation de peuplement mais des éleveurs vite dispersés qui ne firent pas basculer la démographie (DELAUNAY, 1988).

Le Cearà, peu accessible, est maintenu à l'écart du commerce des colonies brésiliennes. C'est une colonie pastorale dès 1665.

Le Cearà creuse un handicap que trois siècles ne combleront pas.



Carte n°5: La répartition moyenne des précipitations au Ceará (CEARA, 1992)

L'élevage extensif permet une occupation à peu de frais de grands domaines fonciers, les "sesmarias". Ces premières attributions sont des terres incultes, données par le roi aux propriétaires, en 1679.

La distribution spatiale des fazendas est imposée par le climat semi-aride et la géographie de l'eau. A l'origine, les domaines sont de taille identique (plus de 10 000 ha).

L'introduction de petit bétail a permis de suppléer à la disparition du gibier (DELAUNAY, 1988).

-132- Sa population:

Le Cearà est un des états du polygone de sécheresse.

Sa superficie est de 146 817 km² pour 6,300 millions d'habitants.

En 1991, la densité démographique était de 43 habitants par kilomètre carré (Statistiques de 1992).

La capitale Fortaleza (fondée le 13 avril 1726), compte actuellement près de deux millions d'habitants.

En 1950, la population était de 2 695 450 d'habitants avec plus de deux millions de ruraux (Statistiques de 1992). Mais en 1980 le nombre de ruraux passe à 2 477 902 contre 2 810 351 d'urbains (migration importante vers les villes, annexe n°5).

En 1990, la population économiquement active au Cearà était de 2 552 482 (dont 1 668 763 hommes et 883 719 femmes).

Un tiers de cette population active est agricole (Statistiques de 1992).

-133- Son climat:

Les conditions climatiques exercent un impact direct sur les différentes composantes et le fonctionnement du système de production. Elles dictent leurs lois aux éleveurs et apportent selon leurs caprices l'abondance ou la famine.

Les caractéristiques du climat de cette région étudiée, sont celles d'une zone semi-aride.

L'irrégularité des précipitations dans le rythme saisonnier, s'accompagne d'une grande variabilité des quantités annuelles (annexe n°6 et carte n°5). L'évapotranspiration peut représenter jusqu'à 66 % des précipitations (BLOND, 1975).

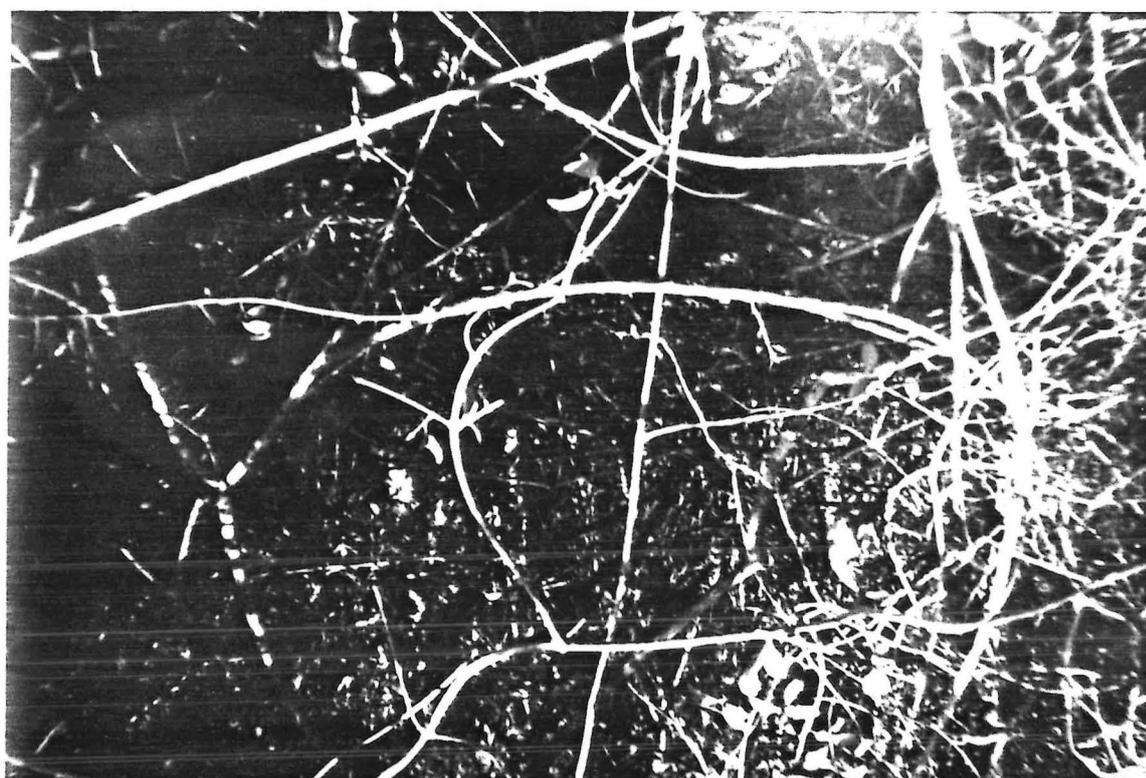
La région est pauvre en eau (JOHNSON et al., 1975).

Les sécheresses sont cycliques et durent environ quatre ans.

La première enregistrée historiquement par Pero Coelho de Sousa a eu lieu en 1605. D'autres ont suivi: 1614, 1692, 1711, 1721, "doissete" (1870-1879), "sêca do quinze" (1915), plus récemment 1970, 1979. Et actuellement, le Cearà entre dans sa quatrième année de sécheresse: entre juin et juillet, 35 familles rurales arrivaient à Fortaleza, poussées par la sécheresse du Sertão (annexe n°4).



La "caatinga" en second plan (arbustes)



La "caatinga": lieu de pâture pour les chèvres

-134- Sa végétation (annexe n°7):

Cet état est composé de trois zones écologiques (DELAUNAY, 1988):

-la bande côtière, bien arrosée est caractérisée par un climat chaud et humide. En moyenne, la température est de 26,5 à 27°C.

-la zone de transition où sont situés les élevages de cette étude.

-le Sertão est une zone semi-aride de l'intérieur caractérisée par un climat chaud et sec (température de 27,5 à 29,5°C).

La végétation native de cette région semi-aride porte le nom verniculaire de Caatinga (MIRANDA, 1987 et JOHNSON, 1975).

Elle est essentiellement composée d'une strate arbustive (<6 m) et d'herbacées (graminées et légumineuses).

La liste suivante n'est pas exhaustive.

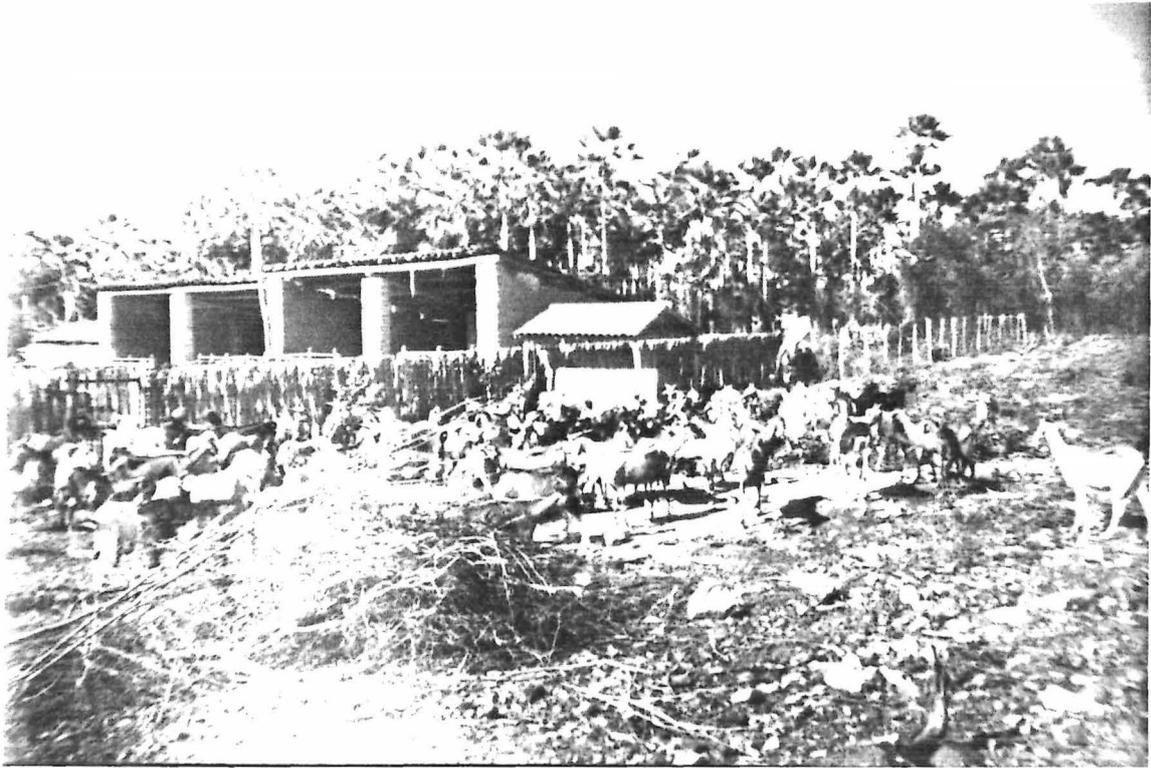
Les valeurs [entre crochets] sur la qualité des feuillages m'ont été données par un éleveur, d'après les analyses chimiques de ces fourrages (en période de consommation par les chèvres).

Les ressources fourragères décrites par les éleveurs sont les herbacées (de l'annexe n°8) et principalement les arbres et les arbustes suivants (annexe n°9):

- le jurema preta (*Mimosa acutistipula*) [14,2 % de protéines en saison des pluies]
- le sabia (*Mimosa caesalpiniaefolia*) [17,7 % de protéines en saison des pluies]
- le catingueira (*Cesalpinia pyramidales*) [14,8 % de protéines en saison des pluies]
- l'algaroba (*Prosopis jutiflora*)
- le catanduva [10,7 % de protéines en saison sèche]
- le mororo (*Bauhinia forficata*) [18,3 % de protéines en saison des pluies]
- le juazeiro (*Ziziphus juazeiro*) [18,5 % de protéines en saison des pluies]
- le carnauba (*Copernicia cerifera*). Ce palmier demande un sol profond. Les fruits servent à l'alimentation les animaux en période de disette.
- le juca
- le jucazeiro (*Caesalpinia ferrea*)
- le carnaubeira (peut provoquer des avortements)
- l'oiticica
- le malva branca
- le marameleiro (*Maprounea brasiliensis*), le mufumdo (*Combretum leprosum*) et le jurema sont plus tolérants au feu que le pau branco (*Auxemma oncocalyx*), le catingueira, le sabia et l'imburana.

A l'exception du Jurema preta, tous les autres arbres de la caatinga ont des racines courtes confinées dans vingt centimètres de sol (JOHNSON et al., 1988 et annexe n°10).

Cette végétation est naturellement riche en protéines.



Chèvres SRD élevées en semi-extensif



Elevage intensif -races multiples-

Le couvert végétal a changé au cours de ces 400 ans de colonisation. La caatinga a été défrichée pour permettre le "grazing" des animaux (bovins) et pour implanter des cultures de rente (coton).

-2- L'ELEVAGE DES CAPRINS EN QUELQUES CHIFFRES:

En 1991, le nombre mondial de chèvres s'élevait à 594 millions dont 94,6 % des effectifs vivaient dans les PVD (Statistiques FAO, 1991).

Quant aux caprins brésiliens estimé par la FAO, ils sont de 12 500 000 animaux (Statistiques productives, 1991).

Les produits lactés et carnés sont utilisés pour la consommation (de survie).

La production caprine demande peu d'investissement et comporte peu de risques (animal très résistant). Enfin elle permet d'obtenir facilement des liquidités.

Les obstacles empêchant la prospérité des petits ruminants sont difficilement surmontables car les petits éleveurs traditionnels changent peu leurs méthodes de travail (Banque Mondiale, 1983).

La faible productivité est donc caractérisée dans les pays entre les tropiques du Cancer et du Capricorne (annexe n°11). Elle s'illustre par un fort taux de mortalité des jeunes et une faible capacité de reproduction (MULLER, 1982).

La production de viande est peu importante. Elle est d'environ 20 kg (poids vif caprin) /ha / an (ARAUJO FILHO, 1992), sachant que le poids moyen est de 12 kg de viande par carcasse (SOUZA NETO, 1987).

Les productions laitières sont généralement faibles et les producteurs de lait ne sont pas nombreux (13,4 % dans le Cearà).

Pourtant, le nombre de chèvres augmente rapidement car c'est un animal résistant à la sécheresse (QUEIROZ et al., 1987). Sur les 127 fermes étudiées au Cearà en 1987, l'effectif de chèvres a augmenté de 17 % , celui des bovins et des ovins ont respectivement diminué de 33 % et 17 % entre les années 1980 et 1983 (GUTIERREZ et al., 1987).

La production de la chèvre au Brésil est donc essentiellement limitée au Nordeste (MALECHEK et al., 1988), car ces animaux sont rustiques et adaptés au milieu semi-aride (NUNES et al., 1988).



Moxotos



Canidées

-21- Les différentes races de chèvres:

Les chèvres du Brésil ont été introduites par les Portugais au XVI^{ème} siècle. Elles sont donc d'origine portugaise mais aussi espagnole et africaine (FIGUEIREDO et al., 1987). Les races "natives" sont les suivantes: la Moxoto, la Canindé, la Repartida, la Marota, la SRD (Sans Race Définie)...

La race la plus répandue est la SRD (OLIVEIRA et al., 1987).

Quant aux Alpines et aux Saanens, elles sont regroupées dans quelques fermes (GUTIERREZ et al., 1984).

-211 Les races indigènes:

-La Moxoto se rencontre dans la vallée du Moxoto (état du Pernambouc). Elle pèse entre 30 et 40 Kg et mesure 65 cm au garrot. Elle est de couleur crème à blanc, avec une ligne dorsale noire. Le pelage de la face et des jambes est parsemé de tâches noires.

prolificité : 1,36
mortalité au sevrage : 13,1 %
mortalité à 1 an : 15,9 % (SHELTON et al., 1982)
Le mâle possède de petites cornes.

Une race similaire existe au Portugal la Serpentina.

-La Repartida est de couleur foncée (sur la tête, le cou et les jambes) et de couleur jaune ou crème sur le reste du corps. Son poids est semblable à celui des Moxotos et beaucoup d'animaux sont cornus.

prolificité : 1,20
mortalité au sevrage : 23,3 %
mortalité à 1 an : 32,9 % (SHELTON et al., 1982)

-La Canidée est semblable aux deux races précédentes. Elle est noire avec un ventre de couleur faune. Elle est bien adaptée à la région.

prolificité : 1,3
mortalité au sevrage : 15,0 %
mortalité à 1 an : 20,0 % (SHELTON et al., 1982)

-La Marota connue sous le nom de Curaca, se rencontre dans l'état de Bahia. Elle est de couleur blanche et différente des autres races natives car son poil est plus long. Elle est de ce fait moins bien adaptée aux conditions tropicales.

prolificité : 1,3
mortalité au sevrage : 17,3 %
mortalité à 1 an : 28,7 % (SHELTON et al., 1982)

-Enfin la SRD qui représente 90 % de la population caprine du Nordeste brésilien (OLIVEIRA et al., 1987). Elle n'a pas de pelage uniforme.

C'est un groupe hétérogène avec une grande variabilité mais dominé par les races Anglo-Nubienne et Bhuj.



Boucs Alps



Chevrettes Saanens

-222- Les races exotiques:

Les chèvres de races exotiques rencontrées dans le Nordeste du Brésil sont à classer en deux catégories. Celles adaptées aux conditions difficiles du climat (les trois premières) et celles vivant dans les élevages confinés:

-La Bhuj originaire de l'Inde de l'ouest, est importée entre les années 1880 et 1921. Elle est génétiquement noire mais tachetée de blanc sur les oreilles. Elle possède un long poil et de petites cornes. Sa prolificité moyenne est de 1,51 (SHELTON et al., 1982).

Le mâle fait 85 cm au garrot.

-La Mambrina n'a pas une origine clairement définie dans l'ouest de la Méditerranée (en Jordanie avec les races Damascus et Shamy, ou l'Egypte avec la race Zarabi, ou encore l'Iran avec la race Najdi).

Son poil est brun et long.

-L'Anglo-Nubienne récemment importée des USA et d'Europe, est une bonne laitière qui s'adapte très bien à la région. Son poil est court, mais il est aisé de l'identifier avec ses oreilles longues et pendantes.

-L'Alpine est de format moyen. La femelle pèse de 50 à 75 kg. Son poil est ras, de couleur rousse avec une raie noire sur le dos. C'est une excellente laitière des élevages intensifs.

-La Saanen est d'origine suisse. Elle est entièrement blanche avec des poils ras. Son format est légèrement supérieure à celui de l'Alpine. C'est aussi une excellente laitière.

-22- Les principales pathologies:

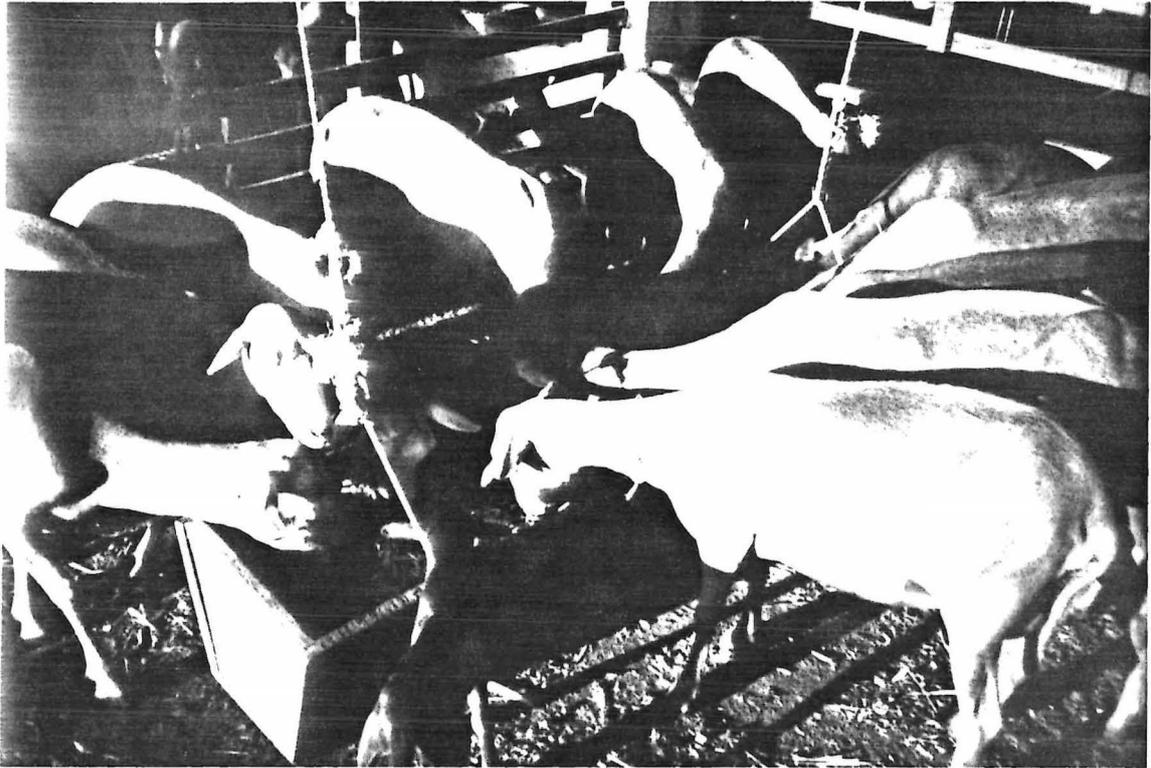
Les pathologies les plus fréquentes sont liées aux parasitismes (externe et interne, annexe n°12). Elles font des ravages chez les jeunes dans les élevages extensifs.

Les moyens de lutte sont connus mais pas toujours utilisés pour des raisons économiques (SILVA VIEIRA et al., 1989).

Les eimerias genus sont la cause de 17 % des mortalités chez les jeunes en saison des pluies. La contamination se fait par l'eau souillée et les adultes peuvent-être des porteurs sains (OLANDER et al., 1988).

La lymphadenite caséuse des caprins ("caroço") se rencontre aussi dans les élevages. Elle provoque une inflammation des nodules lymphatiques (causé par *Corynebacterium pseudotuberculosis*) (HARVERS et al., 1987).

Le CAEV (caprine arthrite encéphalite virus) est un rétrovirus. Il a été introduit lors de transferts d'embryons et s'illustre par une déformation du carpe: la "maladie du gros genou" (FONTAINE et al., 1987). Il semble que les animaux natifs seraient résistants à ce virus (communication personnelle).



Brebis Santa Inês



-23- Comment étudier l'élevage?

Les systèmes d'élevage s'étudient afin de comprendre le développement agricole d'une zone.

L'étude "in situ" est la meilleure approche du troupeau par rapport à son environnement (BOURBOUZE et al., 1987). L'observation du fonctionnement permet de comprendre l'influence de l'environnement sur les décisions de l'éleveur.

L'animal est étudié à différents niveaux:

- individuel
- troupeau
- population

Quant à l'environnement, il est divisé en trois parties:

- artificiel (station) / naturel (ferme)
- économique
- social

Tous ces niveaux s'interfèrent et il est indispensable de les connaître pour apporter des propositions de développement.

-24- Les élevages et le système d'élevage:

Le Nordeste compte un tiers des effectifs d'ovins du Brésil (soit cinq millions de moutons). Mais l'essentiel de la production caprine se localise dans cette région (MALECHEK, 1988 et annexe n°13). En effet, 92 % des effectifs de caprins du Brésil sont regroupés dans le polygone de sécheresse (SOUZA NETO, 1987).

Les chèvres ont donc un rôle important dans le système agraire du Nordeste. Elles sont principalement regroupées dans les états de Bahia, du Piauí, de Pernambuco et du Ceará.

L'élevage caprin est d'ailleurs en pleine expansion au Ceará, avec 1 470 335 animaux en 1990 contre 1 066 265 en 1988 (Statistiques de 1992, annexe n°14).

-241- Le système d'élevage:

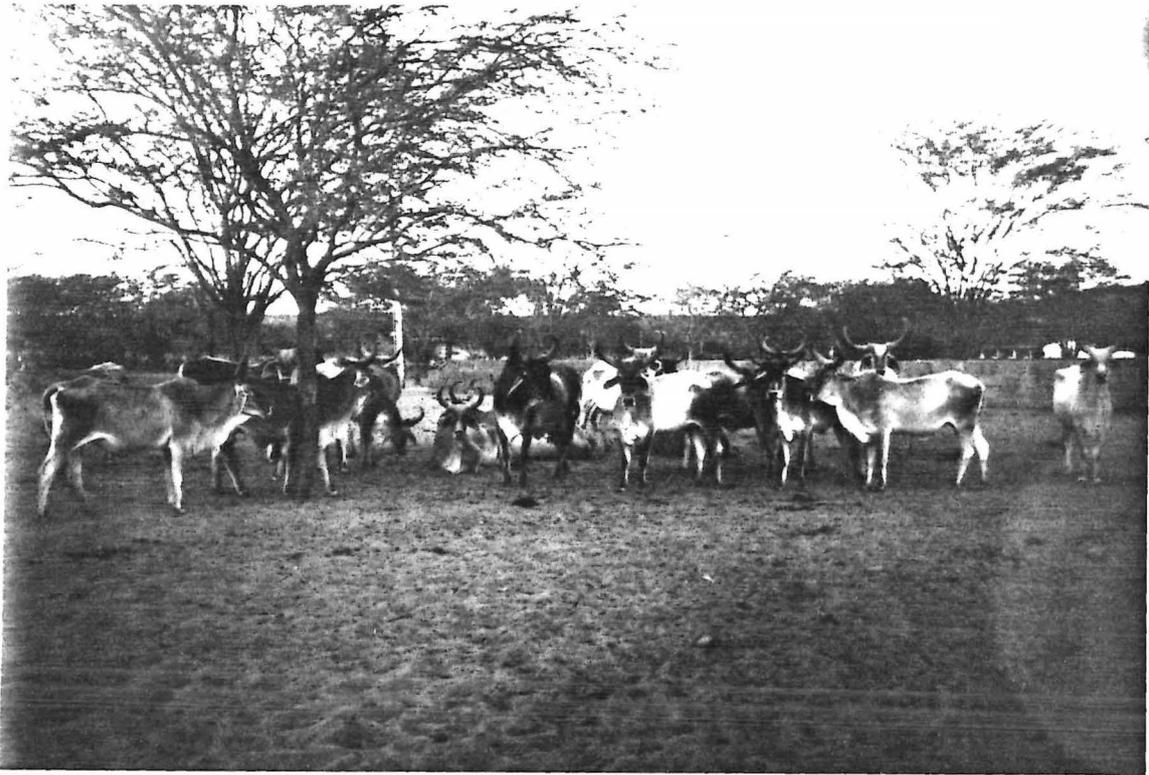
Le Sertão est une région du Brésil où cohabitent deux groupes d'éleveurs (GUTIERREZA, 1987):

- les producteurs de subsistance sont majoritaires
- les producteurs commerciaux regroupés dans une coopérative ou non.

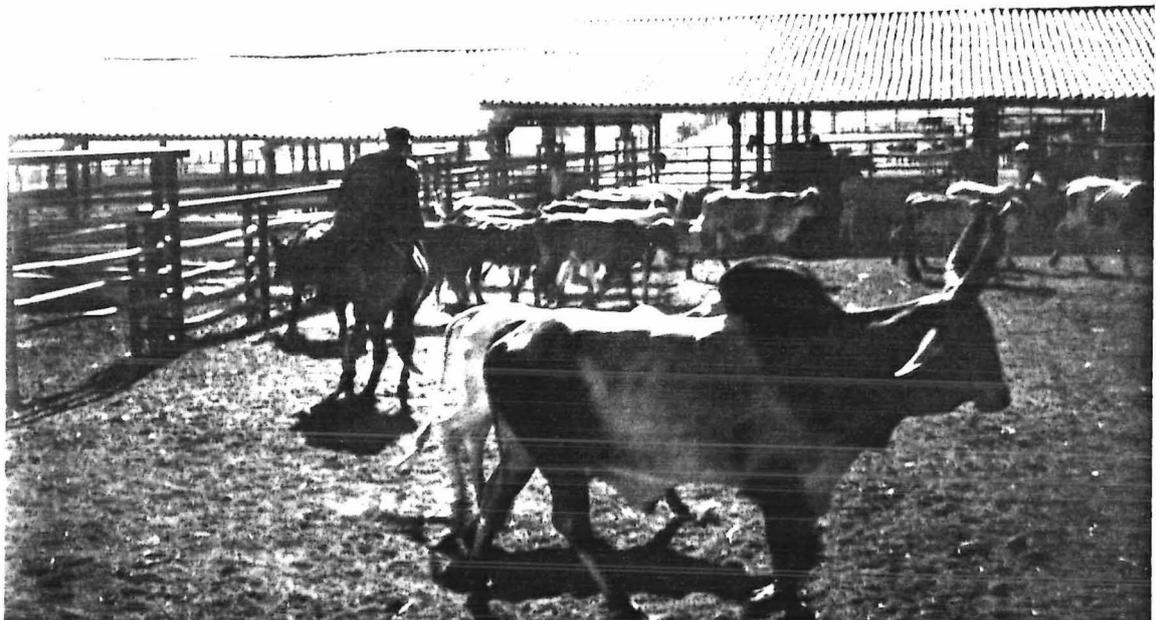
Le système d'élevage extensif dans le Nordeste est prédominant (SOUSA MARINHO, 1988). Ce système minimise les entrées ("input") et les investissements (pas de statistiques: marché informel).

La production convertit (en grande partie) en nourriture pour la famille, conditionne sa survie.

Il s'agit d'une assurance anti-inflation (GUTIERREZA, 1987).



Elevage de zébus de race Guzéra



Travail à cheval: Cavalheiro

Les conditions socio-économiques de la population agricole sont difficiles (faibles et moyens revenus). Les petits ruminants sont produits à 74 % dans des fermes dont la surface est inférieure à cent hectares (SOUZA NETO, 1987). Et 63 % des producteurs de chèvres sont des agriculteurs exploitant une surface inférieure à dix hectares (SOUZA NETO et al., 1988).

La chèvre garde donc des perspectives plus sociales qu'économiques.

Les campagnes sont très pauvres: l'élevage caprin permet de les nourrir.

Les produits animaux sont surtout commercialisés sous la forme de viande, de peaux et de dérivés du lait (essentiellement des fromages).

Par habitudes et par goût, la consommation de viande de chèvre au Brésil n'est pas importante.

La consommation de viande par habitant diffère selon les espèces (BNB, 1982). Elle est de:

- 0,75 Kg de viande de caprin,
- contre 11,2 Kg de viande de bovin
- et 0,71 Kg de viande d'ovin

Dans les régions du sud et du centre du pays, le système d'élevage est intensifié et les productions sont orientées vers le lait et particulièrement vers la fabrication de fromages (NUNES, 1988).

-242- L'agriculture et l'élevage:

L'élevage des chèvres est important dans le Nordeste mais n'est pas le principal système de production.

Les activités agricoles sont essentiellement des cultures (manioc...) et l'élevage de bovins (GUTIERREZ et al., 1982).

Sur les 127 fermes étudiées au Cearà (GUTIERREZ et al., 1987), 88 % produisent des chèvres ou des moutons, des vaches et du blé. Parmi celles ne produisant que des petits ruminants:

- 58 % font des ovins et des caprins,
- 39 % que des ovins
- et 3 % ne font que des caprins.

Il s'agit donc d'une région de polyculture-élevage.

Les animaux consomment librement l'herbe le jour et sont rentrés à la ferme pour la nuit (GUTIERREZ et al., 1984).

Ce système de conduite demande peu de travail. Le berger ne reçoit pas de gage, mais est payé en nature (1 pour 4 ou 5 animaux nés). Ce système s'appelle "sorte" (la chance).

L'utilisation des mâles est courte, deux ans au maximum. Ils ne sont pas séparés des femelles tout au long de l'année sauf pour 4 % des exploitations (GUTIERREZ et al., 1984).

Mais 66 % d'entre eux sont castrés.



Cultures fourrageres: Leucaena



Cultures fourrageres: capim elefant

Seules les vaches sont supplémentées pendant la saison sèche, quelquefois les moutons (GUTIERREZ et al., 1984). Les producteurs pensent que la chèvre est l'animal le mieux adapté au Sertão.

Le niveau technologique est bas et les investissements sont faibles surtout en ce qui concerne l'élevage des caprins.

-243- Les cultures fourragères:

Les cultures fourragères les plus fréquemment rencontrées sont:

-le cunhã (Clitoria ternatea) une légumineuse (24 à 26 % de protéines) des régions tropicales (700 à 2000 mm/an). C'est une plante pérenne vivant trois ans avec une bonne capacité de repousse. Elle est adaptée aux hautes températures mais ne supporte pas les basses.

(le cunhã et le mastapasto sont des fourrages de haute qualité)

- le capim elefant (Panicum purpureum)
- le capim coloniao (Panicum maximum)
- le guandu (Cajanus cajan) [14 à 22 % de protéines]
- le milheto (Panicum lophoidens)
- le paspalum

- le Bracharia (herbe à éléphant)
- le sorgo forrageiro (Sorghum bicolor)
- le centrosema (Centrosema pubescens)

Mais on trouve aussi pour l'alimentation animale, les plantes suivantes :

- le manioc
- l'algaroba (Prosopis juliflora)
- le leucaena (Leucaena leucocephala), surtout consommé en jeunes plants.

-25- Les coopératives:

Les coopératives liées à la production caprine, sont principalement des structures de commercialisation et plus particulièrement pour les dérivés du lait (CILPE au Pernambouc...).

La transformation du lait est généralement bonne mais les principaux problèmes rencontrés sont ceux centrés autour de la chaîne du froid (SOUZA NETO, 1987).

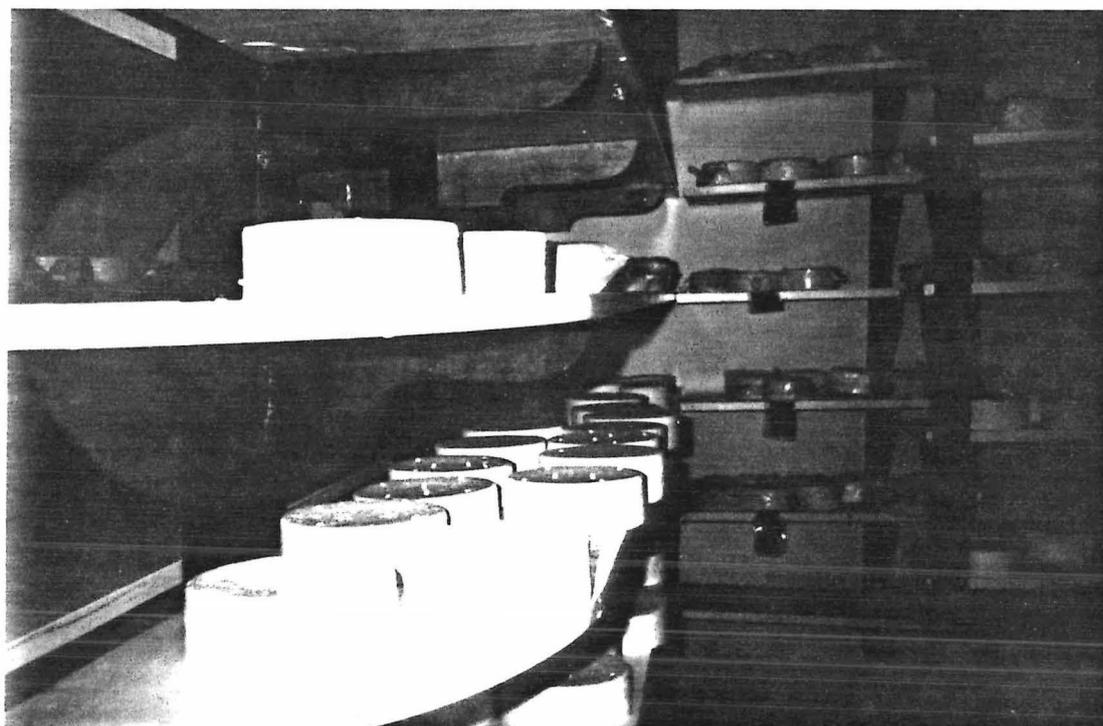
L'état du Cearà possède soixante coopératives agricoles (Statistiques de 1992) dont celles du "CLUBE DO BERRO" et de "COOCAPRI". Ces deux derniers organismes sont ceux concernés par l'expérimentation.

Le premier est une association d'éleveurs regroupés au sein d'une coopérative de "développement" avec des techniciens de terrain.

Le second est une coopérative de commercialisation des produits laitiers. Cependant l'adhésion à COOCAPRI n'est possible que si l'éleveur appartient déjà au CLUBE DO BERRO.



Transport du fourrage à dos de mulet



Dérivés du lait: Fromages

-26- Des actions de développement:

En 1973 la banque du Nordeste finançait par l'intermédiaire du FUNDECI (programme d'alimentation animale) les petits éleveurs et les coopératives (HOLANDA, 1979).

Le crédit rural est donc une politique de développement éco-socio-politique.

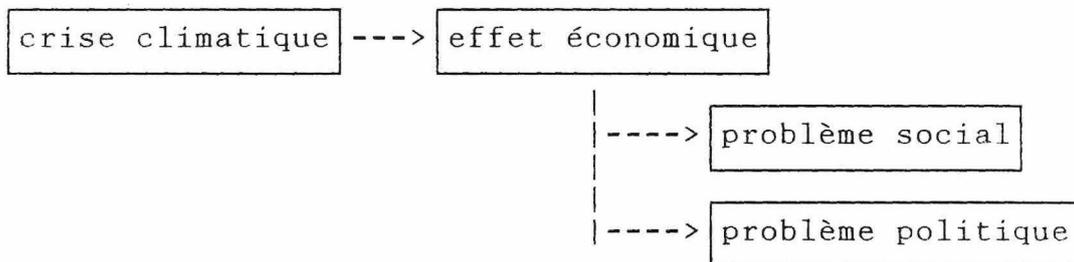
Le Nordeste est une région pauvre (HOLANDA, 1979).

Les causes sont liées à son histoire et à sa particularité climatique. René DUMONT confirme l'absence d'un paysannat dans le Nordeste et ses lacunes pouvaient être tenues pour responsable de l'impact particulièrement dramatique des sécheresses (DELAUNAY, 1988).

Le problème agricole est renforcé par le jeu du marché et des crises du café et des cultures vivrières.

Le problème social est donc très important et doit être pris en charge par les politiques.

Schéma récapitulatif:



-B- LA REPRODUCTION DES CAPRINS

- 1 Pourquoi maîtriser la reproduction ?
- 2 La physiologie de la reproduction
 - 2.1 La puberté
 - 2.2 Le profil des hormones contrôlant le cycle sexuel
 - 2.2.1 Les hormones ovariennes
La progestérone
Les oestrogènes
 - 2.2.2 Les hormones hypophysaires
LH
FSH
Prolactine
 - 2.2.3 Les autres hormones de la reproduction
Les prostaglandines
La PMSG
 - 2.2.4 Le mécanisme contrôlant la croissance terminales des follicules
 - 2.2.5 Le cycle de la chèvre
 - 2.3 La gestation
 - 2.4 Le postpartum
- 3 Les facteurs agissant sur la reproduction
 - 3.1 L'activité sexuelle saisonnière
 - 3.1.1 L'influence du climat et de la température
 - 3.1.2 L'influence de l'alimentation
 - 3.3 L'influence de la pathologie
 - 3.3.1 Les pathologies de la reproduction
 - 3.3.2 La transmission des maladies infectueuses par la semence
- 4 La maîtrise de la reproduction
 - 4.1 L'historique du développement de l'insémination artificielle
 - 4.2 Le sperme
 - 4.2.1 Les caractéristiques de l'éjaculat de bouc
 - 4.2.2 Les facteurs de variations de la qualité du sperme
 - 4.2.3 La dilution du sperme
 - 4.3 L'induction et/ou la synchronisation des chaleurs
 - 4.3.1 L'effet mâle
 - 4.3.2 Les traitements progestations
 - 4.5 Les conditions d'insémination artificielle

-B- LA REPRODUCTION DES CAPRINS

-1- POURQUOI MAITRISER LA REPRODUCTION DES CAPRINS?

Les efforts d'intensification et d'amélioration de la production animale (base de l'alimentation humaine, comme le lait et la viande) ont porté sur la reproduction (COUROT, 1988).

La maîtrise de la reproduction permet de:

-choisir les périodes de reproduction afin de faire coïncider les ressources fourragères avec les besoins des animaux (CHEMINEAU et al., 1991) et de minimiser la complémentation.

-limiter dans le temps les périodes de mise-bas pour améliorer la qualité de la surveillance (réduire les mortalités péri-natales) et faciliter la constitution de lots homogènes (ajustement des régimes alimentaires en fonction du stade physiologique des animaux) (CHEMINEAU et al., 1991).

-diminuer les périodes improductives (avancée de la puberté des femelles) afin d'accroître la productivité totale au cours de la vie (BRICE et al., 1989).

-éviter les problèmes de détection des chaleurs

-s'adapter à la demande du marché (animaux de boucherie disponibles tout au long de l'année) et au système d'élevage

-accélérer le progrès génétique (BONNEMAINS, 1990): en augmentant la pression de la sélection, en diminuant l'intervalle entre générations et en diffusant le progrès génétique par la "voie mâle" (LOYSEL, 1984). La naissance simultanée de descendants des mêmes mâles dans plusieurs élevages, permet d'accroître la précision de leur valeur génétique.

La mise en place d'un testage très précoce sur descendance, autorise la connaissance de la valeur génétique des mâles dès leur plus jeune âge.

-mettre au point et de développer de nouvelles techniques de manipulation sur la semence et sur les embryons (QUIRIN, 1983).

-contrôler les pathologies : D'une part, l'insémination artificielle est-elle une barrière à la transmission des bactéries et des virus ? Et d'autre part la dilution du sperme réduit les risques de diffusion des maladies.

-sauvegarder et de stocker le patrimoine génétique d'une race dont les effectifs diminuent ou présentant des caractères génétiques particuliers (CHICOTEAU, 1987).

-faciliter les échanges de gènes entre les continents, le transport de semence comporte moins de risques (sanitaire, acclimatation...) que le déplacement d'animaux vivants (QUIRIN, 1989).

-2- LA PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION (annexe n°15):

-21- La puberté:

La puberté est fonction de la date de mise bas de la mère, du nombre de petits, de la quantité de lait de la mère ainsi que du poids corporel.

En Guadeloupe, quand la chevrette atteint 4 à 5 fois son poids de naissance, elle extériorise les premiers cycles oestriens mais sans activité ovulatoire (CHEMINEAU, 1986).

A 35 % de son poids d'adulte, la chevrette démarre une activité ovulatoire.

A 45 % de son poids d'adulte, elle démarre une activité oestrienne (manifestations des chaleurs).

L'association des cycles ovulatoires et oestriens indique que la chevrette est vraiment pubère.

L'âge et le poids moyens au premier oestrus des chevrettes créoles, sont de 166 +/- 49 jours et 10,5 +/- 2 Kg.

L'âge et le poids moyens à la première ovulation, sont de 186 jours et 11,4 Kg.

Le premier oestrus n'est accompagné d'une ovulation normale que dans la moitié des cas (CHEMINEAU, 1984).

Les chèvres natives du Nordeste ont une puberté plus tardive (six à huit mois) et une maturité sexuelle vers les dix mois un an. Le poids moyen des races européennes à lait est de 30-35 kg et celui des animaux natifs du Brésil est de 20 kg (NUNES, 1988).

Quant au premier accouplement des mâles créoles, il a lieu en moyenne à l'âge de 190 jours (variant de 113 à 252 jours) et à un poids moyen de 12,0 kg (variant de 8,8 à 18,0 kg). La saison de naissance modifie l'âge et le poids vif auxquels a lieu la première saillie. La mesure de la taille testiculaire (diamètre antéro-postérieur moyen des testicules de 3,0 cm) constitue un meilleur prédicteur de puberté que le poids (CHEMINEAU, 1984).

Pour les mâles et du Nordeste, la puberté apparaît vers l'âge de quatre mois mais la maturité sexuelle vers six à sept mois (NUNES, 1988).

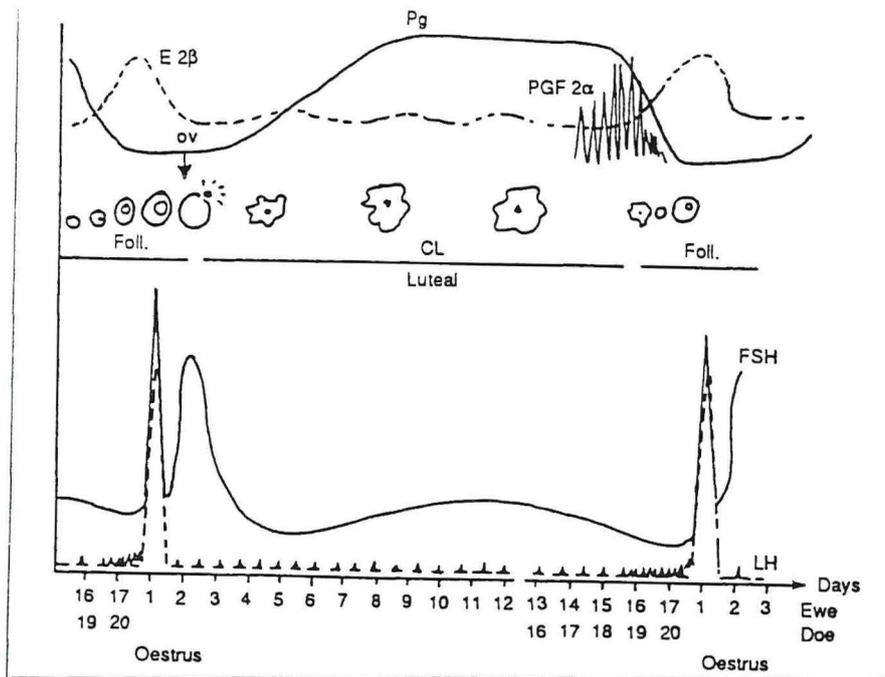


Figure n°1: Les hormones ovariennes et hypophysaires (CHEMINEAU 1991)

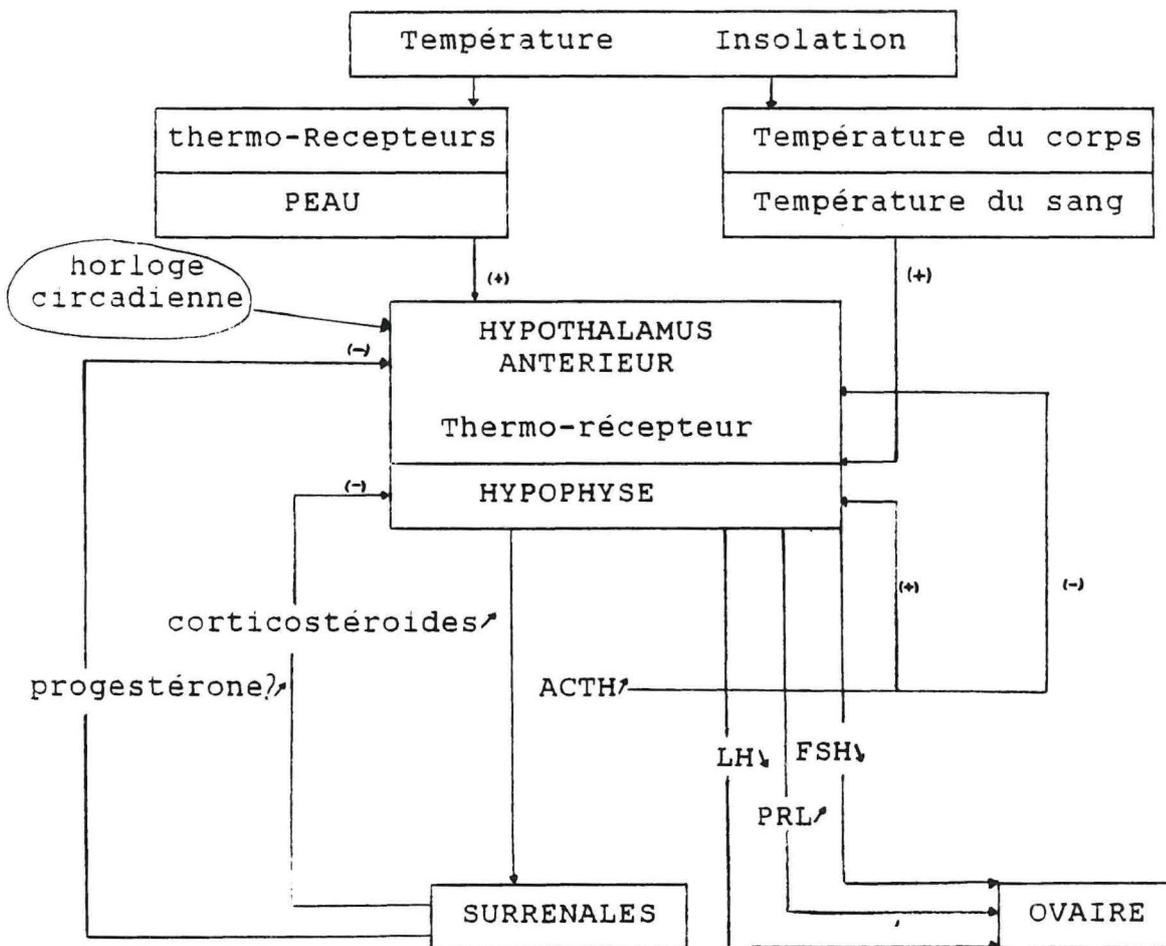


Schéma n°1 : Relation entre la température, le complexe hypothalamo-hypophysaire, les surrénales et l'ovaire chez les animaux domestiques. (d'après HAFEZ 1968, modifié et complété d'après MOBERG et al. 1981, MOBERG 1984)

(+)=stimulation; (-)=inhibition; ↗=accroissement; ↘=diminution

-22- Profil des hormones contrôlant le cycle sexuel:
(figure n°1 et schéma n°1)

-221- Les hormones ovariennes:

L'ovaire secrète deux hormones agissant sur le cycle sexuel: la progestérone et les oestrogènes.

+ La progestérone (annexes n°16, 17 et 18):

La progestérone est produite par le corps jaune. Elle a des actions synergiques avec les oestrogènes. Elle inhibe les contractions de l'utérus et stimule le fluide nourrisseur afin de faciliter l'implantation du blastocyste.

Le taux de progestérone dans le sang augmente jusqu'au jour 12-13 du cycle. Mais la quantité quotidiennement secrétée diminue avec le temps (effet d'accumulation). L'activité maximum de la progestérone (2-3 mg/ml) se situe donc au jour 4-6 du cycle. Cette hormone est secrétée par les cellules de la thèque interne et externe de la granulosa du follicule. La dégénérescence du corps jaune se traduit par un arrêt de la sécrétion de la progestérone (lutéolyse sous l'influence de l'hormone utérine PgF2 α). Les hauts niveaux de progestérone entraînent une inhibition de l'oestrus et de l'ovulation (HAFEZ, 1980).

La sécrétion continue de progestérone due aux fortes températures, retarde la poussée de LH et l'ovulation. Ces effets ont des conséquences sur le fonctionnement de la reproduction dans les pays chauds (SAWYER, 1983).

Les progestagènes de synthèses empêchent la décharge de gonadotrophina au niveau hypophysaire (CHUPIN et al., 1981). La progestérone synthétique bloque donc temporairement le cycle oestral empêchant le développement d'un nouveau follicule comme la progestérone endogène du cycle (GONZALEZ, 1974). Les progestagènes permettent de contrôler le moment de l'oestrus et de l'ovulation de femelles dont le stade du cycle est inconnu (CHEMINEAU et al., 1990).

+ Les oestrogènes:

Les oestrogènes permettent la manifestation de l'oestrus. Elles sont en interaction et contrôlent d'autres hormones comme la prostaglandine et l'ocytocine (HAFEZ, 1980).

D'origine folliculaire, les hormones oestrogènes sont secrétées à un niveau très faible 5 pg/ml pendant la période inter-oestrale (installation du corps jaune jusqu'à deux jours avant l'oestrus). Mais deux jours avant l'oestrus, le niveau augmente jusqu'à atteindre 15 pg/ml au pic de LH. Chez la brebis Booroola, ce pic est deux ou trois fois plus élevé.

-222- Les hormones hypophysaires (annexe n°19):

L'ovaire est sous influence d'hormones gonadotropes: LH, FSH et la prolactine.

+ LH (annexe 20):

La LH stimule les cellules folliculaires.

Elle dépend deux centres de contrôle hypophysaires:

- le centre tonique à sécrétion pulsatile dont le niveau de base n'excède pas 3 à 4 mg/ml. La sécrétion de la progestérone en phase lutéale exerce un feed-back négatif sur le taux de LH. Si le taux de progestérone est important, la quantité de LH est faible et il ne se forme donc pas de gros follicule pré-ovulatoire.

- le centre cyclique contrôle le feed-back positif par l'oestradiol 17 β . Il déclenche une décharge LH de 30 à 70 mg/ml et de durée 8 à 9 heures qui entraîne l'ovulation.

+ FSH:

La FSH n'est pas secrétée sous forme pulsatile mais par vagues. Elle possède aussi deux centres de contrôle:

- le centre tonique avec ses trois vagues de croissance de FSH:

- . entre le 3^{ème} et le 7^{ème} jour (concentré à 3-7mg / ml)

- . entre le 8^{ème} et le 10^{ème} jour

- . entre le 13^{ème} et le 15^{ème} jour

- le centre cyclique comme pour LH, il entraîne une décharge de FSH (d'une durée de 4-8 heures et de 10 à 15 mg/ml) contemporaine de la décharge de LH. Cette décharge de FSH est suivie d'une autre moins importante en amplitude mais beaucoup plus longue.

Elle exerce un feed-back positif sur l'inhibine. L'ovulation entraîne la disparition de l'inhibine.

+ La prolactine (annexes n°21 et 22):

La prolactine intervient dans le développement de la mamelle, la sécrétion du lait et le fonctionnement du corps jaune.

Elle participe avec la LH à la synthèse de la progestérone par le corps jaune.

Elle est secrétée en continue (pas de vagues pulsatiles) pendant la phase lutéale (50 à 100 mg/ml chez la brebis). Pendant la phase péri-oestrale (J-2 à J+2), la décharge est de 180 à 800 mg/ml.

Elle est très sensible aux conditions climatiques. La quantité de la prolactine augmente avec la température, la photopériode et l'hygrométrie.

Le taux de prolactine est donc un indicateur des conditions climatiques difficiles.

Tableau n°1: Doses de PMSG en fonction de la saison

Etat Physiologique		Chèvres	
		Avril au 15 Juin	Après le 15 Juin
Primipares et multipares	Production laitière quotidienne <3.5 kg	500	400
	Production laitière quotidienne >3.5 kg	600	500
Nullipares (7-12 mois)		300	250

L'injection de PMSG a lieu 48 heures avant le retrait de l'éponge dont la durée de mise en place est de 10 à 12 jours

LEBOEUF, 1989

-223- Les autres hormones de la reproduction:

+ Les prostaglandines:

Les prostaglandines induisent les contractions utérines (HAFEZ, 1980) et la régression du corps jaune jusqu'au-delà du 5^{ème} jour du cycle (WALPOLE, 1975).

Une seule injection de prostaglandine ne permet pas de contrôler le moment de l'oestrus et de l'ovulation chez la totalité des femelles. Deux injections sont donc indispensables (CHEMINEAU et al., 1990).

Les prostaglandines interviennent dans la suppression du corps jaune et évitent les cycles courts qui interfèrent dans la fertilité (AZEVEDO NETO, 1987).

Le traitement de la progestérone associé aux prostaglandines entraîne une diminution de la durée d'activité du corps jaune des chèvres et permet l'obtention d'un meilleur indice de fertilité (CORTEEL, 1975).

Les prostaglandines facilitent le transport des spermatozoïdes.

+ La PMSG:

La PMSG (pregnant mare serum gonadotropine) est une hormone glycoprotéine, sécrétée par l'utérus de jument (HAFEZ, 1980). Elle est préparée à partir de sérum de jument gravide.

Elle est utilisée pour l'induction des chaleurs des petits ruminants en anoestrus et pour la synchronisation (tableau n°1).

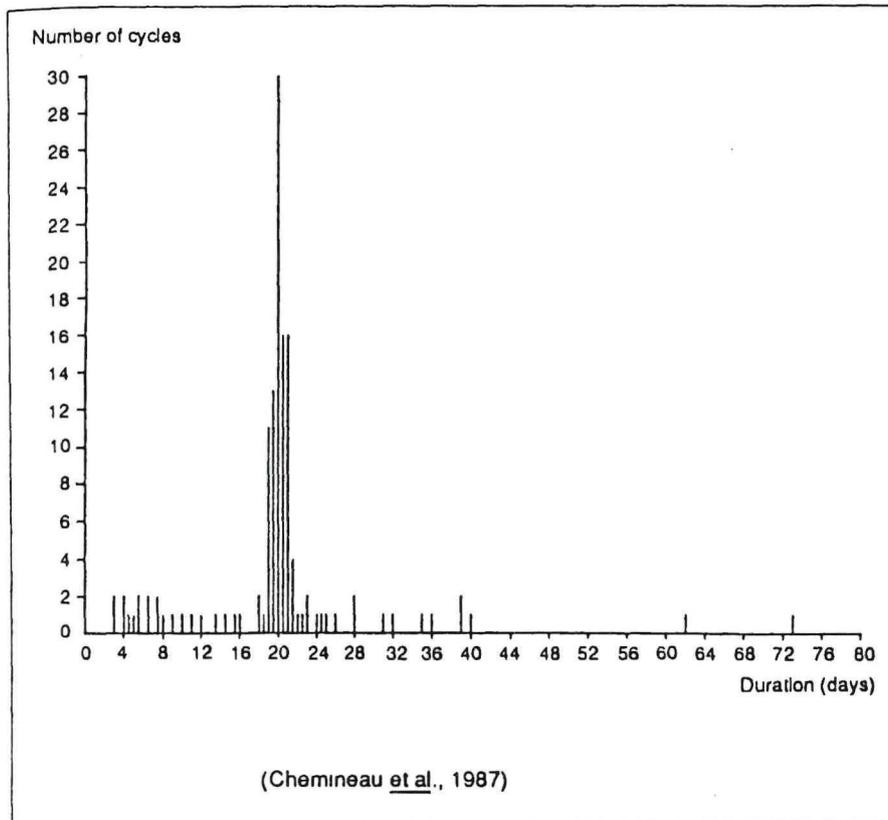
L'injection intra-musculaire de cette hormone gonadotrope exogène (ayant une activité sur FSH et LH), est suivie de l'apparition d'un oestrus fertile entre 12 et 36 heures après le retrait de l'éponge.

L'ovulation est fonction du moment de l'injection de PMSG (annexe n°23). Elle est généralement faite 48 heures avant le retrait des éponges (RITAR et al., 1989 et LEBOEUF et al., 1993).

Les autres facteurs comme la génétique, l'état corporel, le climat entraînent des oscillations de réponses de l'ovulation à la PMSG (ARMSTRONG et al., 1983).

Les doses élevées de provoquent un meilleur taux d'ovulation des chèvres (DHINDSA, 1971; SILVA et al., 1984 et BATT et al., 1991 et annexe n°24).

Figure n°2: Expression de l'oestrus (Alpines)



-224- Le mécanismes contrôlant la croissance terminale des follicules et le taux d'ovulation:

La folliculogénèse s'illustre par la croissance des follicules qui se déroule en continu après la phase de multiplication des cellules souches (ovogénèse, annexe n°25) et se termine par l'ovulation.

La fin de la folliculogénèse est caractérisée par l'émergence (après 4 à 6 mois de croissance) d'un petit nombre de gros follicules à antrum.

Ces follicules à antrum sont au stade terminal de la croissance du follicule caractérisé par:

- l'apparition d'une cavité (antrum),
- une plus grande sensibilité aux gonadotropines
- et la sécrétion d'oestradiol.

Ils vont, régresser (pour le plus grand nombre), ou réaliser leur destinée en libérant un ovule fécondant.

L'augmentation de la concentration en oestradiol secrété par les follicules en fin de croissance induit le comportement d'oestrus.

Elle exerce un rétro contrôle positif sur l'hypothalamus entraînant les décharges pré-ovulatoires de FSH et de LH.

Les follicules ayant un diamètre supérieur à 2 mm vont alors entrer en croissance rapide, répondant à la soudaine augmentation des niveaux circulants des gonadotrophines hypophysaires (LH et FSH).

Après la régression du corps jaune induit par la $PgF2\alpha$ en l'absence de signal embryonnaire, la chute de la concentration plasmatique de la progestérone consécutive à la lutéolyse, provoque la disparition de l'inhibition de l'axe hypothalamo-hypophysaire.

-225- Le cycle de la chèvre:

Le cycle oestrien de la chèvre dure $20,5 + 2,5$ jours (CORTEEL et al., 1985). mais il peut extrêmement varier (figure n°2).

Il existe une particularité chez les caprins. En effet les cycles peuvent-être de durée variable. Les cycles courts (inférieurs à 18 jours) s'observent surtout en début de saison sexuelle (73 % des cycles) et les cycles longs sont eux visibles en fin de saison sexuelle (23 % des cas) (CORTEEL et al., 1982).

Les zones où le photopériodisme est faible comme le Nordeste brésilien, sont caractérisées par des périodes de reproduction peu ou pas interrompues. En effet, les chèvres de cette région se reproduisent tout au long de l'année car il n'existe pas ou peu de repos sexuel (SIMPLICIO et al., 1978).

-23- La gestation:

La durée de la gestation est de cinq mois.

Le diagnostic de gestation peut se faire par un dosage de la progestérone dans le sang (au 17^{ème} jour du cycle).

L'évolution de la progestérone au cours de la gestation est la suivante:

- première phase d'accroissement: par la sécrétion du corps jaune cyclique (2 à 3 mg / ml), transformé en corps jaune de gestation

- deuxième phase: par la mise en place de la sécrétion placentaire (le taux atteint 12 à 20 mg / ml entre 40 et 78 jours selon les animaux)

- enfin par la diminution brutale avant la mise-bas

Le diagnostic de gestation peut-être aussi réalisé avec un échographe (CHEMINEAU et al., 1990).

Il a lieu dans ce cas à un mois (annexe n°26) car les embryons de chèvres sont de petite taille par rapport ceux des bovins. La détection est donc plus tardive car la sonde est appliquée sur la paroi ventrale. C'est un moyen technique facilement utilisable dans les élevages.

-24- Le postpartum:

Pendant la gestation, la progestérone et les oestrogènes ont un effet négatif sur l'hypophyse: dépression de la quantité de FSH et de LH.

La croissance folliculaire est ralentie. Et à la mise-bas, il n'y aura pas de gros follicule prêt à ovuler (dû à la présence d'un corps jaune persistant pendant le temps d'accroissement folliculaire). Il faudra donc attendre le grossissement des follicules.

Au cours de la première semaine après la mise-bas, la sécrétion des hormones gonadotropes (LH et FSH) est faible.

La stimulation de l'ovaire à l'aide de PMSG ou de l'effet mâle, n'est possible qu'à partir de 3 semaines après la parturition (COGNIE, 1984 et annexes n°27 et 28).

Généralement, la première ovulation après la mise-bas est une ovulation silencieuse sans comportement d'oestrus.

La reprise de l'activité ovarienne peut-être retardée (anoestrus postpartum). Il existe donc deux modalités:

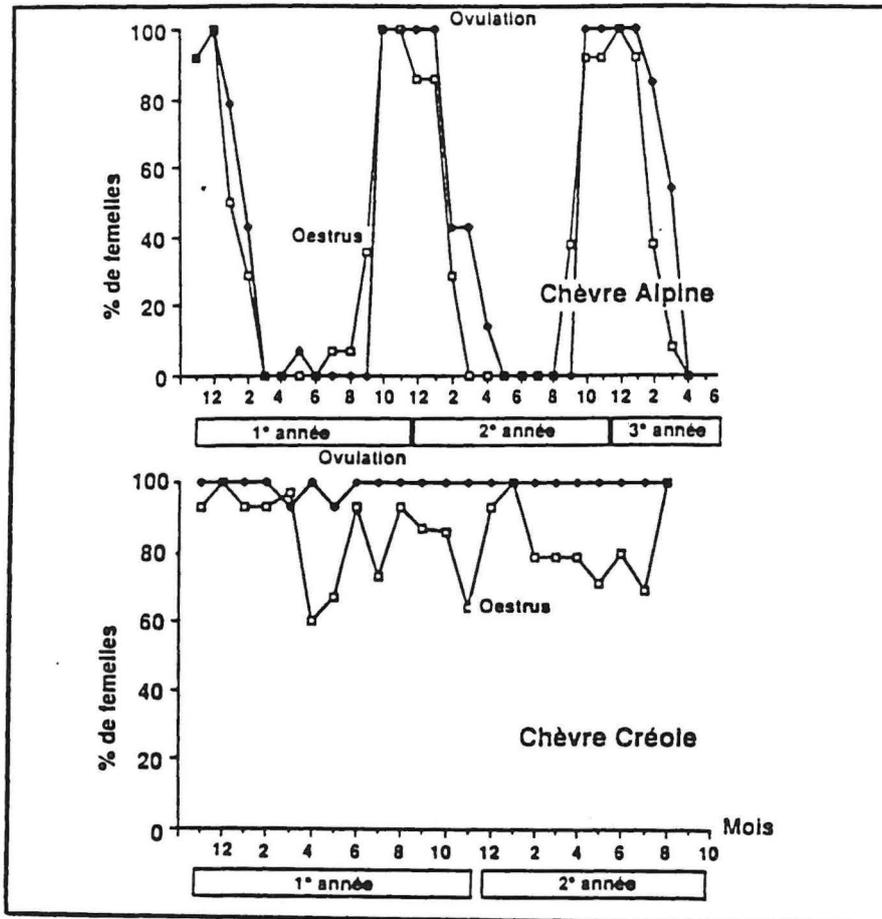
- l'anoestrus vrai

- l'anoestrus avec ovulations silencieuses

La phase lutéale est longue de 2 à 7 mois. La présence d'un corps jaune persistant est la conséquence d'une mauvaise sécrétion d'hormones gonatotropes après la mise-bas.

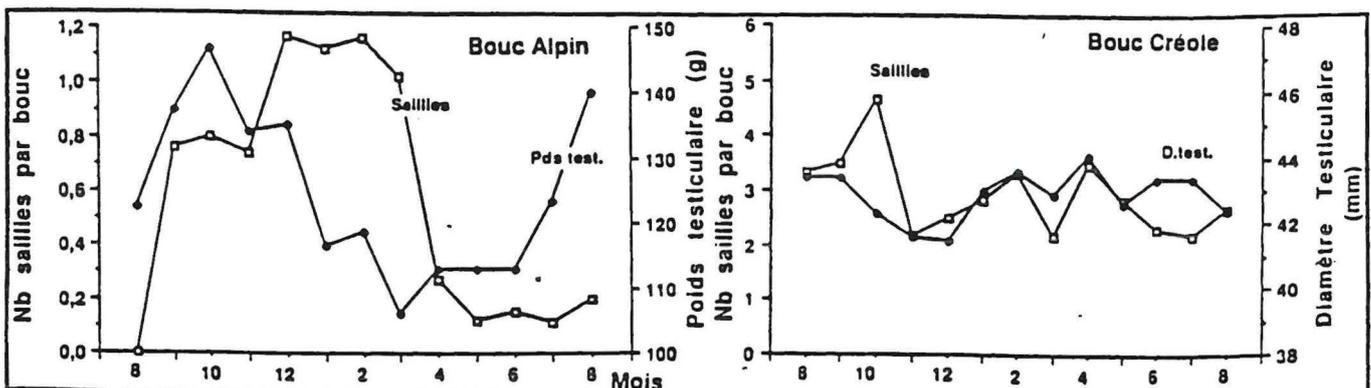
L'anoestrus est provoqué par la diminution de la libération des pulses de LH: feed back négatif de l'oestradiol sur le complexe hypothalamo-hypophysaire (GOODMAN et al., 1980).

Figure n°3: Variations saisonnières du comportement d'oestrus et de l'activité ovulatoire chez la chèvre Alpine française et la chèvre Créole, dans leur milieu d'origine (respectivement 45° et 17° latitude nord). D'après Chemineau, Daveau et Maurice, non publié chez l'Alpine et Chemineau, 1986 , chez la Créole



LE GAL et al. 1993

Figure n°4: Variations saisonnières du comportement sexuel et de l'activité spermatogénétique, chez des boucs Alpin et Créole dans leurs milieux d'origine (respectivement 45° et 17° latitude nord). Le comportement sexuel est apprécié dans des tests de 10 minutes (Alpin : Rouger, 1974) ou 25 minutes (Créole : Chemineau, 1986). L'activité spermatogénétique est mesurée par estimation du diamètre ou du poids testiculaire.



LE GAL et al. 1993

La fréquence des pulses de LH est donc un facteur critique pour la maturation des follicules préovulatoires (McNATTY et al., 1981).

En Europe, l'augmentation de la productivité ne sera possible, qu'en utilisant un traitement progestagène-PMSG, un mois après la mise-bas en saison sexuelle et deux mois après la mise-bas en anoestrus saisonnier (THIMONIER et al., 1971).

A la Guadeloupe, l'intervalle mise-bas et première ovulation des cabris créoles est de 57 jours en moyenne après des mises-bas en Août (CHEMINEAU, 1984).

-3- LES FACTEURS AGISSANT SUR LA REPRODUCTION:

Le bon fonctionnement de la reproduction est conditionné par l'environnement des animaux.

Tous les éleveurs savent qu'il faut éviter les stress qu'ils soient d'origine alimentaire, prophylactique, sanitaire, conduite d'élevage...

Dans le monde tropical la productivité numérique des animaux est faible (annexe n°29). Les performances comme l'intervalle entre mise-bas, la mortalité des jeunes sont fonction de l'alimentation, du parasitisme et de l'action dépressive du climat sur la reproduction (THIMONIER et al., 1983).

-31- L'activité sexuelle saisonnière (figures n°3 et 4):

L'efficacité reproductive d'un troupeau est le résultat d'une interaction de la génétique et de l'environnement (PONTE DIAS, 1993).

Pour la plupart des espèces sauvages, les naissances ont lieu au printemps, période la plus favorable à la survie des jeunes. En zone tempérée, la saisonnalité des accouplements a été conservée malgré la domestication des espèces caprines. Ce saisonnement est probablement le fruit de la sélection naturelle sur la date de naissance, et, est inscrit dans le patrimoine génétique (THIMONIER et al., 1984).

Ainsi chez les petits ruminants, il existe un ou plusieurs facteurs induisant soit une stimulation, soit une inhibition de la reproduction. Les variations annuelles de la durée du jour et de la température sont les principaux repères perçus par l'animal. Mais en zone inter-tropicale, la photopériode varie peu (CHEMINEAU et al., 1984). L'activité sexuelle des chèvres (hors des zones tempérées) est peu ou pas influencée par la photopériode (de faible amplitude).

Les chèvres créoles du Vénézuéla déclenchent un oestrus quelques jours après les premières pluies (BETANCOURT, 1981).

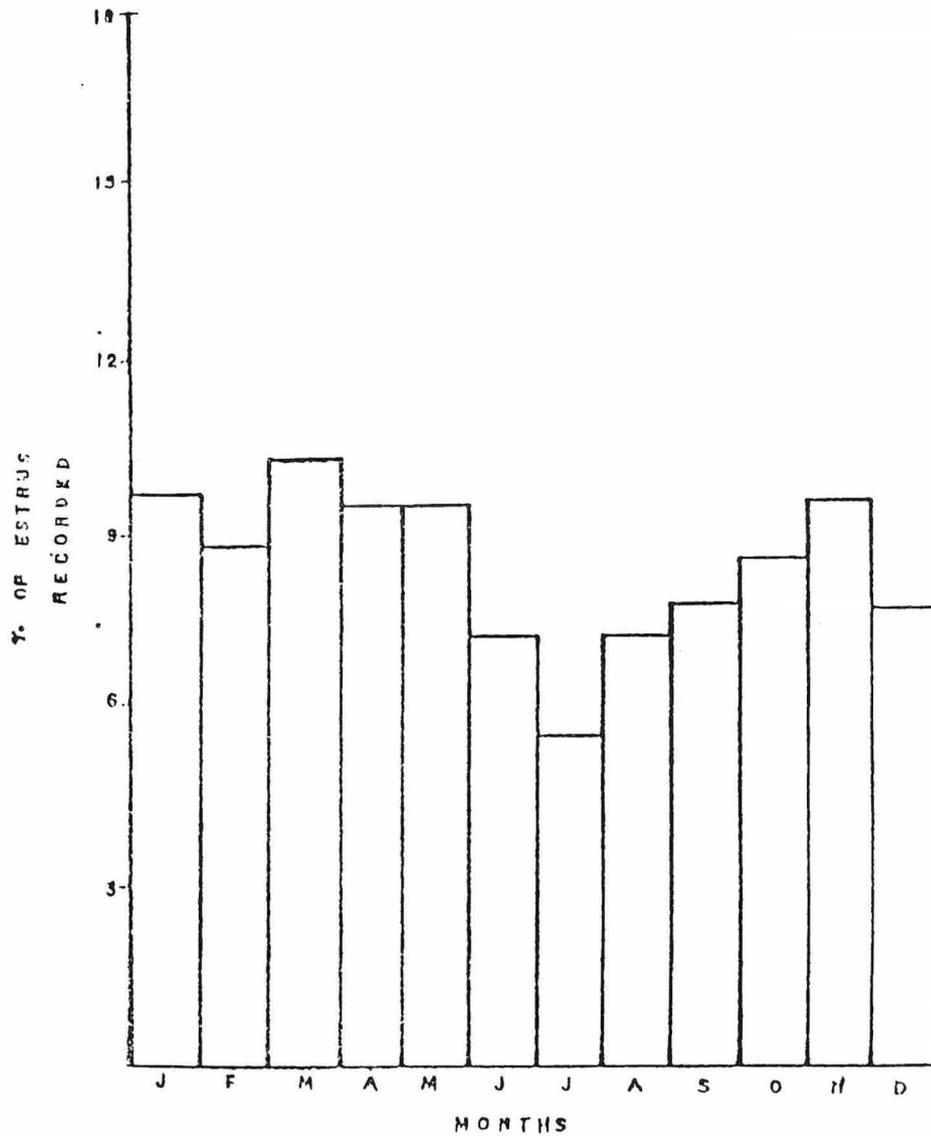


Figure n°5: Distribution mensuelle de l'oestrus des chèvres du Nordeste du Brésil (SIMPLICIO 1985)

Le saisonnement de la reproduction est faible en pays tropicaux (figure n°5). Il dépend essentiellement des conditions climatiques (température, humidité...) et d'alimentation.

-311- L'influence du climat et de la température:

En zone tropicale, la reproduction est limitée durant les fortes chaleurs (annexe n°30). Les animaux exotiques y sont plus sensibles (LE GAL et al., 1993 et annexes n°31, 32 et 33). Les limites de la thermoneutralité se situent dans la zone des 25 à 30°C. Au dessus de 40°C (limite de tolérance), l'animal arrête de s'alimenter (CONSTANTINO, 1987).

Les mécanismes mis en jeu dans la lutte contre la chaleur, et, la relation entre ces mécanismes et la reproduction sont mal connus (SERGENT et al., 1983).

Cependant l'exposition aux rayonnements solaires modifie:

- la sécrétion de l'hypophyse (prolactine et LH)
- la réponse testiculaire (testostérone)
- le diamètre testiculaire ($r=0,56$, $p<0,05$, CHEMINEAU, 1986)
- la réponse ovarienne (progestérone)
- et la sécrétion des surrénales (cortisone)

Pour les femelles, le climat influe sur les paramètres endocriniens (cours du CIPPOC 1993) et provoque l'arrêt du comportement de l'oestrus qui est la conséquence des variations des hormones hypophysaires.

La croissance folliculaire est sous l'influence de la saison sexuelle (YENIKOYE, 1986).

Après la saillie si les températures augmentent brusquement, il en résulte une forte mortalité embryonnaire (THWAITES, 1967) et donc une diminution de la fertilité (ENTWISTLE, 1972).

Les températures élevées retardent le début de la saison de reproduction des petits ruminants (DUTT, 1960 cité par THIMONIER et al., 1984).

Chez les mâles au Brésil, quand la température est supérieure à 38°C (octobre-novembre), la qualité des éjaculats régresse (NUNES et al., 1983).

L'adaptation aux fortes températures peut s'illustrer par une particularité anatomique des mâles moxoto du Nordeste (NUNES et al., 1983). En effet les deux testicules sont anatomiquement séparés chez les premiers (scrotum en deux parties, annexes 34 et 35).

La division scrotale permet la production de spermatozoïdes de meilleure qualité morphologique (GOOTE, 1987). Le test de thermo-résistance est significatif ($p<0,01$). La fréquence des anomalies des spermatozoïdes est de 5,42 % contre 32,94 % (scrotum normal).

Tableau n°2: La reproduction en fonction des saisons tropicales au Brésil:

	saison sèche	saison des pluies
saillies réussites	88,0 %	100,0 %
fécondation	80,0 %	96,8 %
avortement	0 %	8,0 %
mise-bas	95,2 %	69,3 %
mortalité chevreaux	16,0 %	33,0 % (p<0,05)
poids naissance	1,6 Kg	2,0 Kg (p<0,01)
poids sevrage	10,5 Kg	8,3 Kg (p<0,05)
cycle oestradien	17,5 j	18,5 j (p<0,001)
variation	8 à 24 j	12 à 25 j

(EMBRAPA 1980)

-312- L'influence de l'alimentation (annexe n°36):

La variation saisonnière de la fertilité est fonction de la disponibilité des pâturages (GONZALEZ et al., 1974 et HAUMESSER, 1975) qui varie suivant la saison (Tableau n°2).

Au Brésil, le cycle sexuel est fonction de la période des pluies et des sécheresses (SIMPLICIO et al., 1983).

Les variations saisonnières des saillies fécondantes et de la prolificité dans des conditions de lutte permanente, sont liées aux précipitations.

La corrélation est significative entre la pluviométrie du mois qui précède la fécondation et le pourcentage mensuel de fécondation ($r=0,59$, $p<0,05$) ou la prolificité ($r=0,57$, $p<0,05$) (COGNIE et al., 1971).

Les variations saisonnières de l'activité et du comportement d'oestrus, sont elles aussi liées au niveau alimentaire. Les corrélations sont les suivantes:

- $r = + 0,43$ entre ovulation et matières sèches du fourrage
- $r = - 0,47$ entre ovulation et matières azotées du fourrage
- $r = + 0,49$ entre ovulation et humidité relative
- $r = + 0,50$ entre cycle court et humidité relative

L'intervalle entre deux mise-bas est de neuf mois (270 à 280 jours) au Brésil et au Vénézuéla. La prolificité est fonction de la race et de l'alimentation disponible (GONZALEZ STAGNARO, 1983). La prolificité est meilleure chez les animaux produisant beaucoup de lait.

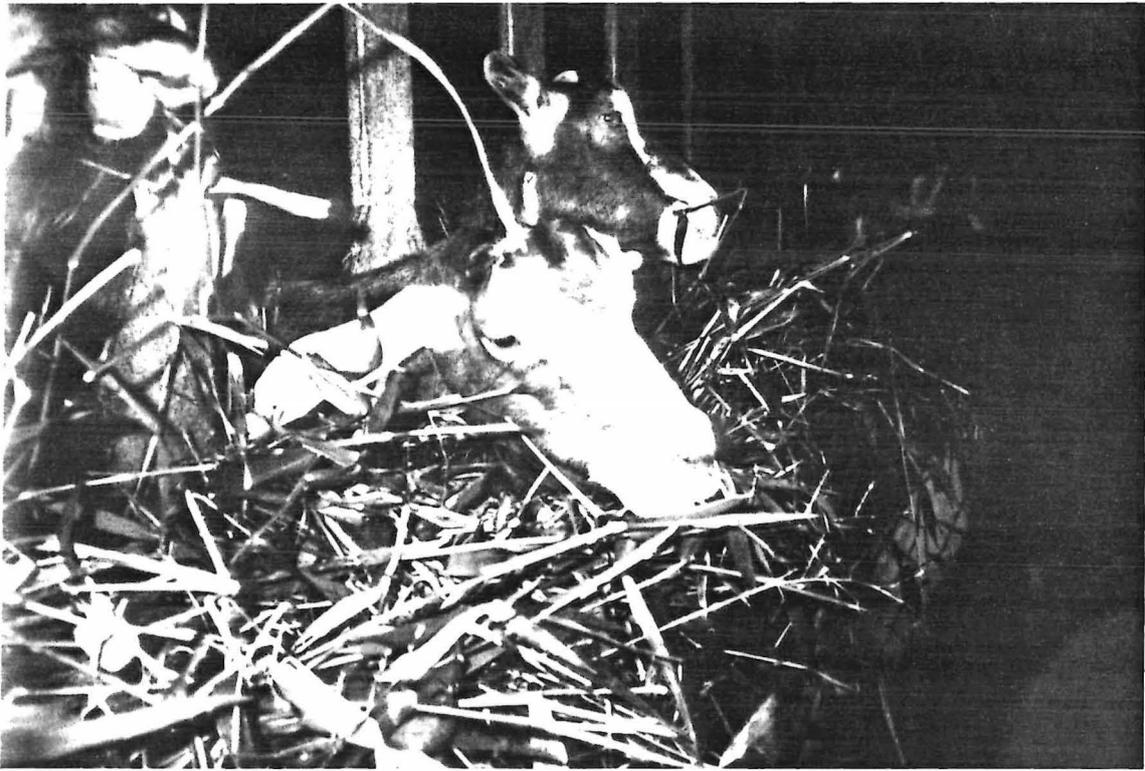
Au Brésil, la fertilité est significativement meilleure quand les mise-bas ont lieu pendant la saison sèche, le pourcentage de chevreaux sevrés est lui aussi meilleur ($p<0,01$) et le taux de mortalité est inférieur (SIMPLICIO et al., 1983).

Enfin le taux d'avortements en saison sèche est provoqué par une pénurie d'alimentation de la mère et indirectement du fœtus (diminution de l'énergie dans la ration). Le premier oestrus postpartum est plus rapide chez les chèvres ayant mis-bas pendant la saison sèche (disponible fourrager pendant la gestation). Si la chèvre est supplémentée, l'anoestrus postpartum est plus court que celui des animaux élevés seulement aux pâturages naturels (OLIVEIRA et al., 1983).

Le facteur nutritionnel est un élément important de la reproduction (annexe n°37). Les pluies interviennent sur la quantité des fourrages disponibles (TONIOLI, 1988 et annexe n°38).

Les variations quantitatives et qualitatives des disponibilités alimentaires jouent un rôle important sur les performances (annexe n°39).

Elles se manifestent aux différentes périodes clefs de la vie productive (développement de l'ovaire, taux d'ovulation, oestrus, fécondation, implantation embryonnaire).



Elevage intensif



Elevage extensif

Un niveau alimentaire faible mais augmenté au cours de la vie productive, tout en permettant une certaine compensation, ne peut corriger les effets néfastes des premières semaines. Une femelle sous-alimentée durant la période 0-2 mois (phase initiale d'élevage sous la mère), ne peut exprimer tout son potentiel génétique (ALLEN, 1979 cité par THERIEZ, 1984). Une sous-alimentation conditionne le poids des jeunes à la naissance et leur taux de survie (THERIEZ, 1984). Elle retarde la croissance corporelle et diffère l'apparition de la puberté (FOSTER et al., 1985).

Le premier oestrus est tardif pour une chevrette moxoto ayant eu une très faible croissance. Il se produit à 414 jours pour 13 Kg de poids vif (SIMPLICIO et al., 1981).

Une sous-alimentation pendant la période qui précède la mise à la reproduction, provoque une diminution de la fertilité.

L'augmentation de la température, de l'hygrométrie et la diminution du niveau énergétique de la ration entraîne une diminution de la production de spermatozoïdes (CORTEEL, 1981).

Les effets à court terme de l'alimentation sur la reproduction, sont utilisés par les éleveurs:

Le flushing (annexes n°40 et 41) consiste à apporter une alimentation riche en énergie. Il permet d'obtenir un taux de fécondité satisfaisant (augmentation du taux d'ovulation), s'il est maintenu assez longtemps après la fécondation (THERIEZ, 1984).

Une augmentation de la valeur énergétique et azotée de la ration entraîne une diminution du cycle sexuel (CHEMINEAU, 1983), un accroissement du taux d'ovulation (SMITH, 1980) et modifie la croissance folliculaire (OLDHAM, 1980).

L'alimentation conditionne la croissance et doit donc être équilibré en énergie, matières protéiques, minéraux et oligo-éléments (P, Co, I, Zn).

-32- L'influence de la pathologie:

-321- Les pathologies de la reproduction:

Les maladies microbiennes les plus préoccupantes sont la brucellose, la chlamydie, la fièvre Q et la salmonellose tant par leur gravité que par leur contagiosité de troupeau à troupeau. La listériose provoque aussi des avortements sporadiques.

Les microbes sont excrétés lors de l'avortement ou de la parturition et contaminent les animaux du troupeau.

Les bactéries pathogènes traversent les muqueuses, déterminent une infection d'abord locale puis généralisée, avec un tropisme marqué pour le placenta et le fœtus (excrétion à la mise-bas) (RODOLAKIS, 1984).

La vaccination est nécessaire. Les vaccins tués présentent l'avantage d'éviter la dispersion possible de la souche vivante éventuellement pathogène (pour l'homme ou l'animal). Mais les vaccins vivants sont plus efficaces.

-322- La transmission des maladies infectueuses par la semence:
(annexe n°42) (HARE, 1985)

Le potentiel de transmission de maladies infectueuses par la semence est supérieur à la possibilité de transmission par l'embryon.

La semence peut-être infectée par des micro-organismes provenant des testicules ou des organes annexes, par les micro-organismes présents dans l'urine...

La semence récoltée pour l'insémination artificielle peut-être aussi contaminée par les micro-organismes provenant de l'atmosphère, du matériel non stérilisé, du dilueur...

Les agents pathogènes sont généralement éliminés par la lavage ou autres traitements. Mais quelques-uns d'entre eux peuvent-être résistants à la cryopréservation ainsi qu'aux antibiotiques ajoutés aux dilueurs de la semence.

La dilution de l'éjaculat permet de diminuer le nombre de germes par unité de volume (par rapport à une saillie). Le nombre de germes peut-être inférieur à la dose infectante minimale.

Les risques pathogènes sont augmentés au cours d'échanges de semences entre pays.

-4- LES TECHNIQUES DE REPRODUCTION:

Dans les pays industrialisés, les techniques de reproduction sont multiples et de plus en plus sophistiquées: Les nouvelles biotechnologies comme la section des embryons, le clonage, la fécondation in vitro, le sexage des embryons et des spermatozoïdes et le transfert d'embryons, sont actuellement en pleine expansion (THIBIER 1988).

Mais les transferts de technologies vers les PVD peuvent poser quelques problèmes techniques (LEFEVRE 1988). Ils peuvent se faire par:

- l'adoption, moyennant quelques aménagements, de techniques mises au point dans les pays étrangers.
- ou la mise en oeuvre de programmes de recherche sur des thèmes précis dans des organismes contrôlés localement.

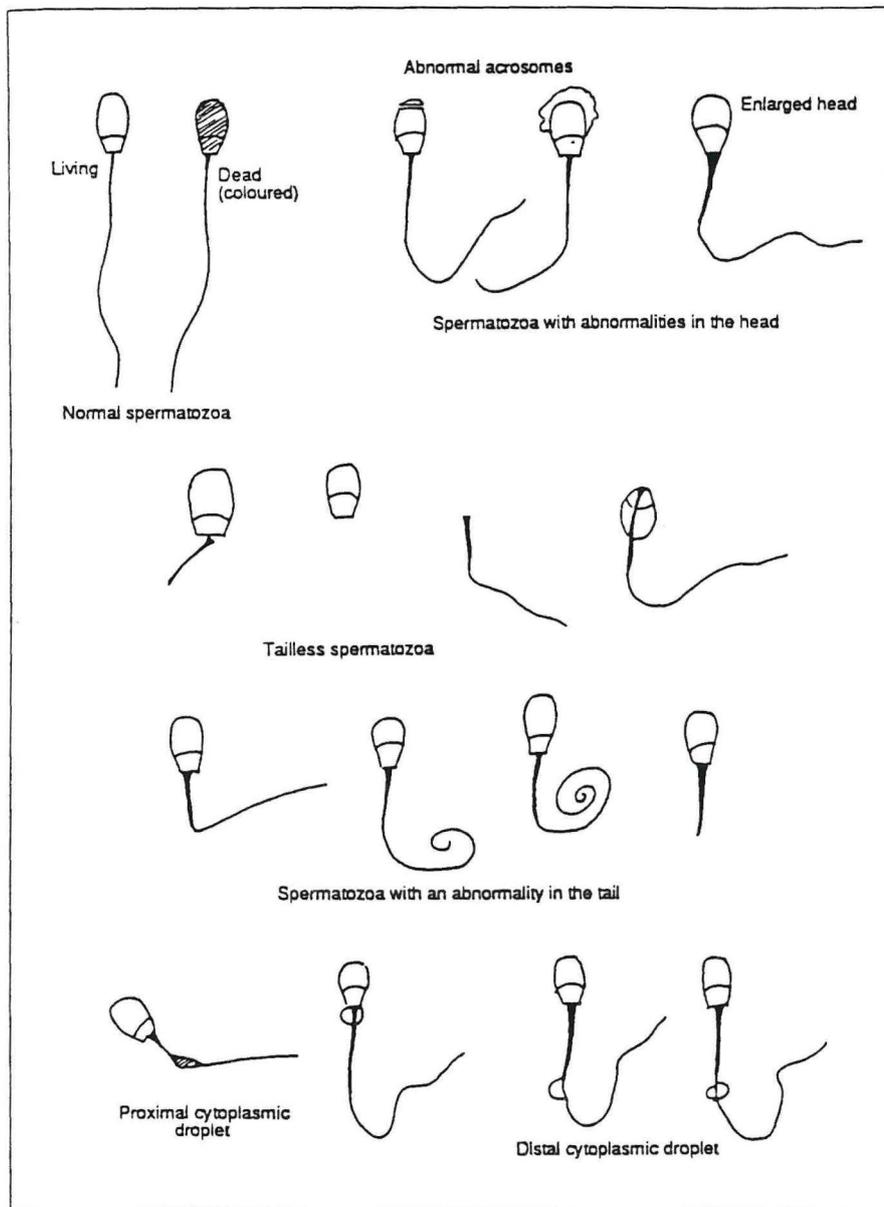


Figure n°6: Classification des différentes anomalies morphologiques du sperme

Les biotechnologies de la reproduction comprennent donc un vaste potentiel. L'insémination artificielle est la technique prioritaire des actions de développement. C'est de loin une technologie dont le rapport qualité-prix est le plus intéressant (THIBIER 1992 et annexe n°43).

C'est pourquoi, nous nous intéresserons plus particulièrement à l'insémination artificielle cervicale (technique utilisée pour notre expérimentation).

-41- Historique du développement de l'insémination artificielle

Elle a été utilisée à titre expérimentale dès les années 1950 au laboratoire français du CRVZ de Jouy en Josas (DAUZIER, 1956 cité par BOUGLER, 1983).

L'insémination artificielle se développa à partir de 1983 avec la mise au point de la technique de la congélation (lavage du sperme).

En 1992 et en France, 55 000 inséminations ont été réalisées sur l'espèce caprine (annexe n°44).

La dose peut représenter jusqu'à 10% du prix de la chevrette.

-42- Le sperme:

Les changements d'environnement pouvant avancer (effet mâle) ou retarder (stress) les ovulations. Ce qui peut expliquer certaines variations du taux de fertilité non attribuables à la qualité des gamètes (COGNIE, 1984).

-421- Les caractéristiques moyennes d'un éjaculat de bouc:

Le sperme est le mélange de spermatozoïdes issus des testicules et du liquide séminal produit par les glandes annexes (vesicules séminales, prostate et glandes de Cowper).

-La couleur est jaune crémeux.

-Le volume varie de 0,50 à 2,0 ml (\bar{X} = 1,1 ml), (annexe n°45).

Il existe une relation inverse entre le volume de l'éjaculat et la concentration (CORTEEL et al., 1975).

-La concentration varie de 2 à 4 10^9 spermatozoïdes / ml (annexe n° 46). Elle est fonction de la race, de l'âge (CORTEEL, 1975), l'individu (CORTEEL et al., 1975) et de la qualité de la ration alimentaire (CORTEEL, 1981).

La concentration se lit sur un spectrophotomètre (absorbance A: $A = \log_{10} 100 / \% \text{ totaux}$) et s'exprime en 10^9 spermatozoïdes par millilitres

-La motilité normale est notée de 3,0 à 4,5 (annexe n°47). L'échelle de notes se situe entre 0 (motilité nulle) et 5 (CORTEEL, 1974 et annexe n°48).

-Le pH varie de 6,2 à 6,8.

-La pression osmotique est de 310 milliosmoles.

-Le sperme utilisé en insémination artificielle doit avoir un pourcentage de spermatozoïdes morts de 5 à 15 % au maximum et un pourcentage de spermatozoïdes anormaux inférieur à 5 % (figure n°6 et annexe n°49).

Les frottis réalisés avec de la semence diluée font apparaître les spermatozoïdes morts. Ils sont perméables à la coloration de l'éosine-nigrosine (1% éosine, 1% nigrosine et 3% sodium de citrate) (CHEMINEAU et al., 1991).

-422- Les facteurs de variation de la qualité du sperme:

-L'âge (annexe n°50):

Au début de la spermatogénèse, la semence présente un fort taux de spermatozoïdes anormaux.

-La saison (annexe n°51, 52 et 53):

En rythme lumineux artificiel décroissant, on observe une augmentation du pourcentage de spermatozoïdes vivants, lié au poids testiculaire de l'animal. En France, la production de spermatozoïdes est de 1.10^3 en Mars et 5.10^3 en Septembre (DACHEUX et al., 1981),

-La température:

La température du testicule est inférieure d'environ 7°C à celle du corps (39°C). Lorsque la température ambiante dépasse 32°C, et surtout si l'humidité atmosphérique est élevée, la température testiculaire augmente en entraînant une baisse de la fertilité.

Toutes les causes d'élévation de la température du corps du bélier (fièvre, exercice important...) peuvent aussi provoquer une stérilité passagère (BAUCHET et al., 1984).

-La race (annexe n°54):

Comme l'illustre ces quelques résultats brésiliens des volumes d'éjaculat selon différentes races (SOUZA MARINHO, 1988):

La caniné	: 1,00 ml
La repartida	: 0,78 ml
La marota	: 0,77 ml
La moxoto	: 0,76 ml
L'alpine	: 1,32 ml
La saaneen	: 0,87 ml

-Les facteurs sanitaires:

L'affection la plus fréquemment rencontrée est l'épididymite infectieuse due à *Brucella ovis*, avec une baisse de la fertilité ou une stérilité complète.

Il existe des méthodes de contrôle de la qualité de la semence:
• D'une part, au niveau du sperme (volume, motilité, concentration, anomalies, sang, pus...)

• D'autre part, l'examen du fourreau, la palpation des testicules et des épидидymes permettent aussi de déceler les lésions ou les inflammations possible (BAUCHET et al., 1984).

-Les aliments particuliers:

Les phytoestrogènes en forte quantité sur des luzernes parasitées (coumestrol) (LE BARS et al., 1982) ou sur du maïs moisi (zéaraléone) peuvent perturber la spermatogénèse et entraîner une baisse de la qualité de la sperme.

-La fréquence des récoltes:

Le nombre de spermatozoïdes éjaculés (bouc Alpin) après 4 jours de repos sexuel est supérieur à celui d'après 3 jours de repos (3,3±1,6 vs 3,1±1,7) (CORTEEL, 1973).

-423- La dilution de la sperme:

Elle est indispensable pour la conservation du sperme frais. En Europe le dilueur à base de lait est le plus répandu, mais les chercheurs du laboratoire de FAVET travaillent sur un dilueur à base d'eau de coco (annexe n°55). Leur résultats de reproduction sont satisfaisants (tableau n°3 et annexes n°56 et 57).

Les dilueurs utilisés pour la congélation de la semence sont un peu plus complexes.

-43- L'induction et / ou la synchronisation des chaleurs:

-431- L'effet mâle (annexe n°58:)

L'effet mâle est la perception par la femelle de perhormones capables d'induire un comportement d'oestrus. Cependant l'émission de perhormones est liée à la saison sexuelle (CHEMINEAU et al., 1983).

L'effet mâle est maximum deux semaines après le démarrage des sécrétions massives d'androgènes qui induisent l'activité sexuelle saisonnière.

L'effet mâle est une technique de contrôle de la reproduction des caprins. La séparation des deux sexes pendant une période de trois semaines au minimum permet d'obtenir les résultats suivants (THIMONIER et al., 1983), avec:

- 97 % des femelles non cyclées qui ovulent dans les cinq jours (X=2,8±0,2 jours) après la réintroduction des mâles (5% mâles par rapport au nombre de femelles),

- et 64 % des femelles qui sont en oestrus pendant ce même laps de temps (ovulation induite suivie d'un cycle court dans 76 % des cas mais avec une nouvelle ovulation associée à un oestrus (THIMONIER et al., 1983).

Après introduction du mâle, l'activité de la femelle se réinstalle rapidement (CHEMINEAU, 1986)

L'odorat a un rôle à jouer dans la reprise de cette activité ovarienne (CHEMINEAU et al., 1983).

L'introduction du mâle chez la chèvre créole anovulatoire provoque l'ovulation (SHELTON et al., 1965, GONZALEZ STAGNARO, 1976).

Cette première ovulation est accompagnée d'oestrus (OTT et al., 1980).

Le phénomène déclenché par le contact du mâle augmente rapidement la fréquence des décharges pulsatiles de LH dans le plasma (annexe n°59) et conduit au pic préovulatoire (OLDMAM et al., 1978). Le corps jaune qui suit l'ovulation induite est de courte durée, la sécrétion de progestérone pendant un jour est inférieure à 1 ng/ml plasma (CHEMINEAU, 1986).

L'effet mâle permet d'induire rapidement une ovulation chez la femelle en inactivité ovarienne en début de lutte. L'ovulation est de mauvaise qualité, sans oestrus mais elle précède l'installation d'une cyclicité normale (CHEMINEAU, 1986).

Cependant l'introduction de bouc à l'approche de la saison sexuelle pourrait être à l'origine de cycles courts, classiquement observés après l'introduction des mâles (CORTEEL et al., 1982 et annexe n°60).

C'est une méthode assurant la reprise des cycles ovariens.

Lorsque l'effet mâle est utilisé au retrait des éponges vaginales, le moment optimum pour la mise en place de la semence est 50 heures et non plus 55 (COGNIE, 1984).

-432- Le traitement progestatif:

Les éponges intravaginal de FGA, bloquent l'oestrus (ROBINSON 1965 et JONES, 1971). Mais chez la chèvre, la FGA n'est pas lutéolitique (BOSU et al., 1978).

L'efficacité du traitement progestagène dépend de ses capacités à bloquer les hormones hypophysaires les derniers jours du traitement.

L'apparition des ovulations varie selon la dose, le type de progestagène et son mode d'application (annexe n°61). Elle est plus précoce après le retrait d'implants sous-cutanés de 3 mg de Norgestomet qu'après le retrait d'éponges vaginales imprégnées de 30 mg de FGA (COGNIE et al., 1976). Elle a lieu en moyenne 55 +/- 1 heures et 62 +/- 1 heures après la fin de ces traitements.

Le choix de la dose de PMSG dépend de plusieurs facteurs:

-l'âge,

-la prolificité habituelle de troupeau,

-l'état physiologique des femelles

-et la date d'application en relation avec les périodes de repos ou d'activité sexuelle (BRICE et al., 1984).

Cependant des doses faibles de PMSG (250 à 350 U.I.) ne peuvent pas être utilisées car le niveau de prolificité chute à 1,66 produits par mise-bas au lieu de 1,88 (CORTEEL et al., 1984).

Les traitements progestatifs de longue durée perturbent la physiologie du col de l'utérus en modifiant les sécrétions cervicales (HAWK et al., 1981) et la motilité utérine (HAWK et al., 1974) - (annexes n°62 et 63). Par voie de conséquence, la remontée des spermatozoïdes dans les voies génitales femelles en est perturbée (ROBINSON, 1975).

Le raccourcissement (11 jours au lieu de 21) du traitement progestatif (non lutéolytique chez la chèvre) nécessitait la suppression du corps jaune ou du tissu lutéal. Il en résultait soit des ovulations silencieuses, soit des corps jaunes incomplètement résorbés après la dernière mise-bas.

L'apport de gonadotrophines sériques (PMSG) conforte la décharge de LH et provoque l'ovulation.

Les doses classiquement utilisées en France sont présentées dans le tableau n°1.

L'injection de PMSG permet aussi un meilleur groupage des ovulations, augmente la taille de la portée et le taux de fertilité (CHEMINEAU et al., 1991).

Le traitement comprend donc:

- le maintien d'une éponge vaginale imprégnée de 45 mg de FGA (acétate de fluorogestone), laissée en place pour une durée de 11 jours,
- et l'administration au 9^{ème} jour de deux injections intramusculaires (PMSG et cloposténol), 48 h avant le retrait de l'éponge (CORTEEL, 1984).

Le traitement peut-être répété mais le niveau moyen de réponse diminue avec le numéro d'ordre du traitement chez la chèvre. Des anti-corps anti-PMSG ont été détectés après des traitements répétés (VALLET et al., 1991). Une corrélation négative assez forte existe entre le titre d'anticorps et la réponse ovarienne (CHEMINEAU et al. 1991 et annexe n°64).

-44- Les conditions d'insémination:

Le pic de LH est révélateur de la proximité de l'ovulation (annexes n°65 et 66). Les chaleurs peuvent-être détectées à l'aide de mâle vasectomisé porteur de harnais marqueur.

Le dosage de LH (pic de LH) permet de déterminer le moment précis de l'ovulation (annexe n°67).

Le début des chaleurs commence entre 24 et 54 heures après la dépose des éponges (BARIL et al., 1988). Mais le nombre de corps jaunes est significativement supérieur pour les chèvres (BARIL et al., 1988) que pour les brebis (TORRES et al., 1987), dont l'oestrus commence entre 24 et 30 heures après la dépose.

Les spermatozoïdes doivent se trouver dans l'utérus 48 heures après le retrait des éponges (TORRES et al., 1984).

La fécondation nécessite la présence d'un nombre suffisant de spermatozoïdes mobiles dans l'utérus.

Le nombre de spermatozoïdes déposés par voie cervicale est de 200 millions.

L'insémination intra-utérine sous contrôle endoscopique permet d'utiliser une dose plus faible de spermatozoïdes pour une insémination à 20-24 heures après le début de l'oestrus (VALLET et al., 1991).

Le moment idéale de l'insémination artificielle se situe vers 43 heures pour l'Alpine et vers 45 heures pour la Saanen, après le retrait de l'éponge vaginale (annexe n°68).

-C- L'ETUDE EXPERIMENTALE :

1 Objectifs de l'étude

2 Matériel et méthodes

2.1 Les conditions expérimentales

2.1.2 La durée de l'étude

2.1.2 Le milieu de l'étude

2.1.3 La présentation des élevages

-Les éleveurs

-Les animaux

-Les modes de conduite d'élevage

-Les bâtiments d'élevage

2.1.4 Les produits et le matériel pour les traitements hormonaux

2.2 Les animaux expérimentaux

2.2.1 Les mâles

2.2.2 Les femelles

-Le choix

-L'identification

-Le choix définitif

-La technique utilisée

-La répartition des chèvres par lot

2.3 La technique utilisée

2.3.1 Sur les mâles

2.3.2 Sur les femelles

-Les traitements hormonaux

-L'insémination artificielle

-Les échographies

2.4 L'étude statistique

3 Résultats et discussion

3.1 Résultats

3.2 Discussion

4 Propositions

- C - L'ETUDE EXPERIMENTALE :

-1- OBJECTIFS DE L'ETUDE:

Afin d'apprécier les potentialités du développement de l'élevage caprin dans le Nordeste, le laboratoire de FAVET avec José Nunes Ferreira, le CLUBE DO BERRO et la COOCAPRI mettent occasionnellement en commun leurs moyens techniques et logistiques.

Les travaux ont pour but d'améliorer la maîtrise de la reproduction des chèvres.

Les actions mises en place sont diverses:

-synchronisation de chaleurs avec des éponges fabriquées localement (MAP) ou importées (FGA),

-transferts d'embryon en collaboration avec une entreprise française PROCREATECH (diffusion rapide de gènes laitiers ou d'origine bouchère),

-recherches avec l'INRA, sur le dilueur à base d'eau de coco ou sur une molécule analogue et synthétique (afin d'augmenter la durée de conservation des spermatozoïdes et d'améliorer la fertilité après insémination artificielle).

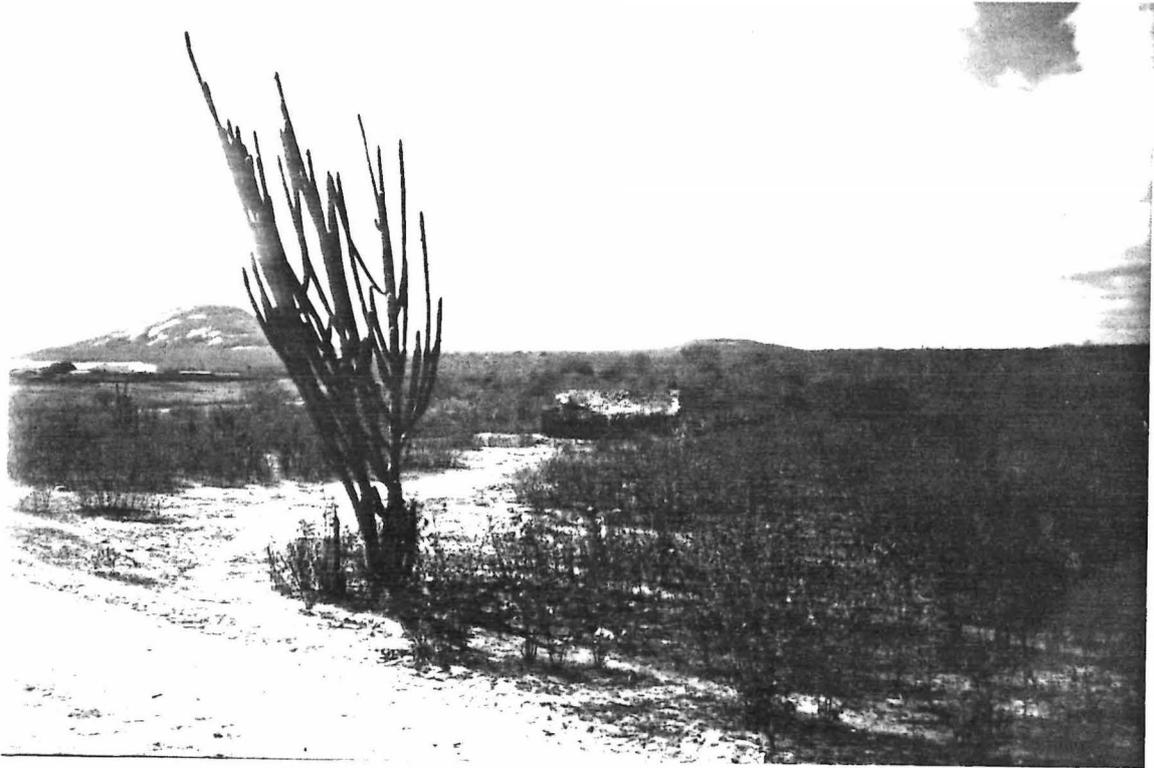
Notre étude s'inscrit dans le prolongement des actions en cours, afin de fournir des éléments précis, de réflexion sur le thème de la reproduction et plus particulièrement sur les doses de PMSG à administrer lors de la synchronisation des oestrus.

Le premier objectif est d'ordre scientifique: la mise au point d'un traitement de synchronisation qui permette d'obtenir une bonne fertilité.

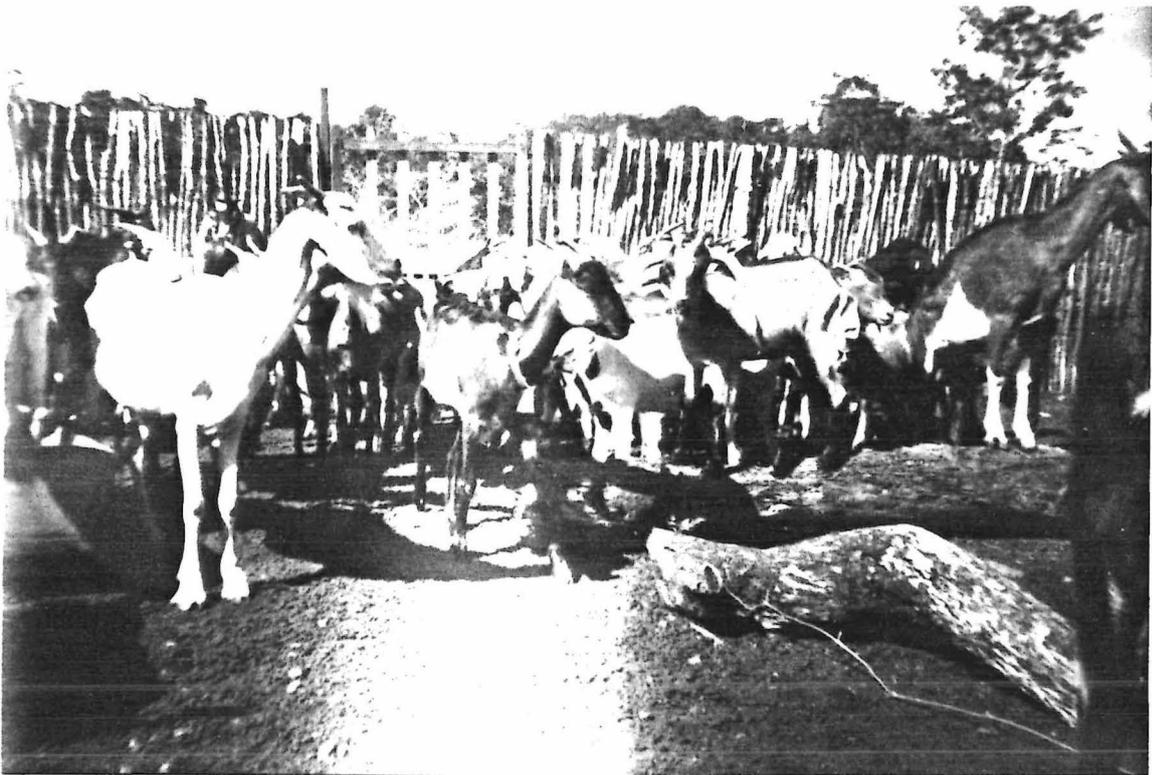
Le second objectif est plus économique, avec éventuellement une diminution de la dose de PMSG à utiliser afin d'abaisser légèrement le coût des inséminations artificielles.

La PMSG est un produit d'importation, donc cher.

Est-il possible, sans altérer la fécondation des chèvres, de réduire la dose de PMSG utilisée en synchronisation des oestrus ?



Paysage aride du Sertão



Elevage semi-extensif à Pacajus

-2- MATERIEL ET METHODES:

-21- Les conditions expérimentales:

-211- La durée de l'étude:

Ce stage de spécialisation s'est déroulé sur une période de quatre mois, de mai à août 1993.

Les activités ont été réparties chronologiquement de la façon suivante:

- bibliographie locale sur le Nordeste et la reproduction des caprins

- visites et choix des animaux à retenir pour l'expérimentation dans une dizaine d'élevages de la région de Fortaleza (durant le mois de mai)

- synchronisation des chaleurs et inséminations artificielles sur 110 chèvres dans les six élevages retenus (durant le mois de juin)

- échographies entre 45 et 48 jours après les inséminations artificielles (en août)

- analyses des résultats de fertilité et des études statistiques

En Juillet, j'ai aussi assisté au 10^{ème} congré international de reproduction animale à Belo Horizonte (Etat du Minas Gerais).

-212- Le milieu de l'étude:

La zone d'étude se situe dans un rayon d'une soixantaine de kilomètres autour de Fortaleza (annexe n°69).

Les élevages sont répartis dans six communes: Acalape, Caucua, Eusébio, Horizonte, Maranguape et Pacajus (annexe n°70).

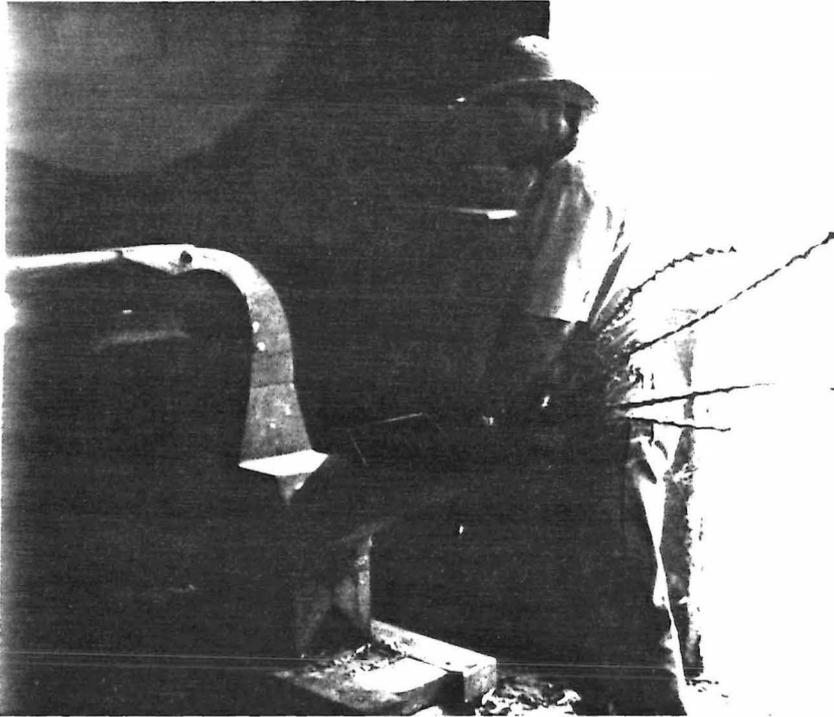
La végétation appartient aux zones de transition et du Sertão. L'altitude est faible, inférieure à 180 mètres.

-213- La présentation des élevages:

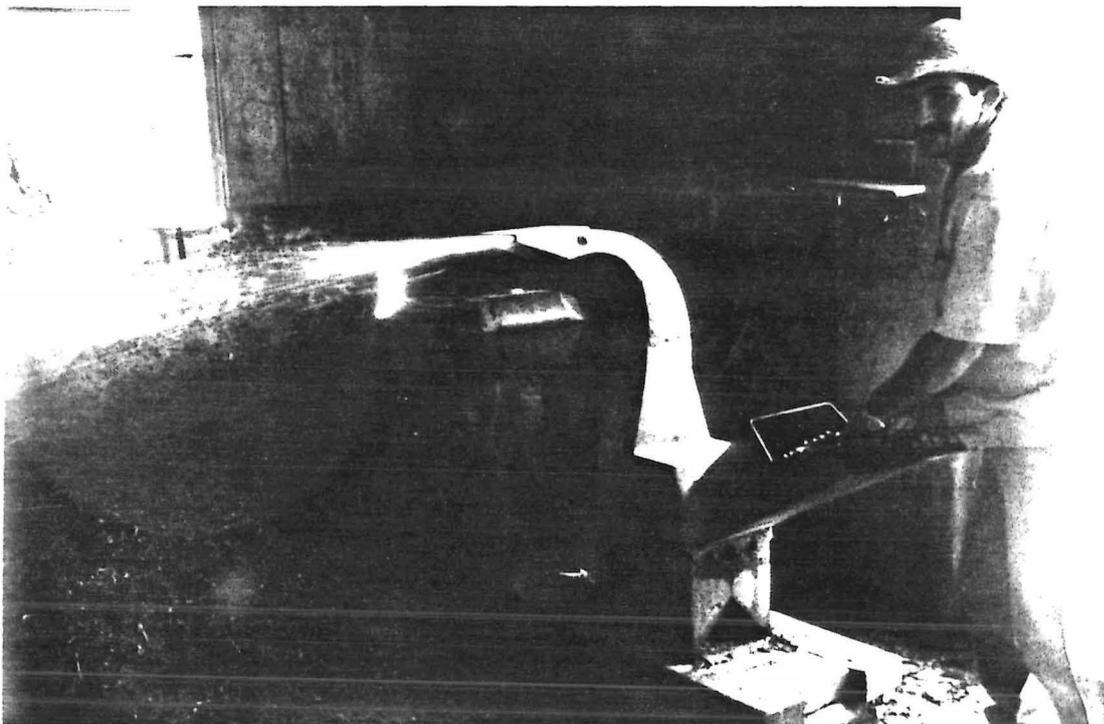
+ Les éleveurs:

Les six propriétaires sont regroupés au sein de l'association du "Clube do Berro".

Cette coopérative comprend 300 adhérents propriétaires de chèvres, exerçant tous une activité principale extérieure à l'élevage (médecins, commerçants...).



Broyage des fourrages



Raimundo: "Sitio das cabras"

Les propriétaires ne sont jamais des éleveurs s'occupant quotidiennement de leurs animaux.

Cette tâche est réservée aux gardiens-animaliers vivant dans :
-la "sitio" (résidence secondaire entourée de quelques dizaines d'hectares)
-ou la "fazenda" (plusieurs milliers d'hectares).

Les relations administratives se font avec le propriétaire, le gardien est responsable de l'exécution au quotidien et du bon fonctionnement de l'élevage.

Ces exploitations agricoles peuvent-être spécialisées dans l'élevage de caprins ou très diversifiées (autres espèces animales et végétales).

Chaque exploitation est décrite dans l'annexe n°71.

Cette expérimentation ne s'inscrit pas dans une action de développement classique.

Elle n'est pas gratuite (3 \$ US par femelle).

Le choix des élevages s'est d'abord orienté vers une association d'éleveurs en mesure de payer un matériel importé, donc cher.

Des réunions ont été organisées à différentes reprises:

-en début de stage afin de recenser les propriétaires éventuellement intéressés par cette expérimentation.

-avant et après les inséminations artificielles afin de conseiller techniquement les éleveurs (annexe n°72).

-et en fin de stage pour le bilan du travail.

+ Les animaux:

Les 110 chèvres inséminées sont de races différentes: Alpine, Saanen, Anglo-Nubienne et SRD (Sans Race Définie ou native).

Leur âge est compris entre 2 et 5-6 ans.

Leur poids vif minimal retenu pour l'expérimentation est supérieur ou égal à 30 kg.

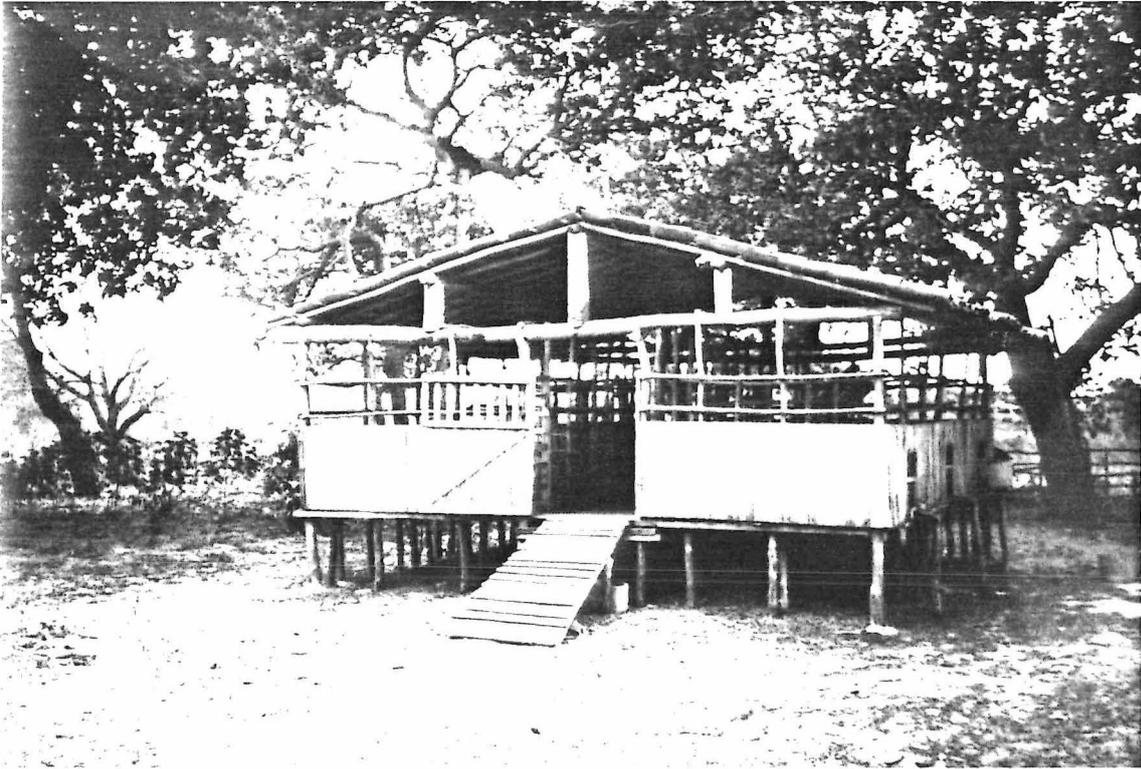
+ Les modes de conduite d'élevage:

Les élevages sont de deux types:

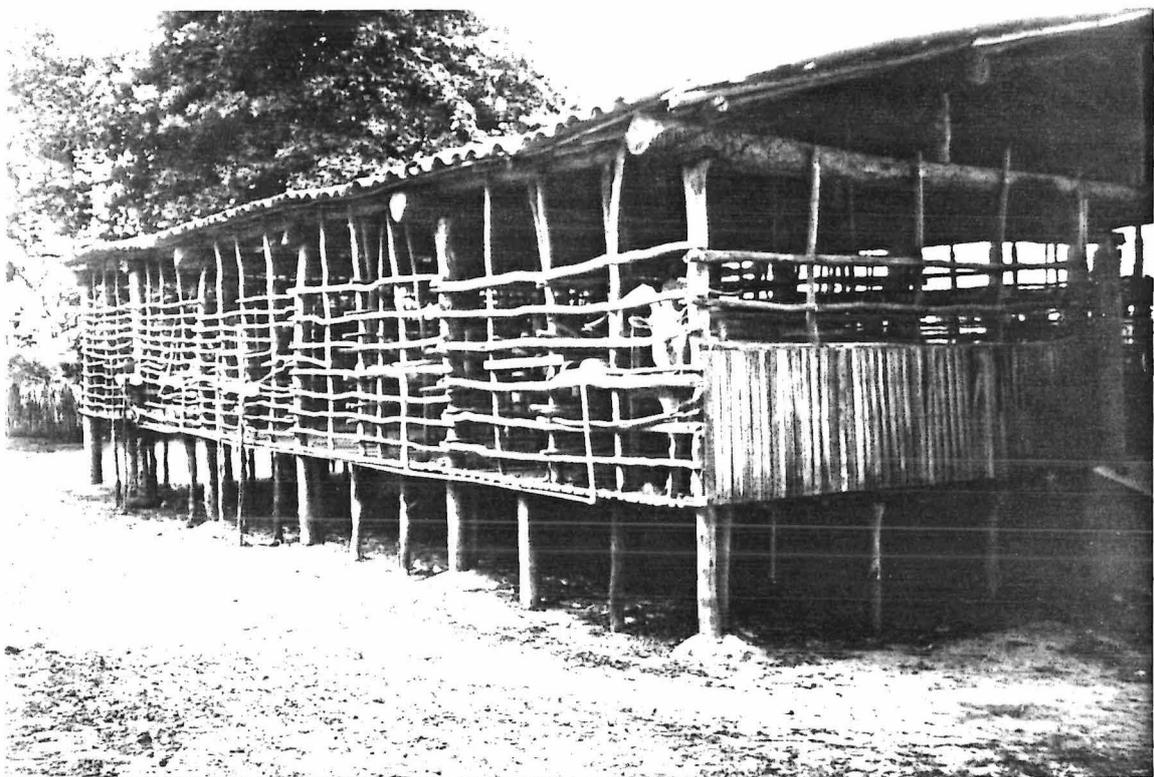
-le type intensif: avec une alimentation produite à l'extérieur ou provenant de la ferme mais distribuée à l'auge.

Avec l'exemple de la fazenda Mirasol, où est distribué quotidiennement 800 g d'aliment composé de: 52 % de maïs, 30 % de soja, 17 % de farine de blé et 1 % de sels minéraux.

-le type semi-extensif: avec une alimentation composée de plantes natives du Sertão (riche en légumineuses, pâturées le matin) mais complétée en fin d'après-midi par des légumineuses et/ou des céréales.



Bâtiment d'élevage de type rustique



+ Les bâtiments d'élevage:

Les plus sophistiqués sont construits en dur (modèles européens).

Les plus rustiques sont construits en bois ou aménagés dans des bâtiments d'élevage pré-existants (annexe n°73).

-214- Les produits et le matériel pour les traitements hormonaux:

Le traitement hormonal comportait:

-le "Ciosin" (cloprosténol fabriqué localement: COOPERS),
-et, les éponges et de la PMSG (INTERVET) importées de France.

Le coût moyen du traitement par chèvre était de 3 \$ (US).

Tous les autres matériels indispensables pour la synchronisation et l'insémination ont été fournis par la faculté de médecine vétérinaire de Fortaleza.

-22- Les animaux expérimentaux:

-221- Les mâles:

Les boucs utilisés pour l'expérimentation étaient de races différentes: Alpine, Saanen ou Anglo-Nubienne.

Trois éleveurs sur six ont utilisé leurs propres boucs. Pour les Saanens, les mâles étaient issus de transferts embryonnaires ou purs d'origine (POI). Quant à l'Anglo-Nubian, un bouc de pure race, l'éleveur désirait impérativement l'utiliser afin de continuer la sélection dans son troupeau.

Les trois derniers éleveurs ont fait appel aux mâles Saanens de l'université afin d'améliorer les qualités laitières dans leurs élevages.

-222- Les femelles:

+ Le choix:

Il a été réalisé en fonction:

-de l'état d'engraissement des animaux

La sécheresse a rendu difficile le tri des animaux sur ce critère. Dans les élevages semi-extensifs même les animaux assez maigres dont l'état corporel a été noté 3 (la plus basse note), ont été retenus lors de la première visite (problèmes d'effectifs).

-de la date de la dernière mise-bas

Les femelles retenues avaient mis-bas depuis au moins 5 mois, soit au plus tard en janvier 1993. Ce délai a été permis, car la production laitière généralement faible.



Culture de cactus



Cactus avant d'être broyés

-de l'état de gestation

Une échographie a été réalisée un mois avant la synchronisation de l'oestrus, afin de ne pas retenir des chèvres pseudogestantes ou en cours de gestation.

-de l'âge (avec une estimation en fonction de la dentition)

+ L'identification:

Le suivi technique des animaux n'est pas comparable d'un élevage à l'autre (collier numéroté, boucle à l'oreille) . D'autres ne possèdent aucun moyen d'identification.

Lors de notre première visite et du premier choix des animaux, les 150 chèvres retenus provisoirement ont été identifiées (boucle à l'oreille) et les informations concernant les caractères suivants ont été enregistrés:

-la race,

-l'âge (réel ou estimé),

-le poids,

-l'état corporel (noté de 1 à 3 en fonction du descriptif de SANTUCLI et al., 1985),

-le niveau de production

-et l'état parasitaire (analyses parasitaires individuelles: méthode et descriptif en annexe n°74).

+ Le choix définitif:

Après la première visite d'élevage, l'effectif initial était de 150 femelles. Le choix définitif a été réalisé lors de la deuxième visite dans l'élevage.

Les différentes pathologies ont été mises en évidence lors des visites d'élevage (présence de parasites externes (poux) dans un élevage) et par des examens au laboratoire vétérinaire.

La coprologie faite sur les animaux provisoirement retenus a principalement révélé des eimerias sp. (dans les élevages intensifs) et des strongyloses (annexe n°74).

En fonction des problèmes parasitaires, nous avons conseillé des traitements à administrer aux animaux.

Mais après un autre tri, une trentaine d'animaux ont encore été éliminés (problème corporel non réglé).

Pour les élevages semi-extensifs, le choix définitif s'est fait en fonction des résultats de la deuxième échographie et de l'état corporel des animaux.

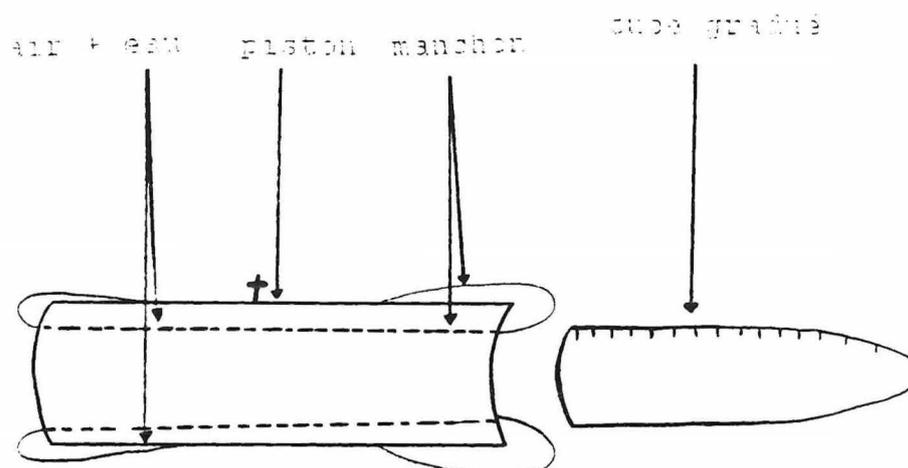
En effet une seconde échographie a été réalisée afin de confirmer la non-gestation des chèvres (l'intervalle entre les deux échographies était d'un mois). A l'issue de cette échographie une dizaine d'animaux ont été encore éliminés.

Pour les élevages intensifs, il n'y a pas eu d'échographie car les mâles sont toujours séparés des femelles.

TABLEAU n°3: La présentation des lots expérimentaux

	lot n°1 : 200 UI	lot n°2 : 400 UI
effectif	55	55
poids vif en kg	40,236 + 8,859	40,782 + 8,635
races		
Alpine	5	3
Saanen	7	8
SRD	35	39
Anglo-N	7	6
état corp		
mauvais	16	24
moyen	26	18
bon	13	13
syst.élev		
intensif	44	44
semi-ext	10	12

Figure n°7: Vagin artificielle (fabrication locale)



+ La répartition des chèvres par lot expérimental:

Le nombre final de femelles synchronisées a été de 114. mais le nombre de chèvres inséminées a été de 110 car:

- deux chèvres ont perdue leur éponge
- un éleveur a retiré une éponge avant la date fixée (contorsions de l'animal)
- et enfin, une chèvre a développé une maladie (lymphadénite caséuse) et a été retiré de l'expérience.

Les 110 chèvres ont été réparties en deux lots (l'un recevant 200 UI de PMSG et l'autre 400 UI) en fonction des critères suivants (tableau n°3):

- la race
- le poids ($\bar{X} = 40,509 \pm 8,711$ kg, avec un minimum de 30 kg et un maximum de 66 kg sur l'ensemble de l'échantillon).
Le poids moyen par lot est:
 - . $\bar{X}_1 = 40,236 \pm 8,859$ kg, avec des écarts de poids de 30 à 66 kg (pour le lot de 200 UI)
 - . et $\bar{X}_2 = 40,782 \pm 8,635$ kg, avec des écarts de poids de 30 à 64,5 kg (pour le lot de 400 UI)
- l'état corporel (noté 1 = bon, 2 = moyen et 3 = maigre)
- l'état parasitaire (analyse individuelle)
- l'âge ($\bar{X} = 3,45 \pm 1,19$ ans mais rappelons que l'âge a été estimé par la dentition avec les erreurs que cela peut entraîner)
- la parité (chevrette / adulte)

-23- Les techniques utilisées:

-231- Sur les mâles:

La collecte des boucs en présence d'une femelle bout-en-train a été réalisée grâce à un vagin artificiel fabriqué localement (figure n°7: tuyau de polyuréthane et caoutchouc de chambre à air de bicyclette).

De l'eau chaude et de l'air ont été introduit afin d'obtenir une température de 40°C et une pression suffisante à l'intérieur du vagin artificielle. Un tube de récolte gradué au 1/10^e de ml, à facilité la lecture du volume de l'éjaculat.

La fréquence des récoltes des boucs de l'université était de 2 à 3 fois par semaine.

La qualité du sperme des sept boucs a varié. L'examen de l'éjaculat précédant la dilution (volume et motilité massale) a donné les résultats présenté dans le tableau n°4.

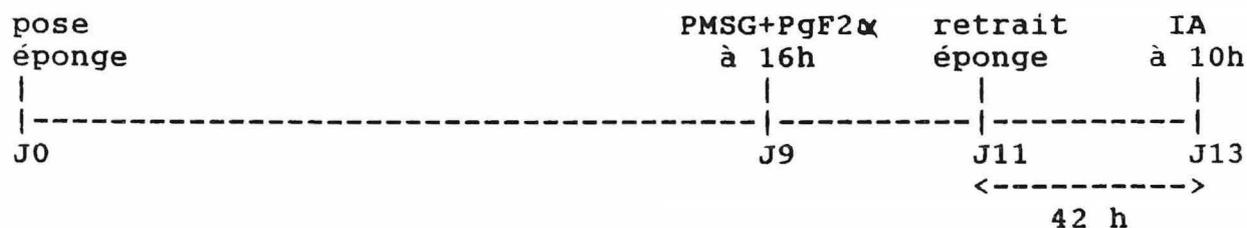
Le sperme a été examiné au laboratoire afin de contrôler la concentration et la motilité massale. La semence a été diluée de façon à obtenir une concentration de 400 10⁶ spermatozoïdes par millilitre avec un dilueur à base d'eau de coco (annexe n°55).

TABLEAU n°4: Le récapitulatif de la qualité de la semence des boucs utilisés pour l'expérimentation

boucs	volume	conc 10 ³	motilité	nombre d'IA
1	1	3,43	4	15
2	0,5	3	3,5	4
3	-	-	-	4
4	1,2/1,8/2	2/1,84/1,9	3 / 2 / 3	7 / 17 / 3
5	1,7 / 1,2	1,8/2,48	3 / 3	13 / 23
6	-	-	4	15
7	1,2	2,2	2	9
total des inséminations contrôlées à l'échographie : 110				

Remarque: Les boucs N°4 et N°5 (de l'université) ont été utilisé respectivement pour 3 fois et 2 fois au cours de l'expérimentation.

Figure n°8: Planning de la synchronisation des chaleurs et de l'insémination artificielle:



La semence conditionnée en paillettes de 0,5 ml a été conservée à +4°C dans une bouteille thermos jusqu'à l'insémination artificielle. Cette conservation n'a jamais excédé 4 heures (cas expérimental entre le prélèvement et la dernière insémination dans un élevage).

-232- Sur les femelles:

+ Les traitements hormonaux de synchronisation et d'induction des chaleurs:

Pour toutes les femelles, une éponge vaginale en mousse de polyuréthane imprégnée de 45 mg d'acétate de fluorogestone (FGA) a été mise en place pour une durée de 11 jours (figure n°8).

Le matériel de pose a été désinfecté avec du Biocid ou Furacin et l'éponge avec un spray à l'Hexomédine.

Au neuvième jour du traitement soit 2 jours avant le retrait des éponges, les femelles ont reçu deux injections intramusculaires à la cuisse:

-de 0,25 ml de Ciosin (62,5 µg de Cloprosténol) quelque soit la dose de PMSG.

-et de 200 UI ou 400 UI de PMSG diluées dans 2 ml de sérum physiologique.

La durée totale du traitement est de onze jours. Elle est inférieure à la durée du cycle ovulatoire. Il est donc indispensable d'injecter un analogue de la PgF_{2α} afin de supprimer le corps jaune résultant d'une éventuelle ovulation se produisant avant le début du traitement progestatif.

Nous avons rencontré un problème d'adhérence de l'éponge à la paroi vaginale pour deux chèvres sur les 114 traitées.

Au moment du retrait de l'éponge, nous avons remarqué la présence de mucus. Notre estimation est de l'ordre de 1 à 2 cc. Une étude précédente et réalisée au Cearà, révèle que cette flore est non-pathogène. Elle est composée de saprophytes et de proteus. Sa coloration est jaunâtre. Son pH est neutre ou légèrement acide (SILVA, 1984).

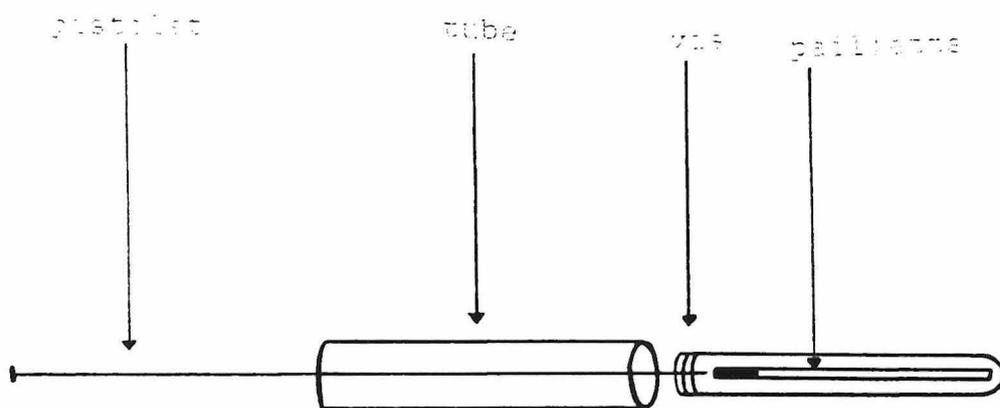
La détection des chaleurs a été réalisée dans les élevages par passage d'un bouc près des femelles.

+ L'insémination artificielle:

Les inséminations artificielles ont été réparties sur une période de deux semaines.

Une seule insémination artificielle a été réalisée par voie cervicale, avec une dose contenant 200×10^6 spermatozoïdes par paillette.

Figure n°9 pistolet d'insémination (artisanal)



Les cent dix chèvres ont été inséminées entre 42 et 44 heures après la fin du traitement progestatif.

La technique consiste à:

- surélever la partie postérieure de l'animal,
- écarter la paroi vaginale grâce à un spéculum ,
- repérer l'entrée du col de l'utérus,
- et y déposer le contenu d'une paillette.

Les inséminations artificielles ont été recensées en deux catégories:

- les I.A. cervicales profondes, sans reflux de la semence dans le vagin
- et les I.A. exocervicales avec reflux de la semence dans le vagin.

Le matériel d'I.A. fabriqué localement par le laboratoire, est composé d'un spéculum et d'un catheter (figure n°9: antenne de radio).

La perfection n'est pas atteinte puisqu'environ 10 % du volume de la paillette n'est pas inséminé.

+ Les échographies:

Elles ont été réalisées de 45 à 48 jours après l'insémination artificielle, afin de diagnostiquer la gestation (sur des animaux sont préalablement mis à jeun: alimentation et eau).

Le matériel utilisé était un échographe portable de type "SHIMISONIC ultrason SDL 32".

La sonde est appliquée sur la paroi abdominale (à la verticale du ventre ou sur l'aîne) de la chèvre. La partie de la sonde en contact avec la peau de l'animal est recouverte de gel ou d'huile, afin de visualiser les embryons sur l'écran de l'échographe.

Cette manipulation est de durée inférieure à une minute.

-24- Le choix statistique:

Les données sont essentiellement qualitatives et le test de KHI CARRE est le plus approprié.

Un calcul du coefficient de corrélation a aussi été effectué.

Le test de Khi 2 a été réalisé à partir d'un échantillon composé de deux lots de 55 animaux.

L'échantillon est une image imparfaite de la population. Mais le degré de confiance accordé à une conclusion peut-être formulé en terme de probabilité.

Le degré de puissance d'un test augmente avec le nombre d'observations. Le test de Khi 2 porte sur l'ensemble des fréquences constituant une distribution observée et l'ensemble des fréquences théoriques, calculées à partir de l'hypothèse à tester.



Chèvre à courtes oreilles



Elevage caprin hétérogène

Si χ^2 est faible, il n'y a que des différences insignifiantes entre les distributions observées et théoriques.
A la limite si χ^2 égal zéro, cela correspond à l'identité parfaite de deux distributions.

Le premier test de χ^2 croisait les paramètres comme la dose de PMSG (2 variables) et le nombre de foetus (variant de 0 à 4) avec :

- les informations sur les élevages:
 - .propriétaires
 - .type d'élevage (intensif, semi-intensif)
- les informations sur les chèvres:
 - .race
 - .poids
 - .état corporel
 - .âge
 - .parité (primipare et multipare / nullipare)
 - .état parasitaire (strongyloses, eimerias, et autres)
- les informations sur les boucs:
 - .numéro du mâle
 - .race
- les informations sur les inséminations:
 - .endo-cervicale ou sans reflux

Nous avons aussi réalisé un second test de Khi 2 entre les paramètres précédents et une nouvelle variable. Elle ne tient pas compte du nombre de foetus présents mais simplement le fait que la chèvre soit gestante ou non (l'échographie est positive ou négative).

-3- RESULTATS ET DISCUSSION:

-31- Les résultats:

Toutes doses de PMSG confondues, le taux de fertilité entre 45 et 48 jours est de 89 % (98 chèvres diagnostiquées gravides pour 110 inséminations).

Il ne varie pas significativement.
Selon la dose de PMSG, le nombre de chèvres diagnostiquées gestantes est de 50/55 pour 200 UI (soit 90,9%) et de 48/55 pour 400 UI (soit 87,3%).

Le nombre foetus total est de 186.

Tableau n°5: Résultats de fertilité par traitement

	200 UI (n=55)	400 UI (n=55)	échantillon (n=110)
taux de gestation	50 / 55 = 90,9%	48 / 55 = 87,3%	89,1%
nombre de foetus	94	92	186
foetus par femelle gestante	1,88	1,92	1,90

Tableau n°6: Résultats de la fertilité à 45-48 jours par élevages

PMSG UI	200		400	
	Femelles positives	nombres de foetus	Femelles positives	nombres de foetus
1	7 / 9	11	9 / 10	11
2	2 / 2	2	2 / 2	5
3	3 / 3	6	3 / 4	10
4	13 / 14	20	10 / 12	12
5	6 / 8	10	4 / 7	5
6	19 / 19	45	20 / 20	49
total	50 / 55	94	48 / 55	92

La prolificité mesurée à l'échographie est de 1,7 foetus par chèvre inséminée et de 1,9 foetus par chèvre diagnostiquée gestante.

Elle ne diffère pas significativement selon la dose de PMSG.

Le nombre de foetus par lot est de:

-94 (soit 1,88 foetus par chèvre traitée), pour 200 UI,

-92 (soit 1,92 foetus par chèvre traitée), pour 400 UI.

Les résultats du diagnostic de gestation entre 45 et 48 jours sont présentés pour chacun des lots dans les tableaux n°5-6 et annexe n°75.

Le test de corrélation et le second test de χ^2 ne présentent pas de différence significative entre la dose de PMSG, le nombre de foetus et toutes les variables de l'étude présentées précédemment (informations sur l'élevage, la femelle la semence et l'insémination artificielle).

-32- Discussion:

La méthode de synchronisation des oestrus (CORTEEL et al., 1988) suivie d'insémination artificielle cervicale (ROBINSON, 1965 et CHEMINEAU et al., 1991) a été utilisée sur des chèvres locales et exotiques au Cearà.

Le taux de fertilité obtenus en France oscillent entre 60 à 65% (annexe n°62).

Nos résultats de fertilité à 7 semaines sont étonnamment bons.

Cependant, il faut se rappeler:

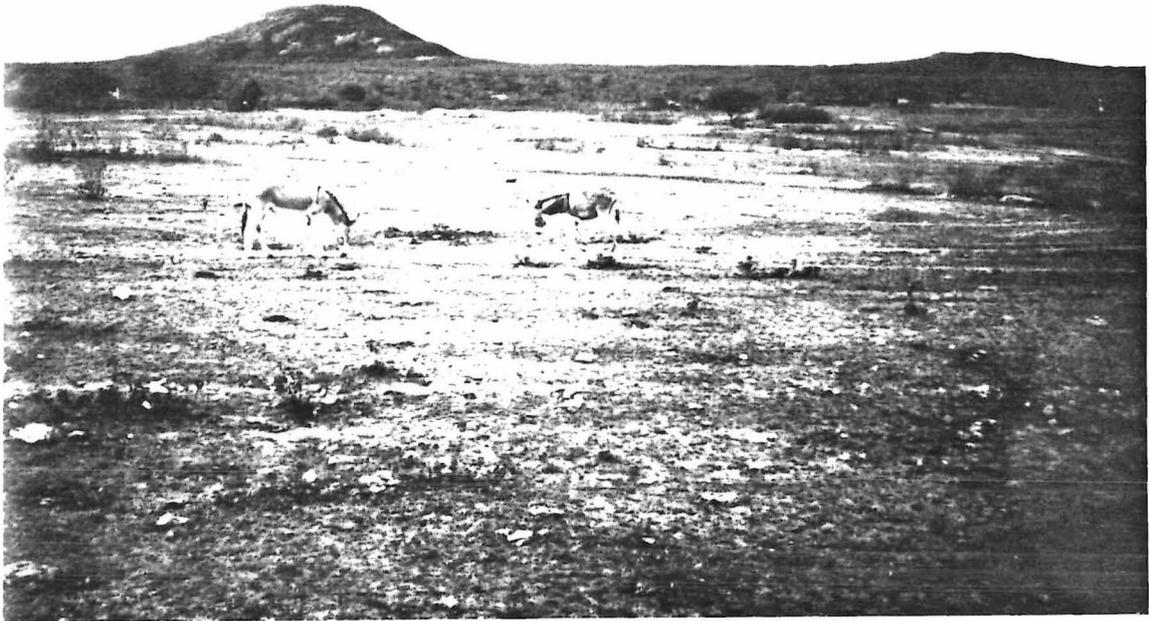
- d'une part, qu'il ne s'agit que de diagnostics de gestation à 7 semaines. Les résultats définitifs seront naturellement ceux de la mise-bas, voire après la mise-bas.

- et d'autre part, qu'il s'agit de synchronisation sur des animaux quasiment vierges de tous traitements hormonaux de synchronisation ou d'induction des chaleurs (donc très réceptifs aux traitements).

Si le nombre de foetus est confirmé à la naissance des chevreaux, nous n'observons pas de différences entre les deux doses de PMSG.

Pourtant des doses élevées de PMSG provoquent un meilleur taux d'ovulation des chèvres (DHINDSA, 1971 et SILVA et al., 1984).

Ces résultats sont aussi confirmés par une autre expérimentation sur des chèvres Angora (RITAR et al., 1984). Elle fait apparaître que l'augmentation de la dose de PMSG entraîne une augmentation du taux d'ovulation (1,1±0,35 pour 200 UI, 2,5±0,52 pour 400 UI et 2,6±0,70 pour 600 UI).



Paysage semi-aride



Elevage extensif

Au Rwanda (LEBOEUF et al., 1993), le taux de prolificité obtenu est aussi significativement supérieur pour les doses de 400 UI de PMSG comparé à celles de 200 UI (400 UI: 2,23 vs 200: 2,05, $p < 0,05$ et annexes n° 76, 77 et 78).

La durée de ce stage n'a pas permis d'observer les mise-bas et la croissance des chevreaux. C'est pourquoi les résultats expérimentaux devront être complétés par des informations collectées ultérieurement:

-Le taux de perte en cours de gestation,
Sera-t-il plus important pour les animaux ayant reçu la plus forte dose de PMSG ?

-La mortinatalité,
Sera-t-elle différente selon la dose de PMSG reçue par la mère?
Au Rwanda (LEBOEUF et al., 1993), le taux de mortalité dans les 15 jours suivant la naissance est significativement plus élevé pour les mères ayant reçue 400 UI de PMSG que pour celles ayant 200 UI (17,1% contre 9,0%, $p < 0,01$).

-La croissance des chevreaux,
Sera-elle la même pour les deux lots de notre expérimentation ?

Un suivi technique est donc indispensable, avant de conclure définitivement sur cette expérimentation.

-4- LES PROPOSITIONS:

Il est difficile de raisonner uniquement avec des propositions techniques. En effet, le contexte économique-social du Brésil et du Cearà en particulier, demande des propositions adaptables aux difficultés du terrain.

Le développement au Brésil, comme dans beaucoup d'autres pays est aussi à deux vitesses:

-celui réalisé chez les nantis
-et celui divulgué à la masse.

Mais comment limiter ces écarts ?

Il est hors de question de freiner les uns pour faire rattraper le temps perdu aux autres !

Au contraire, il faut mettre au point des techniques accessibles à tous.



Alimentation abondante



Peu de fourrage

Quant à cette expérimentation, nous observons qu'il n'existe pas de différence significative entre les deux doses de PMSG.

Les premiers résultats sont encourageants, mais des essais devront-être poursuivis afin de confirmer ces résultats sur un plus grand nombre d'animaux. Si tel est le cas, l'utilisation d'une dose de 200 UI de PMSG serait suffisante pour les traitements hormonaux. Elle serait économiquement intéressante pour les éleveurs. Elle permettrait peut-être de diminuer le risque de formation anti-corps anti-PMSG dûe la répétition de traitements hormonaux (VALLET et al., 1991).

D'autre part, cette expérimentation pourra-être complétée par une autre, où les doses d'hormone seraient diminuées:

- avec un lot témoin à 200 UI (référence du travail)
- un autre lot à 100 UI
- et si possible un lot à 0 UI, où la PMSG serait remplacée par un effet mâle. Dans ce dernier cas, la synchronisation des chaleurs peut toutefois ne pas être suffisante pour une insémination artificielle, par rapport à la fin du traitement hormonal (annexe n°79).

Ensuite, si ces travaux permettent d'obtenir des résultats satisfaisants, ils pourront être testés dans d'autres élevages de type extensif du Cearà.

Actuellement, ce travail de synchronisation des chaleurs s'adresse à des éleveurs aisés, car le coût de 3 \$ (US) par chèvre n'est pas négligable dans le budget d'un éleveur nordestin.

C'est pourquoi, il serait intéressant de trouver des moyens de diffusion du progrès génétique beaucoup moins coûteux ou de les subventionner.

La masse de petits éleveurs nordestins n'est pas en mesure de payer cette technologie, dans les conditions actuelles de sa diffusion.

Le problème est crucial !

Comment améliorer la production caprine dans le Nordeste ?

À quel prix ?

Pour qui ?

Comment transférer de nouvelles technologies ?

Dans le contexte socio-économique du Nordeste, les caprins ont un rôle privilégié à jouer afin d'atteindre les objectifs d'autosuffisance alimentaire dans cette région.

L'amélioration de la production caprine et en particulier l'amélioration des productions de viande et de lait, seront possibles:

- dans un premier temps par l'amélioration des suivis de troupeaux (alimentation, sanitaire...),
- mais aussi dans un second temps grâce à l'introduction et à la diffusion rapide de gènes exotiques et spécialisés.

Il est important d'effectuer les inséminations artificielles ou les autres techniques de reproduction, dans des conditions optimales d'élevage.

D'autres techniques plus faciles d'utilisation ne seraient-elles pas applicables ?

Dans un premier temps, l'effet mâle (seul sans traitements hormonaux) a donné d'excellents résultats en Guadeloupe. Il est difficilement utilisable avec une insémination artificielle, mais peut s'appliquer à des boucs sélectionnés en saillies naturelles.

Cependant, ce type de reproduction n'est pas sans risque, et en particulier le risque sanitaire.

Les chèvres du Nordeste n'ont pas d'arrêt de l'activité de la reproduction (SIMPLICIO et al., 1978). Sur les animaux déjà cyclés, la synchronisation des chaleurs pourrait se faire avec deux injections de $PgF2\alpha$ à 10-14 jours d'intervalle (CHEMINEAU et al., 1991). Les résultats de fertilité pourront-être légèrement inférieurs.

Le coût de ce type de traitement serait moindre et d'autre part les analogues aux prostaglandines peuvent-être acheter sur place.

L'élevage et la maîtrise de la reproduction en particulier doivent être enseignés auprès des éleveurs. Au fur et à mesure de leurs réceptivités, il faudra apporter une technique plus sophistiquée (et donc complexe) aux élevages jusqu'alors "exclus" du développement.

CONCLUSION

Le Nordeste brésilien et plus particulièrement le Cearà , est une zone d'élevage où les caprins sont fortement représentés. Ici comme dans le reste du Brésil, s'oppose l'élevage intensif et l'élevage extensif.

L'augmentation de la production (lait ou viande) passe par le suivi strict des troupeaux au niveau:

- de l'alimentation,
- des pathologies,
- des conditions d'élevage...
- et de la reproduction.

Mais ce dernier facteur ne pourra être amélioré que si les autres facteurs ne présentent pas de problèmes. Les techniques sophistiquées de reproduction ne doivent pas être utilisées sur un troupeau souffrant de mille maux (mal nutrition, parasitisme...).

Notre étude portait sur la comparaison de deux doses de PMSG utilisées pour la synchronisation des oestrus de chèvres. Nous n'observons pas de différence significative sur l'échantillon de 110 animaux traités. Si ces résultats se confirment et si la fertilité est conservée quelque soit la dose de PMSG administrée, nous pourrions utiliser au Cearà des doses plus faible qu'en Europe. Par la même occasion, le coût de l'insémination artificielle en sera légèrement réduit, et, indirectement le progrès génétique sera plus accessible.

Au Cearà, certains éleveurs sont déjà très bien organisés, en associations et coopératives. Il faut utiliser les structures existantes pour améliorer les techniques d'élevage mais aussi pour former les éleveurs.

La maîtrise de la reproduction est une technique généralement chère. Cependant elle doit être enseignée auprès des éleveurs. Elle doit aussi être démystifiée et divulguée en fonction de la perception qu'en ont les éleveurs.

La qualité de la conduite d'élevage et la maîtrise de la reproduction devront permettre le développement de l'élevage nordestin.

Elles doivent surtout être accessibles à tous et particulièrement aux éleveurs traditionnels qui sont souvent écartés (par ignorance ou non) du développement.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE :

- AIMVT 1992: Insémination artificielle caprine: l'expression du Rwanda dans le cadre du projet de développement de l'élevage caprin. 7ème conférence internationale des instituts de médecine vétérinaire tropicale. Yamoussoukro, Sept 1992, p217-228
- ARMSTRONG D.T., PFITZNER A.P., WARNES G.M., SEAMARK R.F. 1983: Superovulation treatments and embryo transfer en Angora goats. Journ. of Rep. and Fert. n°67, Oxford 1983, p403-410
- ATLAS GEOGRAPHIQUE 1992: Le Brésil, 1992, p132-135
- ARAUJO FILHO J.A. 1992: Combined species grazing in extensive caatinga condition in proceeding. IV Int. Conf. on goats, Brazil, 1992, p947-954
- ARAUJO FILHO J.A. 1992: Manipulação da vegetação da caatinga para fins pastoris. Circular tecnica n°11, Agosto 1992, 18p
- AZEVEDO NETO J. 1987: Efeito do progestageno (MAP) e dois níveis de gonadotrofia sérica (PMSG) e prostaglandina (Cloprostenol) sobre sincronização e fertilidade de cabras sem raça definida. Recife Augusto 1987, p49
- BAUCHET J.M., BRICE G., JARDON C. 1984: Contrôle de la fécondance des béliers en ferme en vue d'une lutte de printemps: Réalisations pratiques et perspectives d'avenir. In: La reproduction chez les ovins et les caprins. 9 ème journées de la recherche ovine et caprine -INRA et ITOVIC- 5 et 6 Décembre 1984, p265-275
- BANQUE MONDIALE 1983: Sheep and goat in developing countries. Their present and potential role. Winrock international, USA, 1983, p116
- BATT P.A. and CAMERON A.W.N. 1991: PMSG may directly stimulate ovulation in female goats. Ann. Reprod. Sc. n°25, 1991, p233-239
- BIANCHI M. et ROUX R. 1990: Résultats d'un essai d'IA sur des chevrettes à contre-saison. UPRA Nouvelle-Calédonie 1990, p14-15
- BLOND R.D. 1975: A five years report of the small ruminant. Partners in research, 1975, p17-55
- BNB 1982: Banco do Nordeste do Brasil. Perspectivas de desenvolvimento do Nordeste até 1980. Fortaleza, Ceará 1980, V3, T1 e T2
- BONNEMAINS B. 1990: Contribution à l'étude de la superovulation dans l'espèce caprine lors de transplantation embryonnaire. Thèse Maisons-Alfort 1990, p140

BOUCLER J. 1983: Bilan de l'utilisation de l'I.A. en France. In: Les colloques de l'INRA N°29: Insémination artificielle et amélioration génétique: Bilan et perspectives critiques. Toulouse 23-24 Novembre 1983, p13-52

BOURBOUZE A. et BOYAZOGLU J.G. 1987: An analysis approach of goat production system. In Proceedingd of the international conference on goat. Vol.1, ICA, 8-13/3/1987 BRASILIA, p107-114

BRICE G., CACHENAUT J.B., COGNIE Y., ROUSSELY M., SALAUN J. 1984: Recherche des causes de subfertilité des troupeaux ovins laitiers des Pyrénées Atlantiques. In: La reproduction chez les ovins et les caprins. 9 ème journées de la recherche ovine et caprine -INRA et ITOVIC- 5 et 6 Décembre 1984, p134-151

BRICE G., JARDON C. et de MONTIGNY G. 1990: Production ovine à contre-saison et accélération du rythme des mises-bas: Bulletin Technique Ovin et Caprin n°26, 1990, p13

CEARA 1982: Estudos de pastagens nativas do Ceará. Fortaleza, BNB. Universidade Federal. 1982, 75p

CEARA 1992: Anuario Estatístico do Ceara. Secretaria do planejamento e coordinação. Fundação instituto de planejamento do Ceara, 1992, p1084

CHEMINEAU P. 1986: Influence de la saison sexuelle sur l'activité sexuelle du cabrit créole mâle et femelle. Thèse Doct. Univ. Sci. Techn. du Languedoc, Montpellier 1986, 104p

CHEMINEAU P. LEVY F. et COGNIE Y. 1983: Effet bouc: Mécanisme physiologique. Les colloques de l'INRA n°20. Réunion internationale de Pointe-à-Pitre Guadeloupe 8-10/6/1983, p473-484

CHEMINEAU P. et THIMONIER J. 1984: Le cabrit créole: Un caprin naturellement désaisonné. In: La reproduction chez les ovins et les caprins. 9 ème journées de la recherche ovine et caprine - INRA et ITOVIC- 5 et 6 Décembre 1984, p182-196

CHEMINEAU P. 1989: L'effect bouc: Mode d'action et efficacité pour stimuler la reproduction des chèvres en anoestrus. INRA Prod.Anim. 2 (2), 1989, p97-104

CHEMINEAU P., CHUPIN D., COGNIE Y. et THIMONIER J. 1990: La maîtrise de la reproduction des mammifères domestiques. In: La reproduction chez les ovins et les caprins. 9 ème journées de la recherche ovine et caprine INRA et ITOVIC, p655-676

CHEMINEAU P., COGNIE Y., GUERIN Y., ORGEUR P. et VALLET J-C. 1991: Training manual on artificial insemination in sheep and goat. FAO production and health paper n°83. Rome 1991, 221p

CHUPIN D. 1992: Résultats d'une enquête sur l'état de l'IA en Afrique. Congrès de l'amélioration génétique. FAO/ITC. BANJUL 17-21/10/92 non publié

CHUPIN D., PELOT J., COGNIE Y., CORTEEL Y., PALMER E., BOXTE F. et MAULEON P. 1981: Maîtrise des cycles des mammifères domestiques. In INRA Regards sur la recherche, 1981, p31-34

CNPC 1986: Goats and sheep in Northeast Brazil. Proceeding of the first workshop of the ruminant. EMBRAPA/SR-CRSP 14-18 Avril 1986, 447p

COGNIE Y., HOUIX Y. et LOGEAY B. 1971: Données sur la croissance et la reproduction de la chèvre créole en Guadeloupe. II Cong. Int. El. Cap. Tours 1971, p345-350

COGNIE Y., FOLCH J. et ALONSO de MIGUEL M. 1976: Utilisation des implants sous-cutané de SC 21009 pour la synchronisation des chaleurs chez la brebis. II ème journées de la recherche ovine et caprine. 1976, p288-294

COGNIE Y. et PELLETIER J. 1976: Preovulatory LH release and ovulation in dry and lactating ewes after progestagen and PMSG treatment during the seasonal anoestrus. Ann. Biol. Anim. Biotech. Biophys. N°16, 1976, p529-536

COGNIE Y., BODIN L., TERQUI M. 1983: Le contrôle du moment de l'ovulation chez la femelle en vue de l'utilisation de l'IA. In: Les colloques de l'INRA N°29: Insémination artificielle et amélioration génétique: Bilan et perspectives critiques. Toulouse 23-24 Novembre 1983, p76-95

COGNIE Y., TERQUI M., PHILIPON P. et DRIANCOURT M.A. 1984: Modification de la prolificité par immunisation active contre l'androsténedione chez la brebis. In: La reproduction chez les ovins et les caprins. 9 ème journées de la recherche ovine et caprine -INRA et ITOVIC- 5 et 6 Décembre 1984, p197-214

COGNIE Y., CROZET N., GUERIN Y., POULIN N., BEZARD J., DUCHAMP G., MAGISTRINI M., PALMER E. 1992: Fécondation in vitro chez les ovins, caprins et équins. Ann. Zootech. n° 41, 1992, p353-359

COLAS G., BRICE G., COTTIER M., COGNIE Y., GUERIN Y. et DELMAS G. 1978: L'insémination artificielle ovine en France. Bull. Tech. Inf. 330, p285-291

COLAS G., GUERIN Y., CLAVET V., ROQUES J.M. et ALBERIO R. 1984: Utilisation du photopériodisme chez le bélier. In: La reproduction chez les ovins et les caprins. 9 ème journées de la recherche ovine et caprine -INRA et ITOVIC- 5 et 6 Décembre 1984, p79-89

CONSTANTINOU A. 1987: Goats housing for different environnements and production systems. Conference international on goats vol.n° 1: 1987, p241-268

CORTEEL J.M. 1974: Viabilité des spermatozoïdes de bouc conservés et congelés avec ou sans leur plasma séminal: effet du glucose. Ann. Zootch. 16 (4), 1974, p343-350

CORTEEL J.M. 1975: The use of progestagens to control the oestrus cycle of the dairy goat. Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys. n° 15 (2), 1975, p352-363

CORTEEL J.M. 1981: Collection processing and artificial insemination of goat semen. In Gall, C. Ed. Goat production. Acad. Press, London, p171-191

CORTEEL J.M., GONZALEZ C.S. et NUNES J.F.1982: Research and development in the control of reproduction. Proceed 3rd international. Conference of goat production and diseases. January 10-15, 1982, USA

CORTEEL J.M., NUNES J.F., DAHURON C., GONZALEZ C.S., BARIL G., LEBOEUF B., BOUE P., LOYSEL C. et de MONTIGNY G. 1984: La congélation du sperme et l'induction hormonale de l'oestrus et de l'ovulation chez les caprins à vocation laitière. In: La reproduction chez les ovins et les caprins. 9 ème journées de la recherche ovine et caprine -INRA et ITOVIC- 5 et 6 Décembre 1984. p152-172

CORTEEL J.M. et COGNIE Y. 1985: Aspects dynamiques de la génèse des cycles sexuels chez la chèvre française à vocation laitière. Colloque sur la reproduction des caprins Drummonville Canada, avril 1985, 22p

CORTEEL J.M., LEBOEUF B. et BARIL G. 1988: Artificial breeding of adult goats and kids induced with hormones to ovulate outside the breeding season. Small Rumin. Res., 1, 1988, p19-35

CORTEEL J.M. et LEBOEUF B. 1990: Evolution technico-économique de l'insémination artificielle caprine. El. et Ins. n°237, 1990, p3-17

COUROT M. 1988: Techniques modernes de reproduction. In: 3ème congrès mondial de la reproduction des ovins et bovins à viande Volume 1, p59-78

DACHEUX J.L., PISSELET C., BLANC M.R., HOCHEREAU de REVIERS M.T., COUROT M. 1981: Seasonal variations in rete testis fluid secretion and sperm production in different breeds of ram. J. Reprod. Fert. 61, 1981, p363-371

DELAUNAY 1988: La fragilité séculaire d'une paysannerie nordestine, le Cearà (Brésil). Etudes et thèses de l'ORSTOM 1988, 193p

DHINDSA D.A. 1971: Reproductive performance in goats treated with progestagen impregnated sponges and gonadotrophins. Journ. Anim. Sc. 1971, 32 (2), 1971, p310-315

DIAS FELICIANO SILVA A. E. et FERREIRA NUNES J. 1987: Estacionalidade na atividade sexual e qualidade do semen nos ovinos deslanados das raças Santa Ines e Somalis brasileira. Boletim de pesquisa n°8 EMBRAPA/CNPC, Janeiro 1987, 14p

DIAS FELICIANO SILVA A. E. et FERREIRA NUNES J. 1988: Comportamento sexual do macho caprino da raça moxoto as variações estacionais no Nordeste de Brasil. Boletim de pesquisa n°6 EMBRAPA/CNPC, Outubro 1988, 17p

EMBRAPA-CNPC 1987: Idade, peso e taxa de ovulação a puberdade em ovinos deslanados no Nordeste do Brasil. Boletim de pesquisa nº5 EMBRAPA/CNPC, Janeiro 1987, 17p

EMBRAPA-CNPC 1988: Comportamento sexual do macho caprino da raça Moxoto as variações estacionais no Nordeste do Brasil. EMBRAPA Nº6, 1988, p17

EMBRAPA-CNPC 1989: Recomendacoes tecnologicas para a produção de caprinos e ovinos no estado do Ceará. Circular tecnica nº9, Agosto 1989, 58p

EMBRAPA-CNPC 1989: Redução do numero de ovos por grama de fezes (OPG) em caprinos e ovinos medicados com anti-helminticos. Boletim de pesquisa nº11 EMBRAPA/CNPC, Setembro 1989, 14p

EMBRAPA-CNPC 1990: Hormonios no diagnostico de problemas reproductivos. Circular tecnica nº10, Setembro 1990, 17p

EMVT 1990: Les anthelminthiques. Fiche Technique nº 4, EMVT-CIRAD Santé animale, 12p

ETIENNE P. 1987: Synchronisation de l'oestrus et IA caprine en Centre-Ouest. Thèse IEMUT Lyon nº120, p58

FIGUEIREDO A.P., PANT K.P., MELO LIMA F.A. et FERNANDES A.A.O. 1987: Brazilian goats genetic resources. In Proceedingd of the international conference on goat. Vol.1, ICA, 8-13/3/1987 BRASILIA, p683-699

FIGUEIREDO FREITAS V.J. 1992: Parametros andrologicos e avaliação "in vitro" do semen de ovinos deslanados criados na região litoral do Nordeste Brasileiro em estação seca e chuvosa. Agosto 1992, 66p

FOURNIER-DELPECH S., COLAS G., COUROT M., ORTAVANT R. et BRICE G. 1979: Epididymal sperm maturation in the ram: motility, fertility ability and embryonic survival after uterine artificial insemination in the ewe. Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys. Nº19, 1979, p597-605

GONZALEZ C. 1974: Control hormonal del ciclo estrual en cabras criollos sincronizacion artificial del celo y fertilidad antes de la estacion sexual principal con esponjas vaginales impregnadas con cronolone (sc9880) e injeccion gonadotropica PMSG . Ciencias Veterinarias Maracaibo, 4 (2), 1974, p131-161

GONZALEZ STAGNARO C. 1983: Comportamiento reproductivo de las razas locales de ruminantes en el tropico americano. Les colloques de l'INRA nº20. Réunion internationale de Pointe-à-Pitre Guadeloupe 8-10/6/1983, p1-85

GONZALEZ STAGNARO C. 1991: Control y manejo de los factores que afectan al comportamiento reproductivo de los pequenos ruminantes en el medio tropical. Isotope and related techniques in animal production and health. International atomic energy agency, Vienne 1991, p411-418

GOOTE W.C. 1987: Improving reproductive performance of small ruminants. Partners in research, 1987, p25-30

GUTIERREZ A. et DE BOER A.J. 1981: Interacoes de recursos e caracteristicas economicas dos criadores de ovinos e caprinos no Sertao do Ceara, Nordeste do BRASIL. EMBRAPA/CNPC

HAFEZ 1980: Endocrinology of reproduction. Reproduction in farm animals, 1980, 627p

HARE W.C.D. 1985: Maladies transmissibles par la semence et les techniques de transfert d'embryons. Série technique N°4. O.I.E. 1985, 119p

HARVEY J.O. et CORRIE C.B. 1987: Caseous lymphadenitis and tropical diseases of adult goats. Conference international on goats vol.n° 1: 1987, p435-445

HAUMESSER J.B. 1975: Quelques aspects de la reproduction de la chèvre rousse de Maradi. Comparaison avec d'autres races tropicales. Rev. Elev. Med. Pays Trop., 28 (2), 1975, p 225-234

HAWK H.W., CONLEY H.H. 1974: Altered motility of myometrium from estrous ewes after the regulation of estrus with progestagen or prostaglandin. Theriogenology 2, 1974, p37

HAWK H.W., COOPER B.S., PURSEL V.G. 1981: Increased sperm death in the cervix and uterus of estrous ewes after regulation of estrus with progestagen or prostaglandin. J. Anim. Sci. 52, 1981, p601-610

HENDERSON 1985: Control of the breeding season in sheep and goats. INPRACTICE, Vol.7 n°4, Juillet 1985, p118-123

HEYMAN Y., CAMOUS S., FEVRE J., MERIOU W., MARTAL J. 1984: Maintenance of corpus luteum after uterine transfer of trophoblastic vesicles in cyclic cows and ewes. J. Reprod. Fert. 70, 1984, p533-540

HOLANDA N. 1979: A politica de desenvolvimento do Nordeste. BNB 1979, p296

JOHNSON L.A. 1975: Goat and sheep nutrition and feeding system research. Partners in research, 1975, p50-55

JOHNSON L.A. 1988: Flow cytometric determination of sperm sex ratio in semen purportedly enriched for X- or Y-bearing sperm. Theriogenology 29, 1988, (abstract)

JONES D.E. et KNIFTON A. 1971: Attempted induction and synchronisation of oestrus in goat by the rise of progestinated intravaginal pessaries. Veterinary Record, Liverpool 89, 1971, p348-352

JOSSE P. 1993: Le guide du routard 1993/1994, p26-44

KALTENBACH C.C. and DUNN T.G. 1980: Endocrinology of reproduction. Reproductions in farm animals, 1980, p85-113

LE BARS J. et HURARD J.B. 1982: Intériorité mâle bovine et teneur en coumestrol de la luzerne. Colloques de l'INRA 8 Pharmacologie et Toxicologie vétérinaires Paris 1982

LEBOEUF B. 1990: L'insemination artificielle caprine en France. Etat actuel et perspectives d'avenir (communication de BARIL G.)

LEBOEUF B., NERCY C. et DE RUYTERT T. 1993: Insemination artificielle caprine au Rwanda. Adaptation de la méthode utilisée pour races laitières Européennes, à la chèvre locale Rwandaise. Soumis pour publication à la Rev.El.Med.Vet.Pays Tr.

LEFEVRE P.C. 1988: Les biotechnologie aux pays des vaches maigres. BIOFUTUR Juin 1988, p123-127

LE GAL O. et PLANCHENAU D. 1993: Utilisation des races caprines exotiques dans les régions chaudes. Contraintes et intérêts. UCARDEC/CTA. 1993. 261p

LEITE E.R. et MAGALHAES MESQUITA 1988: Factores morfológicos que na seleção de forrageiras pelos herbívoros. EMBRAPA/CNPC. ISSN 0101-7271 n°8. Janeiro 1988. 21p

LEVASSEUR M.C. et THIBAUT C. 1980: Folliculogenesis, egg maturation et ovulation. Reproductions in farm animals. 1980. p150-166

LINDSAY D.R., PELLETIER J., PISSELET C. et COUROT M. 1984: charges in photoperiod and proteic nutrition and their effect on testicular growth of rams. J. Reprod. Fert. 61. 1984. p351-356

LOYSEL C. 1984: Voies disponibles pour atténuer chez les caprins l'aspect saisonnier de la reproduction et de la production laitière. BTSPA Vienne 1984

MALECHEK J.C. 1986: Agroecology of small ruminant production in Nordeste. In Goats and sheep in Northeast Brazil. EMBRAPA/CNPC. Abril 1986. p47-63

MALECHEK J.C., WHISCHACHT J.A., FISTER P., KIRMSE L.H., HARDESTY L.H. et PROVENZA F.D. 1988: Improving the productivity of grazing lands in the semiarid tropics. p49-66

MAULEON P. 1988: Les biotechnologies dans le domaine de la production animale. In: 3ème congrès mondial de la reproduction des ovins et bovins à viande. Volume 1. 1988. p697-714

MEYER C., YESSO P. et FREMAUX R. 1991: Synchronisation des chaleurs et insémination artificielle de vaches locales. Note technique EMVT n° 2/91/DE-ZOOT. 1991. 5p

MIRANDA E.E. 1987: Environnement in semiarid Northeast Brazil. In Proceeding of the international conference on goat. Vol.1. ICA. 8-13/3/1987 BRASILIA. p673-682

MONITOR CLIMATICO 1993: Boletim de monitoramento climático. Vol.7, n°74. 1993. p5

de MONTIGNY G. 1987: Insémination artificielle. De réels progrès. La chèvre, SPEOC n°159, 1987, p16-18

MOOR R.M., THOUSON A.O. 1977: Hormonal and follicular factors affecting maturation of sheep oocytes in vitro and their subsequent developmental capacity. J. Reprod. Fert.49, 1977, p101-109

MULLER P.B. 1982: Bio-climatologica aplicada aos animais domesticos. Porto-Alegre, Sulina 1982, 158p

NICOLETTI P. 1987: Goat diseases and human health. Conference international on goats vol.n° 1: 1987, p491-503

NUNES J.F. 1982: Fisiologica sexual do macho caprino. Sobral circular tecnica, EMBRAPA/CNPC 1982, 4lp

NUNES J.F. 1987: Artificial insemination in goat. IV Int. Conf. on goats, 8-13 March 1987, Brasilia, Brazil, p733-743

NUNES J.F. 1988: Produção de caprinos leiteiros. Recomendações técnicas. EPEAL e CODEVASF, 1988, 85p

NUNES J.F., LIMA S.A. et OLIVEIRA F.J. 1987: Coconut water as diluent for goat semen. IV Int. Conf. on goats, 8-13 March 1987, Brasilia, Brazil, p305

OLANDER et 1988: Improving meat goat production in the semiarid tropics, 1988, p84-97

OLDHAM C.M., ADAMS N.R., GHERARDI P.B., LINDSAY D.R. et MACKINTOSH J.B. 1978: The influence of level of feed intake on sperm-producing capacity of testicular tissue in the ram. Aust. J. Agric. Res. n°29, 1978, p173-179

OLDHAM C.M. et LINDSAY D.R. 1980: Laproscopy in the ewes a photographic record of the ovarian activity of ewes experiencing normal or abnormal oestrus cycles. Ann. Reprod. Sci. n°3, 1980, p119-124

OLIVEIRA E.R., MELO LIMA F.A. 1982: Efeitos do apriscio suspenso do raleamento da caatinga e de suplement acao volumosa sobre a performance reproductiva de caprinos. Sobral EMBRAPA/CNPC/PESQUINA, 1982, p50

OLIVEIRA E.R. et JOHNSON W.L. 1987: Ecological character of the semiarid tropics of Nordeste brazil. Improving meat goat production in the semiarid tropics, 1987, p1-11

OTT R.S., NELSON D.R. et HIXON J.E. 1980: Effect of the presence of a male on the initiation of oestrus cycle activity. Theriogenology, 13, 1980, p183-190

PLANCHENAULT D. 1992: Problemes pour la caractérisation et l'expérimentation sur le terrain. Congrès de l'amélioration génétique. FAO/ITC, BANJUL 17-21/10/92 non publié

PONTE DIAS R. 1993: Efeito da sincronizacao do estro do momento da inseminacao artificial intrauterina por laparoscopia com semen congelado, na fertilidade ao parto em ovelhas do Nordeste do Brasil, 1993, 74p

POUDEVIGNE F. 1988: Situation de l'élevage caprin dans le district de Massaroca. Etude d'une contrainte sanitaire dominante: les avortement (Juazeiro-BAHIA). DESS de productions animales en régions chaudes 1988, 6lp

PREVOST F., CARON P. 1992: De la recherche en station à l'expérimentation sur le développement régional: Le cheminement d'un projet de recherche-action dans le Nordeste brésilien. Novembre 1992, 2lp

QUEIROZ J.N., GUTIERREZ A., PONCE L. 1987: The ecology and management of the small ruminant production system in the Sertao of Cearà in the Nordeste of Brazil. Agr. Syst. 22, 1987, 259p

QUIRIN R. 1989: Synthèse bibliographique: La transplantation embryonnaire chez les petits ruminants, 1989, p25

QUIRIN R. 1991: Rapport d'activité (Technique) Petrolina 14/1/1992, 1991, p57

QUIRIN R. 1993: Epidemiologia e prevencao do aborto em caprinos. Relatorio de consultoria. CPATSA/EMBRAPA, Agosto de 1990-1993, 25p

QUIRIN R., LEAL T.M. et FAYE B. 1993: Analyse et prévention des troubles du cycle reproductif chez les caprins en région semi-aride du Nordeste brésilien, communication personnelle de 11p

RITAR A.J., MAXWELL W.M.C. et SALOMON S. 1984: Ovulation and LH secretion in the goat after intravaginal progestagen sponge-PMSG treatment, J. Reprod. Fert. n°72, 1984, p559-563

RODOLAKIS A., FENSTERBANK R., PARDON P. 1984: La vaccination contre la brucellose, la chlamydieuse, la salmonellose et la listériose des petits ruminants: Situation et perspective. In: La reproduction chez les ovins et les caprins. 9 ème journées de la recherche ovine et caprine -INRA et ITOVIC- 5 et 6 Décembre 1984, p276-282

ROBINSON T.J. 1965: Use of progestagen impregnated sponges inserted intravaginally or subcutaneously for the control of the oestrus cycle in the sheep. Nature 206 (4979), London 1965, p39-41

ROBINSON T.J. 1967: The control of the ovarian cycle in the sheep. Sydney Univ. Press, Australia, 1967, p258

ROBINSON T.J. 1970: Fertility following synchronization of oestrus in the sheep with intravaginal sponges. Australia Journal Agriculture Research. Sidney 21, 1970, p780-792

ROBINSON T.J. 1976: Sperm transport in domestic animals. In: Proceedings of the Insema International Symposium on Sperm Transport, Survival and Fertilizing Ability, Nouzilly 4-7 Nov. 1973, p202-213 (The Biology of Spermatozoa, Karger, Basel, 1975)

RUELLAN D. et RUELLAN A. 1989: Le Brésil. ed. Karthala, Paris 1989, 206p

SALLES M.G.F. 1989: Agua de coco ("cocus nucifera l.") "in natural" e sob a forma de gel e estabilizado, como diluidor de semen caprino. Universidade Federal do Rio Grande do Sul/EMBRAPA/UECE 1989, 53p

SANTA ROSA J., BERNE M.E.A., JOHNSON E.H., OLANDER H.J. 1986: Doença de caprinos diagnosticadas em Sobral, Ceara, 1986, p77-90

SANTUCCI P.M. and MAESTRINI O. 1985: Body conditions of dairy goats in extensive systems of production: Method of estimation. Ann. Zootechn. 1985, N° 34 (4), p471-490

SERGEANT D., GAUTHIER D. et CHEMINEAU P. 1983: Conséquences endocriennes de l'exposition au soleil chez les caprins et les bovins créoles de Guadeloupe. Les colloques de l'INRA n°20. Réunion internationale de Pointe-à-Pitre Guadeloupe les 8-10/6/1983, p199-212

SHELTON M. et MORROW T. 1965: A study on the mechanism of male stimulation in Angora goats. Rep.Agr.Exp.Stn., 1965, p20-21

SHELTON M. 1982: Goats: Influence of various exteroceptive factors on initiation of oestrus and ovulation. Int. Goat and sheep Res., 1, 1982, p156-162

SHELTON M. et FIGUEIREDO E.A.P. 1984: Improving meat goat production in the semiarid tropics., 1984, p33-48

SHELTON J.M., FIGUEIREDO E.A.P., SOUSA W.H. et FERNANDES A.A.O. 1986: An overview of sheep and goat breeding research. In Goats and sheep in Northeast Brazil. EMBRAPA/CNPC, Abril 1986, p65-75

SILVA F., NUNES J.F., SIMPLICIO S.G 1983: Influence de la saison sur les caractéristiques de la reproduction de la chèvre au Brésil. Les colloques de l'INRA n°20. Réunion internationale de Pointe-à-Pitre Guadeloupe 8-10/6/1983, p327-337

SILVA A.E.D.F. et NUNES J.F. 1984: Tempo de ovulação em cabras SRD sincronizadas com esponjas vaginais de FGA e superovuladas com PMSG. Revista Brasileira da Reprodução Animal, Belo Horizonte 8 (3), 1984, p145-154

SILVA A.E.D.F., FOOTE W., RIERA S.G. et UNANIAM M.M. 1987: Efeito do manejo nutricional sobre a taxa de ovulação e de foliculos, no decorrer do ano, em ovinos deslanados no Nordeste do Brasil. Pesquisa Agropecuaria Brasileira, Brasilia, Vol.22 n°6, 1987, p635-645

SIMPLICIO A.A. et NUNES J.F. 1978: Comportemento reproductivo de caprinos de raça Moxoto. In congress Brasileiro de medecina veterinaria. Salvador 1978, 151p

SINGH E.L. 1988: Determining the disease transmission potential of embryo and semen. In: 3ème congrès mondial de la reproduction des ovins et bovins à viande. Volume 1. 1988, p659-672

SMITH J.F. 1980: Influence of nutrition on ovulation. A summary of recent pasture allowance trials in New Zeland. In Lindsay DR ed, Proc. Workshop on influence of nutrition on the fertility of male and female sheep in Australia and New Zeland. August 1980, PERTH, Australia

SOUSA MARINHO A. 1988: Produção quanti-qualitativa de semence de caprinos de raça nativas do Nordeste do Brasil. Monografia 1988, 16p

SOUZA NETO J. 1987: Demanda potential de carne de caprinos, ovinos e perspectives do oferta 1985/1990, EMBRAPA Sobral, 1987, 16p

SOUZA NETO J. et BAKER G.A. 1988: Improving meat goat production in the semiarid tropics., 1988, p12-19

STATISTIQUES 1992: Perfil da economia brasileira. 3º edição 1992, p161

THERIEZ M. 1984: Influence de l'alimentation sur les performances de reproduction des ovins. In: La reproduction chez les ovins et les caprins. 9 ème journées de la recherche ovine et caprine -INRA et ITOVIC- 5 et 6 Décembre 1984, p294-326

THIBIER M. 1988: Le développement du transfert embryonnaire. BIOFUTUR Juin 1988, p109-113

THIBIER M. 1992: Les nouvelles biotechnologies de la reproduction. Congrès de l'amélioration génétique. FAO/ITC, BANJUL 17-21/10/92 non publié

THIBIER M. 1992: Analyse critique des services d'insémination artificielle dans les pays en voie de développement. Congrès de l'amélioration génétique. FAO/ITC, BANJUL 17-21/10/92 non publié

THIMONIER J. et MAULEON P. 1969: Variation saisonnière du comportement d'oestrus et des activités ovariennes et hypophysaires chez les ovins. Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys. n°9, 1969, p233-250

THIMONIER J. et COGNIE Y. 1971: Accélération des mises-bas et conduite d'élevage chez les ovins. Bull. Tech. Inf. 257, 1971, p187-196

THIMONIER J. et MAULEON P. 1970: Variations saisonnières des activités hypophysaires des brebis de race Ile-de-France. In: La photorégulation de la reproduction chez les oiseaux et les mammifères. Colloque CNRS, Montpellier, 17-22 Juillet 1967, p471-480

THIMONIER J., CHEMINEAU P. et GAUTHIER D. 1983: Augmenter la fertilité des ruminants en zone tropicale: Une réalité. Les colloques de l'INRA n°20. Réunion internationale de Pointe-à-Pitre Guadeloupe 8-10/6/1983, p399-418

THIMONIER J., PELLETIER J. et ORTAVANT R. 1984: Photopériodisme et reproduction: Bases physiologiques. In: La reproduction chez les ovins et les caprins. 9 ème journées de la recherche ovine et caprine -INRA et ITOVIC- 5 et 6 Décembre 1984, p62-78

TONIOLLI R. 1988: Avaliação "in vitro" do semen caprino de raça nativas do Nordeste Brasileiro diluído em água de coco sob a forma "in natura", estabilizada e de gel. UECE, curso de especialização em produção e reprodução de pequenos ruminantes. Dez 1988, 35p

TORRES S., COGNIE Y. et COLAS G. 1984: Transfert des embryons chez les ovins. In: La reproduction chez les ovins et les caprins. 9 ème journées de la recherche ovine et caprine -INRA et ITOVIC- 5 et 6 Décembre 1984, p215-239

VALLET J.C, CASAMITJANA P., BREBION P. et PERRIN J, 1991: Techniques de production, de conservation et de transfert d'embryons chez les petits ruminants. Recueil de Médecine Vétérinaire Spécial Reproduction des ruminants Mars-Avril 1991, p293-300

WALPOLE A.L. 1975: Characteristics of prostaglandins. Control of sexual cycles in domestic animals. Ann. Biol. Anim. Biophys., 1975, 15 (2), p389-406

WODZICKA-TOMASZEWSKA M., HUTCHINSON J.C.D. et BENNETT J.W. 1967: Control of the annual rythm of breeding in ewes : Effect of an equatorial daylenght with reversed thermal seasons. J. Agric. Sci. Camb. 68, 1967, p 61-67

YENIKOYE A. 1986: Etude de l'endocrinologie sexuelle et la croissance folliculaire chez la brebis nigérienne de race Peul. Influence de la saison de reproduction. Thèse de doctorat es sciences naturelles, Université F. Rabelais Tours, 1986.

YENIKOYE A. 1991: Déterminisme physiologique des variations saisonnières de l'activité ovarienne chez la brebis en milieu sahélien. Isotope and related techniques in animal production and health. IAEA, Vienne 15-19 April 1991, p391-403.

YENIKOYE A., ANDRE D., RAVAUlt J.P. et MARIANA J.C. 1981: Etude de quelques caractérisations de reproduction chez la brebis Peulh du Niger. Reprod. Nutr. Dévelop. n° 21 (6A). 1981, p937-951

ANNEXES

LE BRÉSIL

SUPERFICIE : 8 511 965 km² (15,6 fois la France).

POPULATION : 145 millions d'habitants (17 au km²).

CAPITALES : Brasilia (administrative), São Paulo (économique), Rio de Janeiro (culturelle), Salvador (historique).

LANGUES : Portugais (italien, japonais, allemand dans le Sudeste et le Sud).

MONNAIE : Cruzado ; inflation forte, change très variable ; cours parallèle du dollar à 1,5 fois le cours légal.

RELIGION : Catholique à 89 %.

ÉTAT : République fédérative, composée de 27 États et du district fédéral de Brasilia.

RÉGIME : Démocratique depuis 1985 ; nouvelle Constitution en 1988.

PARTIS :

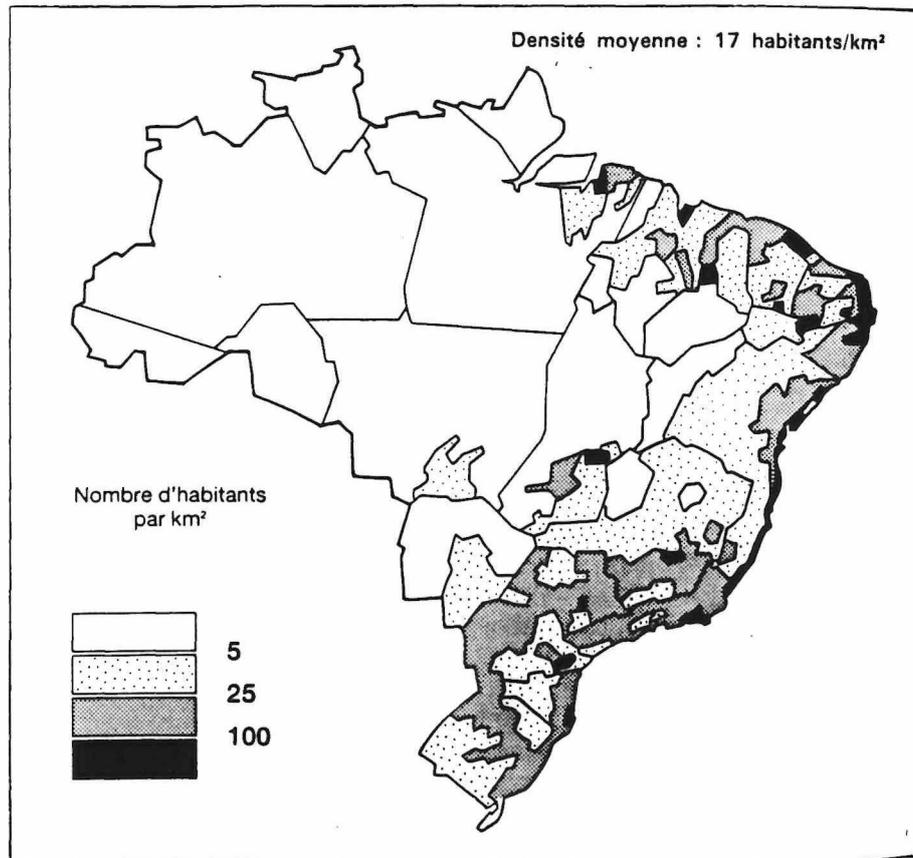
— à gauche : le Parti des travailleurs (PT), le Parti communiste du Brésil (PC do B) ;

— au centre : le Parti du mouvement démocratique brésilien (PMDB), le Parti de la social-démocratie brésilienne (PSDB) et le Parti démocrate travailliste (PDT) ;

— à droite : le Parti démocrate social (PSD) et le Parti libéral (PL).

ÉCONOMIE : Nouveau pays industriel (NPI), 8^e puissance industrielle occidentale, 1^{re} puissance parmi les pays en voie de développement et 1^{re} dette (121 milliards de dollars) ; pays exportateur (minerais, produits agricoles et agroalimentaires, véhicules, armements, technologie, programmes télévisuels...) ; excédent commercial de 19 milliards de dollars en 1988.

SOCIAL : Record mondial d'inégalité sociale et de concentration des revenus : 50 % des Brésiliens détiennent 13 % de la richesse nationale, 10 % s'en accaparant 46 % ; 65 % de la population vit dans l'absolue pauvreté ou dans la misère ; mortalité infantile : 66 ‰ ; très forte concentration foncière.

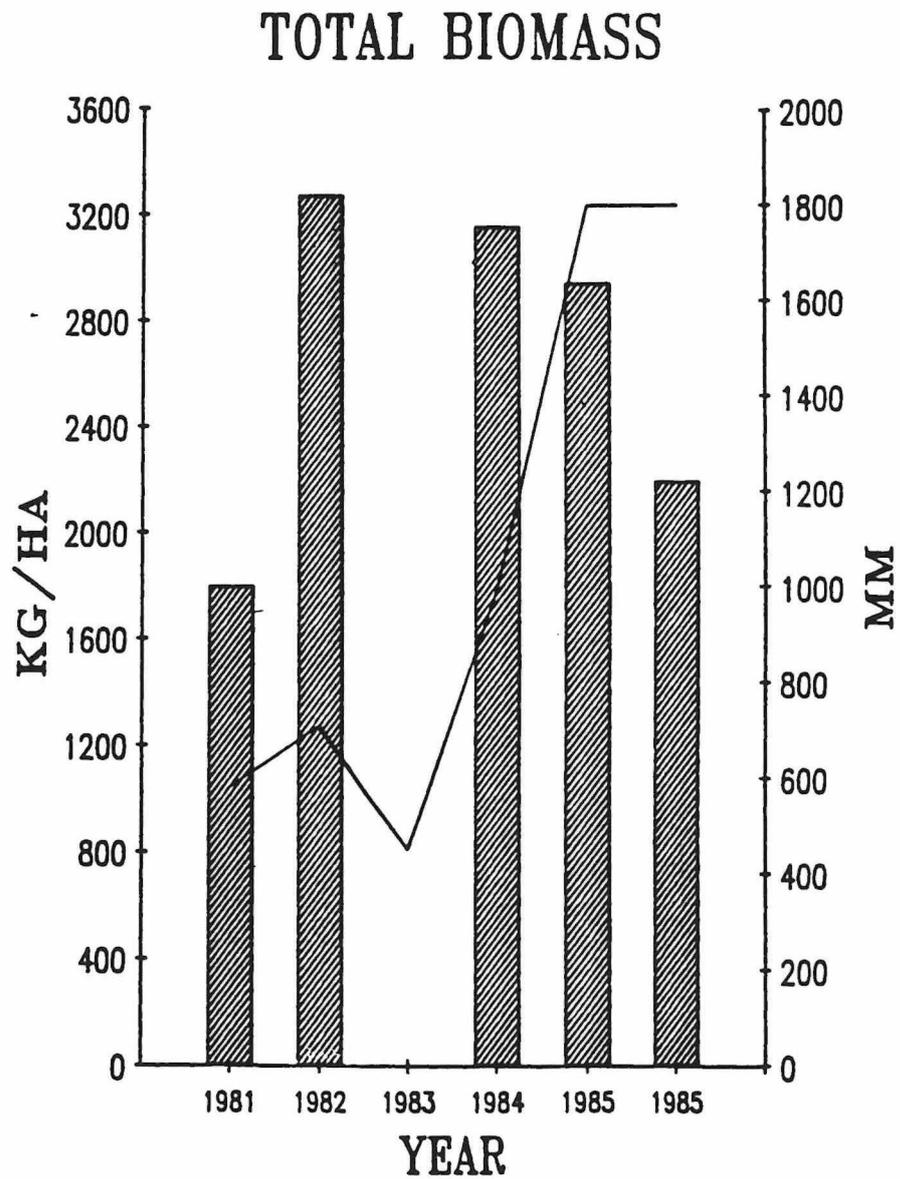


Répartition de la population au Brésil
RUELLAN et al. 1989

Répartition de la population nationale en fonction de son âge:

âge (ans)	%
<14	34,4
15-29	27,2
30-50	30,7
>60	7,7

(Statistiques 1992)



Répartition annuelle de 1981 à 1985. de la production de biomasse (herbes et feuillages) dans le Nordeste brésilien (MALECHEK 1986)

LEONARDO FERREIRA



Em Fortaleza, o homem que veio do sertão pede ajuda e emprego

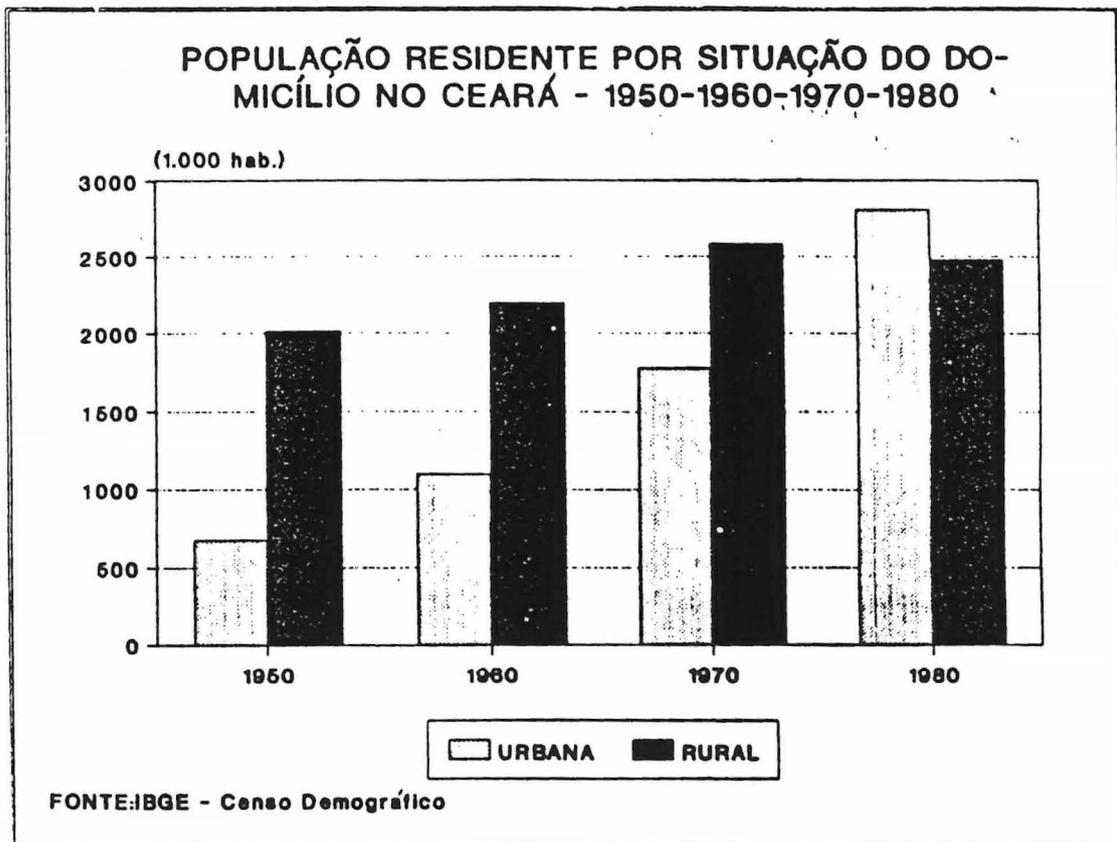
Photo extraite du quotidien OPOVO du 25/07/93
illustrant le drame des travailleurs ruraux

La répartition du PIB par secteur

secteurs	PIB (%)
agriculture	9
industrie	34
services	57

(Statistiques 1992)

En 1990, Le PIB du Nordeste ne représente que 13,1 % du PIB national (Statistiques 1992)



Répartition de la population au Ceará
(Statistique 1992)

Les surfaces moyennes exploitées au Ceará:

surface Ha	nombre de propriétaires	surface en hectares
< 10	205 129	679 306
10 à 100	97 280	3 128 033
100 à 1000	20 860	4 999 219
1000 à 10000	993	1 978 459
> 10000	16	224 140
total	324 278	11 009 247

(Statistiques 1992)

Dont 172 233 ha sont exploités par un propriétaire, soit 53,10% de la surface en propriété.

L'évolution des petits producteurs assistés au Ceará

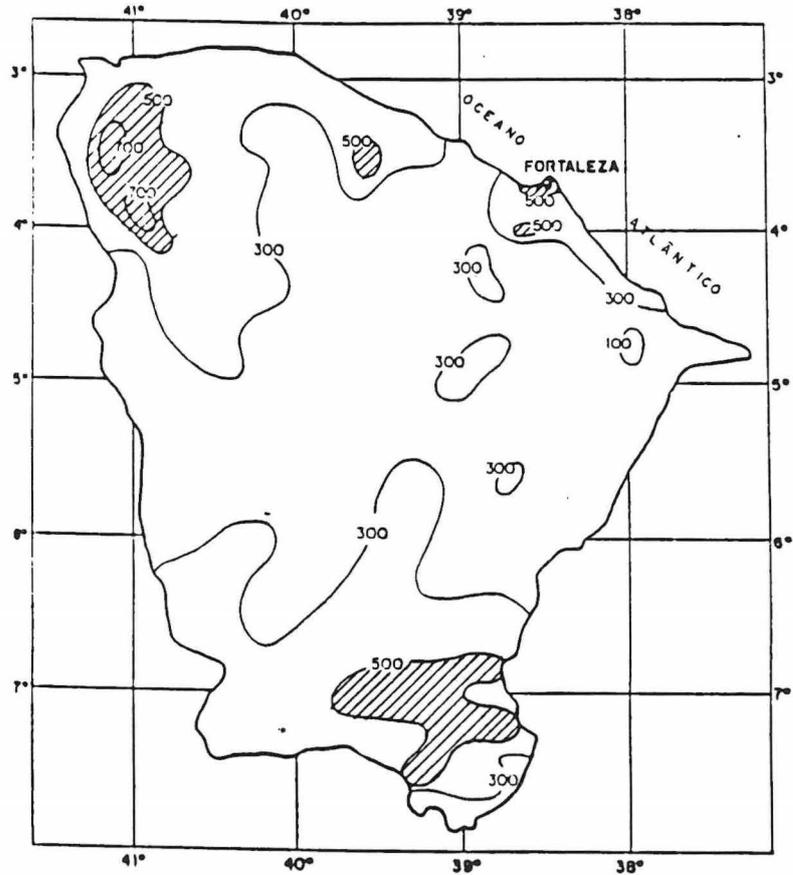
	1988	1990
Nombre de producteurs assistés	66 630	72 068
dont producteurs sans terre	39 146	42 244
producteurs ayant moins de 100 Ha	985	1 732

(Statistiques 1992)

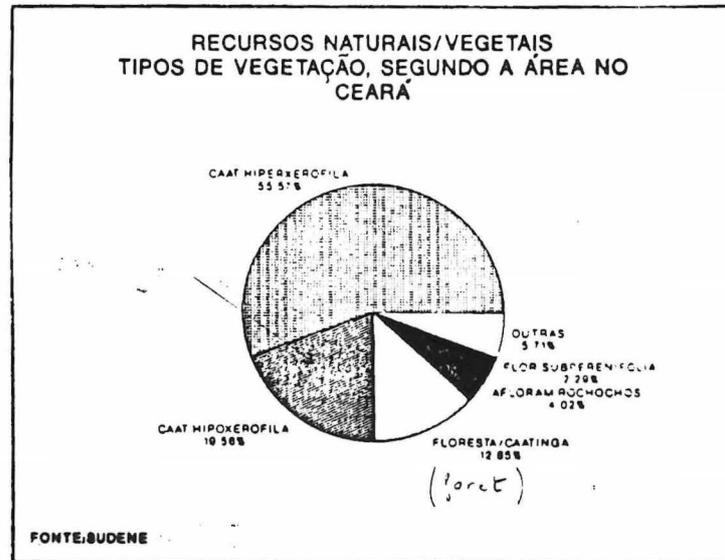
La répartition de la population active par secteur d'activité

secteurs	% Brésil	% Nordeste	% Ceará
agriculture	23,2	39,5	33,30
industrie	17,5	11,0	19,40
commerce	12,3	11,1	11,90
services	40,8	33,3	17,20
autre	6,2	5,1	18,20

(Statistiques 1992)



Précipitations cumulées (mm) durant la période de janvier à mai 1993, Etat du Ceará (MONITOR 1993)



Les types de végétation rencontrés au Ceará
(STATISTIQUE 1992)

Quelques herbacées citées par des éleveurs:

- jitirana (*Ipomoea* spp)
- fava de boi
- bamburral branco (*Blainvillea rhomboidea*)
- bamburral verdadeiro (*Hyptis suaveolens*)
- maracuja de estalo (*Passiflora serrata*)
- feijao de rola (*Phaseolus lathyroides*)
- mirasol (*Melanthera* sp)
- jitirama (*Centrosema pubescens*)
- melosa (*Ruellia asperula*)
- carneleiro (*Croton hemiargereus*)
- angio (*Anadenanthera hemiargereus*)
- pereiro (consommé en période de disette: avortement possible)
- pau d'arco
- rapadura de cavalo (*Meibonia discolor*)
- macambira (Bromeliacée)
- xique-xique (Cactus -mandacaru-)
- marmelada de cavalo (*Meibonia discolor*)
- camaratuba (*Cratylhia mollis*)
- pega pinto (*Desmodium* spp)
- capin panasco do tabuleiro et capin panasco verdadeiro (*Setaria geniculata*)
- capin buffalo (*Cenchrus ciliaris*) pas agréable pour la chèvre
- cipo rabo taki

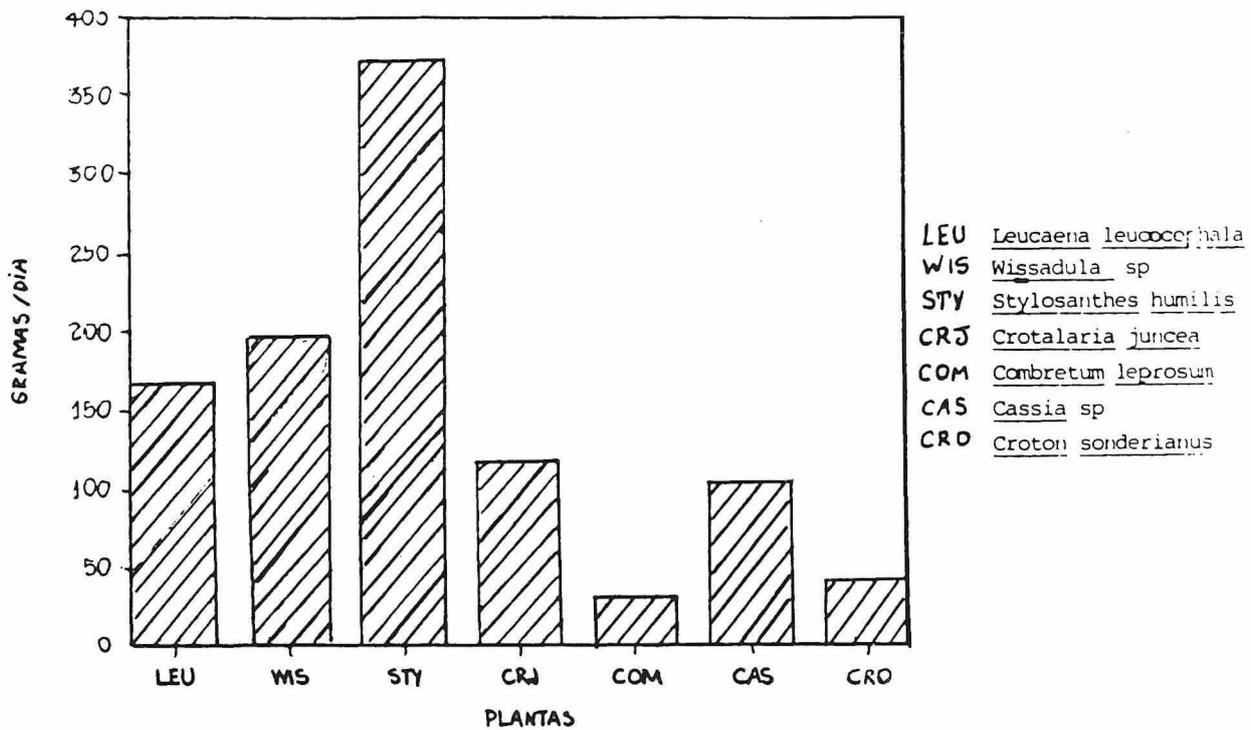
Espécies	Índice de preferência
- Jurema-preta	9,22
- Sabiá	5,00
- Leucena	4,43
Cunhã	0,29
- Algaroba	0,06

Indice de preferência des légumineuses par les caprins
(EMBRAPA 1990)

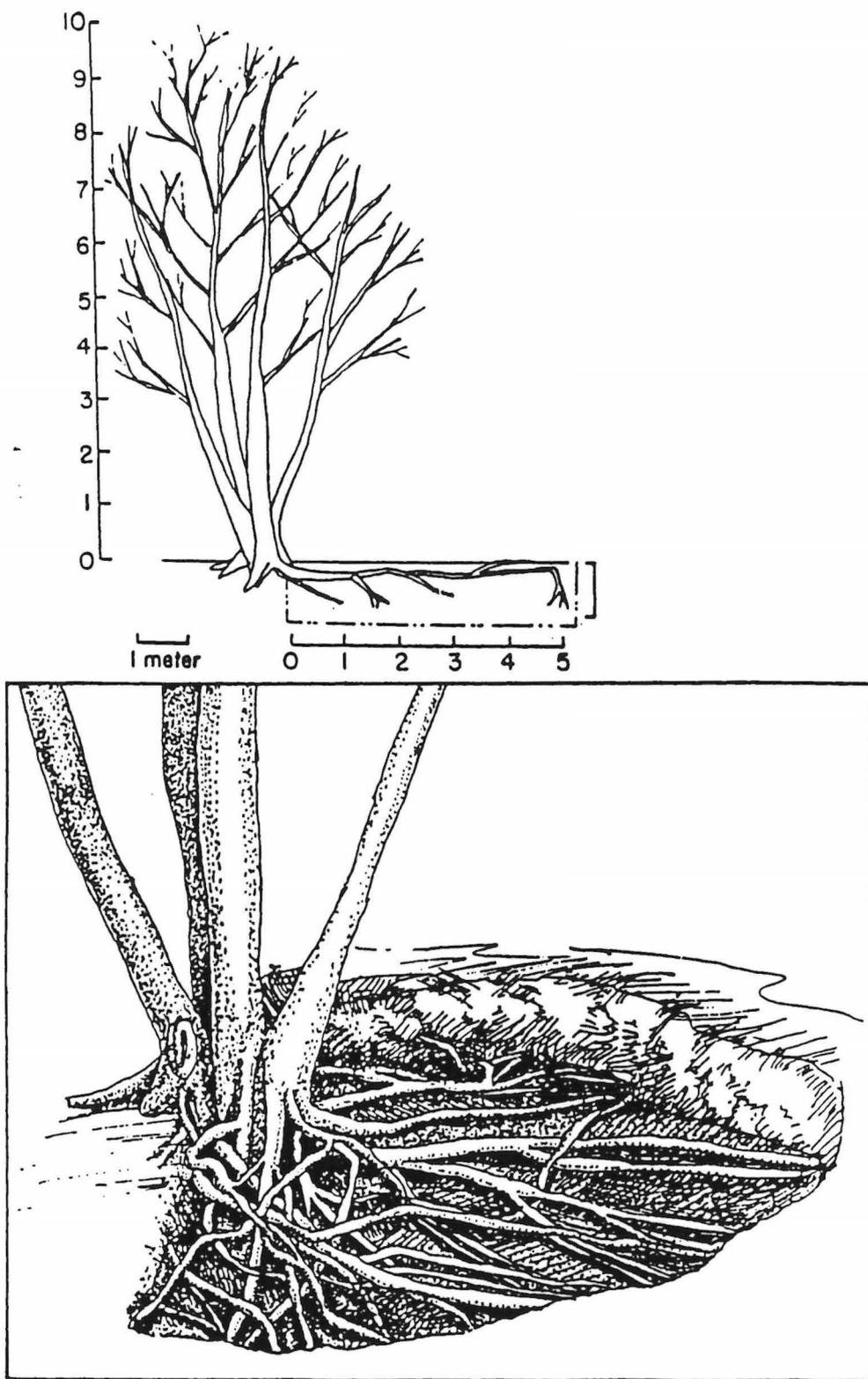
(-) arbres

Tratamentos	Constituintes			
	PB (%)	FDN (%)	Lignina (%)	DIVMO (%)
Testemunha	9,64	51,98	11,52	32,00
Jurema-preta	13,02	31,46	9,89	28,19
Sabiá	13,75	41,97	10,90	40,08
Leucena	16,29	42,20	10,57	43,00
Cunhã	15,11	42,85	10,08	44,08

Valeurs nutritives de la consommation des caprins
d'août à octobre 1987 -SOBRAL-CE- (EMBRAPA 1990)



Consommation de foin (g/jour) par chèvre
(CARNEIRO et al. 1986)



Arbre et système racinaire du Pau branco
(QUEIROZ 1985 cité par MALECHEK 1986)

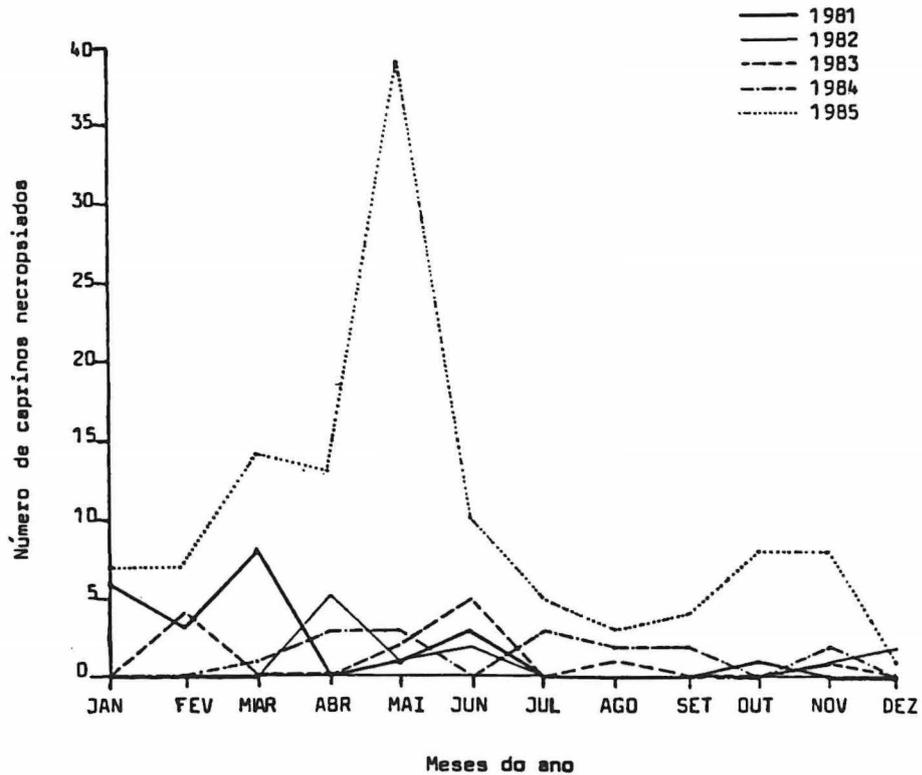
Breed	n	Daily milk	Lactation	Location	References
		Production (kg)	period (days)		
Saanen	3	2.38 ± .24	210.7±17.4	MG	Mouchreck et al. (1981)
German Improved Fawn	6	2.36 ± .42	209.7±15.6	MG	"
German Improved White	6	2.15 ± .51	214.3± 4.1	MG	"
Toggenburg	3	2.27 ± .38	213.0±64.0	MG	"
Saanen	12	1.99	150	AL	Nunes et al. (1986)
Saanen	4	1.01 ± .14	164	AL	Cancio et al. (1986)
Marota	10	.26 ± .08	164	AL	"
Saanen x Marota	11	1.31 ± .19	164	AL	"
German Improved Fawn	12	2.04 ± .03	157	PB	Rodrigues et al. (1982)
Anglo-nubian	12	1.47 ± .04	157	PB	"
Sem Raça Definida (SRD)	17	.83 ± .03	157	PB	"
Canindé	20	.76 ± .03	63	PB	Souza et al. (1984)

MG = Minas Gerais State

AL = Alagoas State

PB = Paraíba State

Production de lait et période de lactation pour
les chèvres laitières et natives du Brésil



Répartition annuelle des parasites internes chez les caprins du Brésil (SANTA ROSA 1986)

Helminths	Prevalence (%)	Incidence (%)
<u>Haemonchus contortus</u>	97.6	47.6
<u>Trichostrongylus colubriformis</u>	94.5	47.6
<u>Strongyloides papillosus</u>	87.4	34.7
<u>Oesophagostomum columbianum</u>	78.0	22.6
<u>Trichostrongylus axei</u>	58.3	16.1
<u>Cooperia pectinata</u>	1.6	2.4
<u>Cooperia punctata</u>	1.6	4.0
<u>Cooperia sp</u>	3.9	2.4
<u>Skriabinema sp</u>	19.7	0.8
<u>Trichuris sp</u>	46.4	2.4

Prévalence et incidence des parasites gastro-intestinaux chez les caprins du Sertão (OLANDER et al. 1988)



Distribution des effectifs de caprins et d'ovins
(en 1000 têtes) au Brésil en 1980 (EMBRAPA 1987)

Les statistiques d'élevage au Cearà entre 1988 et 1990:
(en nombre de têtes par espèce)

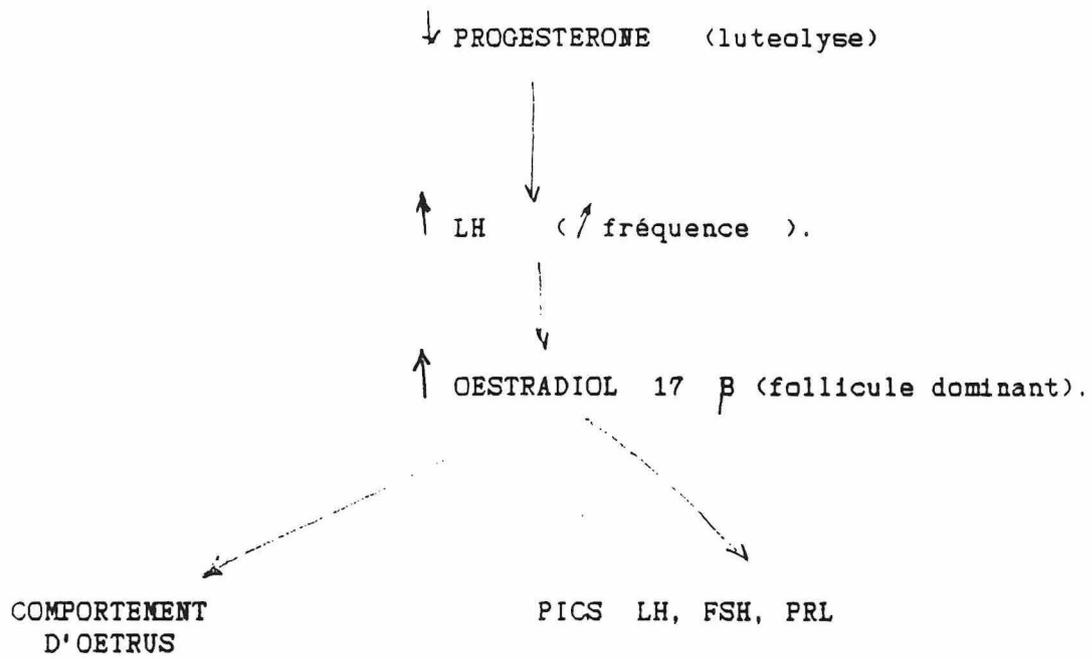
	1988	1989	1990
bovins	2 625 709	2 674 918	2 621 144
porcins	1 335 238	1 356 277	1 373 179
équins	231 189	232 117	231 894
CAPRINS	1 066 265	1 101 893	1 470 335
ovins	1 420 340	1 451 088	1 115 993
asins	192 617	192 275	191 529
mulets	120 841	120 257	121 038
pondeuses	9 231 544	8 397 227	8 928 675
autres galinacés	14 570 755	14 583 932	14 097 074

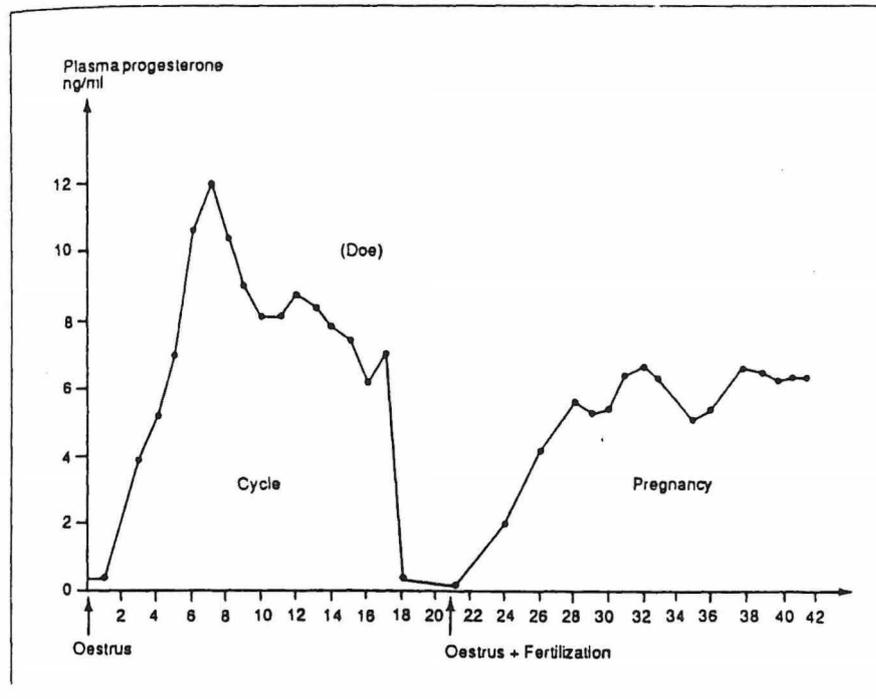
(Statistiques 1992)

Source	Hormone	Function
Hypothalamus	Releasing hormones (Gn-RH, TRH)	Causes release of FSH, LH and TSH (from anterior pituitary)
	Somatostatin	Inhibits release of growth hormone
	Prolactin inhibiting factor (PIF) Oxytocin (stored in posterior pituitary)	Inhibits prolactin release Stimulates uterine contractions, parturition, sperm and egg transport, milk ejection
Anterior pituitary	Follicle stimulating hormone (FSH)	Stimulates follicular growth, spermatogenesis, estrogen secretion
	Luteinizing hormone (LH)	Stimulates ovulation, corpus luteum function, secretion of progesterone, estrogen and androgen
	Prolactin	Promotes lactation; stimulates corpus luteum function and progesterone secretion in some species; may inhibit estrogen secretion
	Growth hormone (GH or STH) Thyroid stimulating hormone (TSH)	Promotes tissue and bone growth Stimulates thyroxin secretion from thyroid gland
Placenta	Adrenocorticotropin (ACTH)	Stimulates adrenal cortical hormone secretion
	Human chorionic gonadotropin (HCG) (primates only)	Demonstrates LH activity
	Pregnant mare serum gonadotropin (PMSG)	Demonstrates FSH activity; stimulates formation of accessory CL
Ovary	Placental lactogen	Has GH activity
	Placental luteotropin (rodents)	Maintains CL
	Estrogens and progesterone	See ovary
	Estrogens	Promotes female sex behavior; stimulates secondary sex characteristics, growth of reproductive tract, uterine contractions, mammary duct growth; controls gonadotropin release; stimulates calcium uptake in bones; has anabolic effects
Testes	Progesterone	Acts synergistically with estrogen in promoting estrous behavior and preparing reproductive tract for implantation; stimulates endometrial secretion; maintains pregnancy; stimulates mammary alveolar growth; controls gonadotropin secretion
	Androgens	Develops and maintains accessory sex glands; stimulates secondary sexual characteristics, sexual behavior, spermatogenesis; has anabolic effects
	Inhibin (may also be secreted by the ovary)	Inhibits FSH release

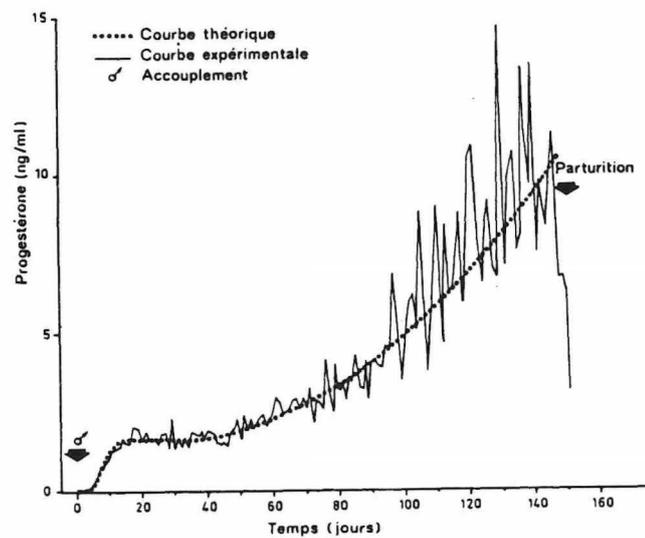
Hormones de la reproduction (HAFEZ 1980)

Variation de la progestérone au cours du cycle





Différents niveaux de la progestérone
(CHEMINEAU et al. 1982)



— Ajustement de la courbe d'évolution de progestérone au cours de la gestation.

(YENIKOYE et al. 1981)

EVOLUTION DU NIVEAU DE PROGESTERONE

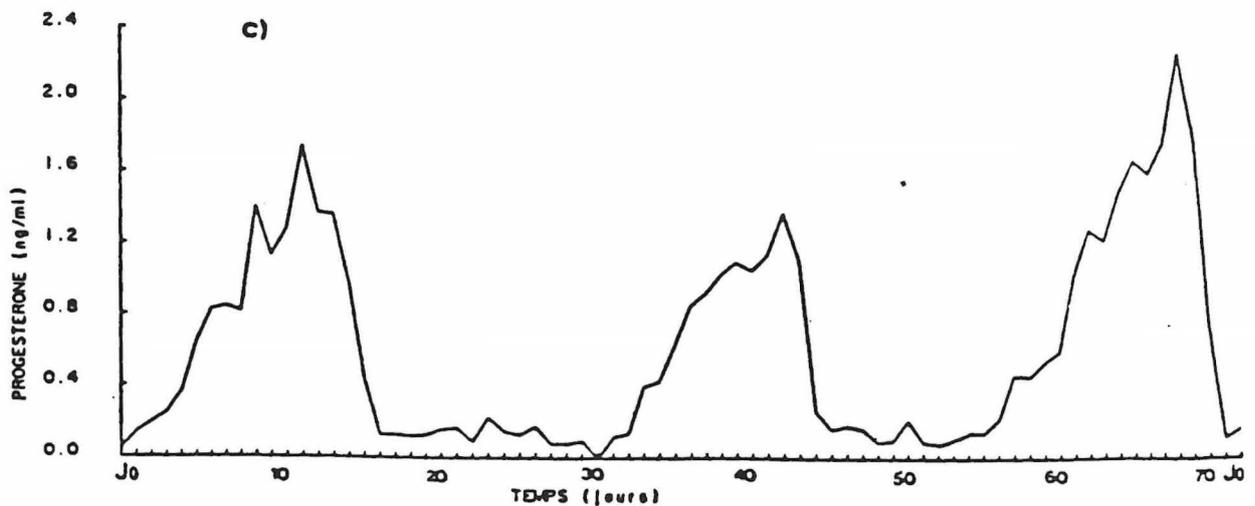
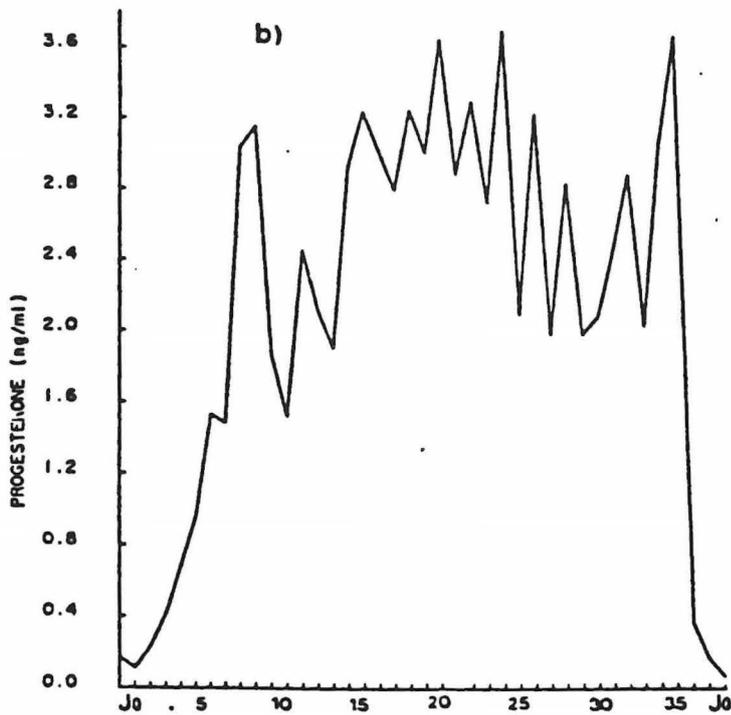
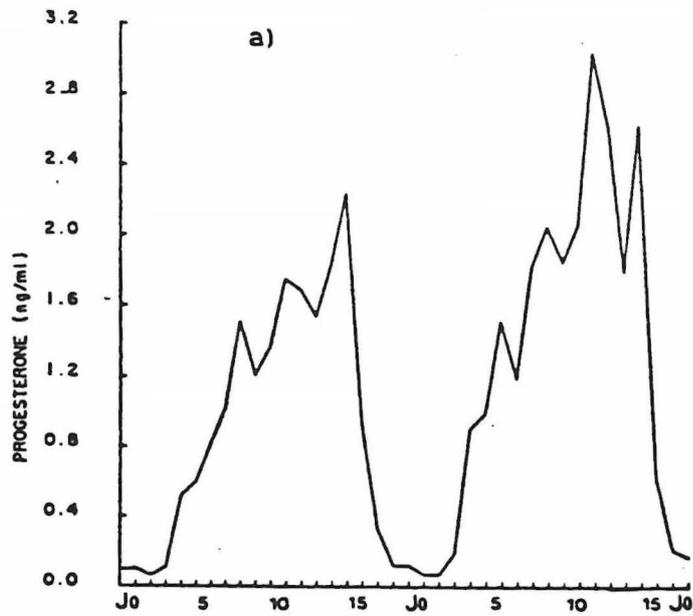
Annexe n°18

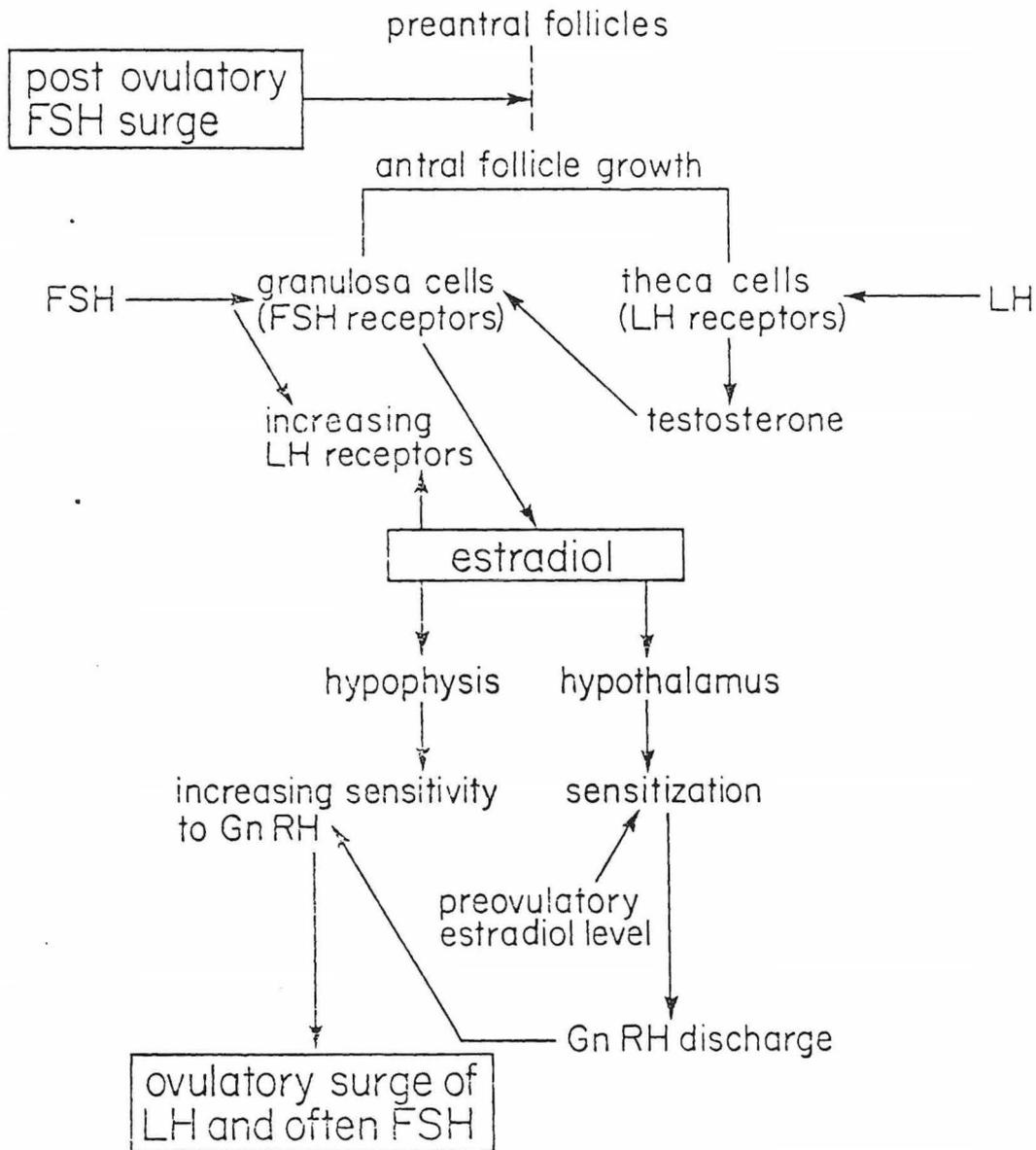
a) AU COURS DE 2 CYCLES NORMAUX CONSECUTIFS

b) AU COURS D'UN CYCLE A PHASE LUTEALE PROLONGEE

c) AU COURS DE 2 ALLONGEMENTS DE L'INTERVALLE ENTRE 2 PHASES LUTEALES

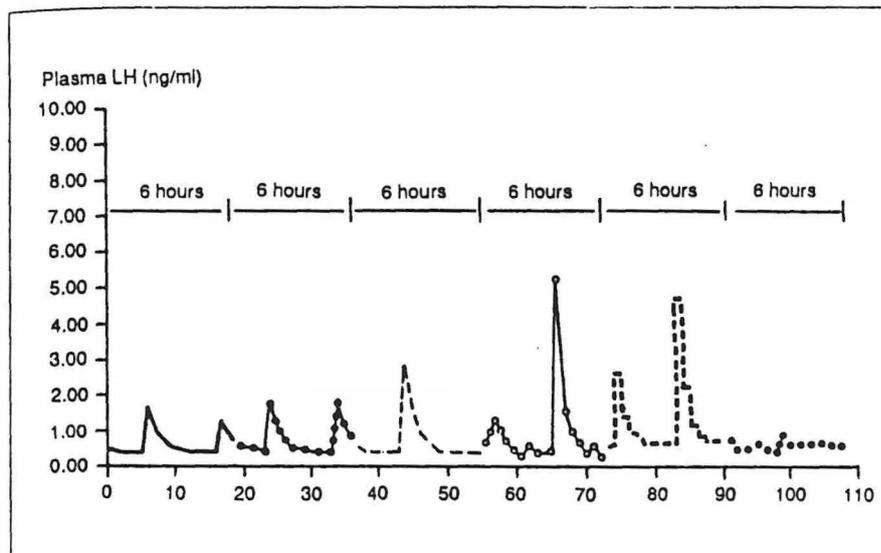
J₀ = OESTRUS





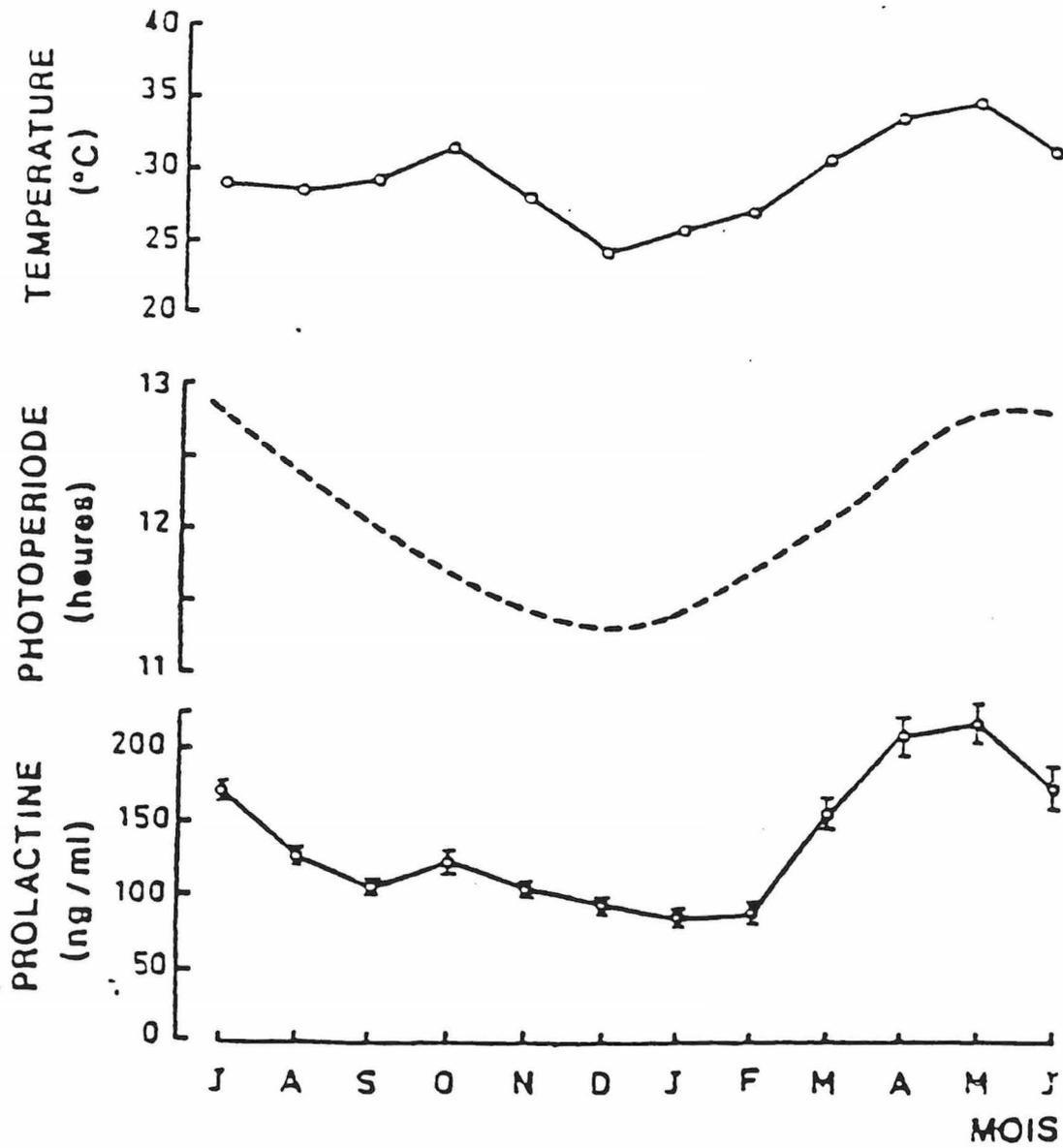
follicle maturation

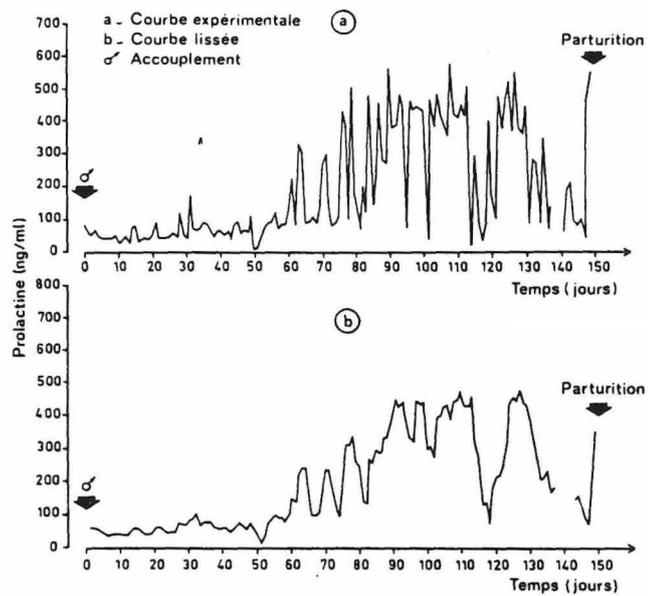
Contrôle neuro-endocrinologique de l'ovulation
 (HAFEZ et al. 1986)



Niveau de LH (pulse) chez la chèvre (sans ovulation)
(CHEMINEAU et al. 1991)

Variation saisonnière des moyennes de température de photo période et de concentration de prolactine au cours de l'année chez la brebis peule.





Lissage de la courbe d'évolution de prolactine au cours de la gestation.

YENIKOYE 1981

Moments de l'ovulation après traitement progestatif chez la chèvre Cashmère, en relation avec le moment de l'injection de PMSG

Moment de l'injection de PMSG par rapport au retrait de l'éponge	Nb de chèvres traitées	% de chèvres ayant ovulé par rapport à la fin du traitement progestatif					
		35h	40h	45h	50h	55h	65-75h
0 h	22	/	/	55	77	95	100
- 48 h	22	32	55	95	/	/	100

RITAR *et al.*, 1989

Influence du niveau de PMSG sur le taux d'ovulation, la fertilité et la prolificité chez des brebis BL x M traitées pendant l'anoestrus saisonnier
 The effect of PMSG on the fertility and prolificacy of BL x M ewes induced to ovulate during anoestrus (from Robinson and Scaramuzzi, 1986).

Dose de PMSG (UI)	(n)	Taux d'ovulation	Taux fertilité	Taux prolificité
250	195	1.51 ^a	.36 ^a	1.36 ^a
500	558	1.73 ^{ab}	.56 ^b	1.61 ^b
750	553	2.22 ^b	.60 ^b	1.56 ^b
1000	84	4.05 ^c	.39 ^d	1.56 ^b

Les valeurs d'une même colonne avec des lettres différentes sont significativement différentes (P<0.05).
 () Nombre de femelles traitées

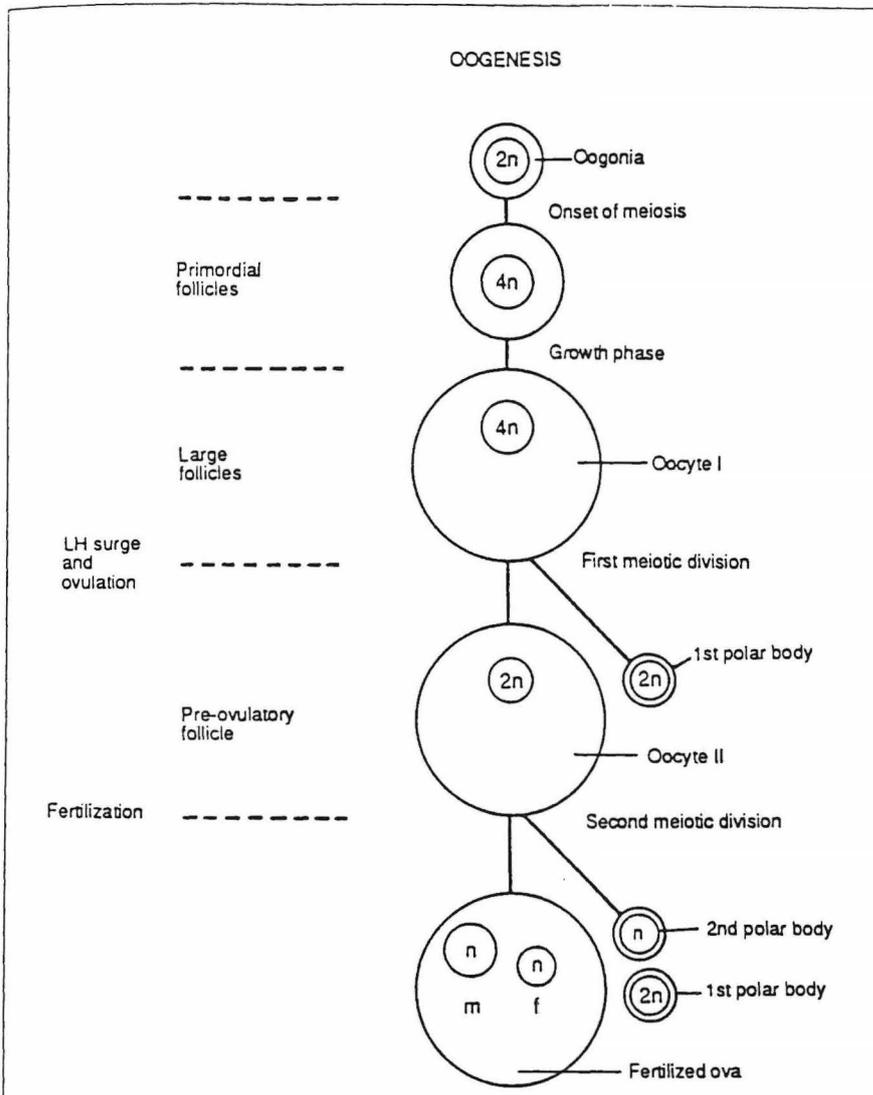
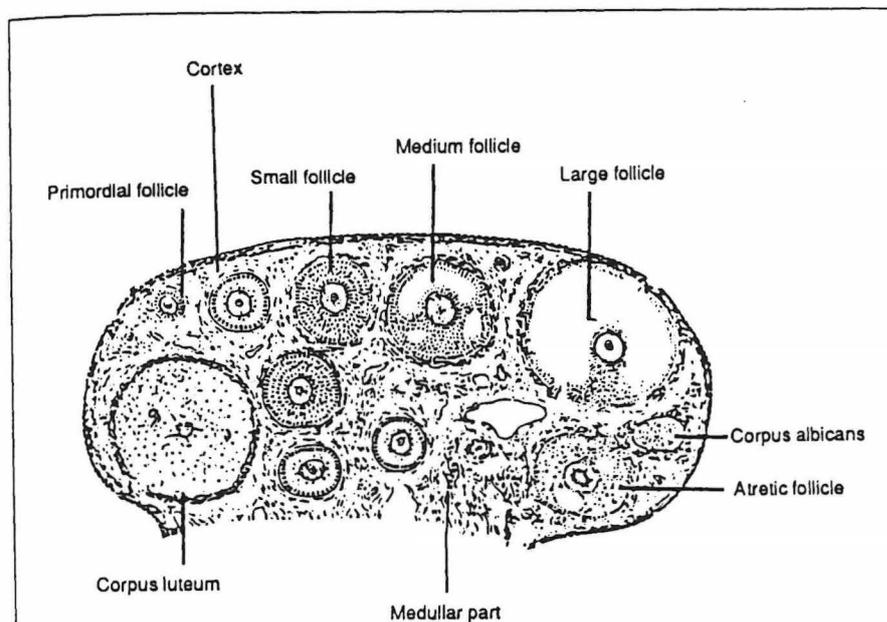


Schéma de l'ovogénèse (CHEMINEAU et al. 1991)



Structure de l'ovaire (CHEMINEAU et al. 1991)

COMPARAISON DE 2 METHODES DE DIAGNOSTICS PRECOCES DE LA GESTATION SUR LES MEMES ANIMAUX : (n = 346)

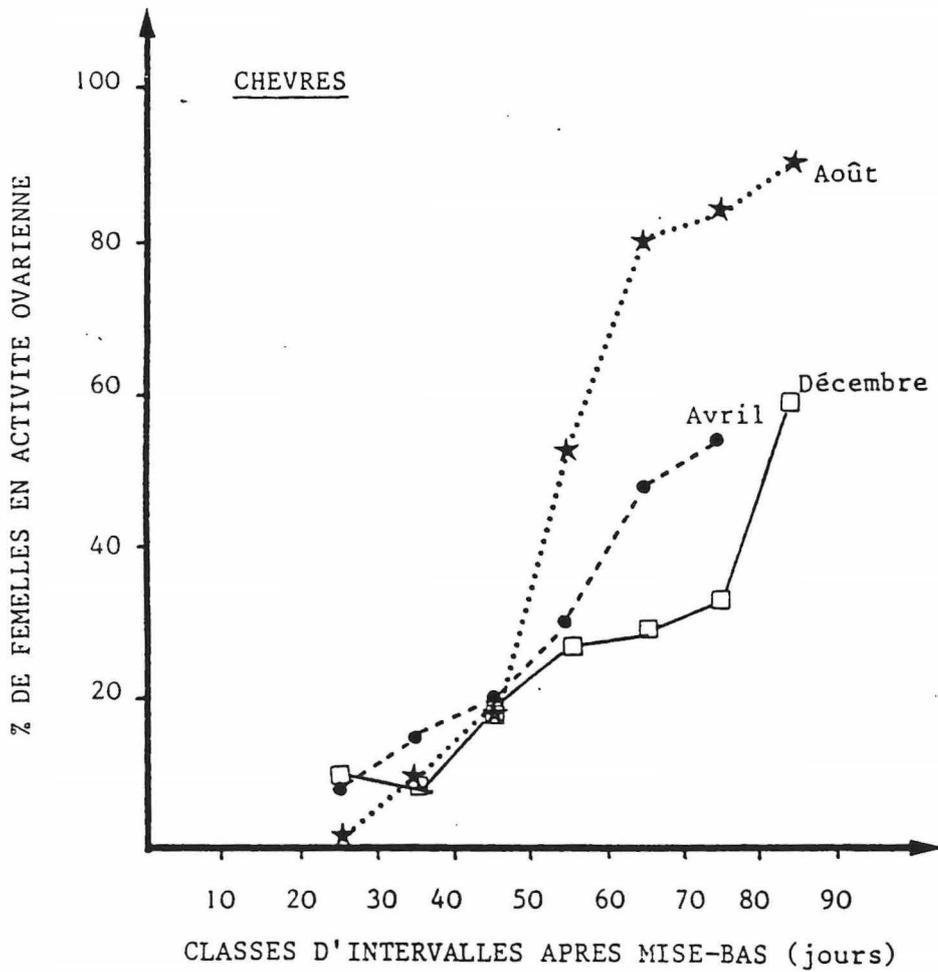
		Diagnostic positif (1)	Diagnostic négatif (1)	Indéterminé
Variations de la progestéronémie sanguine	22 ± 1 jour après l'I.A.	242	103	1
	Mises-bas	219	0	
	Exactitudes	90,5 %	100 %	
Images échographiques	28 au 35ème jour après l'I.A.	220	107	19 (5,5 %)
	Mises-bas	206	8	
	Exactitudes	93,6 %	92,5 %	

(Christine BELLEY et al., 1987)

(1) Concentration du plasma sanguin en progestérone :

- diagnostic positif : > 1.5 ng/ml

- diagnostic négatif : < 1.5 ng/ml

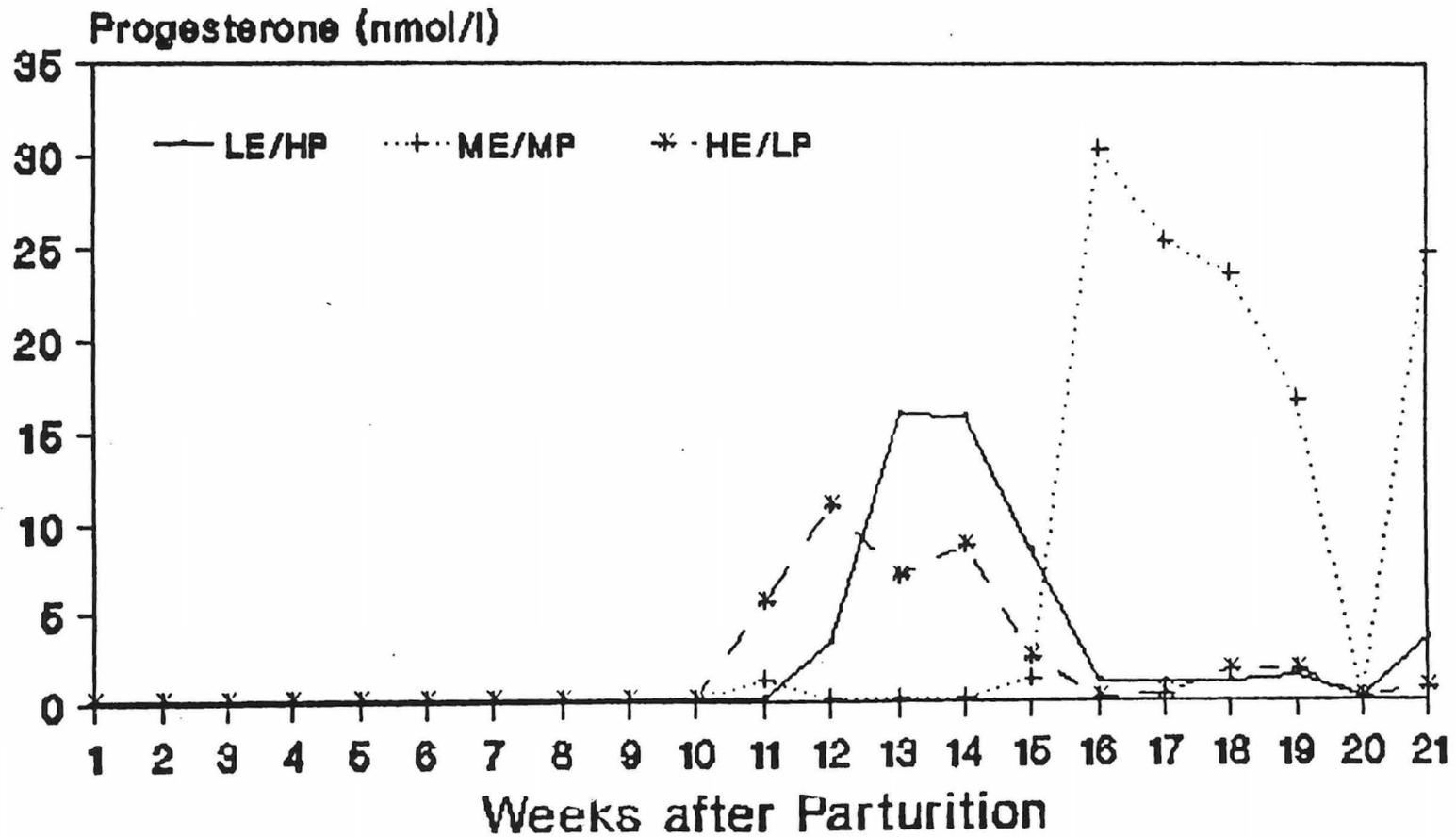


Apparition de la première ovulation post-partum à trois saisons de mise-bas chez le Cabrit créole.

INRA 1984

Progesterone Levels in Goats Postpartum Period

COURS du CIPPOC 1993



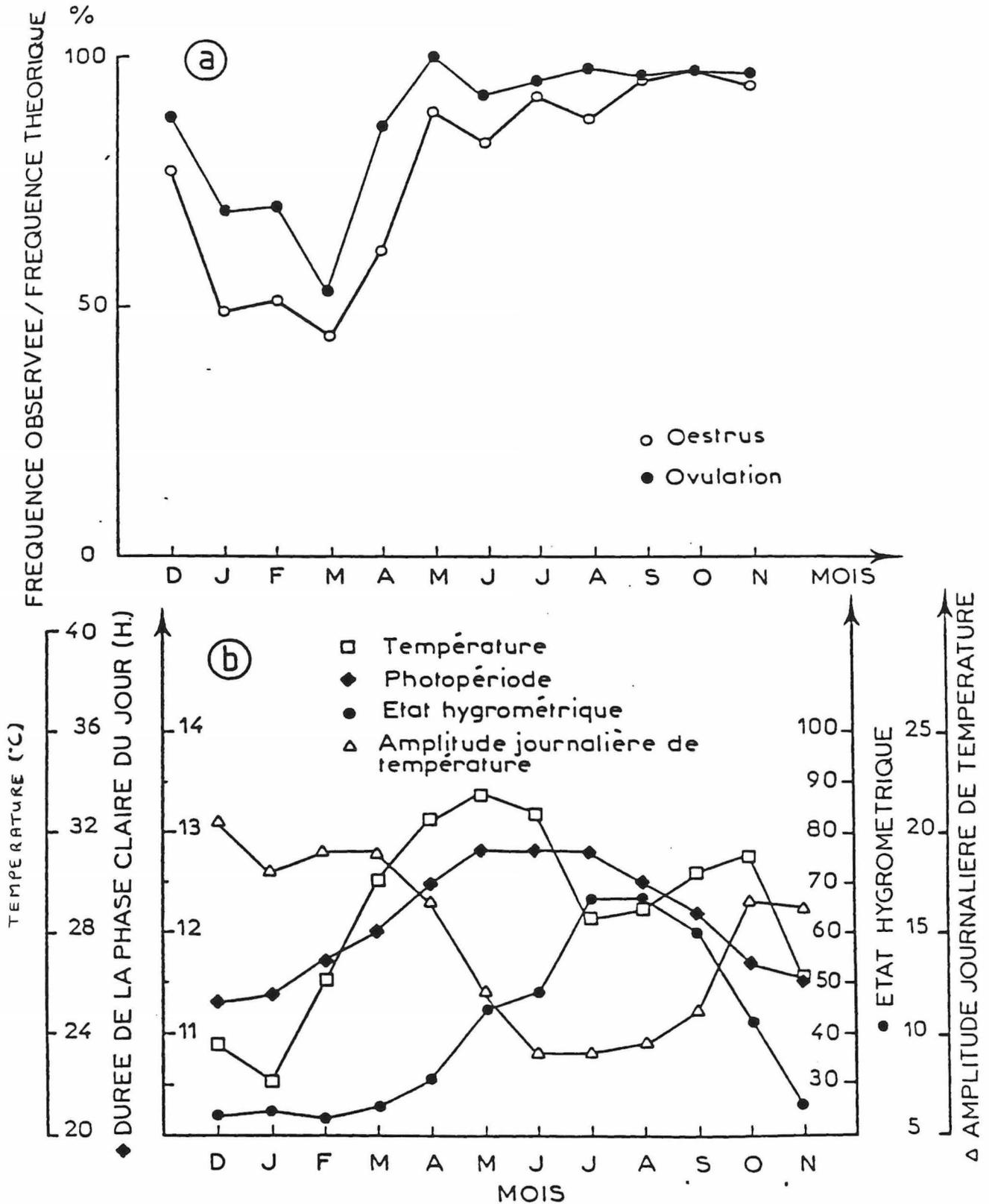
LE - Low Energy LP - Low Protein
 ME - Medium Energy MP - Medium Protein
 HE - High Energy HP - High Protein

TABLE 7. CHARACTERISTICS OF REPRODUCTION OF GOATS IN NORTHEAST BRAZIL (1980-1983)

	B R E E D S						
	Anglo Nubian	Shuj	Candidé	Marota	Repartida	Moxoté	SRO
No. of females available	98	102	126	129	86	276	117
Does in estrus: No. (%)	94(95.9)	69(67.7)	107(84.9)	115(89.2)	68(90.7)	244(88.4)	78(66.7)
Normal partu- ritions: No. (%)	48(49.0)	29(28.4)	76(60.3)	73(56.6)	46(53.5)	177(64.1)	70(59.8)
Abortions: No. (%)	29(29.6)	17(16.7)	17(13.5)	20(15.5)	14(16.3)	33(12.0)	7(6.0)
Non-pregnant does: No. (%)	16(16.3)	23(22.5)	14(11.1)	21(16.3)	8(9.3)	34(12.3)	1(0.9)
Single partu- ritions: No. (%)	24(24.5)	14(13.7)	43(34.1)	33(25.6)	36(41.9)	113(40.9)	34(29.1)
Twin partu- ritions: No. (%)	23(23.5)	15(14.7)	33(26.2)	39(30.2)	9(10.5)	61(22.1)	35(29.9)
No. kids born:	73	44	109	114	57	241	107
Prolificacy	1.5	1.5	1.4	1.5	1.2	1.4	1.5

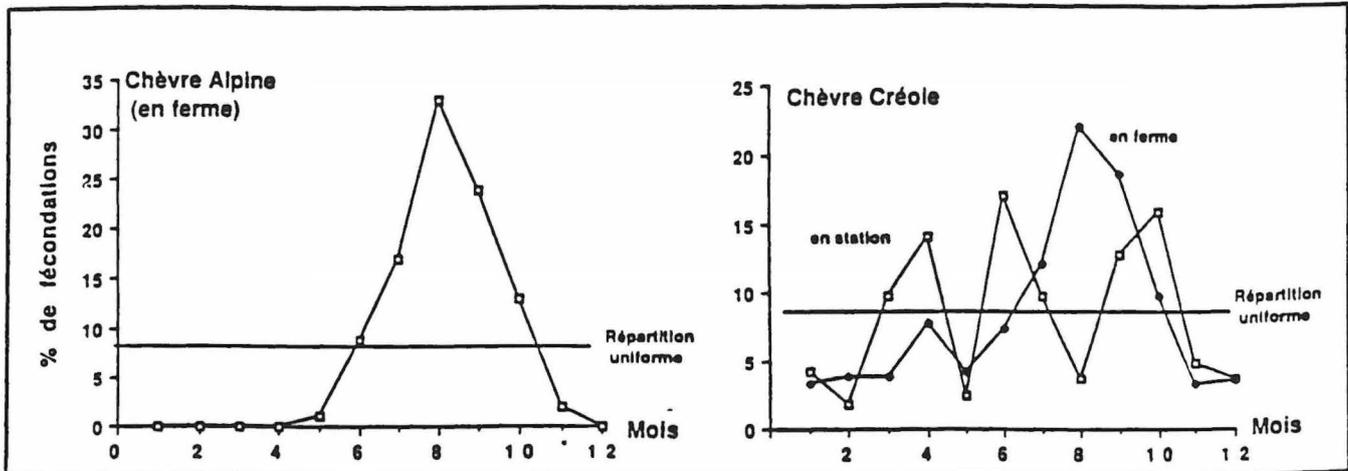
Prolificacy indicates mean litter size over the four years.
Data on kid mortality not included.
Source: Unpublished data of CNPC/EMBRAPA.

Caractéristiques de la reproduction des chèvres du Nordeste
brésilien (SHELTON 1984)



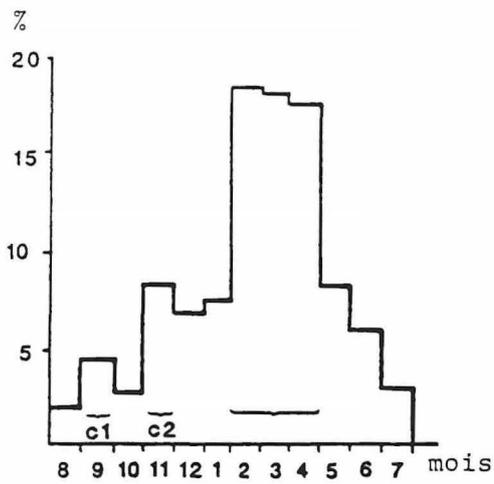
Variations annuelles de l'activité sexuelle (a) et des facteurs climatiques (b)

Répartition mensuelle des fécondations chez la chèvre Alpine française (données du contrôle laitier, 1978) et chez la chèvre Créole, en ferme ou en station (Chemineau et Xandé, 1982)

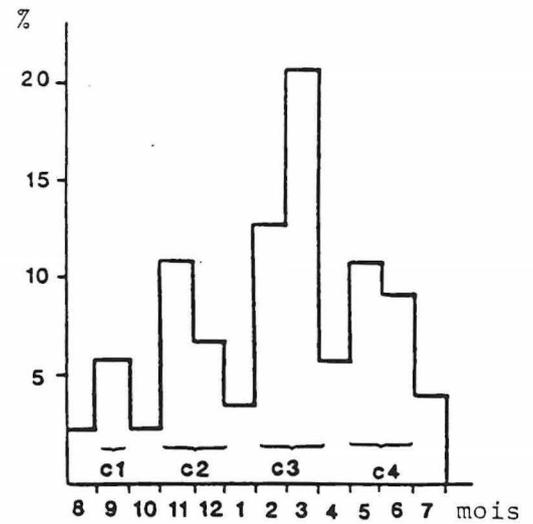


Age à la première mise bas (j) des chèvres de races européennes en milieu chaud

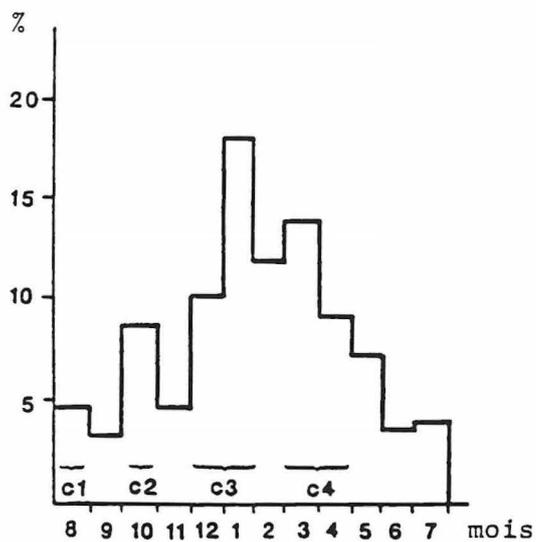
Race \ Pays	Venezuela	Pérou	Inde	Inde	Inde	Inde	Israël	Tunisie
Alpine	907		624	645	786	539		500
Saanen				585		514	360	590
Anglo-Nubienne	800	551	762				360-720	
Toggenbourg	891							
	Gonzalez Stagnaro 1977	Nolte 1977	Gillet Devendra 1972	Chawla Bhatnagar 1984b	Gupta Gill 1983	Mishra et al., 1978	Epstein Herz 1964	Steinbach 1988. In: Hachi et Lahlou-Kassi 1989

Répartition mensuelle des fécondations de 4 races européennes, au Brésil (20°S). (Santos-Nogueira et al. 1987)

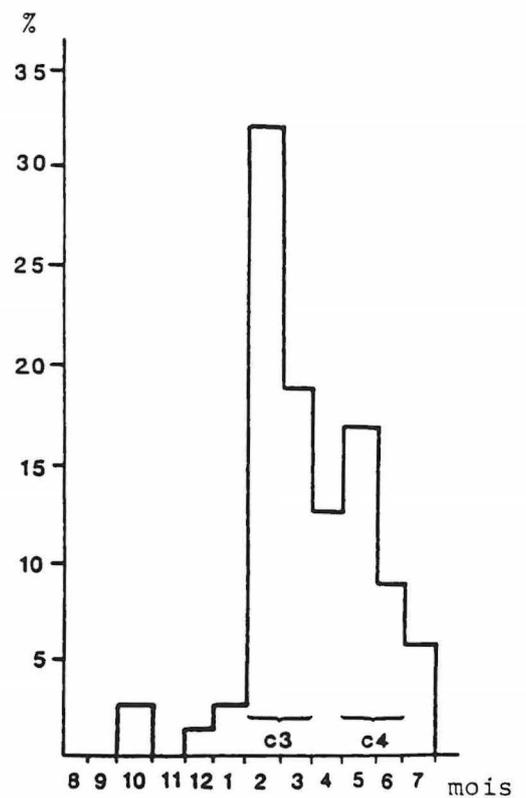
(a) race Alpine



(b) race Saanen



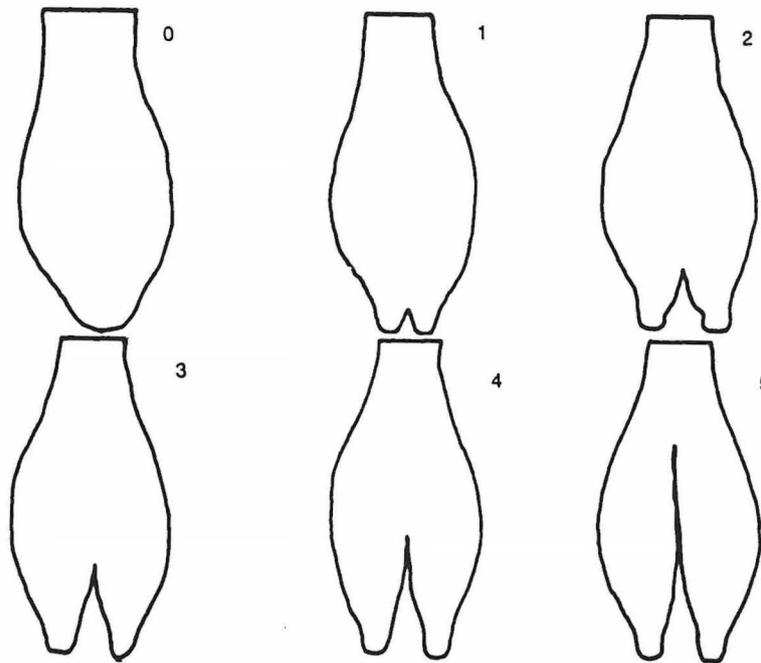
(c) race Anglo-Nubienne



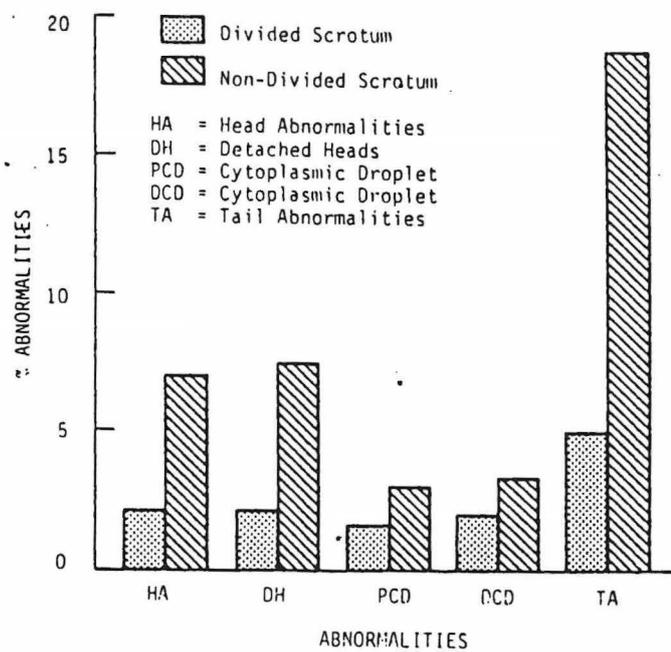
(d) race Toggenbourg

Intervalle entre mises bas des femelles de races européennes

Race	Pays	Pérou	Venezuela	Cuba	Inde	Inde	Inde	Malaisie	Maurice	Tunisie
Alpine			360		363	350	382			360
Saanen			391	327	343		346			350
Anglo-Nubienne	283		385			335		480	363	
Toggenbourg			407	306						
Références		Nolte 1977	Gonzalez Stagnaro 1977	Carmenate 1977	Chawla Bhatnagar 1984b	Gill et Devendra 1972	Mishra <u>et al.</u> 1976	Devendra 1962	Delaitre 1965	Arous <u>et al.</u> 1984



Degrés de division de la bourse scrotale notés de 0 à 5 chez les boucs de race Moxoto (EMBRAPA 1988)



Fréquence des anomalies des spermatozoïdes en fonction de la morphologie scrotale chez les boucs de race Moxoto (BLOND 1985)

Médias \pm (EP) do volume, concentração de espermatozoides (Conc.), número de espermatozoides (Nº Spz), porcentagem de espermatozoides móveis (Spz móveis) e motilidade progressiva individual (MPI) do ejaculado, aos 5 e 120 minutos, de acordo com a morfologia escrotal e época do ano, de caprino da raça Moxotó.

Épocas	Morfologia Escrotal (1)	Volume (ml)	Conc. ($\times 10^6$)	Nº Spz ($\times 10^6$)	Teste de termorresistência			
					% Spz móveis		MPI	
					5 min	120 min	5 min	120 min
Seca	Bolsa escrotal bipartida	0,37a (0,027)	3,94b (0,071)	1,55a (0,105)	59,31a (1,942)	23,25a (2,027)	3,20a (0,096)	1,40a (0,116)
	Bolsa escrotal não bipartida	0,30a (0,022)	3,98b (0,43)	1,25a (0,010)	55,23a (0,747)	23,47a (0,083)	3,05a (0,079)	0,81a (0,090)
Chuvosa	Bolsa escrotal bipartida	0,70b (0,053)	3,41a (0,106)	2,41b (0,176)	58,9a (1,979)	34,2b (2,351)	3,5b (0,088)	3,4b (0,141)
	Bolsa escrotal não bipartida	0,60b (0,053)	3,47a (0,106)	2,24b (0,224)	54,6a (2,050)	29,3b (1,856)	3,3b (0,088)	1,9b (0,159)

Valores acompanhados de letras semelhantes dentro da mesma época (seca ou chuvosa) não são significativos ($P > 0,05$). Letras diferentes dentro de grupos (bipartida e não bipartida) e entre épocas são significativas ao nível de $P < 0,05$ pelo teste "t".

(1) = Classificados por valores de "0 a 5", sendo 0 = bolsa escrotal não bipartida e 1 - 5 = bolsa escrotal bipartida. Animais deste trabalho, com bolsa escrotal bipartida tiveram valores de 0 - 4.

Moyenne du volume, concentration, nombre et pourcentage de spermatozoïdes, mouvement (spr moveis) et motilité individuelle (MPI) à 5' et 120', en en fonction de la morphologie scrotale de boucs Moxoto (EMBRAPA 1988)

Análise de variância (QM) do volume, concentração de espermatozoides (Conc.), número de espermatozoides (Nº Spz) e porcentagem de espermatozoides móveis (Spz móveis) e motilidade progressiva individual (MPI) do ejaculado, aos 5 e 120 minutos, de caprinos da raça Moxotó, de 1982 a 1983.

Fonte de variação	GL	Volume (ml)	Conc. ($\times 10^6$)	Nº Spz ($\times 10^6$)	Teste de termorresistência				% Spz anormais
					% Spz móveis		MPI		
					5 min	120 min	5 min	120 min	
Morfologia escrotal (grupos)	1	0,72ns	0,07ns	1,75ns	260,6ns	910,5a	0,63ns	7,09e	7674,6**
Animais dentro dos grupos	8	0,55**	0,25ns	1,97**	256,3ns	178,6*	0,61ns	1,45**	79,4ns
Erro residual	+	0,08 (64)	0,14 (64)	0,39 (64)	130,6 (65)	67,4 (65)	0,42 (65)	0,51 (65)	62,8 (58)

a = ($P = 0,0559$)

b = ($P = 0,0615$)

ns = não significativo

* = ($P < 0,05$)

** = ($P < 0,01$)

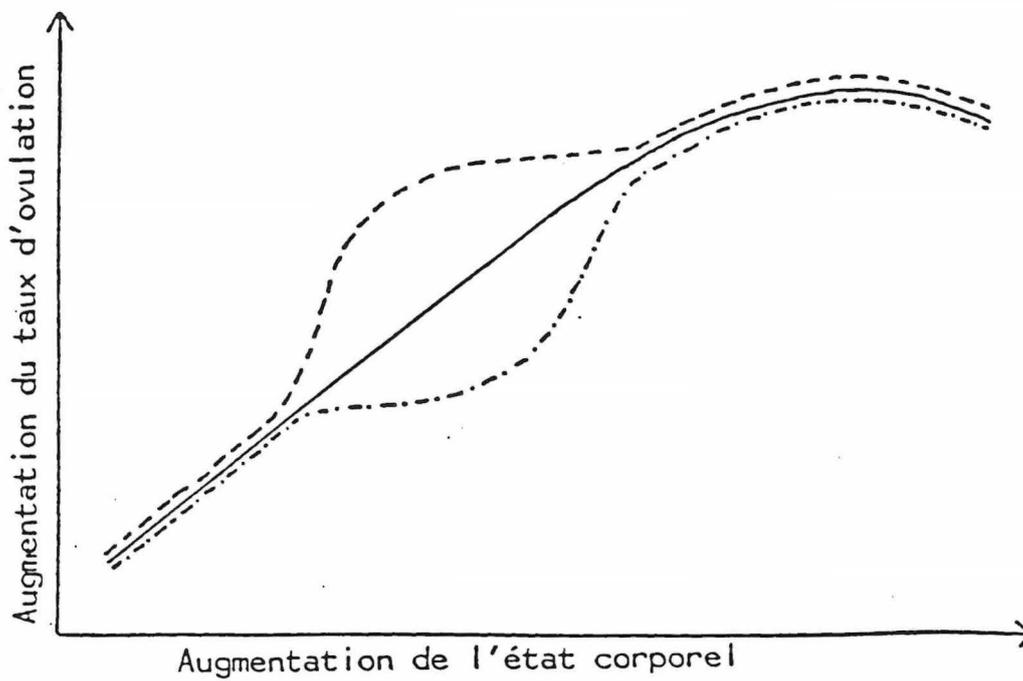
+ = graus de liberdade entre parênteses são apresentados no final de cada coluna.

Analyse de variance du volume, de la concentration, du nombre et du pourcentage de spermatozoïdes en mouvement (spr moveis) et de la motilité individuelle (MPI) à 5' et 120', de boucs Moxoto (EMBRAPA 1988)

	POIDS VIF	% OESTRUS /MOIS	% OVULATIONS /MOIS	Annexe n°36 % CYCLES COURTS	TAUX
D'OVULATION					
% MS FOUR.	0,578(T) 0,529(C)		0,426(T)		
% MA FOUR.		-0,788(T)			-0,475(T)
% CB FOUR.					
TEMP.MIN.		-0,657(T)			
TEMP.MAXI.					
HUM.MINI.	0,560(T) 0,700(C)			0,505(T)	0,493(T)
HUM.MAXI.		-0,610(T)			
RYT.GLOB.					
PLUVIOM.					
PHOTOP.					

Coefficients de corrélation de rang significativement différents de zéro entre les paramètres de l'environnement et les caractéristiques de la reproduction chez la chèvre Créole maintenue hors reproduction. T = lot Témoin, c = lot Complémenté; d.d.l. = 23: $r = 0,4227$, $p < 0,05$ et $r = 0,5368$, $p < 0,01$.

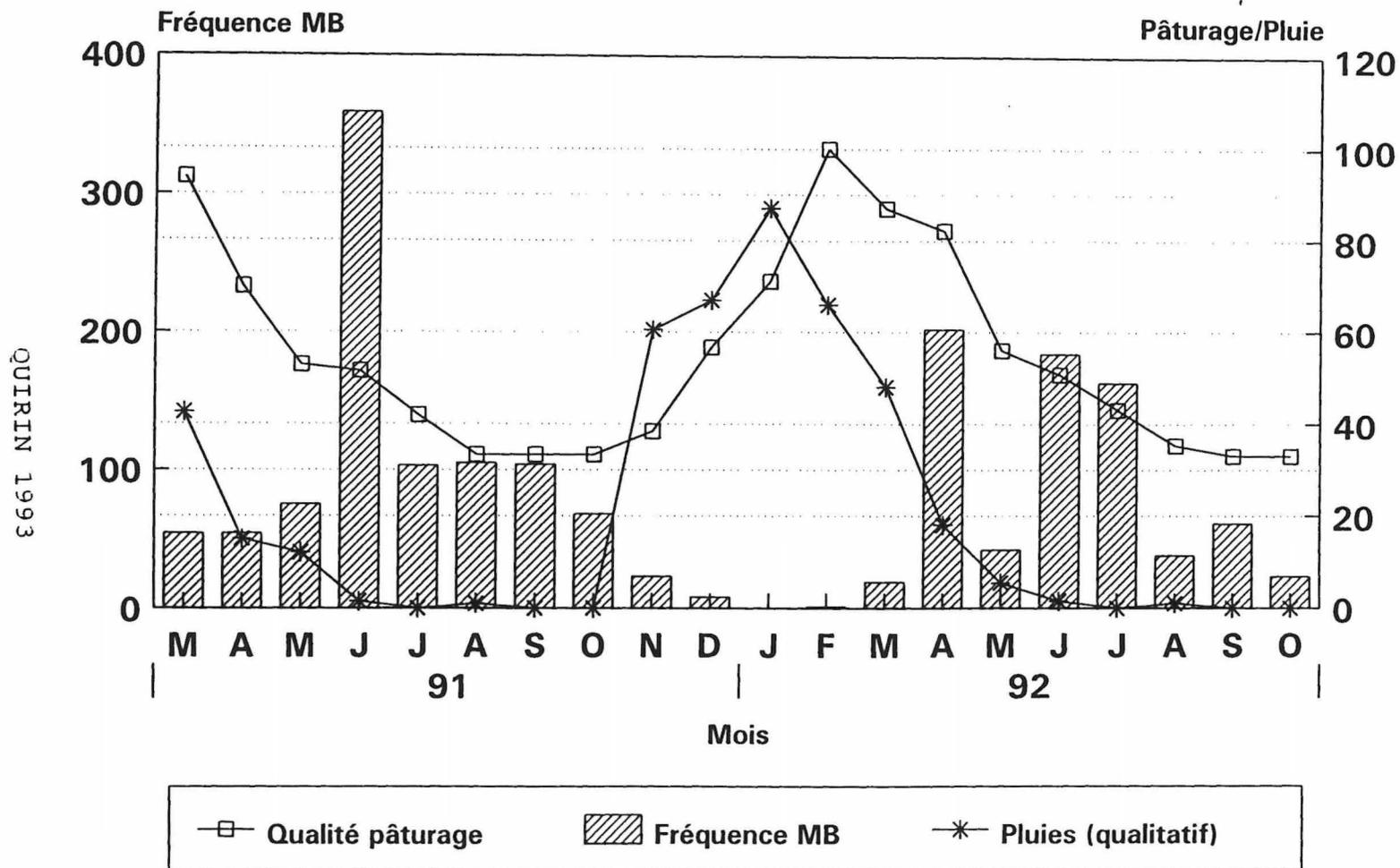
EFFETS DE L'ETAT CORPOREL ET DU NIVEAU
ENERGETIQUE LORS DE LA LUTTE SUR LE
TAUX D'OVULATION DE LA BREBIS (GUNN 1983)



Alimentation au moment de la lutte
--- > à l'entretien
— voisine de l'entretien
-.- < à l'entretien

cité par THERIEZ 1984

Distribution mensuelle des mises-bas chez les caprins et qualité des pâturages dans le Nordeste brésilien



Influence de l'état corporel sur la fertilité

Note état corporel	3	3,5	4
Fertilité	37 %	46 %	50 %
Nombre de ♀	94	324	199

THERIEZ 1984

EFFETS DE L'ENERGIE ET DE L'AZOTE
SUR LA REPOSE DES BREBIS AU FLUSHING

Energie Matières azotées	r é g i m e			
	H	H	B	B
	H	B	H	B
Gain de poids (kg)	5,3	3,0	0,4	0,3
Taux d'ovulation	1,83	1,92	1,52	1,32

CHARGEMENT DU PATURAGE
AU COURS DES 3 SEMAINES PRECEDANT LA LUTTE
ET FECONDITE DE BREBIS LIMOUSINES

Chargement (brebis/ha)	10	7,5	5
Fertilité (p. 100)	73,5	90	85
Prolificité (p. 100)	110	155	161
Fécondité	97	140	138

EFFET DU POIDS ET DU FLUSHING
 SUR LES PERFORMANCES DE REPRODUCTION
 (KILLEEN, 1967)

Annexe n°41

Régime	poids à la saillie	taux d'ovulation
avant flushing		
H	55	114
M	52	106
B	47	110
flushing		
H	53 (+1,1)	115
B	49 (-2,7)	106
post flushing		
H	51	111
B	51	109

EFFETS DE LA SOUS-NUTRITION
 SUR LE NOMBRE D'EMBRYONS VIVANTS
 PAR BREBIS SELON LA DOSE DE PMG UTILISÉE
 (ALLISON, 1975)

Dose de PMG	l o t	
	bas (42 kg PV)	haut (55 kg PV)
0	1,23	1,37
600	1,64	2,07
1000	2,08	2,37

cité par THERIEZ 1984

Agents dont la présence dans la semence
des grands et petits ruminants domestiques et du verrat est :
connue (+), vraisemblable (+) ou possible (±).

La transmission de la maladie infectieuse par ces agents
au moyen de l'I.A. est :
connue (+), vraisemblable (+), peu vraisemblable (±) ou improbable (-)

AGENTS PATHOGENES	PETITS RUMINANTS		COMMENTAIRES
	Prés.	Trans.	
LISTE A			
Virus aphteux	+	+	Présence dans la semence non rapportée pour petits ruminants, mais présumée à partir des études chez le taureau et le verrat. Transmission non démontrée chez le verrat mais vraisemblable.
Virus bovipestique	+	±	Présent dans le testicule et l'urine du taureau. Transmission vraisemblable mais non démontrée.
Virus de la stomatite vésiculeuse			
<i>Mycoplasma mycoides</i> (PPCB)			Organisme présent dans l'urine.
Virus de la dermatose nodulaire contagieuse			Transmission vraisemblable mais non démontrée.
Virus de la fièvre catarrhale du mouton	+ 103	+ 103	
Virus de la fièvre de la Vallée du Rift	±	±	Présence dans la semence non rapportée mais vraisemblable au moins durant la phase virémique.
Virus de la peste des petits ruminants	+ 2	±	
Virus de la clavelée et de la variole caprine	+ 9	±	Transmission par I.A. peu vraisemblable.
Virus de la maladie vésiculeuse du porc			Transmission non démontrée mais vraisemblable.
Virus de la peste porcine africaine			
Virus de la peste porcine classique			Transmission non démontrée mais vraisemblable.
Virus de la maladie de Teschen (entérovirus sérotype 1)			Présence dans la semence vraisemblable durant la phase virémique.

AGENTS PATHOGENES	PETITS RUMINANTS		COMMENTAIRES
	Prés.	Trans.	
<u>LISTE B</u>			
<u>Anaplasma marginale</u>			Présence possible dans la semence contaminée par le sang.
<u>Babesia spp.</u>			Présence possible dans la semence contaminée par le sang.
<u>B. abortus</u>			
<u>B. ovis</u>	+	+ 9	Les brebis sont tout à fait résistantes à l'infection avec de la semence contaminée.
<u>B. melitensis</u>	+	+ 36,76	Les brebis sont tout à fait résistantes à l'infection avec de la semence contaminée.
<u>B. suis</u>			
<u>Campylobacter spp.</u>	+ 54	+ 54	
<u>Mycobacterium spp.</u>			
<u>P. multocida</u> (septicémie hémorragique)			
Virus de la leucose bovine			Présence dans la semence constatée 1 fois (102) mais il s'agissait sans doute d'une contamination par le sang. Transmission peu vraisemblable, sa possibilité pourrait être exclue par un examen des cellules sanguines dans l'éjaculat.
Virus de l'IBR/IPV			
<u>M. paratuberculosis</u>	+	+	Transmission vénérienne chez la vache possible mais non prouvée. Chez les petits ruminants, présence vraisemblable dans la semence et transmission possible compte tenu des études chez la vache.
<u>Trichomonas</u>			Faible incidence de la transmission par I.A.
<u>R. ruminantium</u> (heartwater)	+	+	Présence dans la semence due à une contamination sanguine possible, transmission par I.A. peu probable.

AGENTS PATHOGÈNES	PETITS RUMINANTS		COMMENTAIRES
	Prés.	Trans.	
<u>LISTE B (suite)</u>			
Leptospires	+ 84	+	
<u>Coxiella burnettii</u>	+ 148	+	Présence dans la semence non rapportée mais présence dans l'urine.
<u>Mycoplasma agalactiae</u>	+ 182	+	
<u>Mycoplasma</u> spp. (PPCC)	+ —	+	Présence dans la semence non rapportée mais vraisemblable compte tenu des observations concernant la PPCB.
Virus de la maladie de Nairobi	+ 9	-	
Virus de la maladie de Wesselsbron	+ 9	-	
<u>S. abortus ovis</u>	+ 78	+	
Agent de la tremblante	+ 93	+	Agent trouvé dans l'urine. Rôle de la semence dans la transmission inconnu.
Virus de la maladie d'Aujeszky			Les bovins sont des hôtes terminaux. Transmission chez le porc non démontrée.
Virus de la gastro-entérite transmissible			Présence dans la semence non signalée, serait possible pendant la phase virémique.
<u>Theileria</u> spp.			Présence dans la semence possible par contamination sanguine.
<u>Trypanosoma</u> spp.			Présence dans la semence possible par contamination sanguine ou fluides tissulaires.
<u>Chlamydia psittaci</u> avortement enzootique (AE) de la brebis	-	- 195	Infection chlamydienne associée à l'AE peu probable, à la différence des autres infections chlamydiennes ou des <u>Chlamydia</u> spp. ont été trouvées dans la semence.
Virus de l'arthrite/encéphalite caprine	-	- 3	

AGENTS PATHOGENES	PETITS RUMINANTS		COMMENTAIRES
	Prés.	Trans.	
<u>AUTRES</u>			
<u>Listeria monocytogenes</u>	+ 95,159	-	Signalée dans la semence de boucs et l'urine chez les autres espèces dans les formes septiciques et viscérales de la maladie.
Virus de la fièvre éphémère bovine			
Virus de la diarrhée bovine/ maladie des muqueuses			Aucune observation de transmission par I.A. (144), mais transmission par saillie naturelle signalée (184).
Virus de la "border disease"	+ 170	+ 65	
Virus de la fièvre catarrhale maligne	-	-	
Virus para-influenza 3			Isolé des testicules d'un taureau dont la semence était de qualité médiocre. Essais d'isolement dans la semence de taureaux infectés par PI ₃ sans succès.
Virus de la maladie d'Ibaraki			Présence dans la semence vraisemblable en raison de la similitude avec la fièvre catarrhale du mouton.
<u>H. somnus</u>			
<u>Mycoplasma spp.</u>	+ 86	+	
<u>Ureaplasma spp.</u>	+ 99	+ 8	
Souches de <u>Chlamydia</u> (sauf <u>psittaci</u> chez le mouton)	+ 164	+ —	
<u>Toxoplasma gondii</u>	+ 50	+ 160	Transmission expérimentale possible. Présence dans la semence de verrat non rapportée mais vraisemblable compte tenu des observations chez le bouc.
<u>Actinobacillus seminis</u>	+ 196		
Virus de la dermatite ulcéreuse	+ 15		

AGENTS PATHOGENS	PETITS RUMINANTS		COMMENTAIRES
	Prés.	Trans.	
<u>AUTRES</u> (suite)			
<u>E. rhusiopathiae</u>			Présence dans la semence non rapportée mais vraisemblable. Transmission peu probable mais possible.
<u>Mycobacterium</u> spp. (autres que ceux cités dans la liste B de l'O.I.E. pour les bovins)			
Virus de l'exanthème vésiculeux			
Parvovirus porcin			
Entérovirus			Tous les isolements chez le taureau ont été faits chez des animaux inféconds.
Virus de l'encéphalite japonaise			
Virus de la paravaccine			
Adénovirus			
Réovirus			
Cytomégalovirus			Le cytomégalovirus murin est transmis par la semence.
Virus de l'influenza du porc			Présence dans la semence non rapportée.
Virus du papillome génital contagieux			Transmission par I.A. peu probable.
Virus de l'encephalomyélite hémagglutinante			Présence dans la semence non rapportée.
<u>Haemophilus</u> spp.			Présence dans la semence non rapportée à ce jour.

ELEVAGE
STRUCTURE
INFRASTRUCTURE

ZOOTECHE
ALIMENTATION
SANITAIRE
AMÉL. GÉNÉTIQUE

ORGANISATION
ENCADREMENT
VULGARISATION



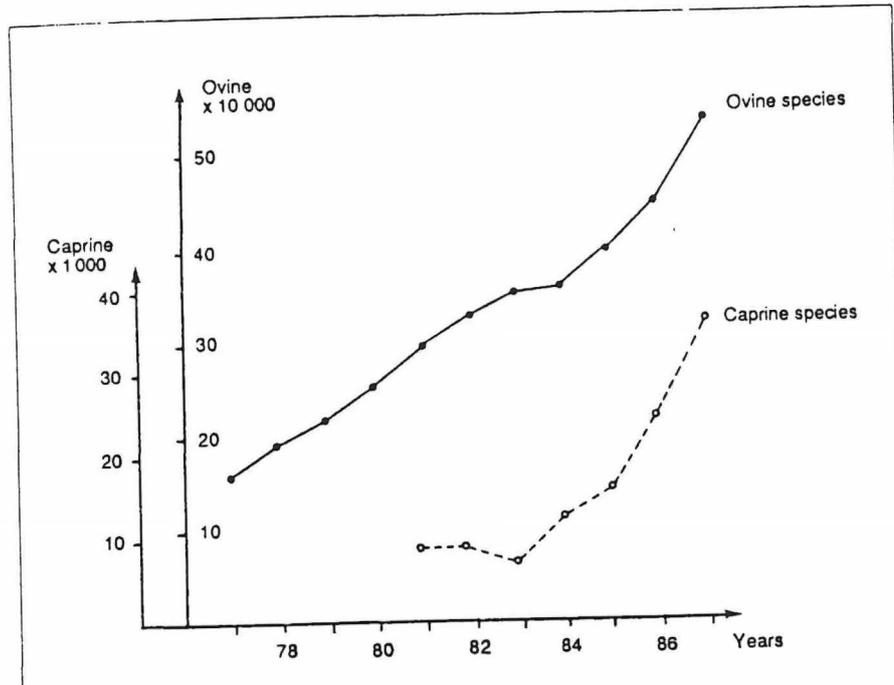
I.A.
M.T.



**VALORISATION
DES
PRODUITS**

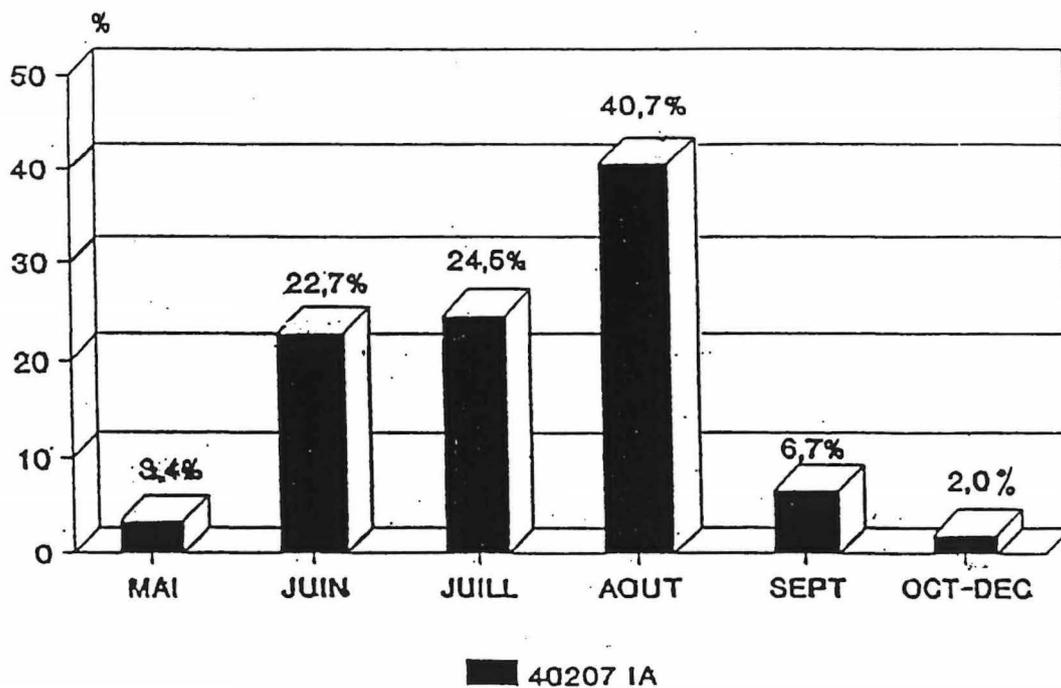
THIBIER 1992

Annexe n°43

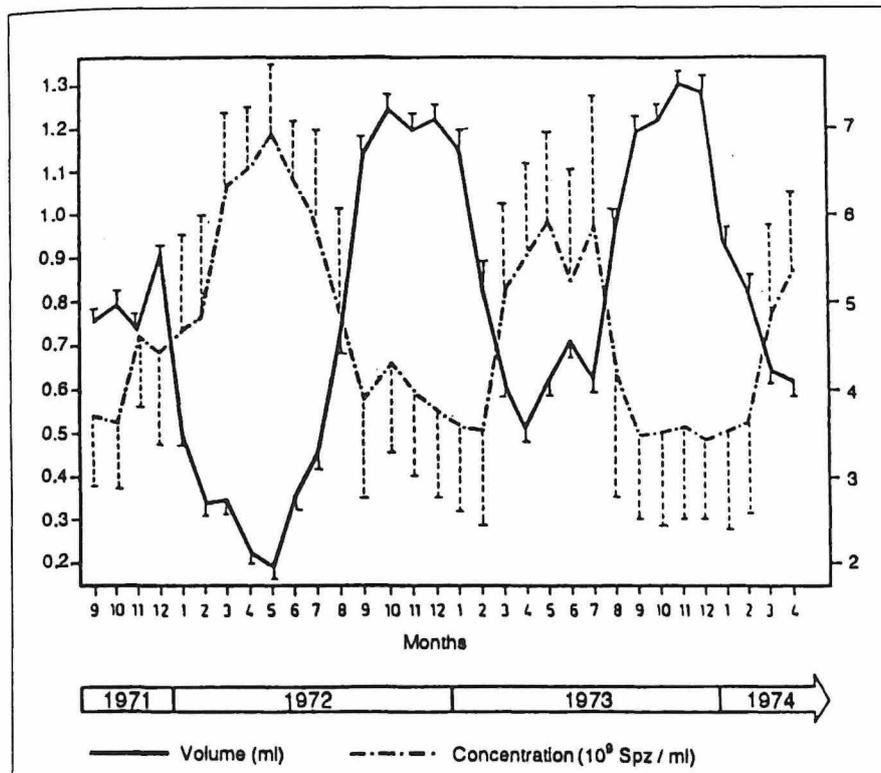


Inséminations artificielles en France pour les ovins et les caprins JARDON 1987 et de MONTIGNY 1987

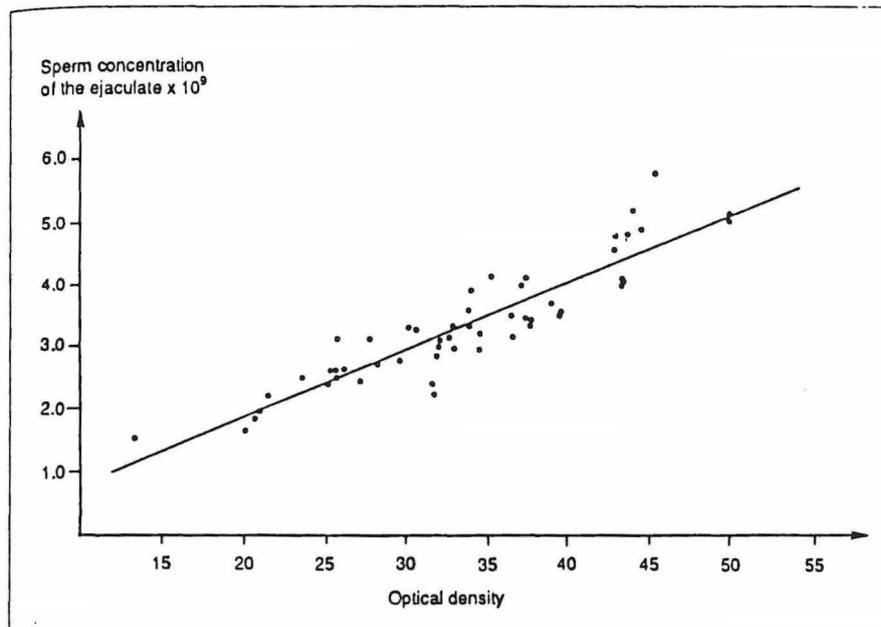
INSEMINATION ARTIFICIELLE CAPRINE 1988 (France entière)



Source : CAPRI IA



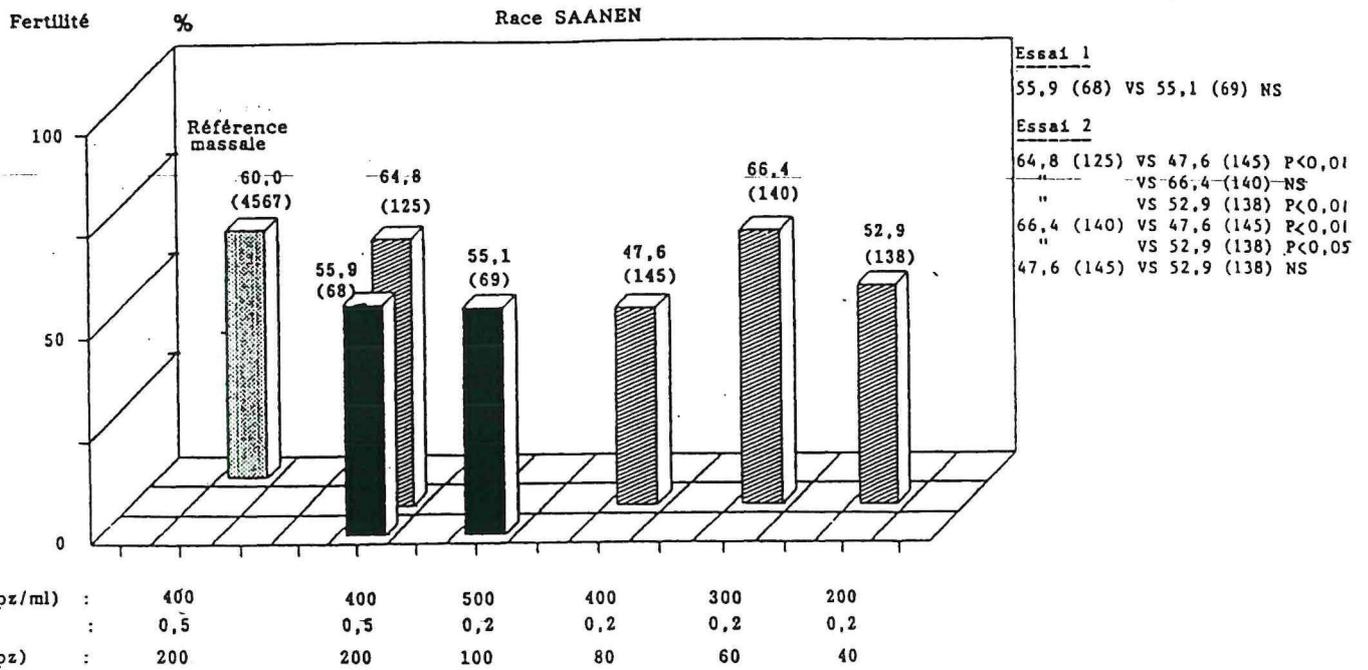
Variation saisonnière du volume et de la concentration en spermatozoïdes des 5 éjaculats de boucs Alpains (CORTEEL 1977)



Relation entre la densité optique et la concentration d'un éjaculat (CHEMINEAU 1991)

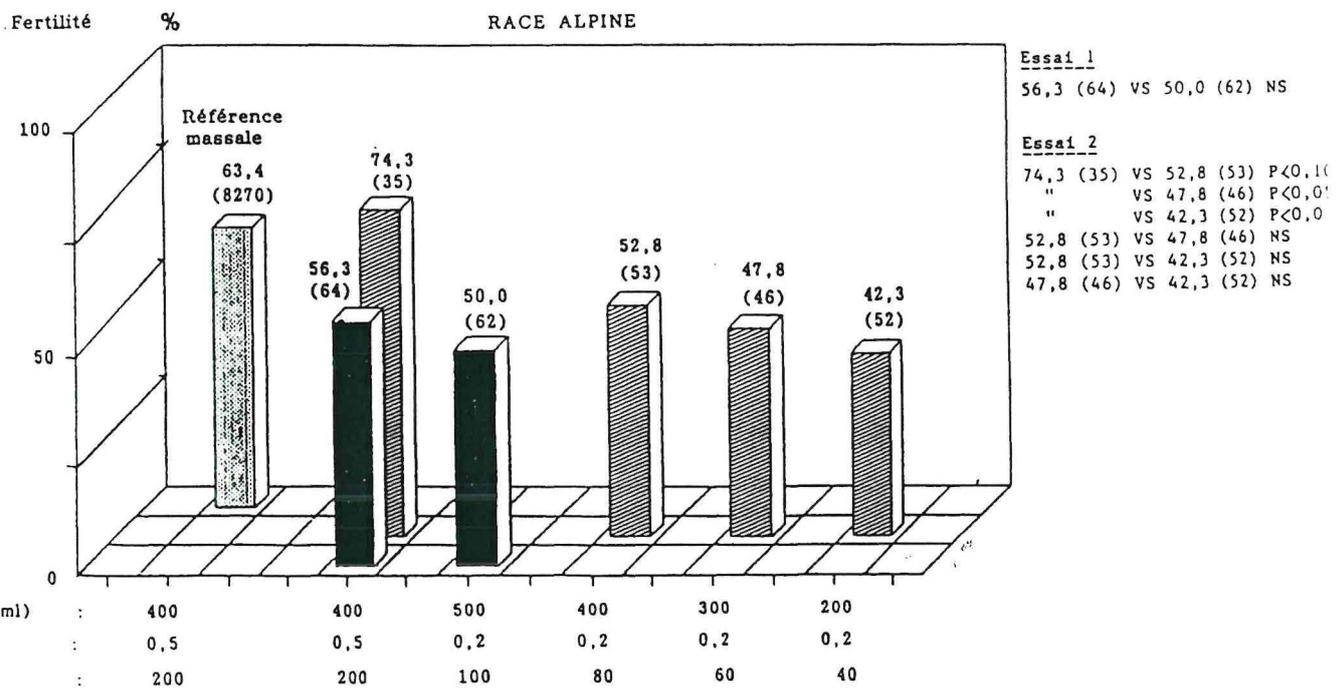
FERTILITE DES INSEMINATS SELON LEUR CONCENTRATION EN SPERMATOZOÏDES (A), LEUR VOLUME (B) ET LEUR CONTENU EN GAMETES VIVANTS ET MORTS (C). () NOMBRE DE CHEVRES INSEMINÉES
(CORTEEL et LEBOEUF, 1989)

■ Essai 1 ▨ Essai 2

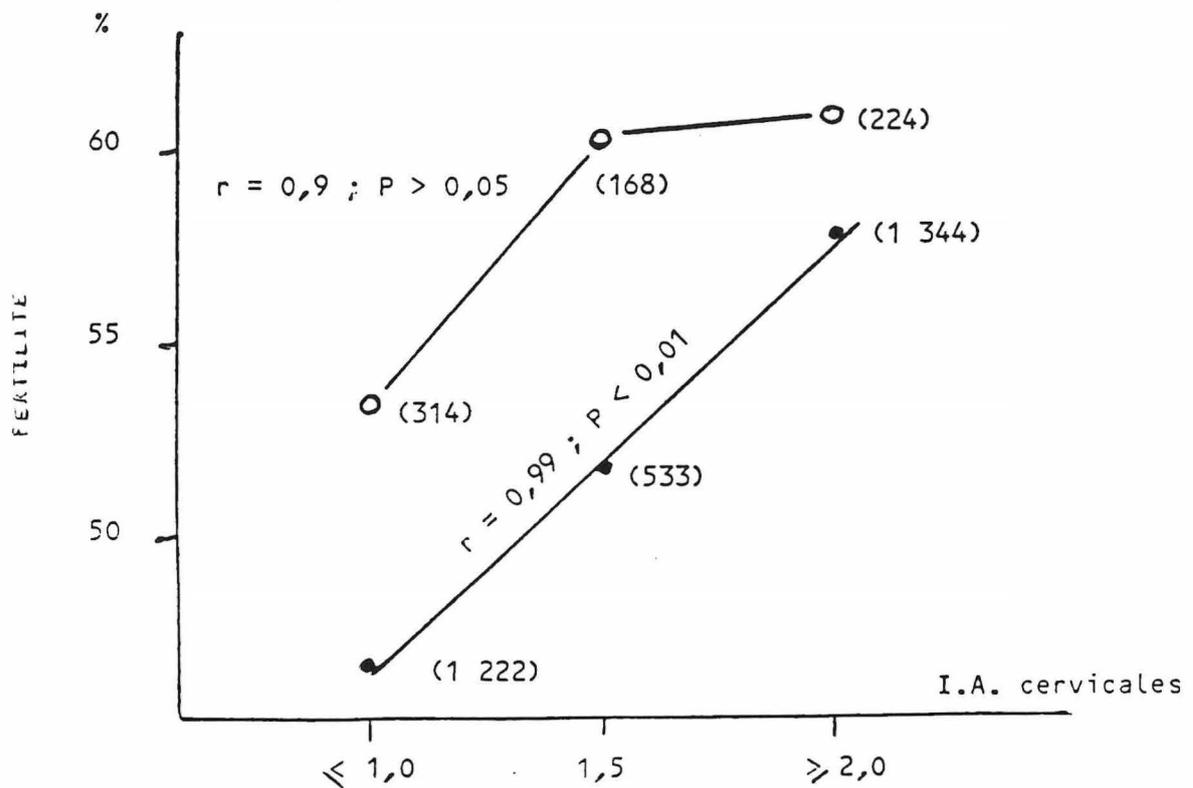
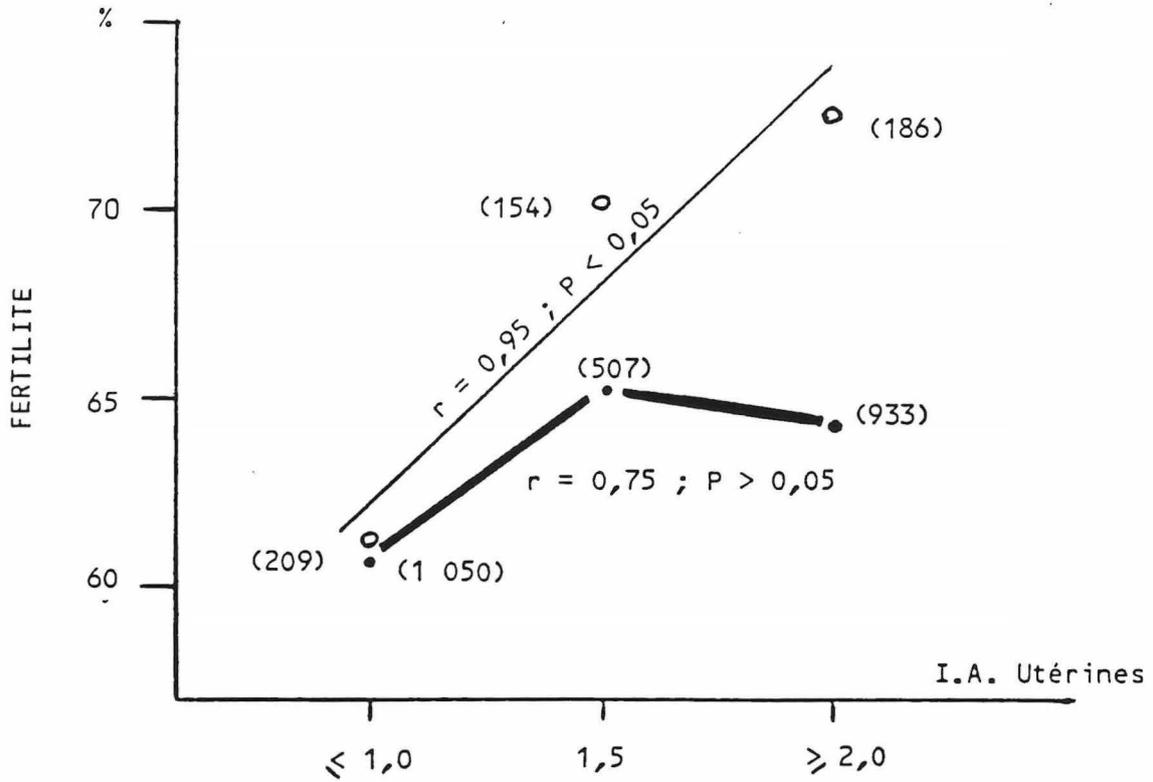


FERTILITE DES INSEMINATS SELON LEUR CONCENTRATION EN SPERMATOZOÏDES (A), LEUR VOLUME (B) ET LEUR CONTENU EN GAMETES VIVANTS ET MORTS (C). () NOMBRE DE CHEVRES INSEMINÉES
(CORTEEL ET LEBOEUF, 1989)

■ Essai 1 ▨ Essai 2



Fertilité des chèvres inséminées en fonction de la motilité et du lieu de dépôt des spermatozoïdes chez la femelle, après TPL + PMSG (●—●) et TPC + PMSG + CP (○—○).



Motilité des spermatozoïdes 120 minutes après dégel et incubation à + 37°C (Notes de 0 à 4).

La motilité des spermatozoïdes:

La motilité des spermatozoïdes se lit suivant une échelle de notes de 0 à 5 (CORTEEL, 1974).

- 0: pas de déplacement
- 1: mouvement du flagelle
- 2: rotation des spermatozoïdes
- 3: passage des spermatozoïdes mais tremblement
- 4: passage en flèche
- 5: optimum

Cette mobilité est fonction des paramètres suivants (DUBOIS et al., 1975):

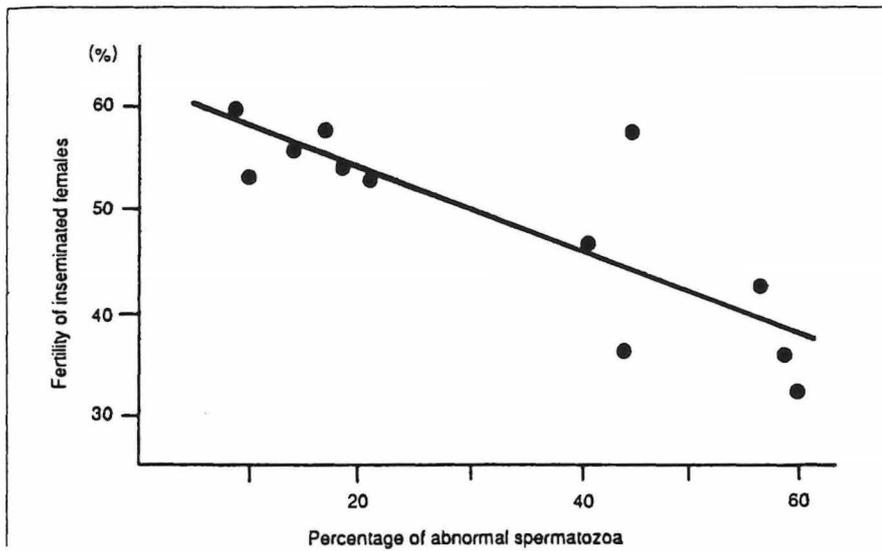
- le nombre de spermatozoïdes mobiles
- le pourcentage de spermatozoïdes mobiles
- la vitesse moyenne
- la répartition de la vitesse, etc...

Détermination de la motilité individuelle des spermatozoïdes

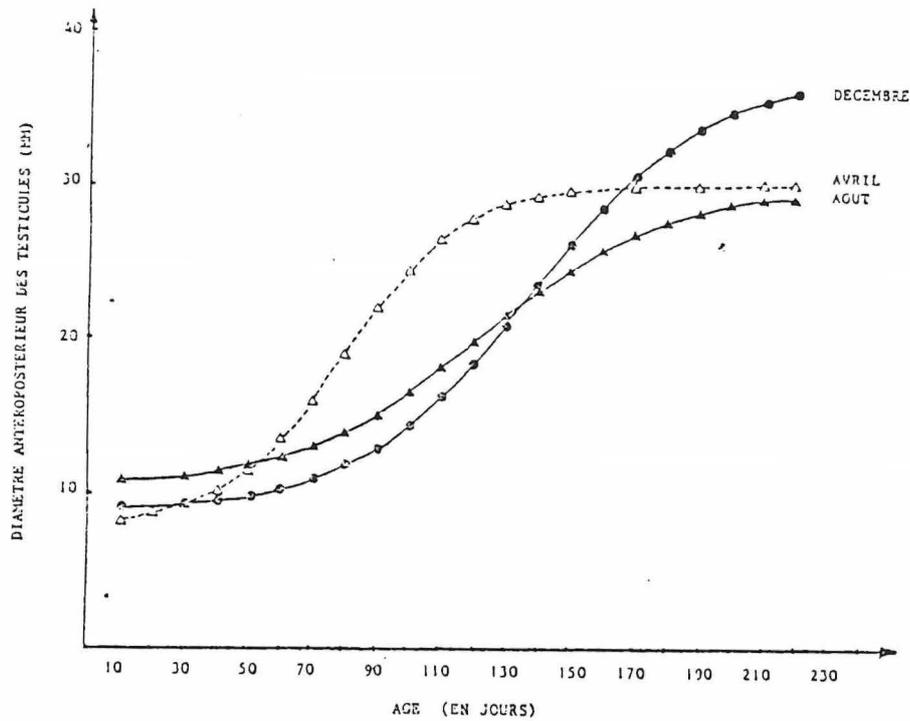
Score	Individual motility
0	No displacement of sperm cells
1	Very slow (or no) displacement, trembling of spermatozoa, tail oscillation
2	Slow displacement, trembling, disorganized movements, some spermatozoa move more rapidly
3	Spermatozoa follow curvilinear displacement with no trembling movement
4	Rapid displacement, some sperm cells with straight trajectory, others with circular trajectory
5	Straight and rapid displacement of spermatozoa

Echelle des mouvements de vagues de la semence

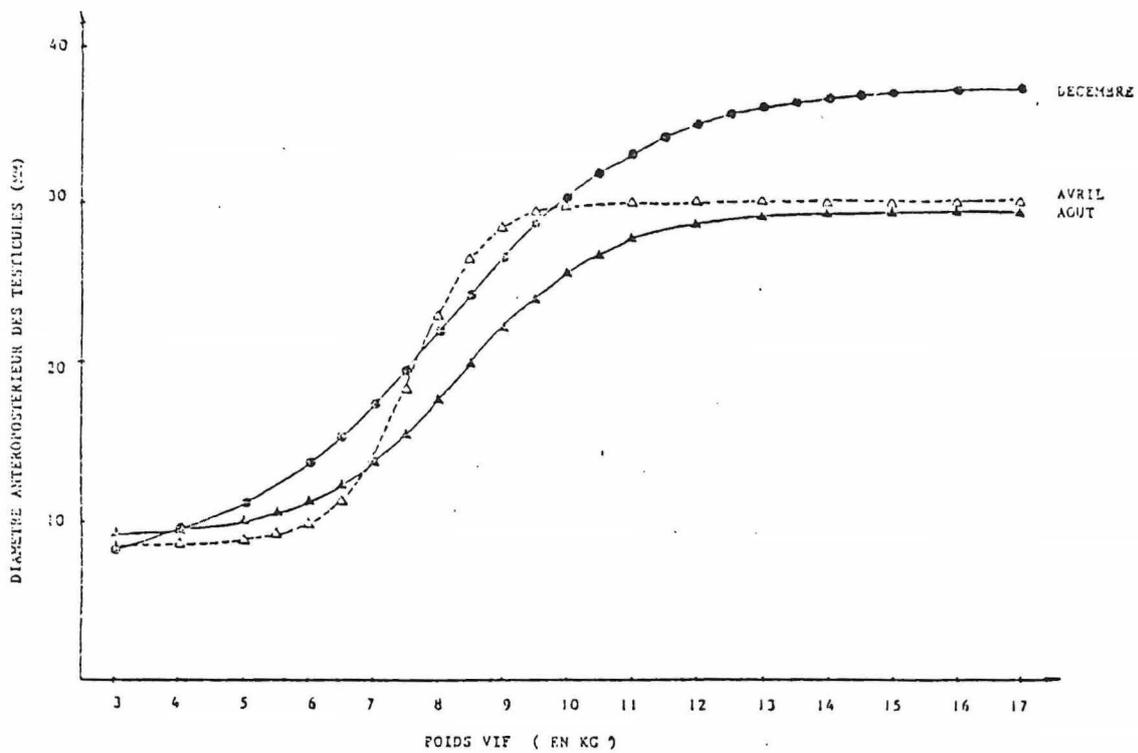
Score	Aspects of wave motion
0	Total immobility
1	Individual movement
2	Very slow movement
3	General wave motion, slow amplitude of waves
4	Rapid wave motion, no eddies
5	Rapid wave motion, eddies



Relation entre le pourcentage de spermatozoïdes anormaux et la fertilité (COLAS 1981)

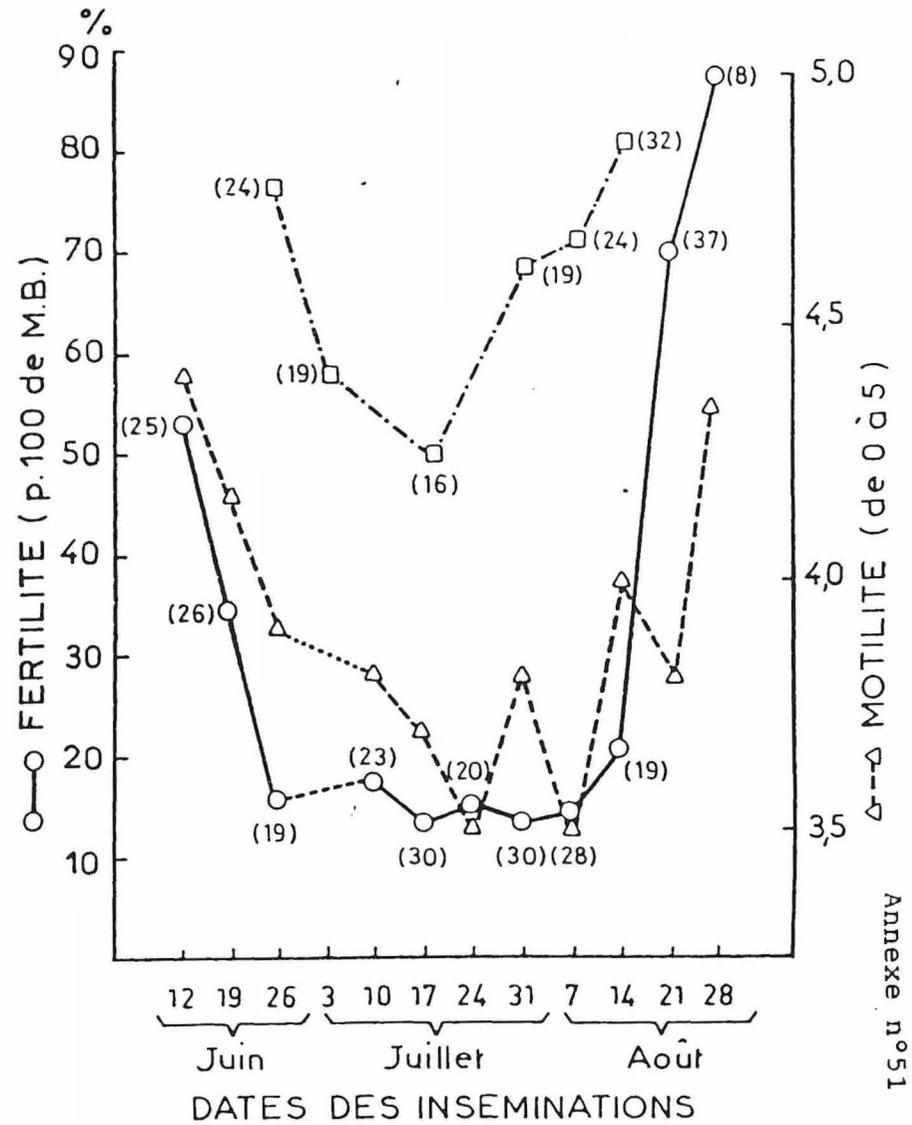
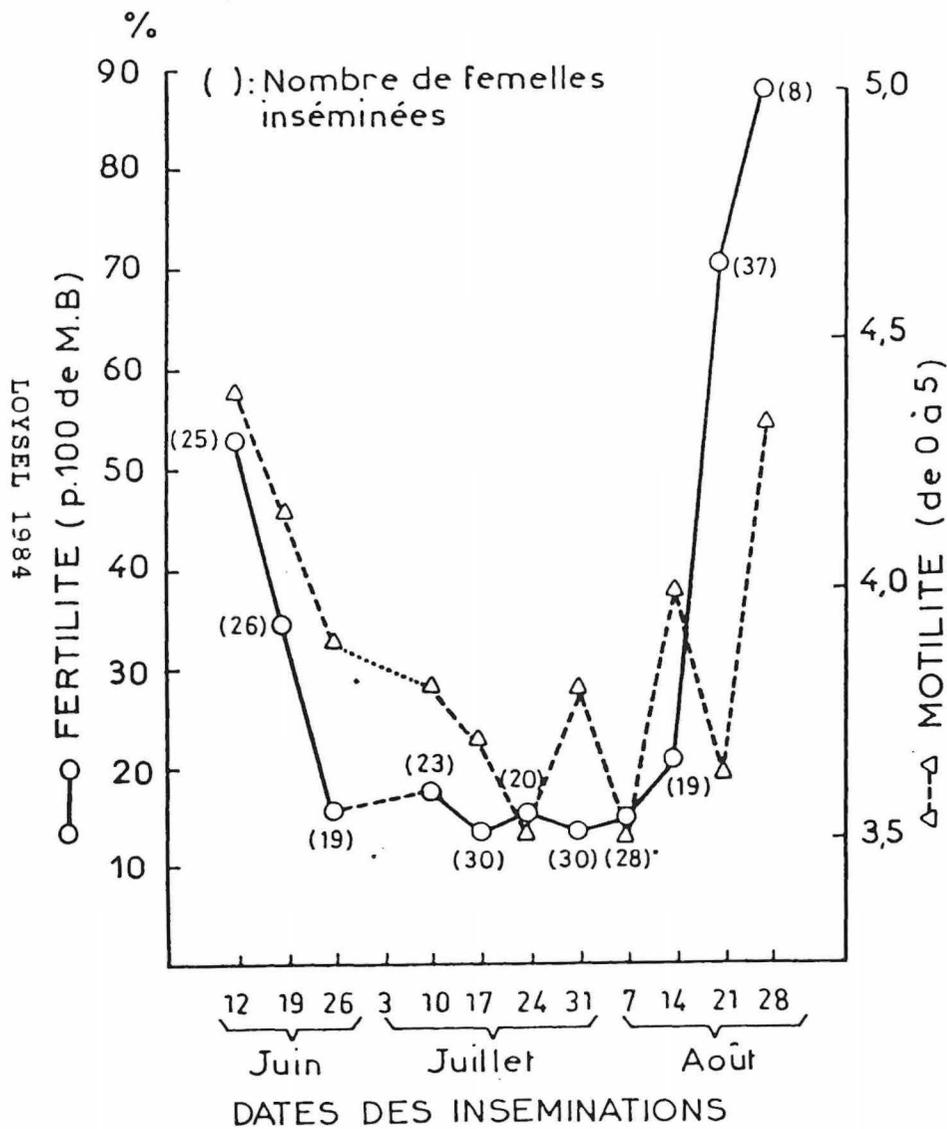


Diamètre testiculaire en fonction de l'âge chez 35 jeunes boucs créoles nés à trois périodes de l'année (Modèles avec moyennes des paramètres obtenus après ajustement individuel).

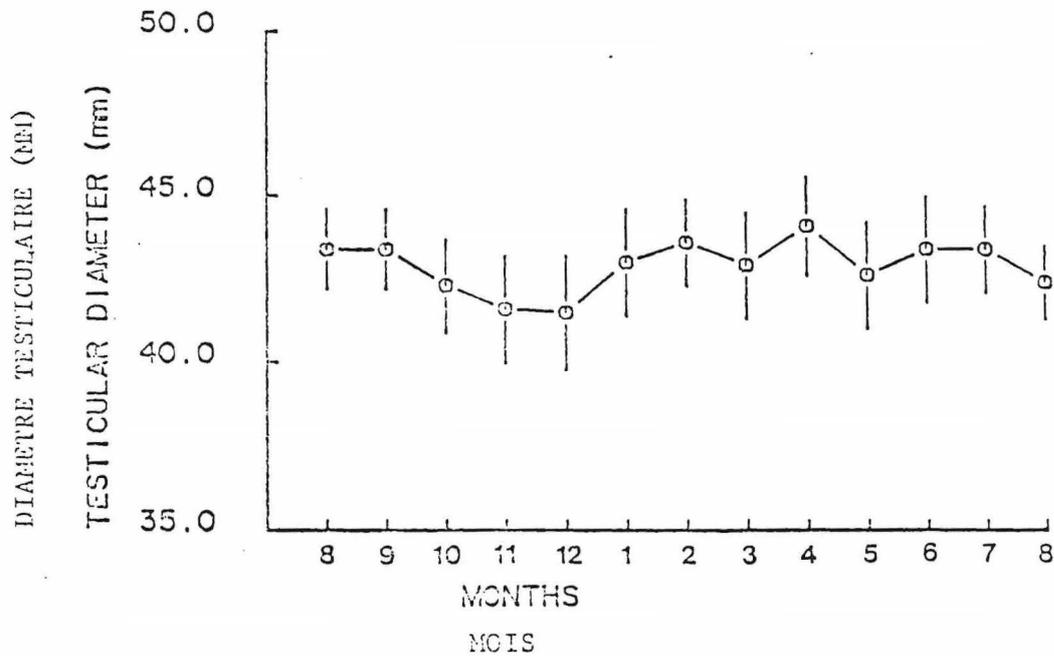
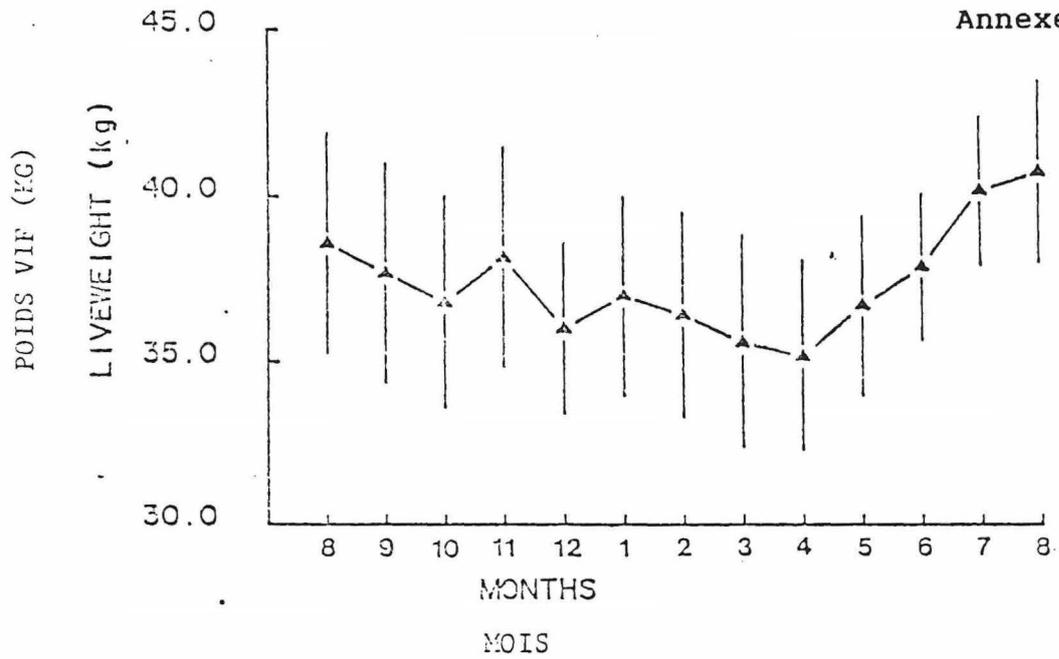


Diamètre testiculaire en fonction du poids vif chez 35 jeunes boucs créoles nés à trois périodes de l'année. (Modèles avec moyennes des paramètres obtenus après ajustement individuel).

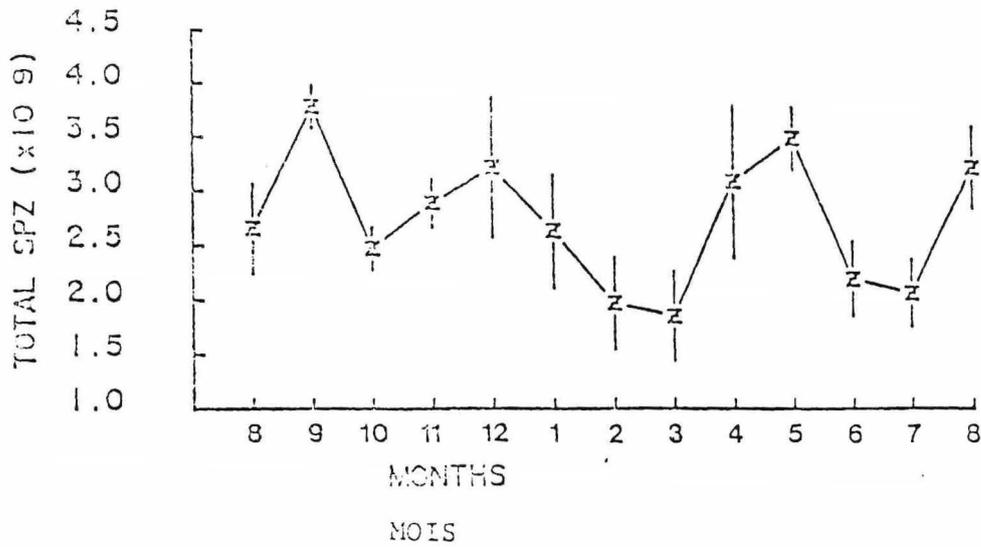
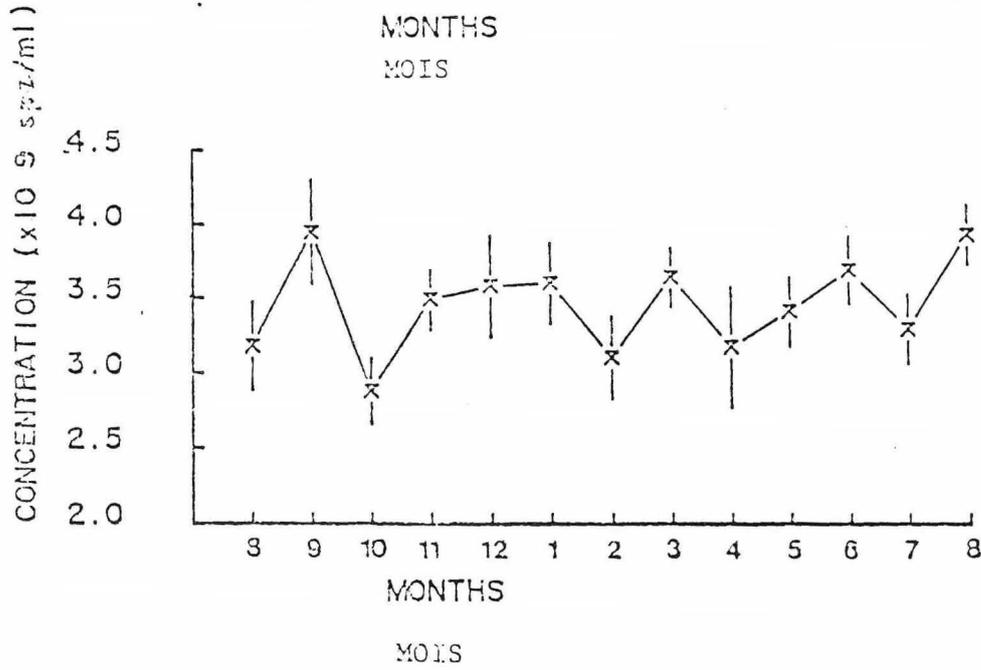
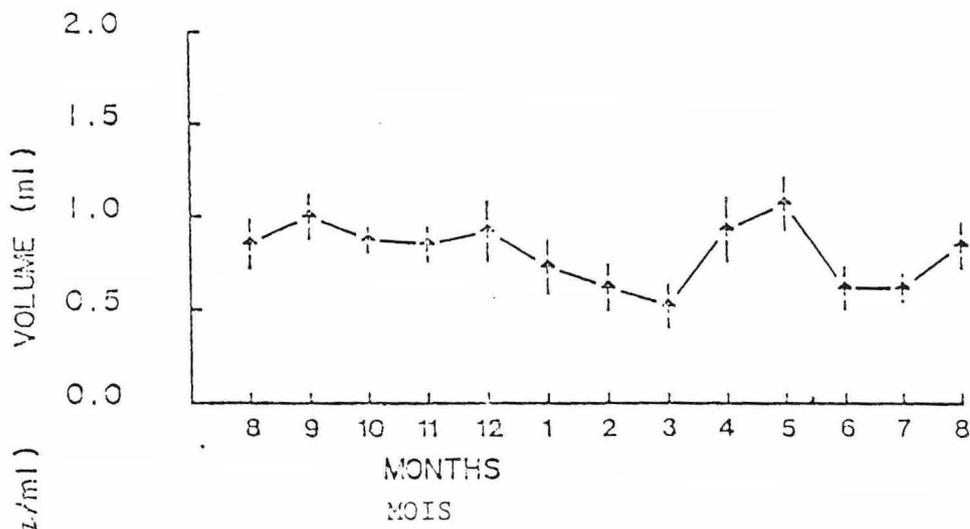
VARIATIONS SAISONNIERES DE LA MOTILITE DES SPERMATOZOIDES
ET DE LEUR FERTILITE



○—○ Fertilité des spermatozoides conservés à +4°C
 △---△ Motilité des spermatozoides conservés à +4°C



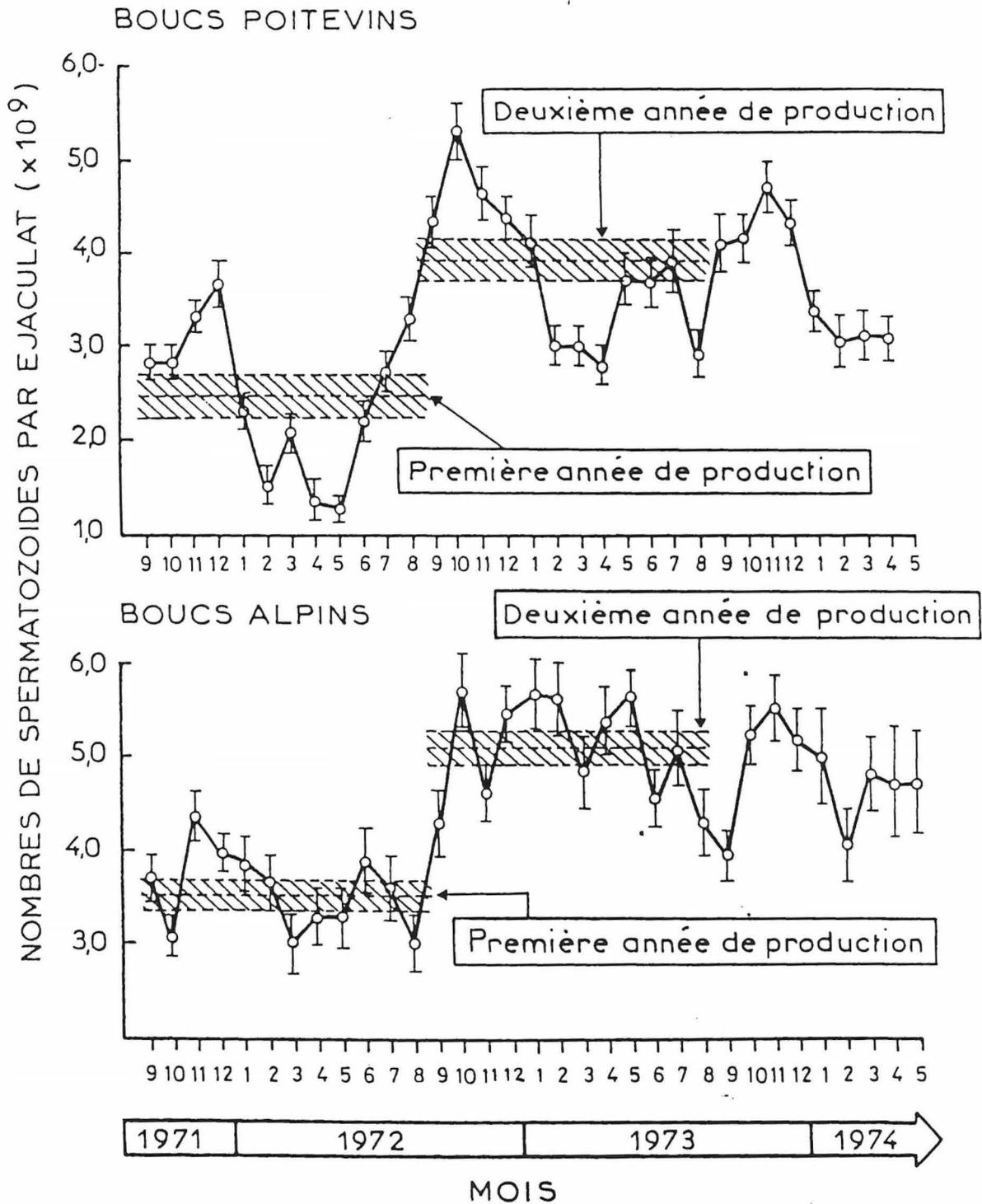
Variations saisonnières du poids vif et du diamètre antéro-postérieur des testicules chez six boucs Créoles adultes. $m \pm e.s.$



Variations saisonnières des caractéristiques de l'éjaculat chez six boucs Créoles adultes. $m \pm e.s.$

NOMBRES DE SPERMATOZOÏDES PAR EJACULAT

○ : $\bar{m} \pm sd$ inter-mâles ▨ : $\bar{m} \pm sd$ inter-mois



VALORES MÉDIO E DESVIO PADRÃO DOS PARÂMETROS QUANTI-QUALITATIVOS DE SEMEN DE CAPRINOS DE RAÇAS NATIVAS DO NORDESTE DO BRASIL.

VARIÁVEL RAÇA	VOLUMES (ml)	MOTILIDADE MASSAL	CONCENTRAÇÃO (SPZ x 10 ⁹) SPZ/ml	pH
CANINDÉ (54)	a 1,00 ± 0,23 ^a	3,26 ± 0,81 ^a	2,42 ± 1,40 ^a	6,87 ± 0,40 ^a
REPARTIDA (65)	b 0,78 ± 0,36	3,12 ± 0,84 ^a	2,70 ± 1,26 ^a	6,87 ± 0,98 ^a
MOXOTÓ (65)	b 0,76 ± 0,37	2,7 ± 1,15 ^b	2,62 ± 1,57 ^a	6,95 ± 0,52 ^a
MAROTA (63)	b 0,77 ± 0,30	3,11 ± 1,02 ^a	2,29 ± 1,30 ^a	7,21 ± 0,57 ^a

() = DADOS ENTRE PARENTESSES, NÚMERO DE EJACULADOS POR RAÇA.
LETRAS DIFERENTES DENTRO DA COLUNA PARA CADA PARÂMETRO,
MOSTRA DIFERENÇA SIGNIFICATIVA (P < 0,05).

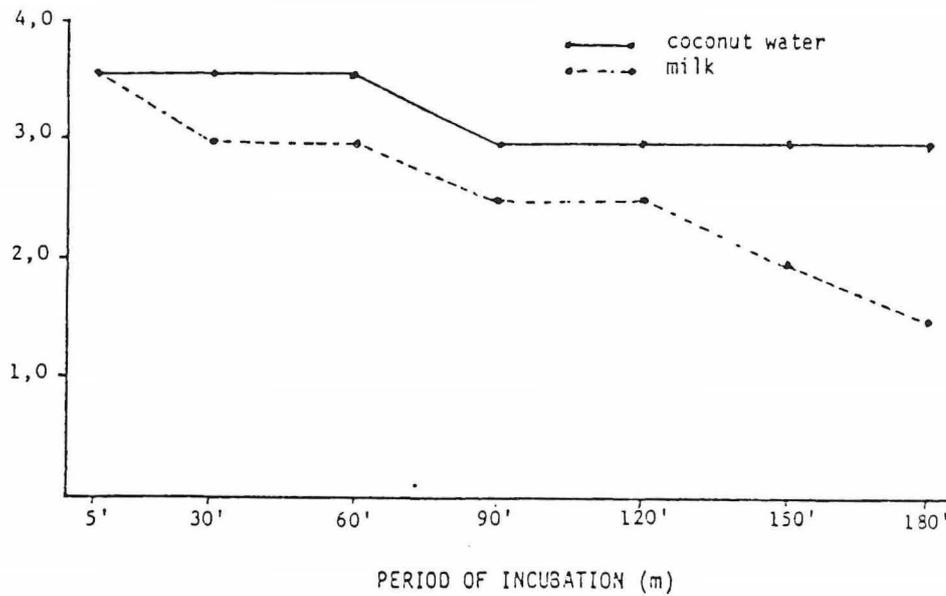
La composition du dilueur à base d'eau de coco

25 ml de citrate de sodium à 5 %
25 ml d'eau distillée
50 ml d'eau de coco (âgé de 6 mois)

Cette solution est mélangée à la semence et permet une conservation des spermatozoïdes pendant quelques heures.

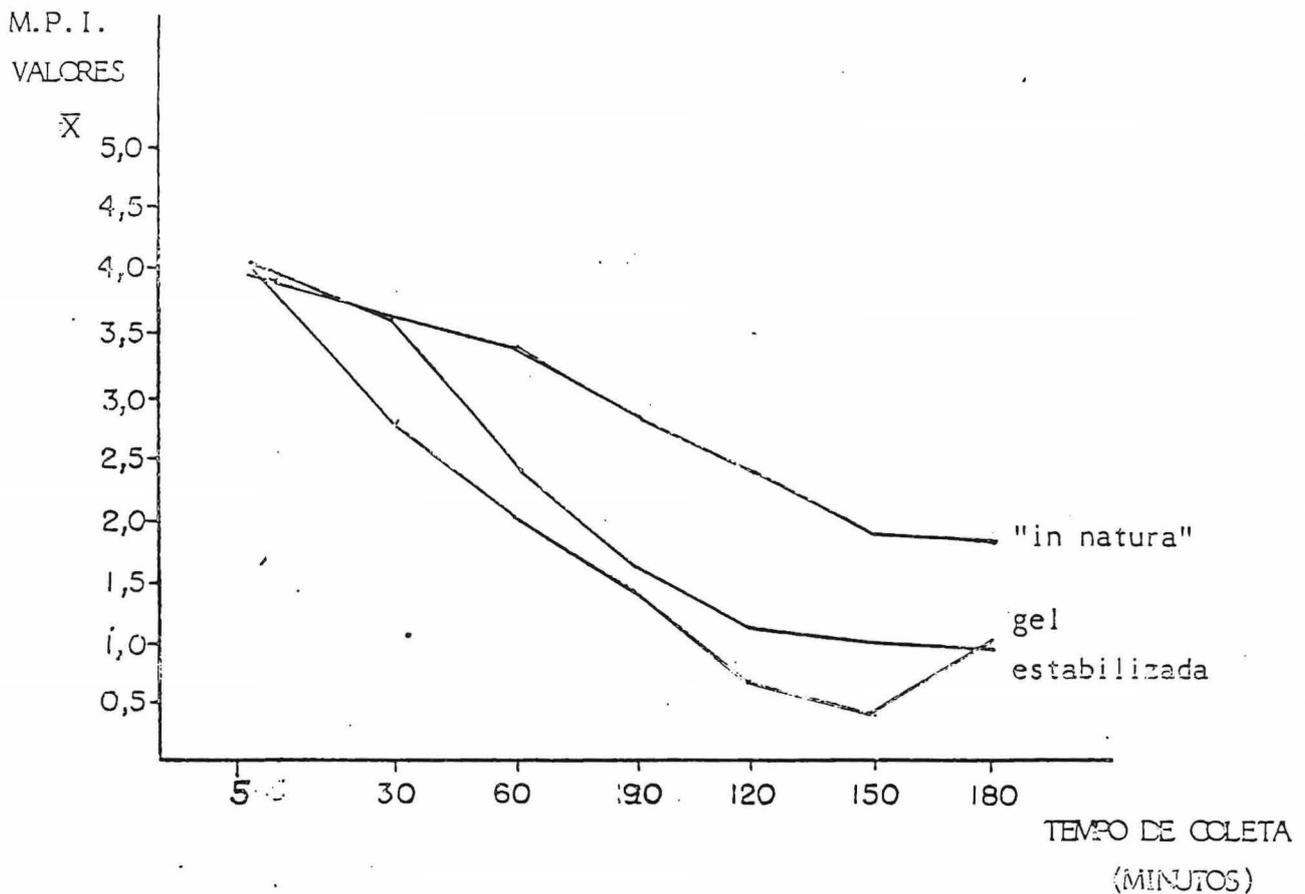
Remarque: Ce dilueur peut être aussi utilisé pour la congélation de la semence de bouc en y ajoutant 10 % de jaune d'oeuf, 1500 UI de pénicilline et une solution à 14 % de glycérol. Il est intéressant de noter que le lavage du sperme n'est pas nécessaire comme pour l'utilisation d'un dilueur à base de lait.

Le lavage du sperme augmente le pourcentage de mobile après décongélation (CORTEEL, 1974). Car le plasma séminale dégrade la viabilité des spermatozoïdes congelés. Il apparait une interaction des phospholipides du dilueur (à base de lait) et le plasma de la semence qui s'illustre par avec la libération de lisolectines et d'acides gras qui sont toxiques pour les spermatozoïdes (ROY, 1957).



Motilité des spermatozoïdes de boucs dilués dans l'eau de coco ou du lait et incubés à 37°C pendant 180 mn (NUNES 1987)

NUNES 1987



Motilité des spermatozoïdes de boucs du Nordeste dilués dans différentes eaux de coco et incubés à 37°C pendant 180 mn (NUNES 1987)

INCUBATION PERIOD (minute)	COCONUT WATER		MILK	
	MOTILE SPERM (%)	MOTILITY SCORE	MOTILE SPERM (%)	MOTILITY SCORE
5'	50	3,5	75	3,5
30'	50	3,5	60	3,0
60'	50	3,5	50	3,0
90'	50	3,0	45	2,5
120'	45	3,0	35	2,5
150'	45	3,0	30	2,0
180'	45	3,0	30	1,5

Motilité des spermatozoïdes de boucs du Nordeste dilués dans de l'eau de coco ou du lait et incubés à 37°C pendant 180 mn (NUNES 1987)

PARAMETER	COCONUT WATER	MILK
Fertility (%) up to 60 days	88 (220)	85 (160)
Birth Rate (%)	68 a	60 b
Prolificacy (%)	180 c	110 d
Sexual proportion:		
% Females	72 (194)	43 (45)
% Males	28 (72)	57 (60)

The parameters with different superscript letters show significant difference at the ($P < 0.05$) level.

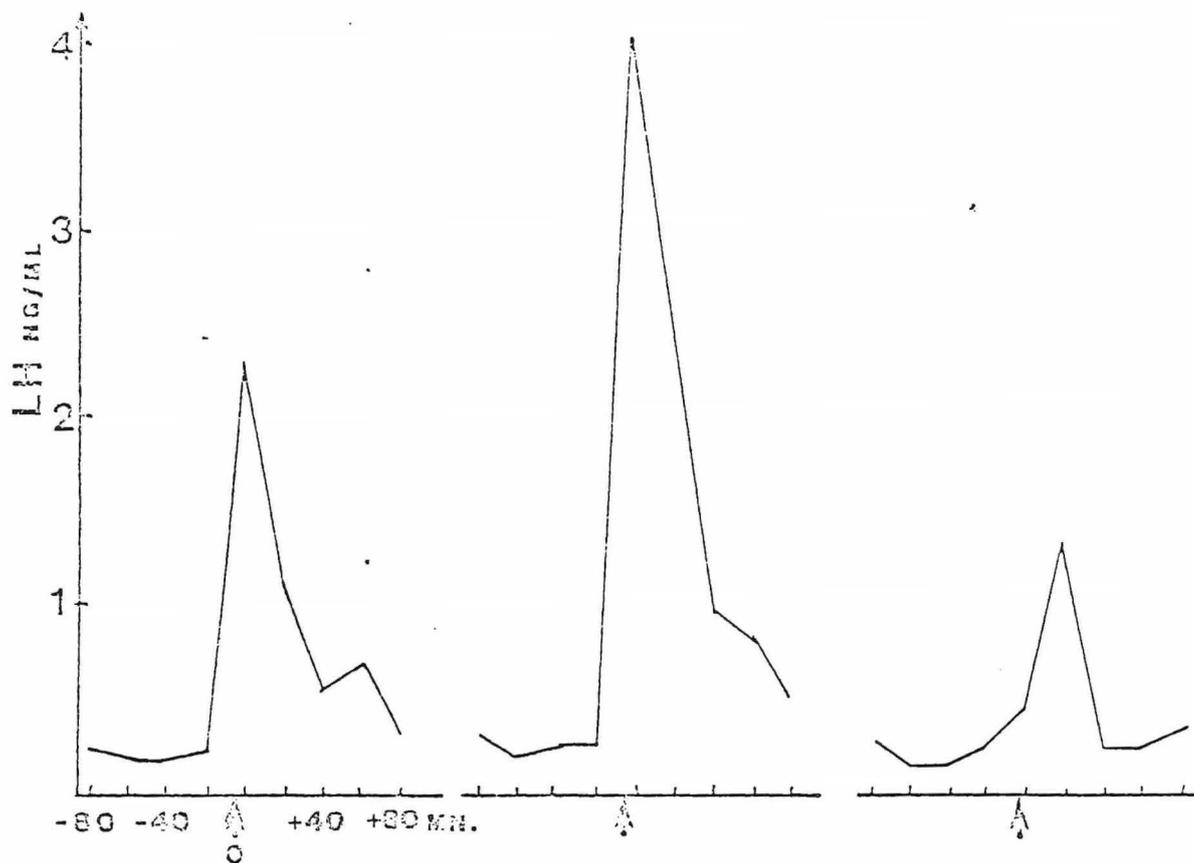
(): number of observations for each parameter.

Paramètres de la reproduction en fonction des dilueurs utilisés (eau de coco ou lait) chez les boucs du Nordeste (NUNES 1987)

Comparaison de différentes méthodes pour augmenter les performances de reproduction chez les brebis Merinos d'Arles et Rasa Aragonesa pendant l'anoestrus saisonnier.
Comparison of different methods to increase reproductive performance in Merinos d'Arles and in Rasa Aragonesa ewes during seasonal anoestrus (from Folch *et al.*, 1985).

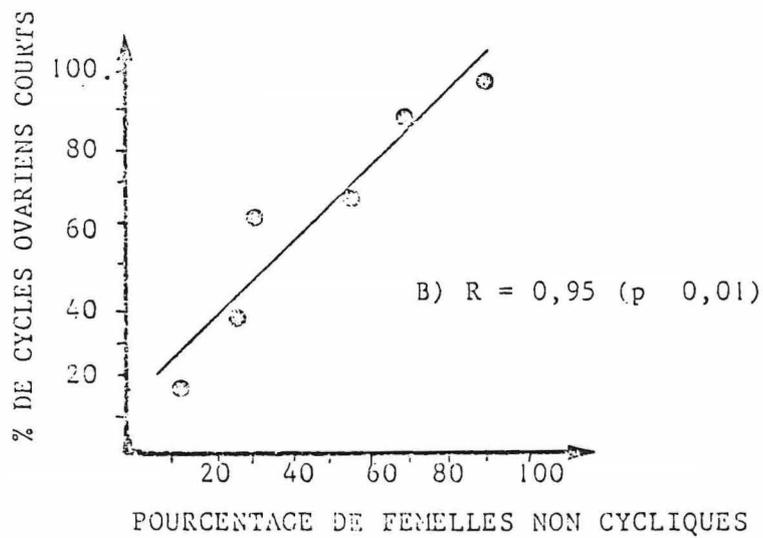
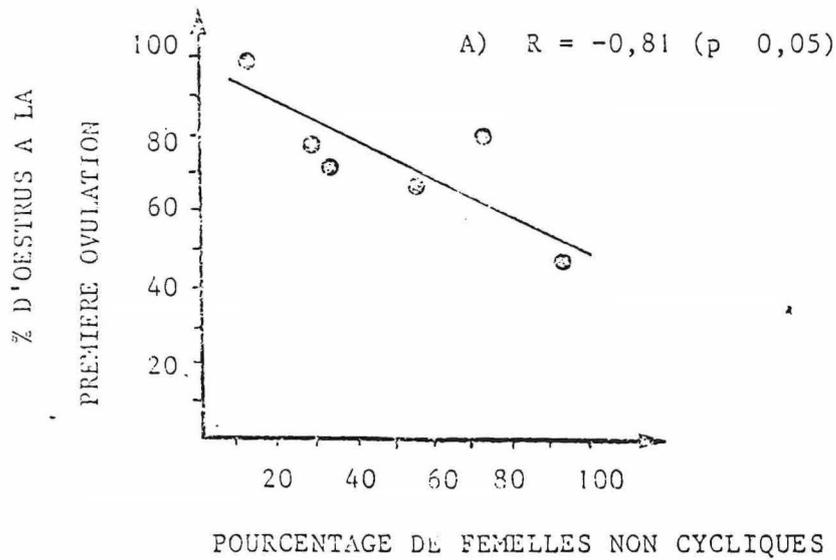
Traitement	(n)	Taux fertilité	Taux prolificité	Nb agnx nés 100 ♀ luttées
a) Rasa Aragonesa				
"Effet mâle" (E.M.)	848	.61 ^a	1.28 ^a	78 ^a
progestérone + E.M.	740	.69 ^b	1.33 ^a	92 ^b
FGA + 500 IU PMSG	378	.75 ^b	1.56 ^b	117 ^c
b) Merinos d'Arles				
"Effet mâle" (E.M.)	50	.76 ^a	1.16 ^a	88 ^a
FGA + E.M.	48	.90 ^b	1.30 ^a	117 ^b
FGA + 500 UI PMSG	80	.94 ^b	1.63 ^b	153 ^c

Pour chaque colonne, les valeurs associées à différentes lettres sont significativement différentes ($P < 0.05$).
() Nombre de femelles traitées.



Concentration plasmatique de LH, 80 minutes avant et 80 minutes après l'introduction des mâles (♂), chez trois chevrettes créoles préalablement séparées des boucs.

CHEMINEAU 1986



Pourcentage de chèvres créoles en oestrus à la première ovulation induite par le mâle (partie a) et pourcentage de chèvres manifestant un premier cycle ovarien de courte durée (partie b), en fonction du pourcentage de femelles en inactivité ovarienne avant la lutte.

Apparition de l'oestrus après différentes voies d'administration du progestérone avec ou sans PMSG chez des brebis traitées en saison sexuelle.

Traitement progestagène (a)	PMSG (UI)	Nb animaux traités	p.100 de venue en oestrus selon l'intervalle fin de traitement - début des chaleurs					
			24	36	48	60	72	84 h
(1) Vaginal 40mg/jour FGA pendant 14 jours	0 ^b 400	42 42	5 21	79 62	17 17			
(2) Oral 8mg/jour FGA pendant 12 jours	0 ^c 400	24 24			8 29	50 54	38 4 4	
(3) Sous-cutanée 3mg/jour SC21009 pendant 10 ou 12 jours	500 ^b	37	70	27				

(a) Groupes (1) et (2) = Ile-de-France; Groupe (3) = Aragonaise.

(b) PMSG est administrée le dernier jour du traitement progestagène.

(c) PMSG est injectée 24 h après la fin du traitement progestagène.

Fertilité (% de femelles mettant bas) chez la chèvre traitée pendant l'anoestrus avec 45 mg de FGA administré par voie vaginale pendant 21 jours ou 11 jours et inséminée 30 et 48 heures après retrait des éponges avec du sperme congelé (d'après Corteel et al., 1983).

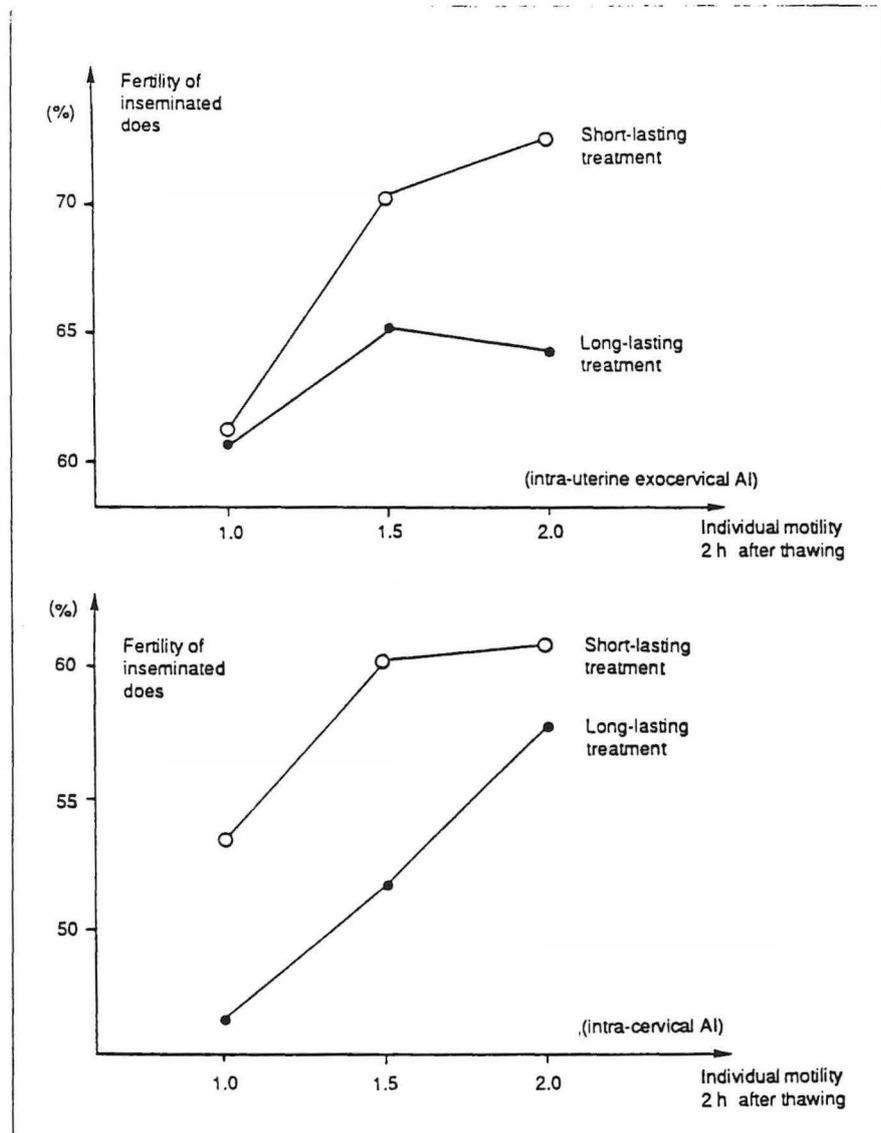
Race	FGA 21 jours + 500-700 UI PMSG	FGA 11 jours + 250-700 UI PMSG + cloprostenol
ALPINE	57.1 (608)	67.1 (748)
SAANEN	52.2 (356)	60.4 (283)

(): Nombre de chèvres

	PMSG FGA 21 days	FGA 11 days PMSG + Cloprostenol
Fertility (%)	56.7	61.1
(N)	(6 240)	(6 126)

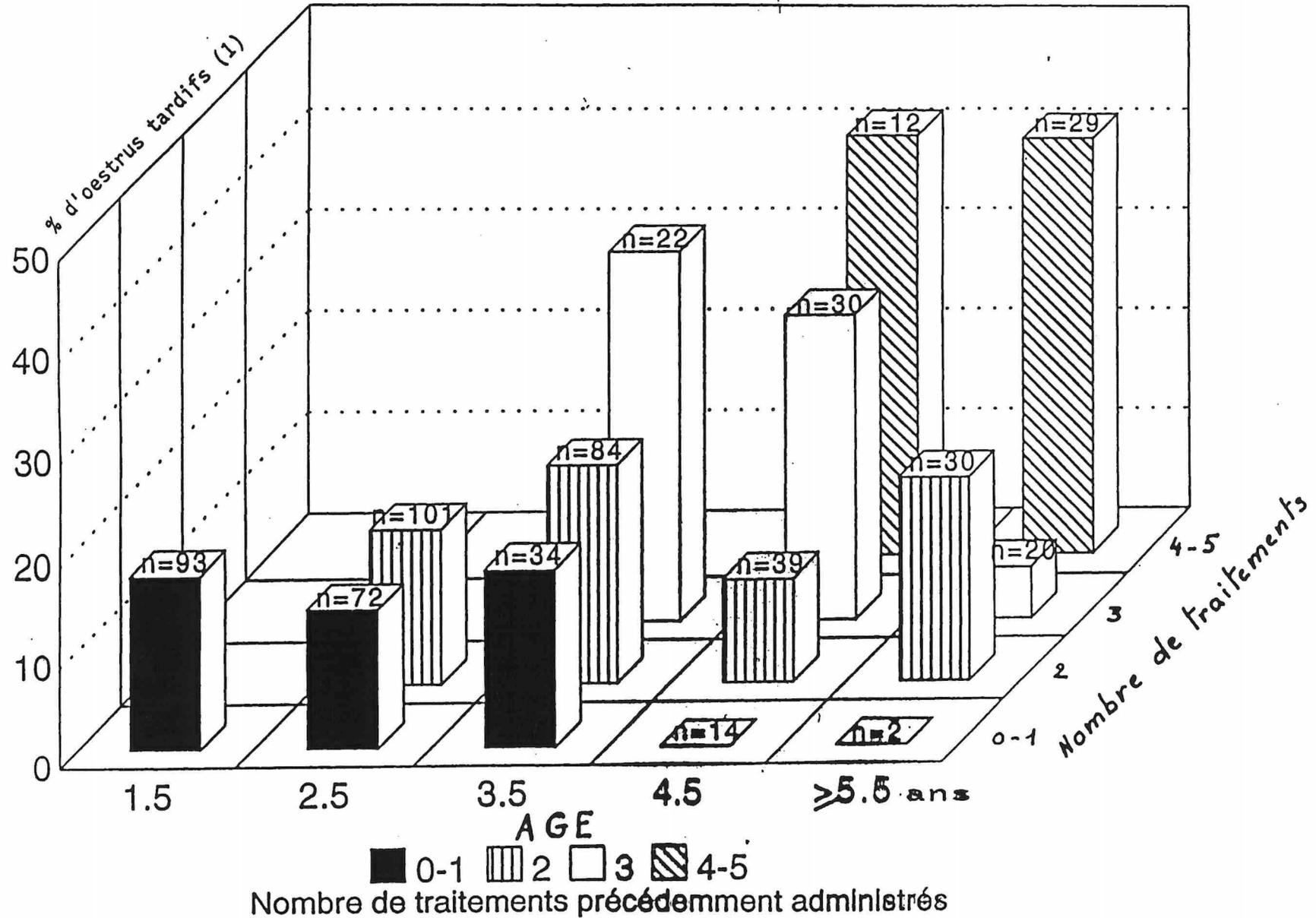
Source: Corteel, Baril & Leboeuf, 1987

Fertilité des chèvres Alpines et Saanens après utilisation de traitements hormonaux court ou long

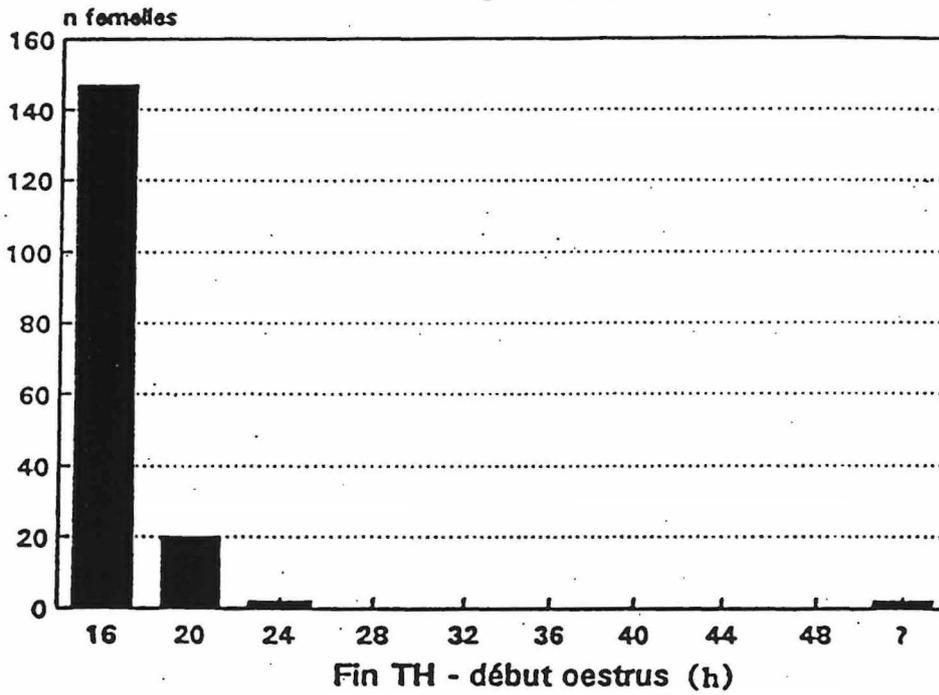


La fertilité des chèvres fonction de la durée du traitement hormonal et type d'insémination artificielle (CORTEEL et al. 1984)

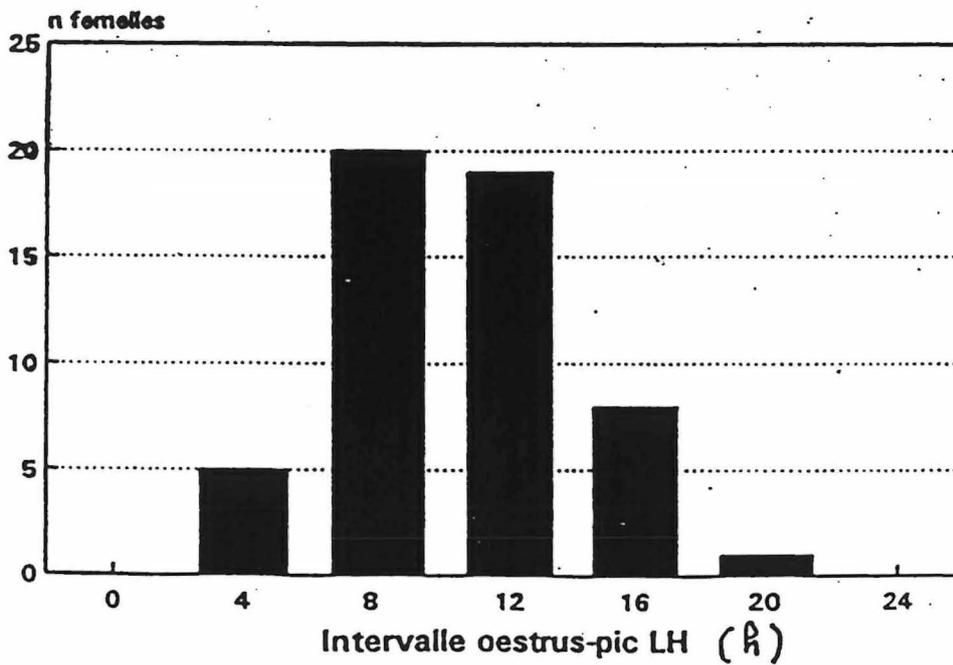
Pourcentage de venues en oestrus tardives (1) selon l'âge des chèvres et le nombre de traitements précédemment administrés
 (1) Intervalle retrait de l'éponge-oestrus >30 heures



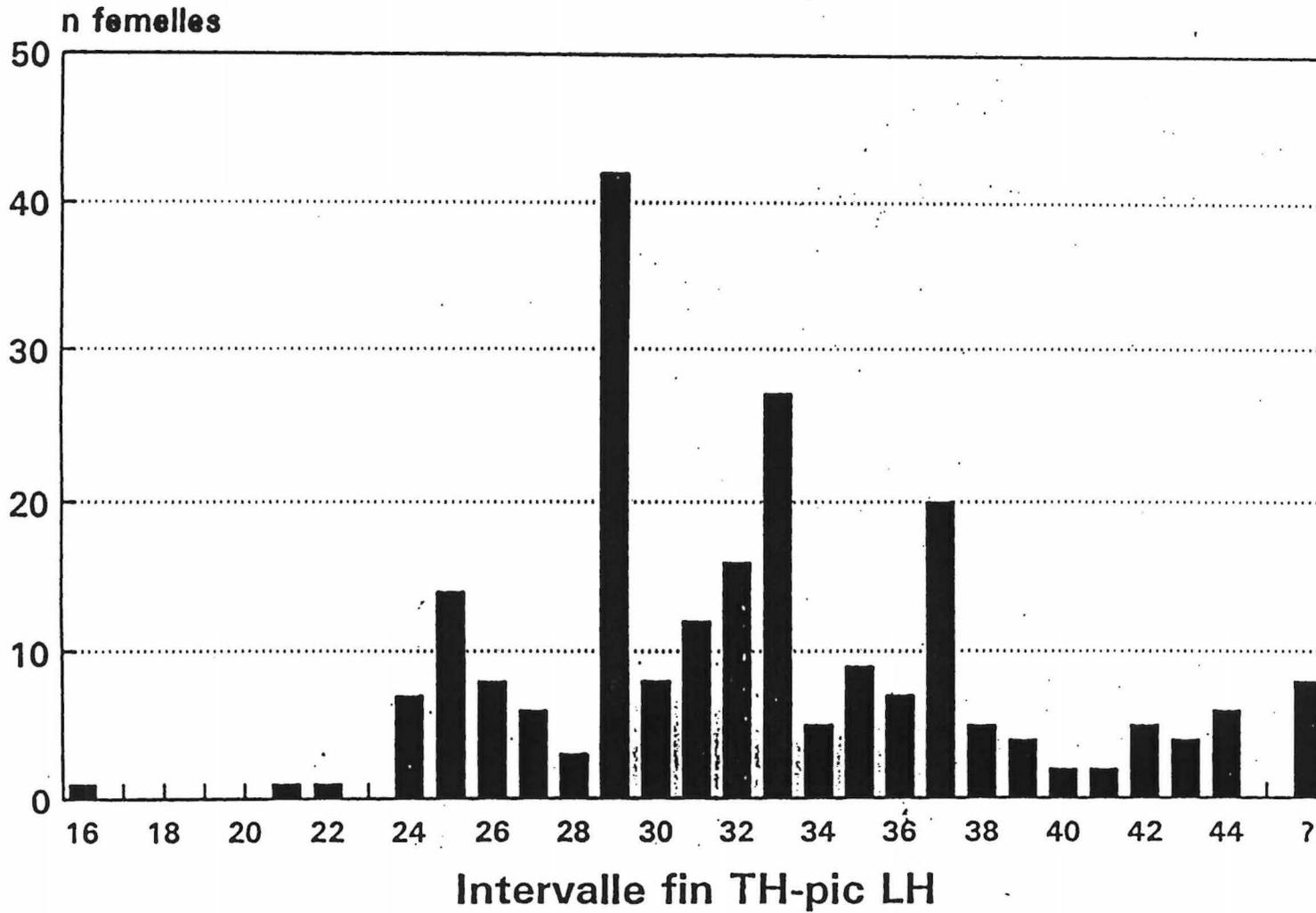
Moment d'apparition de l'oestrus après traitement hormonal
Bourges 1992 (n = 171)



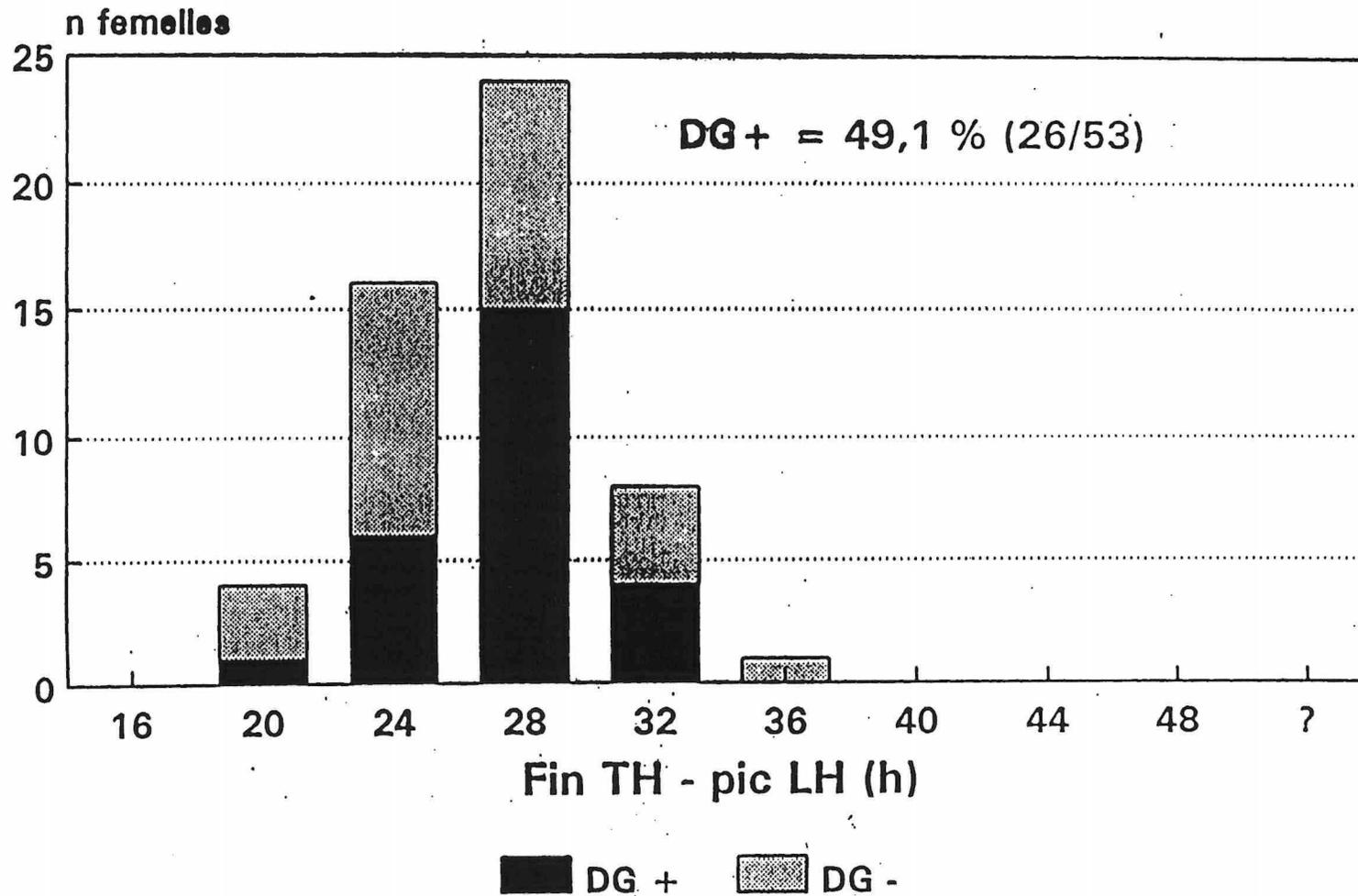
Intervalle début observé de l'oestrus et pic de LH après
la fin du traitement hormonal. Bourges 1992 (n=53)

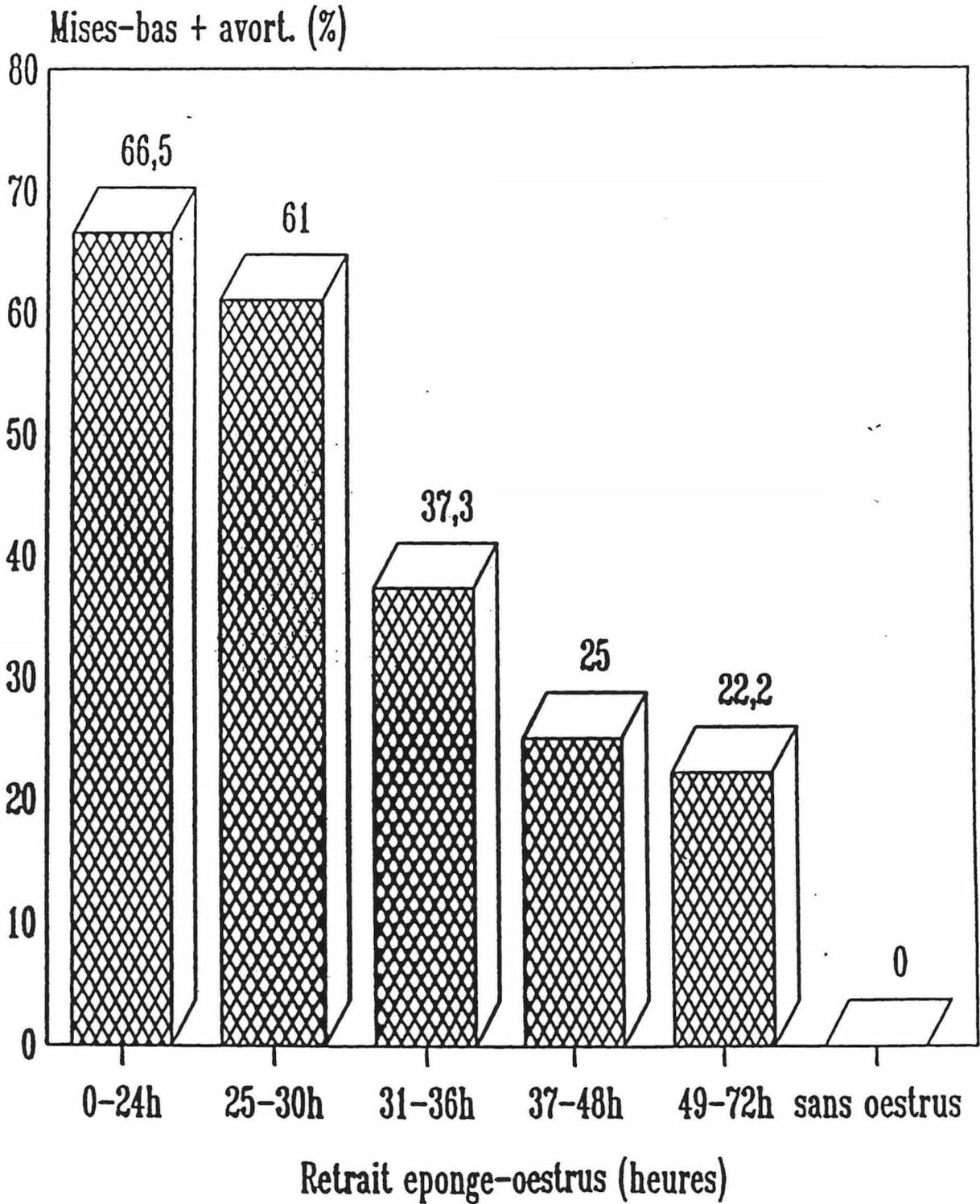


Moment d'apparition des pics de LH chez la chevrette, après la fin du traitement hormonal. 1991 et 1992, n=223



**Moment d'apparition du pic de LH et fertilité (DG)
Après la fin du traitement hormonal. Bourges 1992 (n=171)**



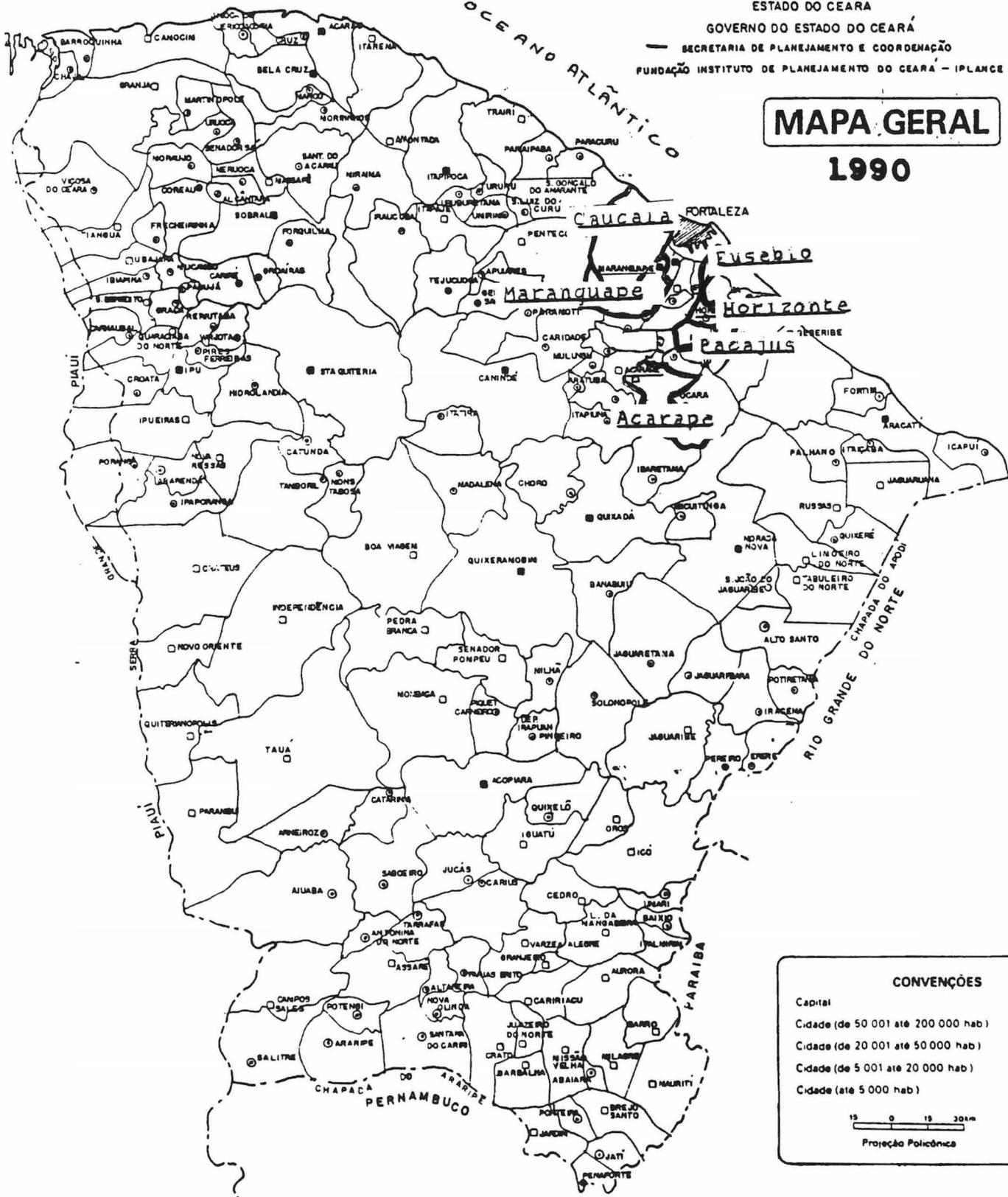


La fertillité après insémination artificielle selon le début de l'oestrus (communication BARIL)

ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO
FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PLANEJAMENTO DO CEARÁ - IPLANCE

MAPA GERAL

1990



CONVENÇÕES

Capital	
Cidade (de 50 001 até 200 000 hab)	
Cidade (de 20 001 até 50 000 hab)	
Cidade (de 5 001 até 20 000 hab)	
Cidade (até 5 000 hab)	

15 0 15 30 km
Projeção Policônica

Tableau récapitulatif de la zone d'étude:

	création (année)	altitude (en m)	pluviométrie an.moy. (mm)	pluviométrie en 1990 (mm)
ACARAPE	1987	95	1097	-
CAUCAIA	1938	30	982	787
EUSEBIO	1987	26	1532	-
HORIZONTE	1987	195	1111	70
MARANGUAPE	1851	68	1399	537
PACAJUS	1938	73	1277	438

(Statistiques 1992)

La présentation des élevages

ville	Caucia	Acalape	Horizonte
propriétaire	OTHON	HELIO	DUILIO
propriété	Sitio ?	faz.Mirasol	S.das cabras
nombre d'hectares	7,8	158	8,6
autres animaux différents capr	0	13 vaches	0
nombre de boucs	8	3	9
nombre de chevrettes	14	30	59
de chèvres	55	50	211
origine des animaux	POI transfert	POI transfert	élevage
type d'élevage	intensif	intensif	intensif
bâtiment	béton + bois	béton + bois	bois
type alimentation	broyage + complément	broyage + complément	broyage + complément
réserve en eau	12000 m ³	10 ⁶ m ³	source
productions lait (l/j)	60	65	150
viande(kg/an)	500	?	3750
transfert d'embryons	30	10	7
nombre d'IA	20	4	40

La présentation des élevages

ville	Pacajus	Eusébio	Maranguape
propriétaire	PERIPEDES	CORNELIO	OSVALDO
propriété	faz. Campestre	faz. Mulata	faz. Nazaré
nombre d'hectares	1200	260	1000
autres animaux différents capr	270 bovins	290 bovins 70 équins	300 bovins 320 ovins
nombre de boucs	2 (vasectomisés)	2	0
nombre de chèvres	260	28	23
origine des animaux	achat à partir du 01/93	élevage	élevage + achat
type d'élevage	semi-extensif	semi-extensif	semi-extensif
bâtiment	ancien hangar	béton + bois	béton + bois
type alimentation	+ complément	+ complément	+ complément
réserve en eau	4 10 ⁶ m ³	10 ⁶ m ³	9 10 ⁴ m ³
productions lait (l/j)	0	0	0
viande (kg/an)	0	10 reprod.	300
transfert d'embryons	0	10	15
nombre d'IA	28	15	7

TECNICA UTILIZADA:

-1- IDENTIFICACOES E ESCOLHA DOS ANIMAIS:

- raça
- numero
- idade
- peso
- estado nutricional
- estado parasitológico
- ultima parição/transferencia dos embriões

-2- COLOCACAO DAS ESPONJAS:

Progesterona durante 11 dias

-3- Nove dias depois colocação da esponja APLICACAO DOS HORMONIOS DE PMSG (para ovulação) e PROSTAGLANDINA (para evitar o desenvolvimento dos ciclos curtos).

-4- RETIRADA DAS ESPONJAS:

Se existe a presença de mucas, o mesmo nao apresenta patogenicidade comprovada.

-5- INSEMINACAO ARTIFICIAL com semen fresco diluido em água de coco, 42 horas apos a retirada das esponjas.

-6- AS ECOGRAFIAS:

45 dias depois IA

Dr OTHON : 2/8/93 (47d)
Dr OSVALDO : 3/8/93 (47d)
Dr PERIPEDES : 6/8/93 (45d)
Dr HELIO : 9/8/93 (47d)
Dr CORNELIO : 12/8/93 (45d)
Dr DUILIO : 16/8/93 (47d)

A TECNICA SOZINHA NAO E SUFICIENTE!

Para mim o mais importante é:

-1- MANEJADOR:

Se ele não cuidar e não gostar dos animais, é impossível utilizar a tecnica porque os resultados não serão bons.

Um provérbio Francês diz que o manejador ja nasce feito mais nao torna-se um verdadeiro manejador.

-2- ALIMENTACÃO (e ÁGUA LIMPA):

Se ela é pobre, as matrizes perderão os embrioes e desenvolverão mal as crias.

-3- VOCES: Naturalmente! (os criadores)

Depois são:

-4- APRISCO E AMBIENTE:

-5- ESTADO PARASITOLÓGICO:

-6- PRODUÇÃO DO PLANTEL:

- Quantidade leite/dia/cabra
- Numero gestacao / 2 anos
- Idade e peso das cabras pela primeira reprodução
- Numero e idade dos bodes para matrizes

-7- SUPLEMENTACAO: qualidade e quantidade

- pesagem
- feno e outros

-8- TIPO DE CRICAO:

- intensivo
- semi-extensivo

RECOMENDAÇÕES

CUIDADO:

1 mês depois da IA

e

1 mês antes da parição

Nao provocar stress (pontapé...)
Evitar as correrias (cavalo...)
e Nao mudar a alimentação
o tratamento parasitario etc...

Para evitar ABORTOS e TRAUMATISMOS aos animais

Ha um teste para vocês:

Quando vocês entraarem no aprisco e os animais tiverem medo

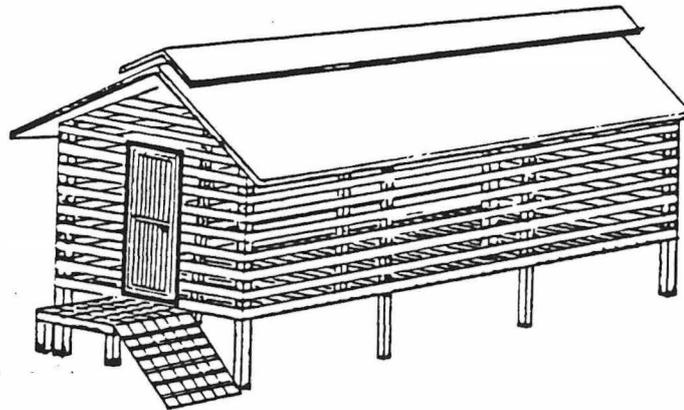
--> Deve haver algum problema!

Naturalmente as cabras sao curiosas e olham para vocês e até cumprimento.

Obrigada por vossas colaboração e confiança
Boa sorte e muitas cabras
30/6/93

Characteristics of common stilted - type goat houses
in West Java (Gatenby et al., 1985):

average size	: 3.9x1.7 m	average roof slope: 28°
mean no. of goats	: 7.6	roof materials:
height floor from ground	: 62cm	60% clay tiles
height roof from floor	: 142cm	23% palm leaves
trough size	: 3.6x0.4x0.3 m	17% others
bamboo slats on floor	: 4.3 cm wide, 1.5 cm apart	
wood or bamboo slats on walls	: 9.0 cm wide, 8.0 cm apart	
average roof overhang	: 78 cm	



3. Improved stilted-type goat house with slatted floor and walls suitable for housing goats in the humid tropics (from Devendra and Burns, 1970, modified).



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

LABORATÓRIO DE PARASITOLOGIA

Exames Parasitológicos: () Fezes () Raspado de pele
() Esfregaço de Sangue
() Simples () Seriado

Nome do Animal _____ Espécie _____ Raça _____

Idade _____ Sexo _____ Nome do Proprietário _____

_____ End. _____

Procedência do material coletado _____

Fortaleza _____ de _____ de 198 _____

RESULTADO

HELMINTOS

- Ancylostoma sp () Ovos
- Toxocara sp () Ovos
- Toxascaris sp () Ovos
- Ascaris suum () Ovos
- Neoascaris vitulorum () Ovos
- Parascaris equorum () Ovos
- Ascaridia galli () Ovos
- Strongyloides sp () Ovos
- Strongyloidea () Ovos
- Heterakis sp () Ovos
- Capillaria sp () Ovos
- Trichuris sp () Ovos
- Dictyocaulus () Larvas
- Metastrongylus sp () Ovos
- Oxyuris equi () Ovos
- Dirofilaria immitis () Microfilárias
- Dypilidium caninum () Cápsulas ovíferas

PROTOZOÁRIOS

- Eimeria sp ()
- Isospora sp ()
- Babesia sp ()

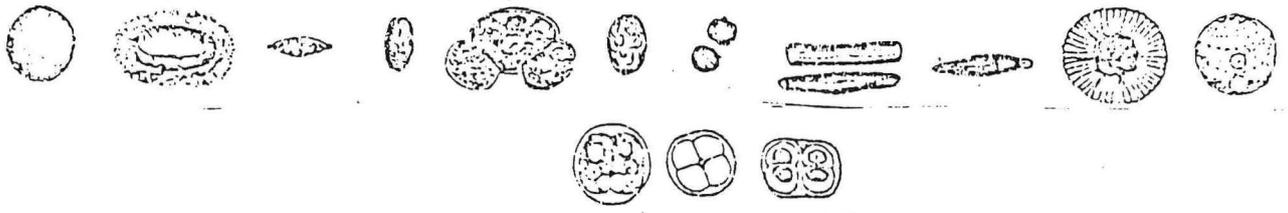
ÁCAROS

- Sarcoptes scabiei var. ()
- Psoroptes equi var. ()
- Otodectes sp ()
- Notoedres cati var. ()
- Demodex sp ()

- MÉTODOS UTILIZADOS: Direto ()
Willis ()
Gordon & Withlock ()
Baermann ()
Coprocultura ()

Fortaleza, _____ de _____ de 19 _____

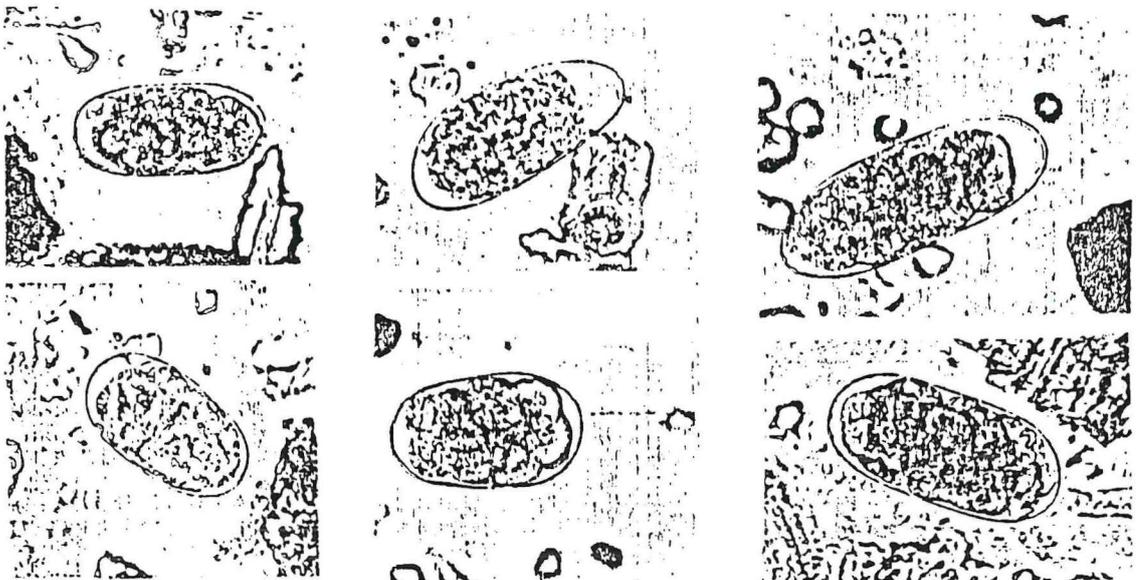
Objetos microscópicos nas fezes que podem ser confundidos com ovos de nematódeos gastrintestinais e oocistos de protozoários.



Ovos de nematódeos gastrintestinais nas fezes de ruminantes que podemos identificar o gênero através de sua forma.



Ovos de nematódeos gastrintestinais nas fezes de ruminantes que não podemos identificar o gênero



Tipo Strongyloidea.

L'analyse parasitaire des fécès de chèvres:

Verónaca Batista de Moraces (de FAVET) utilise une solution saturée (eau distillée et sucre). Elle mélange 2 g de fécès écrasés à 58 g de cette préparation. Puis elle prélève 0,30 ml et lit au microscope le nombre d'oeufs présent dans ce volume. Le résultat final s'exprime en OPG (oeufs par gramme de fécès).

$$\text{total} = \frac{\text{volume de la solution} \times \text{nombre d'oeufs} \times 100}{\text{total fécès} \times \text{volume de lecture}} =$$

$$= \frac{60\text{ml} \times N \times 100}{2\text{g} \times 0,30\text{ml}} = X \text{ OPG}$$

Les seuils limites des parasites internes sont d'environ 500 à 600 OPG pour les strongyloses et 800 à 1000 OPG pour les Eiméria.

Les traitements anti-parasitaires ont été conseillés aux éleveurs suivant des recommandations étudiées localement (SILVA VEIRA et al., 1989).

L'influence du poids de la chèvre sur le nombre de foetus:

[La première valeur du tableau correspond au lot n°1 (200 UI de PMSG) et la seconde valeur au lot n°2 (400 UI de PMSG)]

P \ F	0	1	2	3	4	Total
P<35	0 / 0	9 / 6	5 / 3	0 / 5	1 / 1	15 / 15
35<P<45	3 / 6	14 / 9	5 / 7	5 / 3	2 / 2	29 / 27
P>45	2 / 1	1 / 6	2 / 4	5 / 1	1 / 1	11 / 13
Total	5 / 7	24 / 21	12 / 14	9 / 10	4 / 4	110

P= poids en kilogrammes

F= nombres de foetus comptés à l'échographie

L'influence du type d'élevage sur le nombre de foetus:

[La première valeur du tableau correspond au lot n°1 (200 UI de PMSG) et la seconde valeur au lot n°2 (400 UI de PMSG)]

T \ F	0	1	2	3	4	Total
intensif	3 / 3	20 / 18	9 / 13	8 / 7	4 / 3	44 / 44
extensif	2 / 4	4 / 3	3 / 1	2 / 2	0 / 1	11 / 11
Total	5 / 7	24 / 21	12 / 14	10 / 9	4 / 4	110

T= type du système d'élevage

F= nombres de foetus comptés à l'échographie

L'influence de la race de la chèvre sur le nombre de foetus:

[La première valeur du tableau correspond au lot n°1 (200 UI de PMSG) et la seconde valeur au lot n°2 (400 UI de PMSG)]

R \ F	0	1	2	3	4	Total
1	0 / 0	3 / 2	2 / 1	0 / 0	0 / 0	5 / 3
2	2 / 1	3 / 5	2 / 1	1 / 0	0 / 0	8 / 7
3	1 / 4	15 / 12	7 / 11	8 / 8	4 / 4	35 / 39
4	2 / 2	3 / 2	1 / 1	1 / 1	0 / 0	7 / 6
total	5 / 7	24 / 21	12 / 14	10 / 9	4 / 4	110

R= races : 1= Alpine
2= Saanen
3= SRD, native
4= Anglo-Nubienne

F= nombres de foetus comptés à l'échographie

L'influence de l'état corporel (noté un mois avant l'insémination) sur le nombre de foetus:

[La première valeur du tableau correspond au lot n°1 (200 UI de PMSG) et la seconde valeur au lot n°2 (400 UI de PMSG)]

E \ F	0	1	2	3	4	Total
mauvais	1 / 2	4 / 9	6 / 7	3 / 3	3 / 2	17 / 23
moyen	1 / 4	14 / 5	5 / 2	4 / 6	1 / 2	25 / 19
bon	3 / 1	6 / 7	1 / 5	3 / 0	0 / 0	13 / 13
Total	5 / 7	24 / 21	12 / 14	10 / 9	4 / 4	110

E= état nutritionnel des femelles notées un mois avant la synchronisation

F= nombres de foetus comptés à l'échographie

L'influence de l'âge de la chèvre sur le nombre de foetus:

[La première valeur du tableau correspond au lot n°1 (200 UI de PMSG) et la seconde valeur au lot n°2 (400 UI de PMSG)]

A \ F	0	1	2	3	4	Total
1 an	2 / 0	4 / 3	0 / 2	0 / 0	0 / 0	6 / 5
2 ans	0 / 0	1 / 2	3 / 1	0 / 2	0 / 1	4 / 6
3 ans	2 / 2	8 / 6	3 / 3	0 / 2	1 / 0	14 / 13
4 ans	0 / 4	7 / 7	6 / 5	5 / 4	3 / 0	21 / 20
5 ans	1 / 1	4 / 3	0 / 3	5 / 1	0 / 3	10 / 11
Total	5 / 7	24 / 21	12 / 14	10 / 9	4 / 4	110

A= âge des femelles inséminées

F= nombres de foetus comptés à l'échographie

L'influence de la qualité de l'insémination artificielle sur le nombre de foetus:

[La première valeur du tableau correspond au lot n°1 (200 UI de PMSG) et la seconde valeur au lot n°2 (400 UI de PMSG)]

Q \ F	0	1	2	3	4	Total
0	1 / 1	5 / 2	1 / 2	1 / 2	1 / 0	9 / 7
1	4 / 6	19 / 19	11 / 12	9 / 7	3 / 4	46 / 48
Total	5 / 7	24 / 21	12 / 14	10 / 9	4 / 4	110

Q= qualité de l'IA : 0= avec reflux
1= sans reflux

F= nombres de foetus comptés à l'échographie

L'influence de la semence sur le nombre de foetus:

[La première valeur du tableau correspond au lot n°1 (200 UI de PMSG) et la seconde valeur au lot n°2 (400 UI de PMSG)]

M \ F	0	1	2	3	4	Total
1	2 / 1	3 / 5	1 / 2	1 / 0	0 / 0	7 / 8
2	0 / 0	1 / 2	1 / 0	0 / 0	0 / 0	2 / 2
3	0 / 0	2 / 0	0 / 1	0 / 1	0 / 0	2 / 2
4	0 / 1	4 / 1	3 / 5	4 / 5	1 / 2	12 / 14
5	2 / 3	5 / 4	3 / 2	2 / 3	2 / 2	14 / 14
6	1 / 2	7 / 8	4 / 1	0 / 0	0 / 0	12 / 11
7	0 / 0	2 / 1	0 / 3	3 / 0	1 / 0	6 / 4
Total	5 / 7	24 / 21	12 / 14	10 / 9	4 / 4	110

M= numéro des boucs utilisés pour les IA

F= nombres de foetus comptés à l'échographie

Taux de fertilité en fonction UIPMSG

	UIPMSG*		
	200	250	300
Nbre de Mises Bas (NA)	148	111	1.622
Nbre d'échec à l'I.A (NB)	89	94	1.398
Nbre de femelles mortes gestantes (NC)	3	16	92
Nbre d'avortements (ND)	11	16	221
Nbre de retour en chaleur confirmé (NE)			1
Nbre de chèvres mortes ou abattues non gestantes (NF)			1
Nbre total de chèvres inséminées (NT) = NA+NB+NC+ND+NE+NF	251	237	3.335
Taux de Fertilité = $\frac{NA+NC+ND}{NA+NB+NC+ND+NE+NF}$	0,65	0,60	0,58

* UIPMSG : Unité internationale de PMSG

Taux de prolificité en fonction UIPMSG

	UIPMSG		
	200	250	300
Nbre de petits nés vivants ou morts (NA)	305	224	3.541
Nbre de femelles ayant mis bas (NB)	148	111	1.622
Taux de prolificite = $\frac{NA}{NB}$	2,06	2,02	2,18

FERTILITE (F = mises bas + avortements en ‰)
et PROLIFICITE (P = nombre moyen de chevreaux par mise bas)
des chèvres inséminées en fonction du niveau de P.M.S.G.
associé au cloprosténo1 et du moment de l'unique I.A.

race Alpine

Niveaux de P.M.S.G. utilisés (U.I.)		Moments de l'unique I.A. (∴)		
		41	45	48
250-350	F	65,7 (70)	59,3 (81)	65,4 (52)
	P	1,63 (46)	1,93 (46)	1,56 (34)
350-500	F	69,0 (71)	69,9 (83)	66,7 (57)
	P	1,68 (45)	1,90 (53)	1,71 (38)

race Saanen

Niveaux de P.M.S.G. utilisés (U.I.)		Moments de l'unique I.A. (∴)		
		41	45	48
250-350	F	50,0 (54)	34,9 (43)	50,0 (70)
	P	1,50 (24)	1,71 (14)	1,66 (35)
350-500	F	44,9 (69)	59,1 (44)	55,9 (68)
	P	2,03 (30)	2,00 (24)	2,03 (38)

(∴) temps écoulé depuis le retrait de l'éponge vaginale exprimé en heures.

FERTILITE (F = mise bas + avortements en %))

et PROLIFICITE (P = nombre moyen de chevreaux par mise bas) des chèvres inséminées
une ou deux fois après administration vaginale d'acétate de fluorogestone
et injection intramusculaire de cloprostérol et de PMSG (deux niveaux)

race Alpine

CONDITIONS D'I.A.		NIVEAUX DE P.M.S.G. (U.I.)	
Nombres I.A. et intervalles retrait éponges-I.A.	Nombre spz inséminés ($\times 10^6$)	500-700	250-350
2 (30 et 48 h)	300 (150+150)	F 70,0 (50) P 2,18 (34)	72,5 (51) 1,63 (35)
1 (41 h)	300	F 66,0 (53) P 1,97 (31)	59,6 (52) 1,72 (29)
1 (41 h)	200	F 61,4 (44) P 2,15 (27)	53,3 (45) 1,92 (24)

race Saanen

CONDITIONS D'I.A.		NIVEAUX DE P.M.S.G. (U.I.)	
Nombres I.A. et intervalles retrait éponges-I.A.	Nombres spz inséminés ($\times 10^6$)	500-700	250-350
2 (30 et 48 h)	300 (150+150)	F 63,0 (27) P 2,06 (16)	68,0 (25) 1,94 (17)
1 (41 h)	300	F 61,5 (26) P 2,13 (15)	61,5 (26) 1,53 (15)
1 (41 h)	200	F 53,8 (31) P 1,94 (17)	48,4 (31) 1,85 (13)

entre parenthèses : F = nombre de chèvres inséminées et P = nombre de portées à partir
duquel P a été calculé

Eficiência reprodutiva de cabras sem raça definida após tratamento hormonal com 50mg de MAP inserido em esponjas intravaginais, associado a diferentes níveis de PMSG e Cloprostenol.

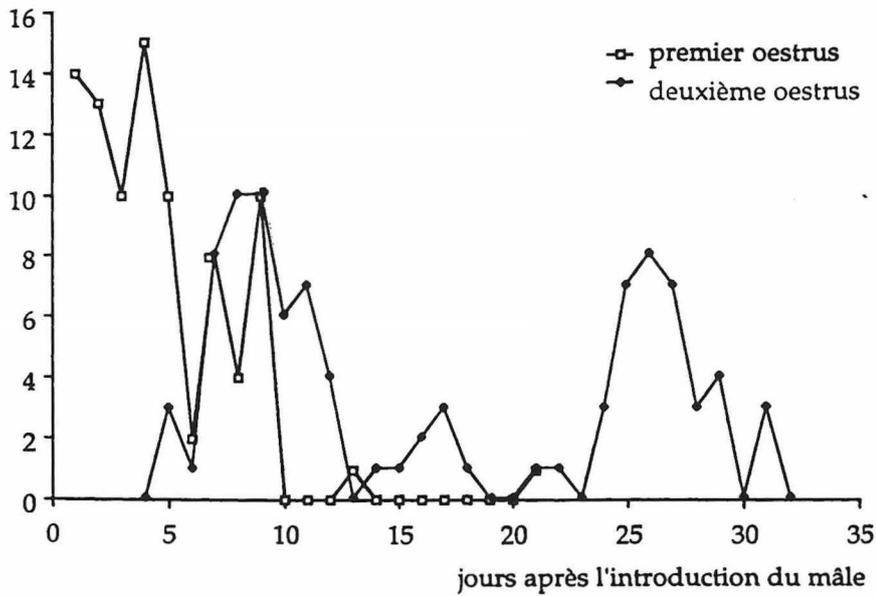
GRUPO	Tratamento hormonal		Número de Matrizes	Taxa de Parição	Índice de Pro- liferidade
	PMSG	+ Cloprostenol		(%)	X ± s
G _I	100 U.I.	+ 50µg	26	11/26 (42,3) a	1,45 ± 0,5
G _{II}	200 U.I.	+ 100µg	24	20/24 (83,5) b	1,65 ± 0,7
G _{III}	100 U.I.	+ 100µg	25	14/25 (56,0) c	1,35 ± 0,5
G _{IV}	200 U.I.	+ 50µg	26	15/26 (57,7) d	1,55 ± 0,6

a, b, c, d - Houve diferença estatística significativa a nível de 5% (p<0,05)

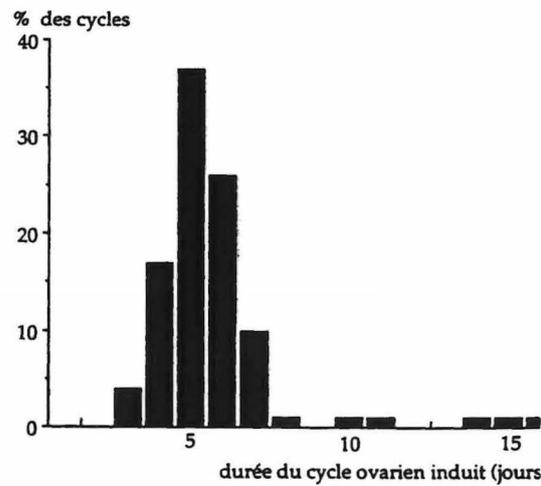
Distribution des premiers et seconds oestrus après l'introduction des boucs chez la chèvre Créole de Guadeloupe (117 femelles anovulatoires ; d'après Chemineau 1983).

Annexe n°79

% de chèvres en oestrus

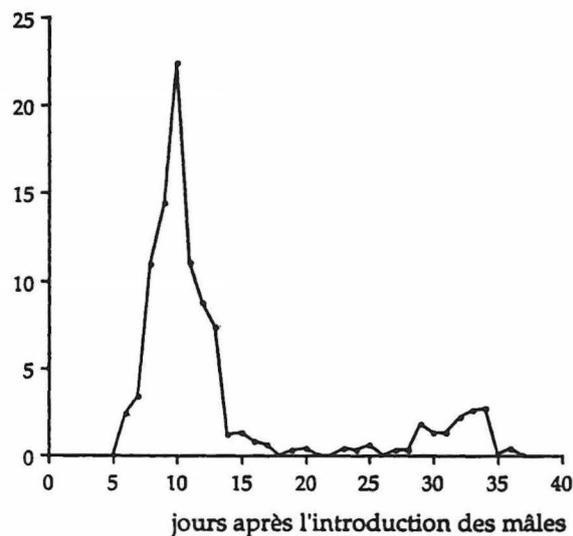


Fréquence des cycles courts induits, et fonction de leur durée, chez la chèvre Créole de Guadeloupe (Chemineau 1983)



Distribution des fécondations chez la chèvre Angora (calculée d'après les dates de 313 mise bas ; d'après Shelton 1980).

% de chèvres fécondées



SIGLES et ABREVIATIONS

SIGLES :

CIRAD	: Centre de Coopération International en Recherche Agronomique pour le Développement
CLUBE DO BERRO	: Association d'éleveurs du Cearà
COOCAPRI	: Coopérative de commercialisation de fromages
EMVT	: Département d'Elevage et de Médecine Vétérinaire Tropicale
FAO	: Food Agriculture Organisation
FAVET	: Faculté Vétérinaire de Fortaleza -Cearà-
INRA	: Institut National de Recherches Agronomiques
PIB	: Produit Intérieur Brut
PROCREATECH	: Entreprise exportatrice de technologies
PVD	: Pays en Voie de Développement

ABREVIATIONS :

cc	: centimètre cube
IA	: Insémination Artificielle
IM	: Intra-Musculaire
kg	: kilogramme
km ²	: kilomètre carré
ml	: millilitre
POI	: Pur d'Origine (Importation)
spz	: spermatozoïdes
UI	: Unité Internationale