

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE



MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES
présenté pour l'obtention du DIPLÔME DE MASTER

AGRONOMIE ET AGRO ALIMENTAIRE
Spécialisation : Productions Animales en Régions Chaudes

par

Conditions de développement de l'insémination artificielle
dans les élevages petits ruminants du Nordeste du Brésil :
typologie des élevages concernés & mise au point d'un dilueur pour sperme de bouc

Aguinaldo Severino DAVID

Année de soutenance : 2006

Organisme d'accueil : Université Fédérale du Ceará

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES
présenté pour l'obtention du DIPLÔME DE MASTER

AGRONOMIE ET AGRO ALIMENTAIRE
Spécialisation : Productions Animales en Régions Chaudes

Conditions de développement de l'insémination artificielle dans
les élevages petits ruminants du Nordeste du Brésil :
typologie des élevages concernés & mise au point d'un dilueur pour sperme de bouc

par

Aguinaldo Severino DAVID

Mémoire préparé sous la direction de :
François BOCQUIER

Présenté le : 29/09/2006

devant le Jury :

- Charles-Henri MOULIN
- Christian MEYER
- Paul LAPEYRONIE

Organisme d'accueil :
Université Fédérale du Ceara

Maître de Stage : Airton ARAUJO

SOMMAIRE

SOMMAIRE	3
REMERCIEMENTS	7
INTRODUCTION.....	9
PREMIERE PARTIE : GENERALITES SUR LE NORDESTE ET LE CEARA	11
1.1 – Aperçu sur le territoire	11
1.1.1 - Climat et pluviométrie	11
1.1. 2 - Sols et végétation	11
1.1.3 - L’Etat du Ceara	13
1.2 - La filière des petits ruminants.....	13
1.2.1 - Le marché et la commercialisation	13
DEUXIEME PARTIE : ETUDE DE LA TYPOLOGIE D’ELEVAGE DE PETITS RUMINANTS	17
2.1. Problématique de la recherche	17
2.2. Cadre institutionnel du stage	19
2.3. Démarche méthodologique	19
2.3.1 – Démarche générale	19
2.4 - Résultats	23
2.4.1 – Présentations globale de la diversité des systèmes de production	23
2.4.2 - Analyse de la conduite des ateliers d’élevage.....	33
2.5 - Conclusion	37
TROISIEME PARTIE - ETUDE D’UN DILUEUR DU SPERME FRAIS DE BOUC	39
3.1 - Introduction.....	39
3.2 - Contexte et problématique	39
3.2.1 - Les dilueurs à base de lait	41
3.2.2 - Dilueurs à base d’eau et/ou d’extrait de coco	41
3.2.3 - Les dilueurs à base de jaune d’œuf	41
3.2.4 - L’albumine sérique bovine (BSA)	43
3.3 - Objectif du travail	43
3.4 - Matériel et méthodes.....	43
3.4.1 - L’examen du sperme.....	43
3.4.2 - Description des dilueurs utilisés pour la conservation de la semence à 4° C	45

3.4.3 - Prédilution.....	45
3.4.4 - Dilution proprement dite.....	45
3.4.5 - Test de thermorésistance à 0, 2 et 24 heures.....	47
3.4.6 - Analyse des caractéristiques de la mobilité spermatique (motilité individuelle) .	47
3.4.7 - Analyses statistiques	47
3.5 - Résultats et discussion	47
3.6 - Conclusion et perspectives.....	49
CONCLUSION GENERALE	51
4.1 - La problématique	51
4.2. La démarche employée.....	51
4.3 – Un exemple d’adaptation des moyens techniques employés selon la question à traiter	53
4.4 – La base génétique et sa gestion	55
4.5 - La gestion de la reproduction : quelle place pour l’insémination artificielle ?.....	55
BIBLIOGRAPHIE	59
Annexe 1: Organigramme du projet.....	65
Annexe 2 : Questionnaire détaillé	67
Annexe 3 : Distribution des variables (%)	81
Annexe 4 : Variables et modalités.....	85
Annexe 5 : Diversité des systèmes d’alimentation.....	87
Annexe 6 : Histogramme et tableau des valeurs propres	89
Annexe 7 : Participation des variables selon les axes	91
Annexe 8 : Liste de composition des classes	95
Annexe 9 : Bilans d’une exploitation.....	97
Annexe 10 : Formule pour le calcul de la concentration du sperme (Chemineau <i>et al.</i> 1991)	99
Annexe 11 : Valeurs de la note de motilité et % spz mobiles en fonction du temps de conservation de la semence de bouc à 4° C	101

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier à l'Ambassade de France au Cap Vert par l'intermédiaire de son service de coopération et d'action culturelle (SCAC) et la UNI-CV (Commission d'installation de l'Université du Cap Vert) pour la bourse attribuée. Nous en sommes reconnaissants. Cependant, ce Master n'aurait pas été possible sans l'accord des responsables de l'Agro Montpellier et du CIRAD-EMVT qui ont accepté de m'encadrer dans ces institutions pendant cette formation.

A Monsieur Odorico et Monsieur Breno Freitas, Directeur et Vice-directeur du Programme de Post-graduation de l'Université du Ceara qui ont accepté spontanément de m'accueillir au niveau de l'UFC. Mes remerciements les plus sincères.

Mes remerciements s'adressent à Monsieur François Bocquier qui a accepté d'être mon directeur de mémoire et de s'investir pleinement.

A Monsieur Christian MEYER mes remerciements pour l'aide aussi à la correction du document.

Mes remerciements très sincères à Monsieur Airton Araujo qui m'a guidé avec clairvoyance et avec ses idées et ses remarques il a contribué beaucoup à ma formation dans ce domaine. Je le remercie vivement ainsi que sa famille qui m'ont très bien accueilli pendant mon séjour à Fortaleza.

Enfin, je souhaiterais également exprimer mes remerciements les plus sincères à toutes les personnes qui ont contribué à ce travail :

Madame Ana Claudia Campos et les collègues Manoel Moraes, Ana Gláudia Catunda, Alexandre Weick, Gyselle Aguiar et Révia pour l'appui et le soutien pendant le travail.

Tous mes remerciements à mes parents, mes sœurs et mes frères qui m'ont soutenu pendant cette période. Finalement et très spécialement, à mon épouse Goga et fils Mónica et Igor pour la preuve d'amour démontrée pendant cette période de sacrifice. Trouvez ici la gratitude de vos sacrifices, de vos tendresses.

INTRODUCTION

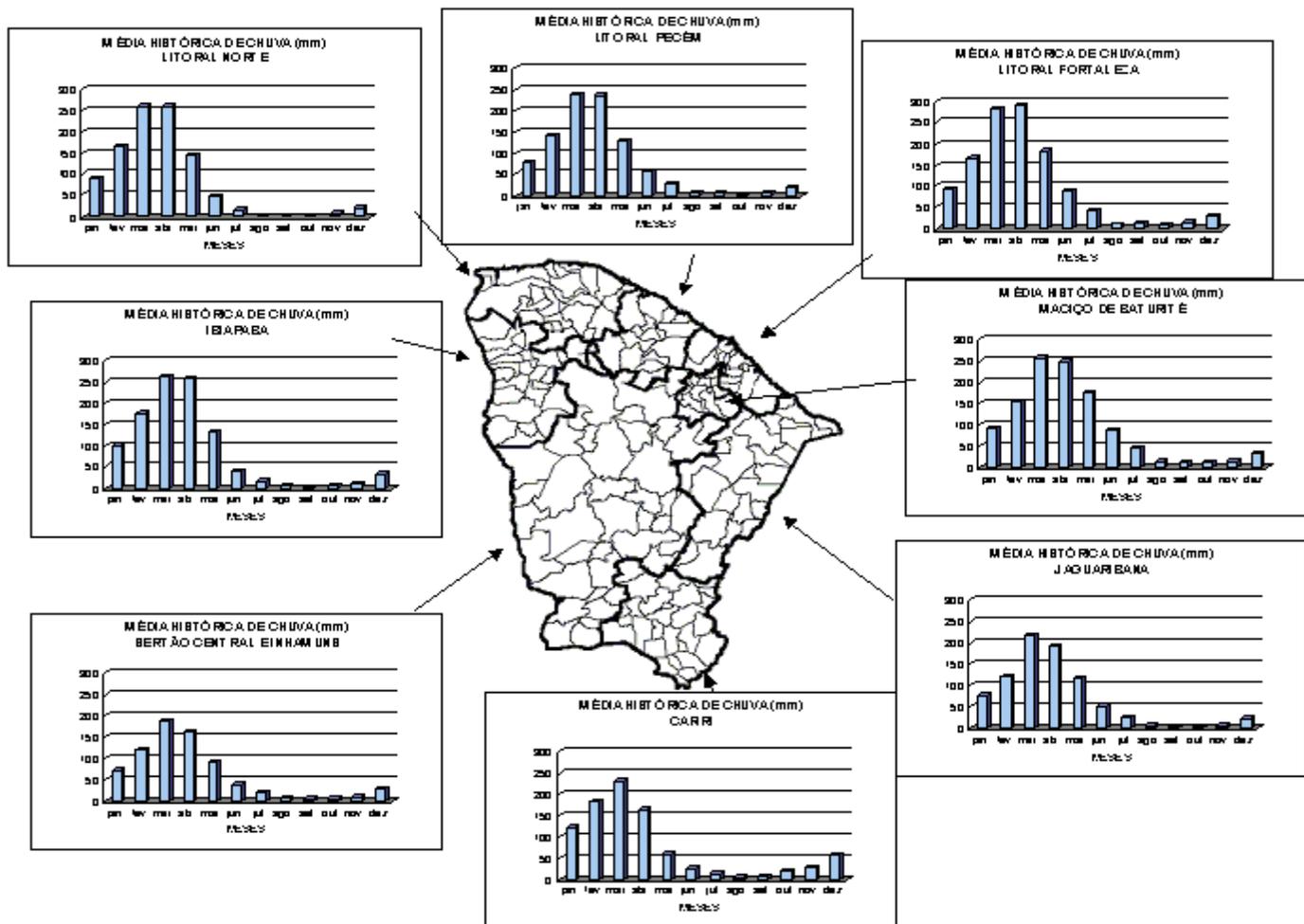
Cette étude porte sur le développement de nouvelles techniques de reproduction, notamment l'insémination artificielle chez les petits ruminants dans l'Etat du Ceara au Nord-Est (Nordeste) du Brésil. Pour cela nous nous sommes rendu sur place pendant quatre mois au cours desquels nous avons beaucoup appris sur les systèmes de production ovins et caprins, sur les organisations de développement en place. Nous avons eu l'occasion d'évaluer l'importance de l'élevage des petits ruminants dans cet état brésilien, et ceci, malgré une très grande diversité dans la maîtrise des aspects techniques des éleveurs.

Un premier volet de notre travail a consisté à enquêter dans les élevages pour parvenir à dresser une typologie à partir des données que nous avons collectées. En effet, la mission confiée par l'Université Fédérale du Ceara (UFC) était de tenter de comprendre les facteurs déterminants d'accès des petits éleveurs aux nouvelles techniques de reproduction et en particulier l'insémination artificielle.

Un second volet de notre activité sur place a consisté à nous familiariser avec les technologies de l'insémination artificielle et en particulier la maîtrise du traitement de la semence. En effet, une des idées du projet était de faire fonctionner un laboratoire mobile de conditionnement de la semence (boucs mobiles). Cette idée devant permettre d'aller vers les éleveurs pour vulgariser l'utilisation de l'insémination artificielle (IA) en allant au plus près des élevages. Dans un objectif de simplification du traitement de la semence collectée, nous avons été associé à l'étude de plusieurs dilueurs – conservateurs de sperme de boucs dans des conditions de températures réalistes : refroidissement. Ces expérimentations ont été menées *in vitro* dans le laboratoire de l'Université Fédérale du Ceara.

Pour cela nous avons effectué une étude bibliographique et documentaire pour mieux connaître l'élevage des petits ruminants au Brésil, au Nordeste et plus concrètement dans l'Etat du Ceara. Une description du milieu institutionnel dans lequel nous avons travaillé a été réalisée et la méthodologie est ensuite abordée, en décrivant les outils et les moyens utilisés pour nous permettre de répondre aux questions et aux objectifs fixés. Les résultats concernent d'une part, les enquêtes et d'autre part les expérimentations de conservation du sperme de bouc.

Finalement, nous tirons des conclusions sur cette démarche de recherche-développement et nous faisons quelques propositions selon les différentes catégories d'éleveurs et leurs motivations en terme de maîtrise de la conduite de la reproduction de leurs petits ruminants.



Carte 1 : La pluviométrie dans l'état du Ceara

PREMIERE PARTIE : GENERALITES SUR LE NORDESTE ET LE CEARA

1.1 – Aperçu sur le territoire

Le Nordeste constitue une des cinq régions géographiques du Brésil, situé entre 1° à 18° 30' de latitude Sud et 34° 30' e 48° 20' de longitude Ouest. Le Nordeste représente environ 18,2 % de la superficie du Brésil, avec 1 561 177,8 km² et il est composé de neuf Etats: le Ceara, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, l'Alagoas, le Sergipe e Bahia. 75% de son territoire (1 170 000 km²) se situe dans la zone de climat semi-aride (ce qui représente 13% du Brésil, IBGE, 1996). Le Nordeste est considéré comme « la région problème » du Brésil.

Cette région est caractérisée par ses diversités régionales et la présence de trois sub-régions successives du littorale vers l'intérieur.

La Mata – qui signifie forêt humide, est une ceinture littorale qui va jusqu'à 100 km de largeur. Cette bande présente quelques interruptions notamment dans le Ceara où elle est occupée par des plages sableuses.

L'Agreste – l'extension qui suit la *Mata*, étroite et longue. *L'Agreste* est une région de transition entre la mata et le Sertão. Il présente une grande importance pour la vie économique régionale, puisqu'il héberge un grand pourcentage de la population et qu'il est le fournisseur des denrées alimentaires pour les grandes villes littorales.

Le Sertão – occupe 75% de cette région et il comprend de grandes extensions à l'intérieur du Nordeste, souvent couvert par la végétation appelée *caatinga*, qui signifie dans la langue indigène « forêt blanche » (Gerda N., 2004). Le *Sertão* se caractérise par la rareté et la mauvaise distribution dans l'espace et dans le temps des pluies, par des sécheresses cycliques et l'existence de fleuves temporaires. C'est un territoire peu peuplé avec la prédominance de l'élevage extensif. En contraste avec cette aridité, il existe dans le *Sertão* des grandes « îles vertes », où se concentre la population d'agriculteurs et quelques villes importantes. Un bon exemple est la *Chapada do Araripe* - une chaîne de montagne qui s'élève jusqu'à 1000 mètres d'altitude, bénéficiant de la plus grande exposition aux vents Alisés du Sud-Est, provenant de l'Océan Atlantique. Face à la quantité de précipitations qu'elle reçoit, cette zone forme un milieu naturel bien diversifié en présentant des caractéristiques d'une forêt tropicale d'altitude.

1.1.1 - Climat et pluviométrie

Le Nordeste et le Ceara se situent dans le « polygone de la sécheresse ». Le climat est semi-aride chaud, avec des faibles précipitations. Il existe deux saisons dans l'année : la saison des pluies (appelée hiver), de 3 à 5 mois de durée, avec des pluies irrégulières, torrentielles, locales, de petite durée et la saison sèche (appelée Été), de 7 à 9 mois caractérisée par une quasi absence de pluies. Le début des pluies varie beaucoup entre les différentes régions du Nordeste et oscille aussi dans une même région d'une année à l'autre. La quantité de précipitations peut varier, entre 1000 mm dans les années de grande pluviosité à 200 mm dans les années de sécheresse, et dans certaines régions, à cause de la faible perméabilité des sols et de la déclivité, l'eau se perde par évaporation ou écoulement superficiel (CF. carte 1). La température moyenne varie entre 24 et 26° C et l'amplitude thermique est très faible au long de l'année. Du à sa localisation proche de l'équateur l'insolation est très forte. Pendant l'été ou la saison sèche, il souffle des vents forts et secs qui contribuent à l'aridité de la région.

1.1.2 - Sols et végétation

Une grande partie du Nordeste et du Ceara est occupée par la *caatinga*, un des plus grands biomes brésiliens. Le mot *caatinga* qui signifie dans la langue Tupi « forêt blanche » est en réalité une bonne description de ce type de végétation qui durant plusieurs mois présente un aspect blanc ou argenté, à cause de la perte de feuilles pendant la saison sèche et écorce claire, ce qui confère un aspect blanc à tout le paysage. Il existe une grande variabilité et diversité de la composition végétale, ainsi qu'une grande diversité de sols (Vesentini J. 2003). D'après une évaluation faite par Samapio et Rodal en 2000, la superficie de *caatinga* occupe approximativement 935 000 km². La *caatinga* se caractérise

Tableau 1: Les effectifs caprins dans le Nordeste (Source: ANUALPEC, 2003)

Etat	Effectif caprin	%
1. Bahia	4 136 700	46,1
2. Piauí	1 397 082	15,6
3. Pernambuco	1 384 304	15,4
4. Ceará	768 140	8,6
5. Paraíba	553 775	6,2
6. R. Grande do Norte	339 425	3,8
7. Maranhão	330 738	3,7
8. Alagoas	48 965	0,5
9. Sergipe	12 203	0,1
Nordeste	8 971 700	93,7 *
Brésil	9 569 315	

* Par rapport au Brésil

Tableau 2 : Les effectifs ovins dans le Nordeste (Source: ANUALPEC, 2003)

Etat	Effectif ovin	%
1. Bahia	2 950 475	37,2
2. Ceará	1 622 185	20,4
3. Piauí	1 466 739	18,5
4. Pernambuco	791 408	10,0
5. R. Grande do Norte	393 409	5,0
6. Paraíba	350 482	4,4
7. Maranhão	168 700	2,1
8. Alagoas	98 323	1,2
9. Sergipe	96 393	1,2
Nordeste	7 938 114	54,1*
Brésil	14 672 366	

* Par rapport au Brésil

par l'existence de plantes à port arbustif, xérophiles et dans sa majorité, caduque avec la prédominance des légumineuses. La production totale de matière sèche de la végétation caatinga est évaluée en 4,0 t/ha/an. De cela, seulement 10% est considéré avec valeur fourragère, le reste étant constitué de matériel qui n'est pas apprécié par les animaux ou de basse valeur nutritionnelle (Araújo Filho e Carvalho, 1997).

Dans le Ceara, la superficie occupée par la *caatinga* est de 126 926 km² soit presque 85 % de la superficie totale (Gerda N. 2004). Le Ceara est l'Etat du Nordeste où cette biome se trouve en plus grande état de dégradation, puisqu'il reste à peine 16 % de la couverture végétale native (Ibama, 2000).

1.1.3 - L'Etat du Ceara

Avec une superficie de 146 348 km², l'Etat du Ceara dispose d'une population de 8 097 276 habitants distribuée sur 184 Municipales (IBGE, 2000). L'Etat du Ceara, est ouvert dans l'Océan Atlantique où se situe sa capitale Fortaleza. Il fait frontière avec les Etats du Piaui, Rio Grande do Norte, Paraiba et Pernambuco. Du point de vue démographique, la population résidente dans l'Etat du Ceara a connu des grandes oscillations provoquées par des sécheresses cycliques et des crises d'insécurité alimentaire, accompagnés d'importants flux migratoires (Furtado C., 1991). La densité moyenne de population est de 50,91 hab./km² (36,93 hab./km² en 1980). En 2000 la population urbaine représentait 71,5% de la population totale (contre 53,1% en 1980). Le taux d'analphabétisme était de 19,23% (IBGE, 2000).

1.2 - La filière des petits ruminants

L'élevage des petits ruminants dans le Nordeste du Brésil et dans le Ceara, est d'une très grande importance économique et sociale. En effet, il est traditionnellement pratiqué par des strates de la société de bas revenu, présentant de très grands niveaux de complexité et multiplicité de fonctions. (Ellis 1996). D'après Wender, (2003) les objectifs vont de la production de viande, peau et fumier pour le marché, épargne et cumulation de capital, sécurisation et diminution des risques, complémentarité dans complexes systèmes d'agro-élevage jusqu'au prestige pour l'éleveur. Dans ce contexte, l'élevage des petits ruminants se présente comme une activité traditionnelle et multifonctionnelle avec des bas niveaux de productivité par tête et par unité de superficie (Simplicio et al. 2003).

D'après la FAO 2003, en 2002 le Brésil avait environ 1,32 % de l'effectif caprin mondial ce qui correspondait à 9,8 millions de têtes. L'effectif ovin représentait 1,45 % de l'effectif mondial avec 15 millions d'animaux.

Le Nordeste possédait en 2003, 93,75 % (8 971 333 têtes) et 54,1 % (7 938 114 têtes) des effectifs caprins et ovins du Brésil, qui était de 9 569 315 têtes et 14 672 366 têtes, respectivement (ANUALPEC, 2004). Dans le Nordeste, le Ceara se présentait en quatrième place en ce qui concerne les caprins avec 768 140 têtes et en deuxième place en ce qui concerne les ovins, avec un effectif de 1 622 185 têtes. Au niveau du Brésil, le Ceara était dans la troisième place en terme d'effectif ovin (tableaux 1 et 2).

L'élevage des petits ruminants est exercé dans la majorité des cas par des producteurs familiaux qui possèdent des petits cheptels caprins et/ou ovins, en régime de subsistance. Normalement, ce sont des caprins natives ou *Sans Performance Raciale Définie* (SPRD) et leurs croisement avec la race Anglonubienne. Les ovins sont de races sans laine ou à queue large et ses métis bien adaptés au milieu semi-aride du Nordeste (Embrapa, 1989).

1.2.1 - Le marché et la commercialisation

D'après Simplicio A. *et al.* 2003, à l'exception du lait, la demande pour les produits d'origine des petits ruminants est supérieure à l'offre, ce qui explique qu'environ 50% des besoins internes sont satisfaites par matières premières provenant d'importation d'autres pays comme l'Argentine, l'Uruguay et la Nouvelle-Zélande.

1.2.1.1 - Le marché de la viande

La consommation de la viande selon Simplicio *et al.* 2001, est influencée par divers facteurs, comme la tradition un facteur historique qui découle des facilités locales de production, ce qui génère différentes modalités de préparation et de consommation. De ce fait, la viande et le lait, les plus consommés au Brésil et dans le Ceara (Nordeste) sont ceux de bovine. Une étude sur la potentialité de consommation de ces viandes menée par le Sebrae en 1998 sur Fortaleza et citée par D'Araujo Couto (2000) estime la consommation *per capita* de viande ovine en 0,590 kg et de viande caprine en 0,375 kg. D'Araujo Couto a trouvé en 2002, que la consommation annuelle *per capita* de viande ovine au Brésil est dérisoire, étant environ 0,7 kg pour la viande ovine, avec une variation de 0,17 kg/habitant pour la région du Nordeste à 1,8 kg/habitant pour la région Sud. Cependant, cet auteur exhorte pour une certaine réserve à l'adoption de ces chiffres car la majorité des abattages sont encore clandestins.

Néanmoins, selon Simplicio A. *et al.* 2003, le marché des viandes des petits ruminants se trouve en franche expansion dans tout le Brésil et le prix au niveau des unités de production varie de 50 à 130% plus cher que le prix de la viande bovine (entre R\$ 1,80 à R\$ 2,80 par kg de poids vif, contre R\$ 1,20 et 1,60 par kg de poids vif).

1.2.1.2 - Le marché des peaux

A cause des problèmes de gestion des troupeaux et d'abattage, la majorité des peaux des ovins commercialisés au Brésil sont généralement de mauvaise qualité (Padilha, 1981). Ce fait est attribué à l'utilisation de systèmes archaïques de production, avec la prédominance d'enclos en fils barbelés et l'abat tardif ce qui contribue à une plus grande exposition des animaux aux intempéries du milieu et aux maladies qui peuvent affecter la peau (abcès caséux, ectoparasites), à l'absence de précautions pendant l'abat, la dépeilage et la conservation des peaux (Simplicio A. *et al.* 2003). D'après Courobusiness 2003, les peaux caprines et ovines représentent en ensemble, moins de 1% de la valeur des exportations des cuirs et peaux du Brésil.

1.2.1.3 - Le marché des produits lactés

D'après la FAO (2000), la production de lait de chèvre au Brésil était évaluée à 141 millions de litres par an, ce qui représentait à peine 0,7 % de la production de lait du Brésil. Guimarães M. et Cordeiro P. (2003), considèrent que la production du lait de chèvre au Brésil est en croissance et la plus grande consommation est associée à la consommation par les enfants avec problème d'allergie au lait de vache ou par les individus avec nécessité d'un lait spécial. En termes des produits dérivés, la consommation est aussi très limitée à cause de la méconnaissance, de la manque d'habitude de consommation de ces produits par des consommateurs lié au préjugé par rapport au lait de chèvre ainsi qu'au prix considéré très élevé (R\$ 1,0 à 1,5 contre R\$ 0,6 par litre de lait de vache).

DEUXIEME PARTIE : ETUDE DE LA TYPOLOGIE D'ELEVAGE DE PETITS RUMINANTS

2.1. Problématique de la recherche

L'amélioration de la qualité de vie et des revenus, particulièrement dans le milieu rural du Nordeste, constitue encore un grand défi pour les gouvernements. C'est dans ces zones où s'enregistrent encore des hauts taux d'analphabétisme, aggravés par la décapitalisation des familles rurales, inégalités d'opportunité en termes d'accès à la terre comme moyen de production, associé à des conditions édapho-climatiques, qui rendent difficile l'implémentation d'actions ou de projets qui visent l'adoption et l'utilisation des technologies.

De ce fait l'élevage des petits ruminants, comme activité à rôle social et complémentaire très important pour les familles rurales, interpelle les différents acteurs liés à l'élevage des petits ruminants, particulièrement les autorités qui ont la responsabilité de proposer des politiques de développement du milieu rural.

D'un autre côté, l'élevage des petits ruminants n'est pas encore perçu par des éleveurs, comme une activité économique, car il est exercé dans la plupart des cas comme une activité complémentaire, de subsistance et sans incorporation de technologie.

Les autorités prévoient que l'élevage des petits ruminants pourra être une alternative importante surtout dans la zone semi-aride où il peut favoriser les populations à système de production basé sur la main d'œuvre familiale. Il peut contribuer à la lutte contre la pauvreté et l'insécurité alimentaire, la promotion du développement économique, et par conséquent, au combat contre la marginalité et l'exclusion sociale de ces régions par rapport au reste de l'économie.

Dans ce contexte, les institutions de développement croient qu'il est possible de dépasser les défis en vue d'implémentation d'alternatives techniquement rentables et écologiquement compatibles avec les conditions édapho-climatiques et socio-économiques prédominantes dans la région où, une attention spéciale est attribuée à l'utilisation des bio-technologies de la reproduction des petits ruminants.

Le projet APRISCO (Appui aux projets régionaux, intégrés et durables pour les caprins et les ovins) est une des alternatives parmi autres menées par les institutions de développement brésilienne en vue de faire décoller cette activité. C'est un projet qui vise à encadrer directement environ 930 petits éleveurs sur 38 Municipales en 8 régions de l'Etat du Ceara.

Les objectifs généraux de ce projet sont l'augmentation de la production et de la commercialisation dans les filières ovine et caprine (30 % jusqu'à 2007) tout en cherchant la faisabilité économique et la durabilité de ces activités. Comme objectifs spécifiques, il propose : l'organisation des filières ovine et caprine en vue de l'amélioration de la qualité de la viande, du lait et de la peau, l'intégration des producteurs dans les systèmes de production industrielle (abattoirs, laiteries, etc.), afin de répondre à la demande du marché interne et réduire l'importation, l'implémentation au sein des élevages d'un programme de conduite alimentaire, sanitaire et de reproduction, la stimulation des éleveurs par une démarche associative et entrepreneuriale et l'appui aux projets intégrés et durables dans le domaine de l'élevage caprin et ovin.

Pour être encadré dans cette démarche, l'éleveur doit remplir un certain nombre de critères comme, être sensible aux innovations technologiques, posséder une propriété rurale, habiter préférentiellement dans la propriété, être sensible à la démarche associative et avoir une vision entrepreneuriale, posséder un troupeau d'au moins 50 têtes pour l'engraissement ou 25 têtes pour la production du lait ou reproduction (sélection), être prêt à contribuer avec le taux mensuel de 16 Real pour les services. Pour rejoindre ce projet l'éleveur doit signer le Terme de Compromis du Producteur.

Outre qu'un ensemble de techniciens de niveau supérieur (agronomes, zootechniciens et vétérinaires) et de niveau moyen soutenus par le Sebrae (Service brésilienne d'appui aux micros et petites entreprises) et qui prêtent l'assistance technique aux éleveurs encadrés par l'APRISCO, ce projet compte avec le partenariat technique de l'Embrapa (Entreprise brésilienne pour la recherche en agro-élevage) et le Centec (Centre national de technologie). Le Sebrae, à travers le projet APRISCO appui aussi la capacitation technique des éleveurs dans les différentes domaines de zootechnie et de

productions animales et en vue d'éperonner l'esprit entrepreneurial des éleveurs, il encourage leurs participations dans des foires et exposition.

Concret dans le domaine de stimuler de la reproduction, le projet a acheté un laboratoire mobile (appelé bouc mobile) qui sert à l'appui aux programmes sanitaires et devrait constituer en moyen privilégié de divulgation de l'insémination artificielle.

Face aux objectifs du projet APRISCO notamment, l'intention d'implémentation de la technique d'insémination artificielle au sein des exploitations bénéficiaires, nous nous sommes intéressé à :

1. Faire une étude des typologies des exploitations et de leur niveau technicité vise à vis de la proposition de mise en place de la technique d'insémination artificielle ;
2. Travailler dans l'élaboration d'un dilueur de facile préparation et d'utilisation rapide qui pourra aider dans cette implémentation

2.2. Cadre institutionnel du stage

Le stage s'est déroulé dans l'Etat du Ceara au Nordeste du Brésil, auprès de l' Université Fédérale du Ceara – UFC, orienté par le Prof. Alencar A. Les enquêtes ont pris comme base les éleveurs encadrés par le Projet APRISCO mené par le Sebrae. L'organigramme du projet est présenté en annexe 1.

2.3. Démarche méthodologique

Une connaissance des possibilités d'amélioration des techniques d'élevage suppose de disposer d'informations sur la situation actuelle des élevages auxquels on s'intéresse. Les élevages ciblés, 57 au total, sont ceux qui sont suivis par le projet APRISCO. Il s'agit d'élevages de petits ruminants des différentes zones agro-écologiques de l'Etat du Ceará, qui ont été retenus car jugés représentatifs de la diversité rencontrée dans cette zone.

2.3.1 – Démarche générale

2.3.1.1 – Objectifs de l'étude

Afin de d'établir une typologie, une approche transversale à été menée, comme une étape importante pour la compréhension du fonctionnement global des exploitations, et leur niveau technique en vue de l'introduction des nouvelles techniques de reproduction.

Notre approche transversale s'appuie sur la démarche systémique. D'après Landais (1987), le système d'élevage est « *l'ensemble de techniques et des pratiques mises en œuvre par des communautés pour, exploiter, dans un espace donné, des ressources végétales par des animaux, dans des conditions compatibles avec ses objectifs et les contraintes du milieu* ». Lhoste (1984) considère que ces systèmes comportent trois pôles principaux : 1) l'éleveurs avec sa famille, ses besoins et ses revenus, 2) le territoire comme sources des ressources fourragères, de l'eau, des cultures et 3) le troupeau y compris les espèces, races, la santé animale, la reproduction etc., dont l'éleveur fait une prélèvement (exploitation) et valorisation des produits (lait, viande ...).

Nous avons pour cette étude utilisée une méthodologie d'analyse transversale à partir d'une enquête auprès des éleveurs, de contacts et d'entretiens avec des agents d'encadrement sur le terrain, permettant de construire des typologies des élevages des petits ruminants de la zone. Cette enquête a compris (82) items, groupés de la façon suivante : socio-économie (17), possession de terre et régime d'exploitation (8), base animale (7), installations (5), reproduction (26), alimentation (3) hygiène et santé (4), renouvellement (3) et commercialisation / transformation (9). (Cf Questionnaire détaillé en annexe 2).

A travers cette étude nous avons établi une typologie en fonction des niveau de technicité des élevages des petits ruminants, qui pourra servir de base pour les organisme de développement et dans ce cas concret, pour cibler les exploitations avec un niveau de technicité et de conduite de troupeau compatible avec l'introduction des nouvelles techniques de reproduction, notamment l'insémination artificielle.

2.3.1.2- La pré enquête

Dans cette étape, qui est généralement considérée comme très importante pour la suite de la démarche, on a adapté le questionnaire aux objectifs proposés et à la zone d'étude. On en a profité pour regrouper

les informations recueillies pendant la phase d'étude bibliographiques et à l'issue des entretiens avec les agents du terrain pour dégager les éléments qui puissent caractériser au mieux les élevages des petits ruminants encadrés par ce projet, dans le Ceará.

Parallèlement à l'étude exhaustive de la documentation disponible menée pendant le premier mois de séjour dans la capitale de l'état du Ceará - Fortaleza, nous avons effectué des visites sur le terrain, accompagné de notre maître de stage, pour prendre contact avec les différents types d'exploitants que nous devions étudier.

J'ai eu la chance de pouvoir participer, pendant une semaine, à une formation sur les techniques d'insémination artificielle menée par mon maître de stage et une collègue de l'Université Fédérale du Ceará aux 25 techniciens d'encadrement du Projet APRISCO. Pendant cette période, outre l'intérêt d'intégrer les enseignements pratiques sur cette biotechnologie, j'ai eu l'opportunité d'établir des contacts avec tous les techniciens d'encadrement du projet, avec qui je devais, par la suite, avoir la possibilité de visiter leurs zones d'action et de réaliser mes enquêtes.

2.3.1.3- Le zonage

Comme cela a été décrit précédemment, l'Etat du Ceará s'étend sur une superficie de 146 348 km², avec une grande variété écologique du littoral vers l'intérieur. Ceci a augmenté la difficulté d'un travail basé sur enquêtes auprès des producteurs. Afin de simplifier la conduite du travail nous avons stratifié l'état du Ceara par grandes zones agro-écologiques et constitué en conséquence, un échantillon représentatif de chaque zone.

Le concept de zone agro écologique intègre l'ensemble des ressources naturelles, physiques, socio-économiques et administratives relatives à une zone géographique donnée. C'est ainsi que le zonage agro-écologique prend en compte des données telles que la géologie, les sols, l'érosion, la topographie, la géographie, l'hydrographie, les données climatiques, la végétation naturelle, l'utilisation des terres, les villes et villages/hameaux, la population et ses caractéristiques, l'organisation sociale, les routes et voies de communication, les limites administratives, etc... Cette division du Ceará en trois zones, nous avons considérés les zones d'études suivantes : **Zone 1** – La Zone littorale (*La zone littorale et l'Agreste*), **Zone 2** – La Zone Centrale (*Le Sertão*) **Zone 3** – La Zone Sud (*Cariri et Chapada do Araripe*).

2.3.1.4- Le plan de sondage et l'échantillonnage au niveau des Municipes

L'extension territoriale du Ceará et le nombre élevé de Municipes (38) cibles du projet, sans compter l'hétérogénéité territoriale, ont légitimé notre décision de réaliser une stratification a priori du territoire au lieu d'un tirage aléatoire sur l'ensemble de l'Etat.

Un ensemble de 57 exploitations situées dans des trois zones préalablement définies (Carte 1) et sur 12 Municipes ont été étudiées (31,5 % des Municipes cibles du projet): (i) La Zone 1 (la zone métropolitaine de Fortaleza, Pacatuba, Umirim)-6 exploitations ; (ii) La Zone 2 (Tejuçuoca, Apuiarés et General Sampaio) -15 exploitations ; (iii) La Zone 3 - Crato, Juazeiro do Norte, Barbalha, Farias Brito, Araripe, Campos Sales – 36 exploitations. En général, l'échantillon de chaque zone représente a peu près 10% du nombre total des exploitations encadrées par le projet APRISCO, et la taille de l'échantillonnage est proportionnelle à l'importance de l'élevage caprin et ovin dans des différentes zones d'étude. Pour cet échantillon, compte tenu des exigences du projet d'encadrement, on a essayé d'avoir une certaine représentativité de la diversité des exploitations de petits ruminants dans ces trois zones.

Tableau 3: Distribution des exploitations en fonction de l'occupation du chef de famille

	Agro élevage	Elevage	Commerçante	Fonction Publique	Salarié	Autres	Total	%
Caprin lait + Ovin viande	1						1	1,8
Caprin viande	5		5	2	2	1	15	26,3
Ovin viande	7		4	4	2	1	18	31,6
Caprin et ovin viande	5			3	3		11	19,3
Caprin reproduction					1		1	1,8
Ovin reproduction	2	1	1	2	2		8	14
Caprin et ovin reproduction	1	1				1	3	5,3
Total	21	2	10	11	10	3	57	100
%	36,8	3,5	17,5	19,3	17,5	5,3	100	

2.3.1.5– Les conditions de travail

Afin de nous permettre d'initier le travail nous avons pris contact, à travers les techniciens d'encadrement du projet APRISCO, avec le Secrétaire du Ministère de l'Agriculture ou le Responsable pour le Sebrae au niveau du Municipe, selon que le projet est géré par l'un ou par l'autre à cet endroit. Par la suite, on a établi avec les techniciens d'encadrement un plan de travail et de déplacements sur le terrain, en fonction de leurs calendriers de déplacement et de prestation d'assistance technique. Les voyages aux différents Municipales d'étude ont été prises en charge par nous-même tandis que, pour les déplacements sur place, nous avons profité des déplacements des techniciens d'encadrement du projet sur leurs véhicules (voiture ou motocyclettes).

2.3.1.6– Recueil de données

Pour le recueil de données nous avons utilisé un questionnaire lors d'une enquête à un seul passage abordant 82 items comme cela a été décrit précédemment. Le questionnaire était composé principalement de questions fermées, auparavant traduites en portugais. Cependant, on a posé quelques questions ouvertes afin de permettre l'éleveurs de s'exprimer plus librement sur quelques questions et ainsi, d'obtenir plus de renseignements. D'autres points ont été renseignés par de simples observations lors de la visite.

2.3.1.7– Traitements des données

Les réponses aux questionnaires ont été introduites sur une feuille de calcul (Tableur EXCEL). Dans un premier temps, nous avons considéré les exploitations en général, leur fonctionnement et leurs relations avec l'extérieur. Puis, nous nous sommes intéressés aux différentes caractéristiques des systèmes d'élevages des petits ruminants pour établir des typologies d'exploitations en suivant les méthodes pour la recherche de systèmes d'élevages proposées par Landais (1986) et une méthodologie d'étude sur l'évolution des exploitation des ovins et caprins en Méditerranée proposé par Castel *et al.* (2000). Toutes les analyses statistiques ont été réalisées avec le programme R. On a suivi les étapes suivantes :

- (i) Révision et codage des variables et leurs modalités pour typer et classer les exploitations.
- ii. Analyse en correspondances multiples dont l'objectif est de caractériser et différencier les exploitations à partir l'identification des variables qui aient une plus grande capacité discriminatoire.
- (iii) Analyse des *clusters* qui permet l'utilisation l'information de l'analyse antérieur pour dégager une regroupement des exploitations en classes homogènes (typologies des exploitations).

2.4 - Résultats

2.4.1 – Présentations globale de la diversité des systèmes de production

2.4.1.1 – Les activités des différents systèmes

En classant les exploitations selon leurs spécialisations et selon l'activité principale du chef d'exploitation, on obtient une première représentation de cette diversité (tableau 3).

Ce tableau concerne les 57 exploitations cibles de notre enquête. Il apparaît trois types d'exploitations parce qu'elles ont des activités similaires. Ce sont des groupes d'élevages de caprins et/ou d'ovins à vocation de production de viande (ici appelée embouche ou engraissement), des groupes qui s'occupent de la reproduction d'une ou de l'autre de ces deux espèces dans un même troupeau et une seule exploitation qui s'individualise parce qu'elle produit du lait de chèvre. On pourrait encore subdiviser ces groupes en deux sous-groupes selon que le chef d'exploitation se consacre exclusivement à l'agro-élevage ou qu'il exerce une autre activité dans un autre secteur économique.

Les grands types définis sont les suivants :

Type 1 – Eleveurs producteur de lait de chèvre (n=1)

Type 2 – Eleveurs engraisseurs de caprins, d'ovins ou des deux espèces (n=44) ;

Type 3 – Eleveurs spécialisés dans la reproduction des caprins, des ovins ou des deux espèces (n=12).

Compte tenu de l'occupation du chef de l'exploitation, les 3 types peuvent se sous diviser en exploitations où l'activité d'élevage ou agro-élevage est exercée de façon exclusive, dont 17 exercent l'activité d'engraissement de caprins et/ou ovins, 5 à l'activité de reproduction, et une seule l'activité d'engraissement des ovins parallèlement à la production du lait de chèvre. Parmi les exploitations

possédant des activités extra-agricoles (n=35), 27 exercent l'activité d'engraissement de caprins et/ou ovins et 7 à l'activité de reproduction. Les activités extra-agricoles exercées par les éleveurs enquêtés sont : la fonction publique (n=11), le commerce (n=10), salarié d'entreprises privés (n=10) et autres (n=3). (CF. Figure 1).

On observe une nette prédominance du sexe masculin (100 %) chez les chefs d'exploitations des petits ruminants de cette zone.

La main-d'œuvre familiale est présente dans 71 % des cas tandis que la main-d'œuvre non familiale est présente dans 25% des cas. La combinaison de ces deux types de main-d'œuvre est présente dans 21% des cas.

La composition par âge des chefs des exploitations est la suivante: plus 70 % avec l'âge supérieur à 40 ans, parmi lesquels 8,7 % ont plus de 60 ans (CF. Figure 2) Cependant, on doit souligner que 29,3 % des éleveurs ont moins de 40 ans ce qui montre, à l'évidence, l'existence d'une nouvelle vague de jeunes éleveurs intéressés par l'élevage de petits ruminants. Cela met en évidence un potentiel important de projection pour le développement d'une production moderne et rentable dans ce secteur. Car, c'est dans la jeunesse qu'on trouve plus de dynamisme et de réceptivité à l'innovation technique et culturelle. Ce potentiel humain pourra être la cible prioritaire des interventions d'appui technique notamment, en matières de formation, d'information et d'incitation.

Associé à l'âge, le niveau de scolarité des éleveurs encadrés par le projet constitue un autre atout pour la modernisation de la filière. Il y a 93 % des éleveurs qui sont alphabétisés, dont 40,3 % avec le niveau secondaire et 14 % avec le niveau supérieur. Nonobstant ces indicateurs, quand on analyse la façon dont l'activité est exercée, on constate qu'il n'existe pas une véritable spécialisation des éleveurs. C'est-à-dire que l'élevage des petits ruminants reste, dans 90 % des cas, une activité complémentaire de plusieurs autres activités principales. Pour la plupart des familles, l'élevage fonctionne comme "caisse d'épargne", source d'aliments pour la consommation familiale, la production de fertilisants et le prestige pour l'éleveur. Dans 40 % des cas l'élevage des petits ruminants coexiste avec l'agriculture et dans 60, % des cas avec d'autres activités extra-agricoles.

Parmi les objectifs du projet APRISCO, la promotion des entrepreneurs et de la démarche associative sont des axes très importants. Le projet a énuméré une série de mesures à développer, visant la faisabilité de cette promotion (par détection et encouragement de l'esprit entrepreneurial et la démarche associative) qui se doit d'agir prioritairement sur les facteurs culturels et institutionnels. La réalité paraît ne pas avoir beaucoup changé. Les exploitations des petits ruminants sont encore majoritairement familiale (75 % des cas) et dans seulement 25 % des cas ce sont des entreprises (inscrites à la préfecture). La démarche associative est encore très peu développée au sein des éleveurs encadrés par le projet. Ce constat repose sur les informations disponibles sur les seules associations existantes qui ne fonctionnent pas convenablement ou sur des associations en phase de constitution.

La totalité des éleveurs enquêtés sont propriétaires des animaux du troupeau. Ces troupeaux sont exclusivement composés de petits ruminants pour 70 % des cas. Les caprins sont présents dans 60 % des exploitations et les ovins dans 89 %. Les exploitations qui élèvent ces deux espèces simultanément représentent 26 % de la totalité des éleveurs. Dans 30 % des cas où il y a d'autres espèces animales associées aux petits ruminants on trouve 26,3 % de bovins ou 3,5 % de bovins et de porcs. Au niveau des tous les élevages enquêtés, 63 % sont localisés dans la Zone 3 (le Sud), 26 % dans la Zone 2 (Centre) et 11 % dans la Zone 1 (Littorale) (annexe 2).

Tous les éleveurs interrogés ont un cheptel composé de caprins et/ou ovins. La taille moyenne d'un troupeau caprin et ovin détenu par un éleveur des zones étudiées est d'environ 77 et 87 têtes respectivement. Cependant 21 % des élevages caprins et 28 % des élevages ovins enquêtés ont un effectif de plus de 100 têtes. Certains élevages sont de taille intermédiaire : 14 % des élevages caprins et 11 % des élevages ovins possèdent entre 60 et 100 têtes. Cependant la majorité : 65 et 61 % respectivement des élevages caprins et ovins possèdent moins de 60 animaux. Les élevages à gros effectifs sont localisés dans la zone Sud. Mais l'espèce ovine n'est pas systématiquement dominante dans tous les troupeaux enquêtés.

Concernant l'utilisation de clôtures, 26 % des exploitations ne sont pas clôturées, tandis que 74 % présentent quelques parties clôturées : 21 % clôture totale, 32 % clôture des cultures et 20 % des exploitations présentent une clôture partielle. Les installations sont assez sommaires puisque 57 %

Tableau 4 : Codification des variables

Variables	
Code	Explication
actcompl	Activité complémentaire
agua	Condition d'abreuvement
alim	Pratique de l'alimentation
arirrig	Surface irrigué
arpast	Surface pâturé
artot	Surface totale
cerca	Clôture
combin	Combinaison d'animaux
cultalim	Cultures alimentaires
cultforr	Cultures fourragères
desmam	Sevrage
desumb	Désinfection du cordon ombilical
doenças	Maladies
efectcap	Effectif caprin
efectot	Effectif total
efectov	Effectif ovine
fecund	Période de plus grande fécondation
formact	Façon dont l'activité est exercée
fvendanim	Façon de vente des animaux
idad	Âge chef du propriétaire
ldexpl	Identification de l'exploitation
locexpl	Localisation de l'exploitation
Lvend	Lieu de ventes produits
manej	Matériel dont le bâtiment est construit
mobrafam	Main d'œuvre familiale
mobrafano	Main d'œuvre non familiale
nivinsr	Niveau de scolarité
outanim	Autres animaux
raçcap	Races caprines
raçov	Races ovines
separsex	Séparation des sexes
sexchef	Sexe du chef de l'exploitation
sincrocio	Synchronisation des chaleurs
sistexpl	Système d'exploitation
sistrep	Système de reproduction
substit	Renouvellement
supirrig	Superficie irrigué
suplamin	Complémentation alimentaire
suptot	Superficie totale
Tiporg	Type d'organisation
transf	Transformation des produits
transf	Transformation des produits
vaciun	Vaccination
vermif	Vermifugation

sont sur terre battue et le reste sont construites sur pavés cimentés ou sur caillebotis.

Pour le système fourrager, 98 % des exploitations utilisent la végétation naturelle (*caatinga*), avec ou sans manipulation pour alimenter les animaux. Dans 70 % des cas, les éleveurs utilisent les résidus des cultures constituées par des haricots, du manioc, de la canne à sucre, comme compléments alimentaires pour les animaux (annexe 5). Les pâturages cultivés, les aliments concentrés et les céréales ne sont utilisés que par 28 % des exploitations. Les plantes fourragères les plus utilisées sont : l'andropogon (*Andropogon gayanus*), l'herbe à éléphant (*Pennisetum purpureum*), l'herbe buffel (*Cenchrus ciliaries*), l'herbe tanzania (*Panicum sp.*), le brachiaria, le maïs, le sorgho, la leucena et la palme fourragère.

Le système de reproduction prédominant dans ces troupeaux est la saillie naturelle. La synchronisation des chaleurs n'est utilisée que dans 28 % des exploitations qui la pratiquent en association avec la saillie naturelle. La grande majorité (67 %) ne pratique ni la castration, ni la séparation des animaux selon le sexe.

La désinfection du cordon ombilical à la naissance n'est majoritairement pas effectuée (78 %). En revanche, 88 % des éleveurs déclarent pratiquer la vaccination et 91 % d'entre eux pratiquent la vermifugation des troupeaux. Malgré ces chiffres, il est prudent de tenir compte du fait que beaucoup d'éleveurs ne les appliquent pas selon le programme sanitaire préalablement établi par l'Embrapa pour cette région mais de façon plutôt sporadique. Les maladies les plus souvent rencontrées sur les troupeaux sont le charbon, la pododermatite, l'abcès caséux, les ecto et endoparasites.

2.4.1.2 - Construction de la typologie des élevages des petits ruminants

Pour l'obtention d'une typologie synthétique des élevages de petits ruminants encadrés par le projet APRISCO, on a tout d'abord codé les variables, défini les classes et établi les modalités pour chaque variable (Cf. tableau 4 et annexe 4). Les variables ont été organisées selon des modalités correspondant aux différentes possibilités de réponses des éleveurs.

Ensuite on a procédé à une analyse de correspondance multiple sur le logiciel statistique R puis, on a procédé à une classification ascendante hiérarchique sur les facteurs retenus. A travers une analyse de l'histogramme des valeurs propres on a pu identifier le nombre d'axes à considérer. L'ensemble des trois premiers axes permettent d'analyser plus de 33 % de la dispersion des profils par rapport aux profils moyens. Le premier axe explique 15,4 % de l'information, le deuxième axe explique 9,8 % de l'information et le troisième en explique 7,7 % (annexe 6).

La représentativité des différentes variables était analysée à travers la contribution des différentes variables sur les axes principaux (annexe 7). De cette analyse on a constaté les éléments suivants :

L'axe F1 est plutôt expliqué par les variables suivantes, classées dans l'ordre de leur contribution : le bâtiment d'élevage (*manej*) avec 4,9 %, l'existence ou non de clôture (*cerca*) avec 4,9 %, le système d'abreuvement (*agua*) avec 4,9 %, la façon de commercialiser les animaux (*fvendanimm*) avec 4,9 %, la superficie de pâturage (*arpast*) avec 4,8 %, le système d'exploitation (*sistexpl*) avec 4,6 %, la superficie irriguée (*arirrig*) avec 4,5 %, la taille de la propriété (*artot*) avec 4,3 %, le type d'organisation (*Tiporg*) avec 4,0 % et la façon dont le renouvellement est fait (*substit*) avec 4,0 %.

L'axe F2 est mieux représenté par des variables qui sont en relation avec l'existence d'une superficie irriguée (*arpast*) avec 7,9 %, la taille de la propriété (*artot*) et la taille du cheptel (*efectot*) avec 7,8 % et l'existence ou non de clôture (*cerca*), le bâtiment d'élevage (*manej*), le système d'abreuvement (*agua*), la façon de commercialiser les animaux (*fvendanimm*), un local de commercialisation (*Lvendanim*) avec 7,7 % chacun.

L'axe F3 est plutôt représenté par des variables comme : ressources alimentaires pour les animaux (*alim*) avec 10 %, la taille de la propriété (*artot*) avec 10 %, l'existence de cultures fourragères (*cultforr*) avec 9,9 %, l'existence d'une superficie irriguée (*arpast*) avec 9,7 %, l'activité et la modalité d'élevage pratiquées (*combin*) avec 9,6 %, les races caprines (*raçcap*) avec 9,3 % et ovines avec 9,2 %, la présence de cultures alimentaires (*cultalim*) avec 9,1 %, l'existence d'une superficie irriguée (*arpast*) avec 9,1 %, la présence de maladies (*doenças*) avec 8,9 %, et l'existence ou non de transformation sur la propriété (*transf*) avec 8,7 %.

La taille de la propriété et la façon dont elle est utilisée ont un poids important dans l'explication des axes et donc dans la distinction entre groupes. Quand on observe l'histogramme des valeurs propres, on observe qu'il y a un décrochement net entre le 3^{ème} et le 4^{ème} axe ce qui renforce le poids de l'axe F1. Cela nous permet de retenir donc cet axe F1 comme l'axe principal

qui synthétise le mieux l'inertie de l'ensemble des variables. Mais globalement on peut considérer que les facteurs F1 et F2 permettent de bien expliquer la situation des individus selon les variables considérées qui représentent le maximum d'informations.

2.4.1.3 - Identification des groupes d'élevage de petits ruminants

L'examen du plan factoriel de modalités (CF. figure 3) permet de visualiser dans un premier temps les différentes corrélations possibles.

L'axe F1 permet de discriminer deux groupes qui s'opposent :

Un premier groupe (côté négatif de l'axe) des élevages de moindre technicité, dont les caractéristiques liées entre elles sont les suivants :

- Elevages du type familial qui pratiquent surtout l'élevage de subsistance des caprins et/ ou des ovins, basé sur la race SPRD et ses croisement et qui utilisent la *caatinga* comme source principale d'aliments pour leurs animaux. Ils possèdent des propriétés non clôturées ou avec clôtures autour des parties cultivées et ils ne pratiquent pas l'irrigation. Le renouvellement de leurs troupeaux est couramment fait à partir de leurs propres animaux et quand ils vendent les animaux, ils les vendent sur place et en vif. Sur le plan sanitaire ils sont moins rigoureux, seuls quelques uns pratiquent des vaccinations et vermifugations sporadiques des animaux. Le système de reproduction est essentiellement basé sur la saillie naturelle non contrôlée.

Le deuxième groupe (côté positif) qui a plus de technicité, est décrit par les caractéristiques suivantes :

- Elevages qui pratiquent l'exploitation des caprins ou des ovins avec plus de technicité, dans des installations d'élevage plus performantes, associé à l'élevage d'autres espèces notamment bovines, qui pratiquent une sorte de complémentation alimentaire, ayant des propriétés de faible taille, ils utilisent partiellement l'irrigation. Le renouvellement de leur troupeau est habituellement fait à partir de leurs propres animaux ou à travers l'achat de reproducteurs, et les animaux sont vendus soit en vif sur place soit en dehors de l'exploitation.

L'axe F2 permet d'identifier un troisième groupe dont les caractéristiques sont intermédiaires :

- Dans ce groupe on trouve les éleveurs qui pratiquent l'engraissement des petits ruminants, souvent en complément d'autres activités agricoles ou extra agricoles. Ces éleveurs possèdent des installations cimentées, avec des surfaces de plus petites tailles. Ils possèdent des troupeaux mono spécifiques de petits ruminants et ils privilégient la végétation naturelle et les résidus de cultures pour l'alimentation pour les animaux. Le renouvellement à partir de leurs propres troupeaux

L'analyse de correspondances multiples réalisée sur les individus et l'examen du meilleur plan factoriel nous donne une représentation des caractéristiques des individus et permet ainsi d'identifier des groupes ayant des fortes similitudes (CF. figure 4).

L'examen de l'histogramme des valeurs propres permet de retenir les deux premiers axes. Ces axes factoriels (F1, F2) partagent les individus en groupes en mettant en évidence leurs oppositions.

Ainsi, le plan constitué par les axes F1 et F2 permet de bien situer ces individus et donc de les grouper. Avec ce plan on parvient à représenter 25 % de l'inertie. Sur la figure 4 n peut distinguer trois groupes. L'axe F1 oppose deux groupes alors que l'axe F2 met en évidence un troisième groupe intermédiaire. Lorsque qu'on met côte à côte les analyses de correspondance multiple, des modalités et des individus, nous constatons une parfaite correspondance logique entre les groupes d'individus et les variables qui les caractérisent le mieux (figure 5).

2.4.1.4 - Classification automatique des individus

Dans la démarche générale de l'analyse typologique, une classification ascendante hiérarchique encore appelée analyse en *cluster*, permet de regrouper tous les individus en classes homogènes en fonction de leur « distance » respectives. Cette classification est réalisée sur le nombre d'axes jugés importants en terme d'explication des informations fournies à l'issue de l'analyse des correspondances multiples, dont nous avons utilisé les deux premiers axes. Pour la détermination du nombre de *clusters* on a utilisé une des méthodes les plus courantes, appelée méthode de « Ward ». A partir des grands traits caractéristiques dégagés, on a obtenu trois (3) *clusters* ou classes de partition homogènes.

La représentation schématique de la classification ascendante hiérarchique encore appelé « dendrogramme » est une représentation par arborescence qui visualise les différents découpages successifs des individus afin de choisir celles qui paraissent optimales. La classification ascendante des exploitations enquêtées dans le cadre de notre étude est représentée par la figure 6.

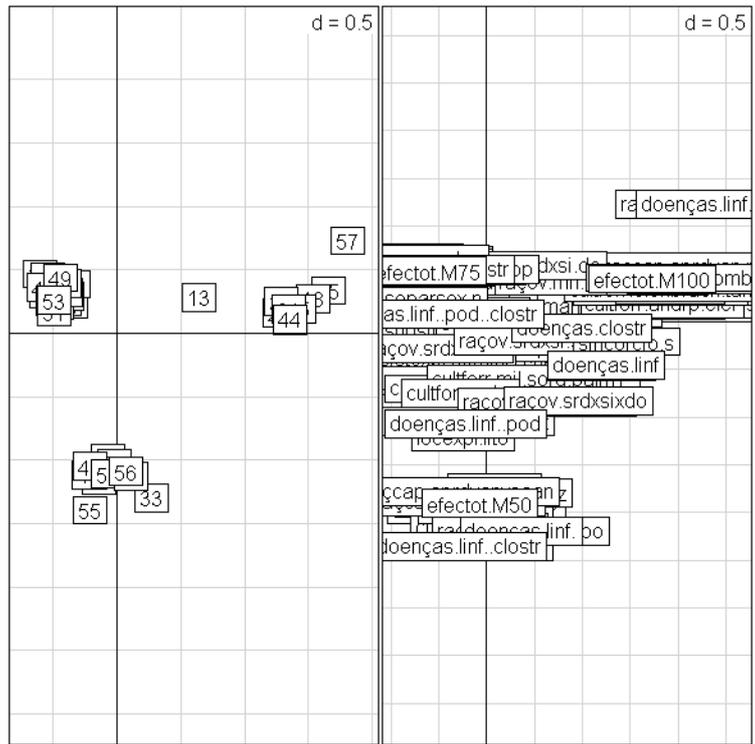


Figure 5 : Plan factoriel des individus et des modalités sur F1-F2

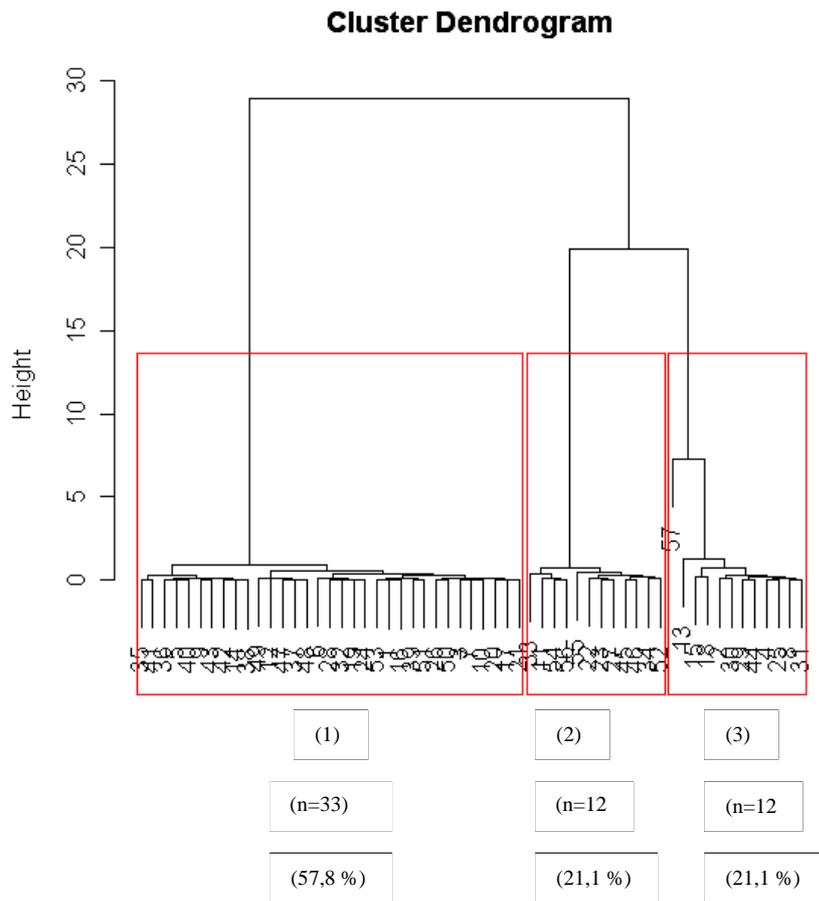


Figure 6 : Dendrogramme de classification des exploitations

Les exploitations représentées par leur numéro d'identification en bas de l'arbre sont des feuilles et chaque regroupement d'exploitations forme une classe qui est symbolisé par un nœud. L'axe à gauche permet de lire les indices de niveau de chaque nœud, qui représente la perte d'inertie interne induite par les groupements successifs.

2.4.1.5 - Description des classes

L'analyse de correspondance multiple et la classification automatique en « Ward », nous a permis de représenter et découper les exploitations un trois grandes classes qui peuvent être décrites de la façon suivante (figure 6 et annexe 8) :

Classe 1 : (n=33) est constitué par les éleveurs du type familial, qui pratique l'engraissement d'animaux du type SPRD et ses croisements avec les races Anglonubienne et d'autres races exotiques pour les caprins et Morada Nova et Santa Inês pour les ovins. La taille moyenne des troupeaux est, pour les caprins de 51 têtes (de 27 à 87 têtes) et pour les ovins en moyenne 61 têtes (de 25 à 89 têtes). Les éleveurs pratiquent l'élevage extensif saisonnier ou semi intensif dans des propriétés non clôturées ou avec clôture autour des cultures vivrières (maïs et haricots) destinées à la consommation familiale. Les installations d'élevage sont sommaires, construites en matériaux locaux et pratiquées sur terre battue. La base alimentaire du troupeau provient presque en totalité de la *caatinga* naturelle ou aménagée mais il y a aussi des éleveurs qui pratiquent la complémentation avec des résidus de cultures et qui distribuent du sel ordinaire ou bien en mélange avec d'autres minéraux. On peut trouver aussi des éleveurs qui utilisent la palme fourragère, andropogon ou gousse de *algaroba* (*Prosopis juliflora*). La main d'œuvre est 100 % familiale avec environ 1,3 travailleurs par exploitation. La plupart des éleveurs ne dispensent pas les soins sanitaires élémentaires tels que la désinfection du cordon ombilical, bien que, la plupart, pratiquent la vaccination et la vermifugation sporadique des animaux en cas de problèmes dans des zones voisines. L'ecto- et l'endoparasitisme, les abcès caséux, la pododermatites sont des principales maladies qui affectent ces troupeaux.

Classe 2 : (n=12) est constituée des éleveurs du type familial, qui pratiquent l'engraissement semi intensif des caprins SPRD et ses croisements avec les races Anglonubienne, Boer ou Savana et des ovins SPRD et ses croisements avec les races Morada Nova, Santa Inês et Dorper, en complémentarité avec d'autres activités. Les propriétés sont partiellement clôturées avec une bonne utilisation des matériaux locaux et les bâtiments d'élevage sont sur pavés de ciment. L'eau provient des puits et l'alimentation, de la *caatinga* naturelle complétement avec des minéraux dont le sel. Les éleveurs possèdent moins de deux hectares cultivés irrigués. Les cultures principales sont le maïs, le haricot et le manioc et certains éleveurs ont des plantations telles que le cajou. Dans ce groupe, l'autoconsommation des produits de l'élevage est encore très importante et la vente d'animaux est faite soit par tête, soit en fonctions des leurs poids vifs sur place ou sur les marchés. La totalité des éleveurs pratiquent la vermifugation et la vaccination de leurs troupeaux mais, le plus souvent, de façon non systématique. Le renouvellement est fait à partir des animaux du troupeau. La pododermatite est encore importante malgré les sols cimentés. La taille moyenne des troupeaux est de 26 caprins (de 16 à 45) et 41 ovins (de 28 à 56).

Classe 3 : (n=12) est constituée des éleveurs qui pratiquent l'élevage intensif de caprins et d'ovins visant la production d'animaux pour la viande ou de reproducteurs pour le marché. Ils ont des propriétés clôturées avec des fils de fer barbelés et les animaux sont élevés confinés sur des pâturages ou dans des bâtiments sur caillebotis avec un apport d'eau canalisé jusqu'aux abreuvoirs. Pour l'alimentation, la *caatinga* est utilisée par la majorité des éleveurs (90 %).

La complémentation alimentaire à base d'aliments concentré, de fourrages cultivés et de distribution de sel minéraux. L'intensification de la production fourragère est très présente, puisque les éleveurs possèdent déjà une superficie irriguée de 3,7 ha (en moyenne) avec une prédominance d'herbe à éléphant, brachiaria, andropogon, l'herbe *corrente* (*Urochloa moçambicensis*), l'herbe tanzânia (*Panicum sp.*), etc. Ils privilégient les croisements des SPRD avec l'Anglonubienne ou des races spécialisées tels que Boer et Savana pour les caprins et le Santa Inês et Dorper pour les ovins. Le renouvellement est fait à partir du propre troupeau ou par acquisition externe. La proportion des ventes est plus importante et la modalité pratiquée est la vente par tête d'animaux sur place ou bien dans des foires et expositions. Ils possèdent un effectif moyen de 90 caprins (de 24 à 234) des races SPRD et ses croisements avec l'Alpine Britannique et le Saaanen et, pour les ovins, de 131 têtes (de 45 à 245) de la race Dorper et ses

Classe 1:

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Végétation naturelle (<i>caatinga</i>)												
Residus de cultures												
Palme/ gousse de <i>prosopis</i>												
Sel ordinaires												

Classe 2 :

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Végétation naturelle (<i>caatinga</i>)												
Residus de cultures												
Distribution de fourrage												
Distribution de céréale												
Sel minéral												

Classe 3 :

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Végétation naturelle (<i>caatinga</i>)												
Pâturage												
Dist. Fourrage												
Concentré												
Sel minéral												

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Pâturage												
Concentré												

Figure 7 : Calendrier de l'alimentation

croisements avec la race Santa Inês. Il y a, dans ce groupe, une exploitation qui se consacre à l'élevage des caprins laitiers en association avec l'élevage ovin. La taille moyenne des troupeaux est de 61 caprins et 56 ovins.

2.4.2 - Analyse de la conduite des ateliers d'élevage

Dans cette partie nous analysons tous les paramètres de la conduite des élevages caprins et ovins que nous avons pu obtenir au travers des éléments de l'enquête. Nous avons choisi de faire la distinction entre pratiques uniquement lorsqu'il y a de grandes différences. Comme nous l'avons constaté, ces élevages se divisent en trois grandes catégories à savoir : élevages d'embouche des ovins et des caprins (44), élevages de reproduction des ces deux espèces (12) et un seul élevage spécialisé en production laitière (1).

Il faut noter que dans toutes les situations où les deux espèces sont présentes elles sont conduites ensemble même lorsqu'elles sont conduites en bâtiments.

2.4.2.1 - Les bâtiments

Les bâtiments sont d'une manière générale de construction récente, construites après ce que les brésiliens appellent le « boom » de l'élevage des petits ruminants, il y a moins de dix ans. Ils sont dans 58 % des cas de terre battue avec une bonne utilisation des matériaux locaux, notamment des bois provenant de la *caatinga* et de paille pour la couverture, avec ou sans divisions pour les différentes catégories d'animaux. Environ 21 % des bâtiments sont en ciment et 21 % sont équipés de caillebotis totalement en bois où avec une combinaison de bois et ciment. Ces types de bâtiments, qui apparaissent à partir de la Classe 2, sont toujours couverts en tôle métallique ou bien en fibrociment. Il y a déjà une préoccupation avec des mâles qui sont logé séparément des femelles chez 41 % des éleveurs de la classe 2 et chez 91 % d'entre eux dans la classe 3. Les bâtiments sont en général nettoyés tous les 15 jours conformément aux recommandations de l'assistance technique.

2.4.2.2 - L'alimentation

La *caatinga*, est prédominante comme ressource alimentaire puisque qu'elle est présente dans 96,5 % des cas. Parmi ces éleveurs, 35 % de la classe 1 n'utilisent que la *caatinga* naturelle. Parmi les autres, 75 % l'utilisent aussi mais avec des manipulations telles que l'ébranchage ou l'éclaircissement (réduction de la densité des plantes arborées) en vue d'augmenter sa productivité ou bien, en associant ce type de ressource fourragère aux résidus de cultures, pâturage ou céréales pendant les périodes de pénurie alimentaire (CF. figure 7). La culture fourragère devient de plus en plus utilisée avec la vulgarisation de plantes résistantes à la sécheresse telles que la palme fourragère et la leucena qui ne sont pourtant présentes que dans 7 % des exploitations. Plus de 90 % des éleveurs de la classe 3 utilisent d'autres sources d'aliments que la *caatinga* ou les résidus de cultures. En particulier il y a le cas d'un éleveur qui n'utilise que du foin et du concentré distribués dans les mangeoires.

Les cultures fourragères les plus répandues sont : l'andropogon (*Andropogon gayanus*) l'herbe buffel (*Cenchrus ciliaris*) et l'herbe gamão (*Cynodon dactylon*). Dans des conditions d'irrigation, on trouve le plus souvent, l'herbe à éléphant (*Pennisetum purpureum*), l'herbe *corrente* (*Urochloa moçambicensis*), l'herbe tanzânia (*Panicum sp.*), etc.

L'idée de mettre en place une source de protéines alimentaires et/ou de réserve stratégique de fourrage sont en cours de vulgarisation par les agents d'encadrement, soit à travers des espèces natives comme *jurema preta* (*Mimosa tenuiflora*), *sabia* (*Mimosa caesalpiniaefolia*) et *mororo* (*Bauhinia spp*) ou des espèces exotiques comme la leucena (*Leucaena leucocephala*). La palme fourragère (*Opuntia ficus*) est aussi en phase de vulgarisation et elle est présente dans 17 % des exploitations. L'importance et les techniques de préparation du foin et de l'ensilage sont aussi thème de vulgarisation et de formation à destination des éleveurs. Nous avons constaté la présence d'un silo dans une exploitation qui utilise surtout le sorgho. La pratique de la fenaison a été observée dans deux exploitations qui l'utilisent, outre avec des plantes fourragères classiques, le *mata-pasto* (*Senna uniflora*) qui était un problème à cause de sa toxicité et mais la découverte que la fenaison faisait disparaître l'action de l'alcaloïde responsable de la toxicité a encouragé cette pratique.

La complémentation des animaux avec des sels minéraux n'est présente que dans 60 % des élevages. Parmi ceux-ci, 29 % des éleveurs achètent du sel commun et d'autres minéraux et font le mélange à la ferme, tandis que les autres achètent des mélanges industriels. Cette complémentation minérale fait l'objet d'une d'attention très spéciale de la part des agents d'encadrement, compte tenu de la pauvreté

Classe 1 :

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Saison de pluies	■	■	■	■	■							
Saillie			■									
Mise bas								■				

Classes 2 et 3 :

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Saison de pluies	■	■	■	■	■							
Saillie			▨								▨	
Mise bas				▨				▨				

Figure 8: Calendrier de la reproduction

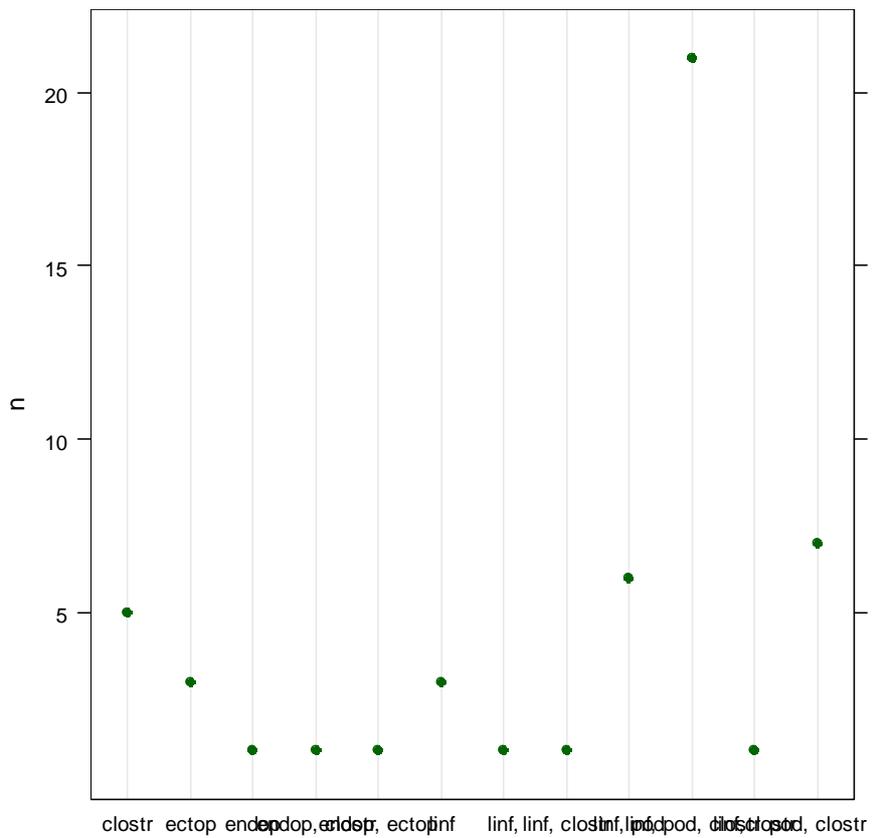


Figure 9 : Fréquence des maladies

des sols et par conséquent de la faiblesse des apports par les végétaux produits sur place. La plupart des éleveurs qui ne font pas cette complémentation appartiennent à la classe 1.

Il y a une seule situation où l'éleveur pratique le « *creep feeding* », c'est-à-dire que la distribution du concentré pour les jeunes animaux est faite dans un espace séparé dont la taille de la porte est telle qu'elle ne permet le passage qu'aux animaux de petite taille.

L'eau est de provenance diverse. Dans la majorité des cas (56 %), l'eau provient des cours d'eau ou des lacs temporaires que les éleveurs ont la préoccupation de construire pour recueillir les eaux de pluies. Seules 20 % des exploitations possèdent un puits ou un système de canalisation de l'eau.

2.4.2.3 - Conduite de la reproduction

Au moins 73 % des éleveurs ne font le renouvellement qu'à partir d'animaux provenant de leurs propres troupeaux. Pour 24 % des exploitations, les futurs reproducteurs / reproductrices proviennent soit du troupeau soit de l'achat à l'extérieur, sans que les éleveurs aient pu préciser la proportion de chacune des deux modalités. Les éleveurs de la classe 1 et 2 privilégient la première modalité avec 92 % et 91 % respectivement, tandis que dans 91 % des cas dans la classe 3 les reproducteurs / reproductrices proviennent de la combinaison des deux modalités (propre troupeau et achat externe).

Normalement, 32 % pratiquent soit la séparation des animaux par sexe, soit la castration des mâles qui ne sont pas destinés à la reproduction, et 26 % disent pratiquer une sorte de synchronisation des chaleurs, soit à travers la mise en place d'une saison de monte, soit à travers le « *flushing* » ou bien en pratiquant l'*effet mâle*. Lorsqu'on regarde la distribution des modalités par classes, on trouve que dans la classe 2, 33 % de éleveurs pratiquent la synchronisation à travers la session de reproduction et 100 % des éleveurs de la classe 3 pratiquent la synchronisation soit à travers une session de reproduction (64 %), soit à travers le *flushing* (36 %).

La proportion entre mâles et femelles dans les troupeaux est d'environ 1 : 25 à 30 mâles. La saillie est en 100 % des cas naturelle (CF. figure 8).

En général, seulement 60 % des exploitations pratiquent le sevrage des jeunes. Presque toutes les exploitations de la classe 3 le font (90 %) contre 66 % de la classe 2 et 48 % seulement pour la classe 1.

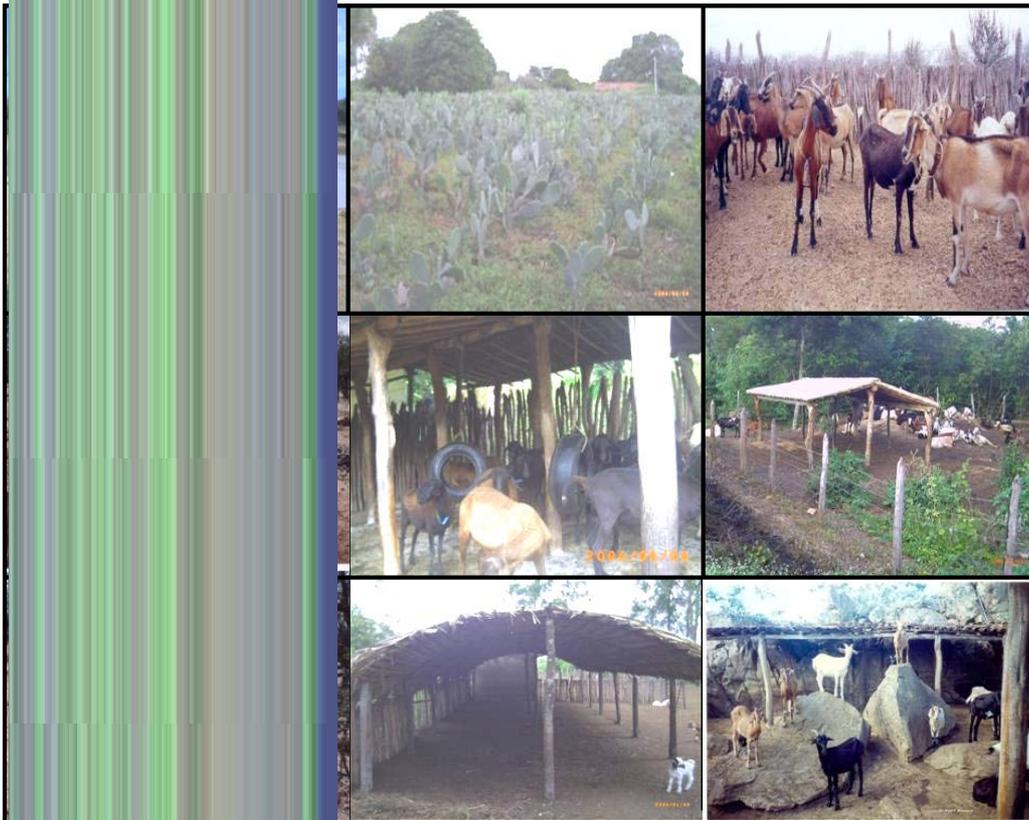
2.4.2.4 - Conduite sanitaire

Les maladies qui paraissent le plus affliger les éleveurs sont le charbon (cité par 36 éleveurs), l'abcès caséux (35), la pododermatite (34) et les parasites internes et externes (7). Les trois premières maladies sont très présentes ensemble dans les élevages de la classe 1 (en 48 %) et dans la classe 2 (en 33 %). Dans les élevages de la classe 3, les maladies les plus citées sont le charbon (en 41 %) et les abcès caséux (en 33 %) (CF. figure 9).

La vaccination, qui est pratiquée par 88 % des éleveurs, concerne le charbon et la vermifugation se fait dans 91 % des exploitations. Il faut remarquer que ces deux pratiques sanitaires de même que la complémentation minérale, sont des points sur lesquels les techniciens consacrent une attention toute particulière. Malgré tous les efforts de sensibilisation pour que les éleveurs pratiquent la désinfection systématique du cordon ombilical ; elle n'est mise en œuvre que par seulement 22 % des éleveurs.

2.4.2.5 - Productivité et chiffres d'affaires

C'est la partie la plus délicate de l'enquête parce que les éleveurs, d'une manière générale n'ont pas l'habitude, de faire des enregistrements de données zootechnique et de production. En outre, quand ces enregistrements existent, ils ne les communiquent que très difficilement à des étrangers. Pour cette raison, nous avons tenté de donner une illustration de la productivité en mettant en évidence le bilan d'un éleveur appartenant à la classe 2, qui vit de l'activité agro-élevage et qui n'utilise que de la main-d'œuvre familiale, et qui de fait présente un bilan positif de son exploitation (annexe 8). Souvent on a rencontré des éleveurs qui produisent et vendent des animaux pour la reproduction et qui affirment avoir vendu des jeunes reproducteurs au prix de 1 500 à 4 000 Real. En réalité nous n'avons pas pu confirmer ces informations car les documents sont inexistantes ou indisponibles. C'est vrai que les foires et les expositions sont les lieux privilégiés de commercialisation, où les prix de vente peuvent atteindre des valeurs élevées au cours des licitations (fêtes religieuses qui se déroulent en mai-juin).



Caractéristiques principales des élevages de la classe 1



Caractéristiques principales des élevages de la classe 2

2.5 - Conclusion

Grâce à cette enquête et à l'analyse de correspondance multiple, il a été possible de faire une typologie des élevages de petits ruminants encadrés par le projet APRISCO dans l'Etat du Ceara au Nordeste du Brésil en prenant comme base leur niveau de technicité parmi les nombreux autres facteurs qui les différencient. Nous avons mis en évidence l'existence de trois types d'élevage, dont on peut distinguer l'opposition claire entre les extensifs temporaires (classe 1) et les intensifs (classe 3), avec une classe intermédiaire (classe 2) composée par des exploitations d'un niveau technique moyen. Les méthodes statistiques employées ont permis de discriminer les exploitations d'élevage en mettant en avant les facteurs dont les effets sont les plus importants.

Une première classe est constituée par des éleveurs du type familial de subsistance, qui pratiquent l'engraissement semi-intensif d'animaux SPRD et leurs croisements avec les races Anglonubienne pour les caprins et Morada Nova et Santa Inês pour les ovins qui utilisent la *caatinga* naturelle ou aménagée comme source d'alimentation de leurs troupeaux et la main-d'œuvre éminemment familiale.

Une deuxième classe constituée par des éleveurs du type familial, qui pratiquent l'engraissement semi-intensif des caprins SPRD et ses croisements avec les races Anglonubienne et Boer et des ovins SPRD et ses croisements avec les races Morada Nova, Santa Inês et Dorper, en complémentarité avec d'autres activités et qui possèdent déjà une propriété partiellement clôturée.

Une troisième classe constituée des éleveurs qui pratiquent l'élevage intensif de caprins et d'ovins visant la production d'animaux de reproduction de races pures ou ses croisements pour le marché. Les animaux sont élevés confinés sur des pâturages cultivés ou des bâtiment avec caillebotis avec de l'eau canalisée jusqu'aux abreuvoirs. Il y a déjà un aménagement de la *caatinga* qui est encore utilisée comme source d'alimentation. La complémentation alimentaire à base de concentré et sels minéraux est une réalité dans ces exploitations. Les races exotiques pures sont bien présentes et les lieux de vente privilégiés sont les foires et les expositions. Une exception qui se trouve dans cette classe c'est un éleveur de caprin qui vient de débiter son atelier laitier.



Caractéristiques principales des élevages de la classe 3

TROISIEME PARTIE - ETUDE D'UN DILUEUR DU SPERME FRAIS DE BOUC

3.1 - Introduction

Afin de répondre à la deuxième question du 1^{er} chapitre qui consiste en l'élaboration d'un dilueur facile à préparer au niveau du terrain en vue d'être utilisé dans des programmes de divulgation de l'insémination artificielle, une expérience a été menée avec la semence de bouc, dans le Laboratoire d'Etudes en Reproduction Animale de l'Université du Ceara (LERA).

L'intérêt économique, sanitaire et zootechnique de la technique de l'insémination artificielle n'est plus à démontrer. On sait que la rentabilité d'un système d'élevage dépend en grande partie de la maîtrise de la reproduction, dont l'efficacité est dépendante des facteurs environnementaux notamment, l'alimentation/nutrition et les conditions d'élevage. Les hauts niveaux de performance reproductive peuvent se réaliser seulement sous un système de conduite optimum. L'insémination artificielle est un outil important pour l'amélioration génétique.

Dans les systèmes d'élevage au Ceara la présence de boucs en permanence dans les élevages caprins est la pratique dominante. Dans ces circonstances et sachant des limitations climatiques de ce territoire semi-aride, les pics de mise bas ne coïncident nécessairement pas avec les moments de meilleure disponibilité fourragère, ce qui n'est pas souhaitable pour optimiser la productivité d'un troupeau (calendrier de reproduction dans la figure 8).

Il existe plusieurs méthodes qui visent la maîtrise de la reproduction en vue d'améliorer la productivité du troupeau. Les objectifs principaux sont :

- l'accélération de l'amélioration génétique d'une population pour augmenter le niveau de production,
- une meilleure synchronisation entre les besoins et les disponibilités alimentaires dans des systèmes extensifs,
- l'augmentation de la fréquence de mise bas et de la taille des portées dans des systèmes intensifs.

Parmi ces méthodes on trouve l'insémination artificielle (I.A.).

Au Brésil, d'après Machado et Simplício (1992), les premières inséminations artificielles des caprins eurent lieu en 1954. Le Brésil a importé du Canada en 1983, 643 doses de semence caprine qui ont été utilisées en partie pour l'insémination des chèvres laitières (Mies Filho, 1987).

L'I.A. des chèvres est peu utilisée au Nordeste du Brésil (Machado et Simplício, 1995). Cela est dû à la faible incitation à utiliser cette biotechnologie, du manque d'information technique et d'appui aux éleveurs, du manque d'esprit associatif des éleveurs ; du coût initial élevé des programmes d'insémination artificielle ; de la déficience des enregistrements des données zootechniques dans les exploitations ; aux difficultés des éleveurs d'implémenter une conduite des troupeaux rationnelle et adéquate dans toutes ses étapes et aux résultats encore peu satisfaisants de l'insémination avec la semence congelée/décongelée (Gonzalez *et al* 2002).

Actuellement, c'est dans le Nordeste que se situe l'Embrapa – caprin (Entreprise brésilienne pour la recherche en agro élevage – domaine caprin), doté d'un laboratoire moderne d'études en reproduction caprine et qui produit et commercialise des doses de semences congelées. En plus de cette institution de recherche et développement et des universités qui ont aussi des laboratoires pour la recherche, il existe quelques centres privés qui pratiquent l'I.A. des petits ruminants.

3.2 - Contexte et problématique

Vu l'intention du projet de faire la divulgation de l'insémination artificielle au sein des éleveurs encadrés, à travers des laboratoires mobiles, on a proposé d'évaluer dans le laboratoire, l'effet de l'addition du blanc d'œuf dans la solution saline, sur la survie de la semence de bouc pendant deux jours (24 heures) de stockage à 4° C. L'idée d'utiliser cette solution comme dilueur provient du fait que la solution saline est standardisée et facile de se trouver dans le marché à un prix accessible, mais aussi la richesse du blanc d'œuf en albumine qui pourra posséder une action protectrice sur les spermatozoïdes.

Les dilueurs permettent de diluer le sperme et de protéger les spermatozoïdes. L'efficacité des dilueurs et des méthodes de conservation réside dans leur potentialité à maintenir l'ensemble des fonctions des spermatozoïdes en milieu liquide soit entre 4 et 5° C soit à 15° C. Ils sont le plus souvent basés sur l'utilisation de milieu biologique tel que le lait (Dauzier, 1956 ; Colas *et al.*, 1968), le jaune d'œuf (Dauzier, 1956 ; Salamon et Robinson, 1962), l'eau de coco (Nunes, 1982 ; Salles, 1989), etc. La complexité de ces milieux rend difficile la définition des éléments directement impliqués dans la protection et conservation des gamètes. Par contre, le prix de revient très faible de ces milieux permet leur utilisation à très grande échelle.

D'après Mies Filho (1987) quelle que soit l'espèce, un bon dilueur doit présenter les caractéristiques suivantes : a) absence de toxicité, b) pH et osmolarité compatibles avec la survie de la semence, c) préparation simple, d) moindre coût.

Dilueurs et méthodes de conservation de semence de bouc en milieu liquide

3.2.1 - Les dilueurs à base de lait

Le lait est un milieu biologique de composition complexe composé de protéines, sels, glucides, lipides, vitamines, etc. (Vieira de Sa, 1990). Le pH d'environ 7,0 et la pression osmotique autour de 300 milimoles sont proches de ceux de la semence (Hafez, 1993). L'efficacité du lait en tant que milieu de dilution et conservation de la semence est due à son rôle de tampon, son action protectrice contre le choc thermique et son action antioxydante contre quelques métaux lourds (Jones, 1969). En plus, le lait apporte le lactose comme substrat énergétique aux spermatozoïdes. L'effet protecteur du lait est attribué à la caséine (fraction protéique).

Le lait de vache écrémé est, parmi d'autres, le plus utilisé pour la conservation du sperme réfrigéré à 4° ou 15° C. Il doit être chauffé à la température de 95° C afin d'inactiver la lacténine présente dans la fraction protéique car cette dernière possède des radicaux libres qui ont un effet toxique sur les spermatozoïdes (Flipse *et al.* 1954). Nunes (1982) a montré qu'une protéine (SBU III) sécrétée par les glandes bulbo-urétrales de boucs avait un effet négatif sur la survie *in vitro* des spermatozoïdes en présence de constituants lactés du dilueur.

3.2.2 - Dilueurs à base d'eau et/ou d'extrait de coco

L'eau de coco est une solution stérile légèrement acide qui contient des sels, des protéines, des sucres, des vitamines, des facteurs de croissance, des phytohormones et des acides gras saturés. Sa composition est proche du sérum sanguin (Marques, 1982). C'est un excellent milieu de dilution et de conservation de la semence pour plusieurs espèces (Araujo, 2000). En effet, l'eau de coco favorise la survie et la motilité des spermatozoïdes conservés sous la forme liquide (Nunes et Combarnous, 1995). L'extrait de noix de coco obtenu à partir de l'endocarpe de noix pressé est riche en protéines, qui sont importantes pour la conservation de la semence. Chairussyuhur *et al.* (1993) ont constaté que l'addition de l'extrait de noix de coco a amélioré significativement la motilité des spermatozoïdes de béliers conservés à 5° C et 30° C par rapport au jaune d'œuf.

L'eau de coco contient dans sa structure des lipides très riches en acides gras saturés connus comme moins délétères pour l'intégrité des membranes des spermatozoïdes (Upereti *et al.*, 1996 cité par Araujo 2000). L'eau de coco est fortement utilisée au Nord-Est du Brésil comme dilueur de la semence fraîche de bouc du fait de la nécessité d'un milieu de conservation pauvre en phospholipides afin d'éviter l'effet néfaste de la phospholipase A présente dans le plasma séminal (Nunes, 1988). L'emploi de coco simplifie la technologie d'utilisation du sperme de bouc sous la forme liquide, à 4°C sans avoir besoin de lavage après collecte. Cependant, d'après Laguna (1996), il faut bien caractériser l'état de maturation (âge) de la noix de coco, en fonction des variétés existantes, de sa composition variable, afin d'assurer un produit de composition plus au moins stable pour son utilisation dans des programmes d'insémination artificielle.

3.2.3 - Les dilueurs à base de jaune d'œuf

Le jaune d'œuf est depuis plusieurs années un composant utilisé en routine dans les milieux pour la conservation de la semence de plusieurs espèces. Celui-ci présente un effet préservateur bien connu sur la mobilité, le métabolisme et la fertilité des spermatozoïdes conservés à 5° C (Mayer et Lasley, 1945 ; O'Shea et Wales, 1967 ; Robertson et Watson, 1987).

Le jaune d'œuf est très riche en lécithine et d'après O'Shea et Wales (1966) l'addition de ce composé dans un milieu isotonique ou hypotonique augmente la consommation d'oxygène et le métabolisme de fructose par la semence (bélier et taureau) fraîche (37°C) et après stockage à 5°C cette augmentation est encore plus significative.

Blackshaw (1954) a montré sur les spermatozoïdes de taureau et de bélier que le jaune d'œuf a une action protectrice contre le choc thermique et Jones et Martin (1973) ont précisé son action protectrice sur les membranes de l'acrosome et de la mitochondrie pendant le lent refroidissement.

Chez le caprin un effet délétère du plasma séminal sur la viabilité des spermatozoïdes conservés dans un milieu à base de lait écrémé ou contenant du jaune d'œuf, constitue un problème spécifique pour la conservation de la semence de bouc. Roy (1957) et Ititani *et al.* (1961) ont mis en évidence une enzyme sécrétée dans le plasma séminal par les glandes bulbo-uréthrales responsable de cet effet néfaste sur les spermatozoïdes. Plus tard, cette enzyme a été identifiée comme une phospholipase A, laquelle hydrolyse la lécithine du jaune d'œuf en acides gras et lysolécithine (Iritani et Hishikawa 1961 et 1963), ce dernier composant étant toxique pour les spermatozoïdes de bouc.

3.2.4 - L'albumine sérique bovine (BSA)

Araujo (2000) a mis au point un dilueur de conservation pour la semence ovine pendant 24 heures à 4°C appelé Bel 24. Dans la composition de ce dilueur, la BSA est primordiale pour maintenir la motilité. En absence de BSA, l'auteur affirme que la motilité chute considérablement. Cette observation est en accord avec les résultats obtenus chez le bélier et le lapin (Harrison *et al.*, 1982), le taureau, le lapin et le verat (Harrison *et al.*, 1978), la souris (Fraser, 1986) et le dindon (Bakst et Cecil, 1992).

Cet effet positif reste encore inexpliqué. D'après Windsor *et al.* (1993) et Lindholmer (1974) cités par Araujo (2000) une action antioxydante a été suggérée. La BSA aurait une action directe sur la motilité via la membrane spermatique (Goto et Mizushima, 1978 cité par Araujo, 2000) et non via la modification du métabolisme (Suter *et al.*, 1979 cité par Araujo 2000). Toutefois la BSA n'est plus utilisée dans certains pays à cause de la maladie de la vache folle (Encéphalomyélite Spongiforme Bovine).

Il est connu que le blanc d'œuf est très riche en albumine. Nous soupçonnons qu'il possède la même action protectrice que la BSA, mais nous n'avons pas trouvé dans des références bibliographiques son utilisation dans les dilueurs de conservation. Ainsi, le blanc d'œuf pourrait être une option pour remplacer la BSA.

3.3 - Objectif du travail

Le but principal de cette partie du travail était la mise au point d'un milieu permettant de prolonger la conservation des gamètes de bouc en condition de terrain, pendant quelques heures.

Pour cela, nous avons évalué dans le milieu solution saline, l'effet de l'addition du blanc d'œuf sur la survie de la semence de bouc pendant deux jours (24 heures) de stockage à 4° C. Comme témoin, nous avons utilisé la solution saline toute seule et comme témoin négatif cette solution additionnée de jaune ou de blanc et de blanc d'œuf.

3.4 - Matériel et méthodes

Dans cette expérience menée dans le Centre d'Etudes en Reproduction de l'Université Fédéral du Ceara – Campus du Pici, 4 boucs adultes SPRD ont été utilisés entre les mois de juillet et août de 2006 pour la collecte de semence au vagin artificiel à l'aide d'une chèvre non cyclée utilisée comme bote-en-train. Les éjaculats ont été utilisés en mélange de semence de deux boucs chacun. Après la collecte, le volume, la motilité massale et la concentration de mélanges d'éjaculat de deux boucs ont été évalués.

3.4.1 - L'examen du sperme

Cet examen avait pour objectif :

- l'appréciation des différentes caractéristiques biologiques du sperme lié à son pouvoir fécondant,
- la fixation du niveau de dilution que le sperme pourrait supporter en tenant compte des facteurs biologiques (pouvoir fécondant) et économiques (nombres de doses) recherchés.

A partir de l'évaluation on décidait sur le rejet ou l'utilisation de l'éjaculat et le taux de dilution à pratiquer. Dès la récolte, le sperme était directement amené au laboratoire. Le laboratoire n'est pas directement contigu à la salle de monte comme il est recommandé, mais légèrement décalé. Néanmoins les étudiants stagiaires qui appuyaient le travail du laboratoire recevaient le tube contenant l'éjaculat et en le protégeant des rayons solaires, le transféraient immédiatement au laboratoire.

Au laboratoire on déterminait :

La motilité massale

Pour mesurer la motilité massale, une goutte de sperme pure était déposée sur une lame placée sur la platine du microscope sur un grossissement de x 100. L'observation était faite très rapidement car la motilité massale du sperme pur à cette température diminue rapidement au bout de 10 à 15 secondes. La mesure était faite en utilisant une échelle de notes subjectives allant de 0 à 5 (Smyth et Gordon, 1967).

Note	Aspect du mouvement
0	Immobilité totale
1	Mouvement individualisé
2	Mouvement très lent
3	Mobilité massale générale de faible amplitude
4	Mobilité massale rapide, sans tourbillons rapides (avec tourbillons lents),
5	Mobilité massale rapide, avec tourbillons rapides

La couleur

Habituellement jaune blanchâtre, laiteux ou crémeux, on recherchait les anomalies de couleur notamment la coloration rose due à la présence de sang en nature dans le sperme, et la coloration brunâtre due à la présence de sang altéré ou grisâtre qui signe la présence de pus.

Le volume

La mesure du volume de l'éjaculat s'effectue par la lecture à l'aide des micropipettes une fois que la graduation des tubes de collecte utilisés n'est pas plus visible et ne donne pas la mesure exacte du volume. Le volume moyen était de $1,1 \pm 0,4$ ml.

La concentration

Le laboratoire est doté d'un spectrophotomètre avec lequel on détermine très rapidement avec une grande précision la concentration de l'éjaculat. Le principe général est de mesurer la densité optique (à une longueur d'ondes de 550 nm) de la solution saline formolée contenant des spermatozoïdes et le comparer à un blanc (ne contenant pas de spermatozoïdes) selon la méthodologie de G. Baril *et al* (1993). Avec la pipette on a dilué 4 microlitres de sperme dans 96 microlitres de solution saline formolée et on a fait la lecture sur le viseur du spectrophotomètre. Ce chiffre nous a donné la concentration du sperme par lecture sur un tableau de corrélation préalablement établi. La concentration moyenne était de $2,2 \pm 0,5 \times 10^9$ ml⁻¹.

3.4.2 - Description des dilueurs utilisés pour la conservation de la semence à 4° C

Pour l'expérience nous avons utilisé les dilueurs suivants :

- i. Solution saline seule (S) ;
- ii. Solution saline plus 10 % de jaune d'oeuf (SJO) ;
- iii. Solution saline plus 10 % de blanc d'oeuf (SBO) ;
- iv. Solution saline plus 10 % de jaune d'oeuf plus 10 % de blanc d'oeuf (SJBO).

3.4.3 - Prédilution

Immédiatement après l'examen, le sperme était mélangé avec un dilueur au bain-marie et en quantité équivalente au volume initial de l'éjaculat. Le but de cette prédilution était de prolonger la vie des spermatozoïdes en attendant qu'on détermine la concentration et le taux de dilution finale pour le sperme.

3.4.4 - Dilution proprement dite

Après calcul de la concentration finale requise, la partie complémentaire de dilueur était ajoutée. Le volume total du dilueur était déterminé en fonction du volume de l'éjaculat, de sa concentration en spermatozoïdes et du nombre de spermatozoïdes fixés par dose. Le calcul peut se faire selon Chemineau *et al*. 1993 (annexe 9).

Pour chaque expérience réalisée, les mélanges d'éjaculats ont été aliquotés par 0,5 ml dans 4 tubes à essai, en fonction du nombre de dilueurs à tester. Chaque aliquote était ensuite diluée à 37° C (bain-marie) pour atteindre une concentration finale de $0,2 \times 10^9$ spz/ml. Après la dilution, les échantillons étaient placés dans des gobelets contenant de l'eau à 37° C puis refroidis à 4° C (semence conservée durant 24 heures). Pour le refroidissement de la semence, les échantillons de la semence conservée placés dans des gobelets contenant eau à 37° C ont été gardés en chambre froide à 4° C.

3.4.5 - Test de thermorésistance à 0, 2 et 24 heures

Le test de thermorésistance consistait à mesurer des différents paramètres de résistance des spermatozoïdes incubés au bain-marie à 37° C, 0, 2 et 24 heures après la collecte. Les différents paramètres ont été estimés sur la semence fraîche au temps 5, 60 et 120 minutes d'incubation au bain-marie à 37° C et sur la semence réfrigérée 2 et 24 heures à 4° C et les mêmes temps (5, 60 et 120 minutes) et température de réchauffement (37° C) en bain-marie. Ces observations permettaient d'analyser la résistance des spermatozoïdes tout au long du test en fonction des dilueurs.

3.4.6 - Analyse des caractéristiques de la mobilité spermatique (motilité individuelle)

Les caractéristiques de la mobilité spermatique ont été évaluées en déposant une goutte de 10 microlitres de semence rediluée entre lame et lamelle et observée en microscope avec un grossissement de x 400. Après le dépôt de la goutte, l'estimation du pourcentage de spermatozoïdes mobiles, la vigueur de la mobilité était rapidement évaluée de façon à réduire l'effet délétère de l'éventuel choc thermique. Le pourcentage de spermatozoïdes mobiles était estimé par l'examen visuel successif de 5 champs.

La vigueur de la motilité était mesurée en utilisant une échelle s'étalant de 0 à 5. Cette estimation tient compte de la vitesse de déplacement des spermatozoïdes, de la trajectoire rectiligne et des mouvements latéraux.

Note	Type de mobilité
0	Pas de déplacements des spermatozoïdes
1	Déplacements très lents, tremblement des spermatozoïdes, oscillations de la queue
2	Déplacement lents, tremblements, mouvements inorganisés, quelques spermatozoïdes se déplacent plus rapidement
3	Les spermatozoïdes effectuent des déplacements curvilinéaires sans tremblement
4	Déplacement rapide, quelques spermatozoïdes avec trajectoire rectiligne, d'autres avec une trajectoire courbe
5	Déplacement rectiligne et rapide des spermatozoïdes

3.4.7 - Analyses statistiques

Les analyses statistiques des données concernant les paramètres de motilité spermatique (% de spz mobiles et vigueur de la motilité (0-5)) ont été réalisées par ANOVA en utilisant le modèle GLM (General Linear Model) du logiciel SYSTAT version 7.0.

Les comparaisons entre les différents dilueurs ont été réalisées avec le test de Turkey (pairwise comparaison test).

Avant d'analyser les données (en pourcentage de spermatozoïdes mobiles) nous avons réalisé une transformation angulaire de pourcentages correspondant aux valeurs de ACS (SQR (Mobiles/100)) exprimées en degrés.

3.5 - Résultats et discussion

Les résultats présentés dans les figures 10 et 11 et les tableaux (annexe 11) montrent quel que soit le temps de conservation de la semence, que l'addition du blanc d'œuf (SOB) a significativement

Mobilité des spz en fonction du temps de cpnservation

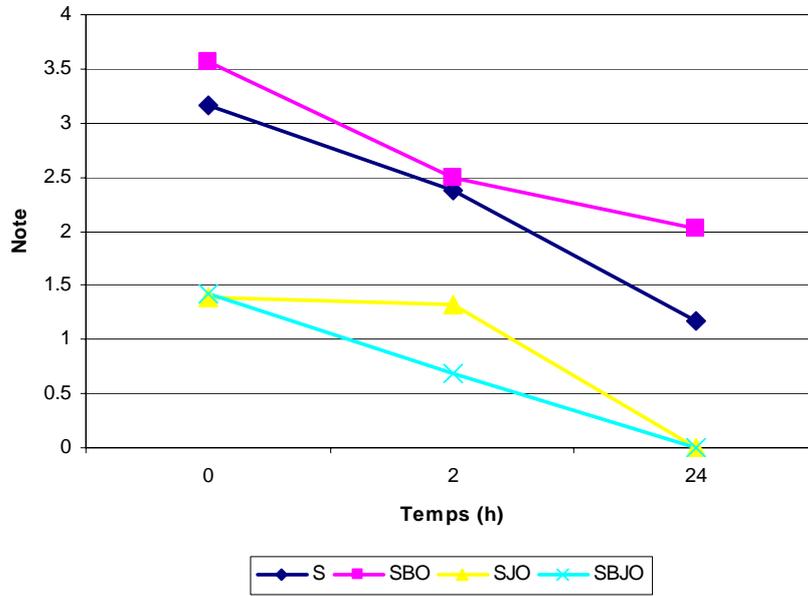


Figure 10 : Mobilités des spermatozoïdes en fonction du temps de conservation

% spz mobiles en fonction du temps de conservation

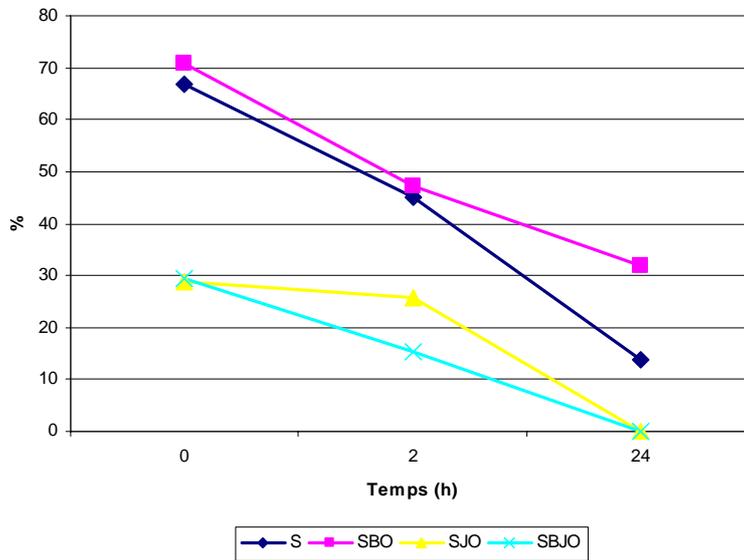


Figure 11 Calendrier de l'alimentation

amélioré ($P < 0,05$) les paramètres de motilité (% mobiles et vigueur) par rapport aux résultats obtenus avec l'addition du jaune d'œuf.

À 24 heures on trouve encore un nombre important de spermatozoïdes mobiles présent dans le SOB par rapport aux autres dilueurs. Cela montre que le blanc d'œuf possède probablement une action protectrice sur les spermatozoïdes de bouc pendant le lent refroidissement (2 heures) et la conservation à 4°C pour deux jours (24 heures).

Nos résultats sont à rapprocher de ceux obtenus par Araújo (2000) qui a constaté chez le bélier une amélioration des paramètres de motilité avec l'addition de BSA dans le dilueur Bel24.

Les résultats montrent encore que les paramètres de motilité des spermatozoïdes de bouc conservés dans les milieux contenant du jaune d'œuf (SJO et SBJO) sont significativement inférieurs à ceux obtenus en solution saline contenant du blanc d'œuf ($P < 0,05$). Cette différence apparaît quel que soit le temps de stockage (2 ou 24 heures) sur les paramètres mesurés : % de mobiles et motilité.

Chez le bélier, l'ajout de jaune d'œuf dans un milieu salin pour la conservation de la semence pendant 24 heures est controversé par rapport au milieu lait (revue de Maxwell et Salamon, 1993) ; cela peut être le même pour la semence de bouc en milieu solution saline.

Nunes (1980) a étudié des effets du plasma séminal sur la survie "in vitro" des spermatozoïdes de bouc. Il a constaté que les effets néfastes ont été dus à une phospholipase A présente dans le plasma séminal en contre-saison sexuel (effet du photopériodisme). Cette phospholipase réagit contre les phospholipides du plasma séminal et des dilueurs contenant du jaune d'œuf. Il se forme de l'acide oléique altérant les spermatozoïdes (Pellicer-Rubio *et al.*, 1998). Cela peut expliquer les mauvais résultats dans notre étude avec le SJO et SBJO.

3.6 - Conclusion et perspectives

À partir de ces résultats on peut conclure que la présence de jaune d'œuf (10 %) dans le milieu solution saline serait défavorable aux spermatozoïdes de bouc conservés à 4°C.

L'addition de blanc d'œuf dans la solution saline (SBO) améliore la motilité des spermatozoïdes après 24 heures de conservation à 4°C.

D'autres concentrations de blanc d'œuf et temps de conservation devraient être testés pour déterminer la concentration et le temps optimal d'utilisation.

Des essais in vivo (insémination artificielle) sur le terrain seront ensuite nécessaires pour vérifier si le SBO est compatible pour l'utilisation en routine en insémination artificielle au niveau du terrain.

CONCLUSION GENERALE

Au cours de la présentation des résultats nous avons fait déjà une discussion de plusieurs aspects donc, dans ce chapitre nous essayerons de reprendre des aspects plus critiques qui méritent une analyse plus fine pour une bonne compréhension de l'activité de l'élevage des petits ruminants dans le cadre de ce projet, tout en le comparant avec des études générale sur l'élevage dans le Nordeste du Brésil.

4.1 - La problématique

L'élevage de petits ruminants assure des fonctions multiples (Wander, 2003) dans la réduction de la pauvreté rurale dans un environnement dominé par la précarité des ressources en général. En particulier, le Sertão constitue un élément essentiel de la politique de développement du milieu rural dans le Ceara et le Nordeste. La pauvreté rurale représente un phénomène structurel, étroitement lié à la faiblesse et la dégradation continue des conditions de production mais aussi à de très fortes inégalités dans la répartition des terres (Andrade M., 1973), ce qui favorise l'exode rural. Dans ces situations, les petits ruminants, et surtout les caprins (Caron et Lancelot., 2000), occupent une place centrale dans l'économie familiale, dans des zones tropicale, malgré ses caractéristiques peu spéculatives.

L'objectif de base du développement rural est d'assurer les conditions d'existence des agro-éleveurs et d'optimiser leurs productions. Le projet APRISCO avec ses objectifs d'insertion de la filière des petits ruminants dans l'économie de marché contribue directement à cet objectif technique d'optimisation. Les innovations techniques, qui doivent être adaptées par des options technologiques, sont proposées pour être intégrées, de manière participative, aux systèmes locaux de production. Les leviers actionnés sont multiples ; par une certaine intensification, par une diversification. Dans ce dispositif, la revalorisation des activités de production agricole est une des options retenues pour assurer une autopromotion du métier d'éleveur et producteur agricole dans ces zones.

Dans ce cadre, l'insémination artificielle (IA) s'intègre bien dans cette stratégie. Toutefois il faut veiller à ce qu'elle soit adoptée de façon responsable. C'est-à-dire qu'il faut veiller à limiter les risques d'une volonté excessive d'accroître la productivité pour, plutôt rechercher un optimum. Cet optimum de productivité doit tenir compte de la disponibilité des ressources biophysiques, socio-économiques et humaines dans la région. Dans ce contexte notre étude permet de penser que le développement de l'insémination artificielle dans les élevages de petits ruminants du Ceara pourra contribuer à l'amélioration de cet élevage à condition que l'on tienne compte des conditions locales et que l'on choisisse les éleveurs qui ont déjà des conduites compatibles avec l'utilisation de cette technique.

4.2. La démarche employée

D'après Moulin (2005) les systèmes d'élevage n'ont pas d'existence matérielle ; c'est une manière de représenter la réalité. En effet, le choix des éléments constitutifs et leurs relations fonctionnelles dépend de la décision de l'observateur dans le cadre d'un projet. Le modèle, selon Walliser (1977) cité par Moulin, 2005, recouvre toute représentation d'un système réel, qu'elle soit mentale ou physique, exprimé sous forme verbale, écrite, graphique ou mathématique.

Pour cette analyse nous avons choisi la stratification a priori du territoire en fonction des conditions agro écologiques en retenant trois strates. Ensuite, nous avons mis en place une enquête, qui a été testée, validée et discutée avant de visiter les 57 exploitations en un seul passage. Enfin, les informations recueillies ont été soumises à deux analyses statistiques que sont l'analyse en correspondances multiples et une classification hiérarchique afin d'en comprendre les caractéristiques dominantes.

Ainsi notre classification des systèmes d'élevage, qui s'est appuyée sur une approche systémique qui comprend les pratiques, qui sont à la base de leur fonctionnement, et le niveau de technicité, nous a permis de distinguer trois classes d'élevage. Toutefois les informations recueillies en un seul passage sont assez fiables lorsqu'il s'agit des bâtiments, des activités de l'exploitation et les effectifs

d'animaux parce qu'elles ont été observées et vérifiées aux fur et à mesure lors de la conduite de notre enquête. En revanche, à l'occasion d'un passage unique, l'analyse plus fine d'autres questions telles que le niveau des performances zootechniques et les paramètres d'exploitations ont été plus difficiles à obtenir et sont moins fiables. En effet, dans la quasi-totalité des situations, ces informations ont été recueillies à dire d'éleveurs. Dans ce cas, on ne peut pas exclure que les réponses soient plus le reflet de ce qu'ils pensent qu'il faudrait qu'ils fassent et parfois ils tentent d'imiter ce que réalisent les grands producteurs ou, plus vraisemblablement, l'idée qu'ils s'en font.

L'absence de certaines de ces données et de réponses crédibles dans la majorité des exploitations ne nous a pas permis de faire une analyse plus approfondie sauf dans une situation qui a été prise comme exemple. Néanmoins, en ce qui concerne la répartition typologique, nos conclusions sont globalement en accord avec ce qui avait été trouvé par l'Embrapa – CNPq (1989) il y a 17 ans. Ils avaient déjà distingué trois niveaux de technicité dans le contexte très global de tout le Nordeste. L'originalité de notre travail repose sur un choix, plus restreint, d'éleveurs qui sont propriétaires d'une partie de leurs terres et qui sont engagés dans un processus de développement. Toutefois, il ne faut jamais oublier, dans les deux types d'études qu'il subsiste une très grande variété de pratiques et de stratégies au sein de ces classes d'éleveurs concernés par ces programmes de développement.

4.3 – Un exemple d'adaptation des moyens techniques employés selon la question à traiter

La dimension de cet état et la dispersion des élevages sur ce territoire ont obligé à envisager une mise en œuvre originale de l'insémination artificielle. Il s'agit de pouvoir réaliser les doses de sperme dans des conditions de conservation (de survie) en ne pratiquant pas la congélation mais un simple refroidissement. Pour ces conditions de refroidissement, il a fallu valider des dilueurs (destinés à augmenter le nombre de doses par éjaculat) qui jouent aussi un rôle de conservateur (intégrité des spermatozoïdes en dehors des voies génitales). C'est ainsi que nous avons étudié les conditions particulières d'une fabrication de doses de semence destinées aux inséminations artificielles réalisées dans un laboratoire mobile qui se déplace sur le terrain. Pour cela, nous avons entrepris une démarche expérimentale factorielle classique, proposée par une équipe de recherche. Ainsi, nous avons montré que l'addition de blanc d'œuf dans la solution saline (SBO) permet la survie des spermatozoïdes 24 heures de conservation à 4°C et améliore la motilité des spermatozoïdes par rapport à la solution saline toute seule ou avec du jaune d'œuf. Toutefois, d'autres concentrations en blanc d'œuf devraient être testées pour déterminer la concentration optimale. Il reste, bien sûr, à réaliser des essais *in vivo* (insémination artificielle) sur le terrain, pour vérifier si le SBO est compatible avec les conditions d'utilisation en routine de toute la chaîne de la collecte à l'insémination et au contrôle des mises bas pour optimiser la fertilité des femelles inséminées.

Ainsi, si on met en œuvre cette solution, les boucs peuvent être prélevés le matin dans un élevage, le sperme serait ensuite évalué et conditionné en paillettes de 200 millions de spz en moyenne vers quelques heures (à avérer) et les inséminateurs peuvent alors se déplacer et inséminer dans des élevages des petits éleveurs.

Les 57 exploitations enquêtées ne représentent que 6 % des exploitations encadrées (n=930) par le projet, ce qui représente un pourcentage assez faible d'échantillonnage. Malgré cela, cette étude nous a permis de faire une description actualisée de l'élevage de petits ruminants dans le Ceara. Cette enquête pourra constituer une base utile pour orienter les organismes de développement sur les différents niveaux de technicité et de conduite des élevages de petits ruminants encadrés par le projet. Pourtant, pour disposer de renseignements plus détaillés sur la productivité des troupeaux ovins et caprins des suivis techniques devraient être menés.

Les bâtiments d'élevage sont importants à considérer car ils permettent de gérer les différents types et stades physiologiques. En particulier, en dehors des aspects sanitaires, ils permettent (classe 2 et 3) de séparer les sexes et de réguler la reproduction. De même, l'utilisation du sol, et en particulier l'aménagement de zones irriguées (classe 2 et 3), permet d'envisager de pouvoir ajuster les apports alimentaires selon les niveaux des besoins des animaux.

Pour évaluer la marge de progrès des éleveurs il aurait fallu disposer de données zootechniques plus précises sur les performances des animaux. Cette mesure des performances ne présente que très peu

d'intérêt pour les exploitants éleveurs qui pratiquent l'autoconsommation. Un des principaux problèmes est que les éleveurs qui vendent leurs produits, acceptent les transactions à la tête et non pas au poids vif. Ils ne disposent pas d'information sur l'efficacité pondérale de leur système (kg de poids vif / ha, ou par effectif moyen présent). D'ailleurs, les registres des naissances, des réformes et des ventes ne sont pas tenus par les éleveurs. C'est un des points que tente de promouvoir le projet APRISCO.

4.4 – La base génétique et sa gestion

L'aspect génétique des populations de petits ruminants dans ces élevages est important à considérer car il constitue le potentiel de production des animaux, indépendamment des pratiques d'élevage, des aspects sanitaires et des questions de logement et surtout des aspects alimentation des troupeaux. Comme nous l'avons signalé il n'y a pratiquement plus de races locales. Pour autant il n'y a pas eu de substitution par des races exotiques importées (caprins : Boers, Saanen, Alpine Britanique,...), et ovins : Dorper, Somalis,...) et il en résulte des animaux aux morphotypes très mélangés. Ce problème est tellement généralisé que le terme Sans Race Définie (SRD) a été utilisé pour qualifier les animaux. Maintenant que les organismes de développement souhaitent faire progresser les éleveurs utilisent le terme Sans Performance Raciale Définie (SPRD).

La question génétique

Dans ce contexte, une importance très forte est attribuée à la race des animaux. Le concept de race se réfère à des niveaux de performances observées dans des conditions d'élevage qui sont totalement différentes et en particulier sur le niveau technique et technologique qui accompagne ces performances. Or dans le contexte de l'étude, les éleveurs n'ont pas la possibilité de maîtriser l'alimentation, la santé et la gestion du troupeau en général. De plus, dans un milieu où la saisonnalité de la production fourragère avec ses conséquences sur la réussite de la reproduction est forte autant que la productivité et la question de la survie des animaux sont des préoccupations des éleveurs (Santos, Ruberval 2001). Avec ces génotypes importés, et leurs croisements, il n'est pas certain que les aptitudes des animaux soient optimales.

En supposant que les races locales seraient mieux adaptées à ces milieux difficiles, l'Embrapa – Caprin a initié dans les années 80 un programme de préservation des races locales (Lobo R., 2000) avec l'objectif de les caractériser et de les préserver. Aujourd'hui il existe quelques éleveurs de ces races, mais ils ne figurent pas dans le projet. L'Embrapa avertit les éleveurs du danger qu'il y avait à se préoccuper de la production sans tenir compte des races utilisées. Malheureusement, pour l'instant il n'existe pas véritablement de programme de sélection et les travaux portent sur des enregistrements zootechniques qui servent à choisir les animaux retenus. Ainsi, la structure pyramidale classique : troupeaux élite, de multiplication et troupeaux commerciaux n'existe pas. Il n'y a donc pas de transfert des progrès génétiques au niveau des troupeaux commerciaux et de plus les prix sont trop élevés pour les éleveurs de la base. De plus, les tentatives de mise en place de programmes de sélection par le gouvernement ont eu pour effet immédiat de faire monter les prix des reproducteurs ou des technologies associées ce qui peut dissuader les entrepreneurs qui veulent investir dans l'élevage.

Il nous a semblé que s'il y avait une question de choix de génotype, les options qui sont prises ne sont pas suffisamment claires. En particulier il n'y a pas de stratégie selon les types d'éleveurs que nous avons identifiés et qui sont pourtant dans des systèmes d'élevages très différents. La confusion vient du fait que l'on peut espérer une amélioration des performances des troupeaux caprins et ovins à partir des races locales qui pourraient être utilisées comme support de croisements avec les races exotiques. Mais ceci n'est possible à long terme que si on peut cibler des éleveurs qui soient capables d'organiser la reproduction de telle sorte que les races locales, si elles sont bien adaptées, soient préservées et que les produits des croisements, qui sont productifs, soient introduits dans le circuit de commercialisation.

4.5 - La gestion de la reproduction : quelle place pour l'insémination artificielle ?

Dans cette région, du fait de la localisation proche de l'équateur, la reproduction des petits ruminants n'est pas saisonnée par la durée du jour. Leur comportement reproductif est plus dépendant d'autres

facteurs, parmi lesquels figure en première place l'alimentation. La manipulation de ces facteurs est susceptible d'entraîner une amélioration de leurs performances reproductives si on parvient à optimiser les conditions d'élevage pour lever ces facteurs limitants. Le projet APRISCO met un accent tout particulier sur la vulgarisation de techniques et pratiques d'élevage notamment dans le domaine de l'alimentation, des bâtiments d'élevage et du sanitaire pour d'aider les éleveurs à se prémunir contre les aléas caractéristiques de cette région. Nous avons bien mis en évidence cette relation alimentation/ reproduction en rapprochant les calendriers d'alimentation et de reproduction. Ainsi, c'est dans les élevages des classes 2 et 3 que l'étalement des mises bas est le mieux ajusté à la disponibilité des ressources fourragères naturelles. En fait, cela fait partie des stratégies qui visent à l'augmentation de la production de ces exploitations sans pour autant augmenter la taille des troupeaux. Or, cela est possible car le cycle reproductif court des petits ruminants (gestation de 5 mois) et la taille des portées élevée (1 à 3) sont des facteurs qui favorisent cette intensification. Néanmoins, les facteurs limitants (alimentation, condition de logement et état sanitaire inadéquat) devraient être minimisés et les choix génétiques doivent être judicieux. Deux méthodes sont envisageables pour cette intensification de la reproduction :

- a) L'insémination artificielle (IA) peut avoir un impact très important dans la diffusion du progrès génétique en optimisant le choix des reproducteurs et en facilitant l'accès des petits éleveurs. Un dilueur à moindre coût et de préparation facile sur le terrain contribuera certainement à la diffusion au travers de laboratoires mobiles (boucs mobiles). Néanmoins, il devra être fiable en terme de fertilité afin de ne pas décrédibiliser cette technique dont la fiabilité a été démontrée dans d'autres contextes. Il faudra faire valoir que cette biotechnologie permettra de diminuer les coûts d'entretien des reproducteurs dans des exploitations.
- b) L'effet mâle est une technique qui consiste à l'isolement visuel, olfactif et auditif des mâles par rapport aux femelles pour une période minimale de 30 jours, suivie de leur réintroduction (Thimonier *et al.*, 2000). C'est facile à mettre en place et peu coûteuse (Delgadillo *et al.*, 1997). Il stimule l'activité ovarienne lors de l'anoestrus saisonnier ou de lactation et de cette façon il contribue à la réduction des périodes improductive. Il faut pour cela disposer de bâtiments ou d'aménagement pour séparer les mâles des femelles.

Avec une de ces deux méthodes associées à une bonne conduite alimentaire, sanitaire et environnementale, les éleveurs pourront accélérer le rythme de reproduction, en particulier par la remise à la reproduction des femelles adultes, et l'introduction des jeunes femelles de renouvellement du troupeau. Toutefois, ces améliorations ne sont envisageables de façon raisonnable que si un certain nombre de techniques simples (flushing, effet mâle) ou plus techniques (diagnostic de gestation) sont utilisées par les éleveurs.

En terme de perspectives nous pensons que la démarche entreprise le projet APRISCO, notamment dans des domaines de l'alimentation, reproduction et de meilleur insertion dans l'économie de marché offre des perspectives d'amélioration réelle de la production des petits ruminants dans le Ceara.

BIBLIOGRAPHIE

Andrade M., 1973 - **Paisagens e problemas do Brasil** - 4^a Edição, Editora Brasiliense, 277 p.

ANUALPEC (2003) - **Consultoria e comercio** - São Paulo: FNP – 312 – 314 p.

Araújo A. (2000) - **Mise au point d'un dilueur de conservation en milieu liquide pour la semence ovine en vue de l'insémination artificielle** – Doctorat en science de la vie, Université de Tour

Bakst MR, Cecil HC. **Effect of bovine serum albumin on motility and fecundity of turkey spermatozoa before and after storage** 1992; 94(2): 287-93

Blackshaw W. - **The prevention of temperature shock of bull and ram semen**, Aust J Biol Sci. 1954; 7:573-582

Chairussyuhur A., Sanches-Partida LG, Maddocks S., Setchell B.P. – **Quail yolk and coconut extract in diluents for storage of ram semen at 30 and 5°C**. Aust. Soc. Reprod. Biol. 1993 In : Proc 25th Annu Conf. 23-25

Chemineau P, Cognié Y, Guérin Y, Orgeur P, Vallet JC.- **Manuel de formation sur l'insémination artificielle pour les ovins et les chèvres**, FAO. Rome. 1991;222p.

Colas G., Dautier I., Courot M., Ortavant R., Signoret JP. – **Résultats obtenus au cours de l'étude de quelques facteurs importants de l'insémination artificielle ovine**. Ann. Zootchn. (Paris) 1968 ; 16 :47-57

Couto Filho, C. A pele fonte de renda. In: Woeksjop sobre caprinos e ovinos tropicais, 1., 1999, Fortaleza. Anais, Banco do Nordeste do Brasil, 1999. p. 40 - 45

D'Araujo Couto, F. - **Mercado de carne de ovinos e suas perspectivas**. In: Encontro Interacional dos negocios da pecuaria, 2002, Cuiaba. Anais, Federação da Agricultura e Pecuaria do Estado do Mato Grosso, 2002, CD-ROM

Dautier L. – **Quelques résultats sur l'insémination artificielle des brebis et des chèvres en France**. Proc. 3rd Int Congr Anil Reprod Artif Insemin. Cambridge. 1956; 3:12-14

Ellis, F. Oeasent - **Economics: farm household and agrarian development**, 2nd edition - New York: Cambridge University Press, 1996, 309 p.

Embrapa - **Recomendações tecnológicas para a produção de caprinos e ovinos no Estado do Ceara** - CNPC Sobral, CE 1989. p. 58

FAO - **FAOSTAT: FAO statistical database** - Disponible en : <<http://apps.fao.org>>. Accès le 15, mai 2006

Flipse R.J., Patton S., Alquimint J.O. – **Diluents for bovine semen. III Effect of lactenin and of lactoperoxidase upon spermatozoa viability**. J Dairy Sci. 1954; 41: 1205 -11

Fraser LR. - **Both taurine and albumin support mouse sperm motility and fertilizing ability in vitro but there is no obligatory requirement for taurine**, J Reprod Fertil. 1986; 77(1): 271-80

Furtado C. Formação da economia do Brasil - 24^a Edição Companhia editora nacional - 1991 p. 248

Gerda M. - **Caatinga, Arvores e arbustos e sua utilidade**, Editora: Leitura & Arte, Ano: 2004 - São Paulo - 413 p.

Hafez, E. S. E. – **Reprodução Animal. Fisiologia veterinária** – Elsayed Saad Edition, 1993, 513 p.

Harrison RAP, Dott M, Foster C. - **Bovine serum albumin, sperm motility, and the dilution effect**, J Exp Zool.1982; 222:81-88

Harrison RAP, Dott HM, Foster GC - **Effect of ionic strength, serum albumin and other macromolecules on the maintenance of motility and the surface of mammalian spermatozoa in a simple medium** - J Reprod Fert. 1978;52: 65-73.

IBGE - **Instituto Brasileiro de geografia e estatística** - Anuario estatístico do Brasil: 1997. Brasília, DF: Ministério do Planejamento e do Orçamento, 2003, v. 57.

Jones RC, Martin ICA - **The effects of dilution egg yolk and cooling to 5°C on the ultrastructure of ram spermatozoa**, J Reprod. Fertil.1973;35:311-320

Kasprzykowsky J. - **Desempenho da caprinocultura e ovinocultura no Nordeste do Brasil** Banco do Nordeste do Brasil - Escritório técnico de estudos economicos do Nordeste – ETENE, Fortaleza, 1982. 39 p.

Laguna L.E. – **Determinações físico-químicas da água de coco verde em duas variedades(cocus nucifera, L) cco da praia e anão**. Fortaleza. Universidade Estadual do Ceara. 1996. 54 P. Monografia de especialização

Marques ALV. – **Água de coco**. Informativo Sossego A. 2, n° 92; 1982

Maxwel WMC, Salamon S. - **Liquid storage of ram semen** : A Review. Reprod. Fertil. Dev. 1993; 5:613-38

Mayer DT, Lasley JF. - **The factor in egg yolk affecting the resistance, storage potentialities and fertilising capacity of mammalian spermatozoa**, J Anim Sci. 1945; 4:261

Mayer DT, Lasley JF. - **The factor in egg yolk affecting the resistance, storage potentialities and fertilising capacity of mammalian spermatozoa**, J Anim Sci. 1945; 4:261

Moulin C.H. - **L'analyse systémique des activités d'élevage** - Document de cours, 2005 p. 110

Nunes JF. - **Etude des effets du plasma séminal sur la survie “in vitro” des spermatozoïdes de bouc**, Paris. Université Pierre et Marie Curie ; (Thèse de Doctorat) 1982.

O'Shea T, Walles RG. - **Effect of casein, lecithin, glycerol, and storage at 5°C on diluted ram and bull semen** , Aust J Biol Sci. 1966; 19:871-82

O'Shea T, Walles RG. - **The metabolism of ram, bull, dog and rabbit spermatozoa after cooling to 5°C**, Aust J Biol Sci. 1967; 20:447-60

Padilha, T. N.; Siqueira, K. M. - **Classificação das peles caprinas e ovinas de algumas regiões do Nordeste do Brasil curtidas a cromo**, Petrolina:Embrapa - CPATSA, 1981, 14 p.

Robertson L, Watson PF. - **The effect of egg yolk on the control of intracellular calcium in ram spermatozoa cooled and stored at 5°C**, Animal Reprod Sci. 1987; 15:177-187

Robertson L, Watson PF. - **The effect of egg yolk on the control of intracellular calcium in ram spermatozoa cooled and stored at 5°C**, Animal Reprod Sci. 1987; 15:177-187

Salamon S., Robinson TJ. – **Studies on the artificial insemination of Merino sheep. II. The effects of semen diluents and storage on lambing performance**. Aut. J. Agric. Res. 1962; 13:271-81

Salles MGF. **Água de coco (cocos nucifera) “in natura” sob forma de gel e estabilizada, como diluidor do sêmen caprino**. Porto Alegre. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1989. 52p. Tese de Mestrado.

Vesentini J., - **Brasil, Sociedade e espaço**, Editora Atica - 21ª edição, 280 p.

Vieira de Sa F. - **“O leite – Noções Gerais” As vacas leiteiras**, 7ª edição, col. Técnica Agrária. Lisboa. 1990

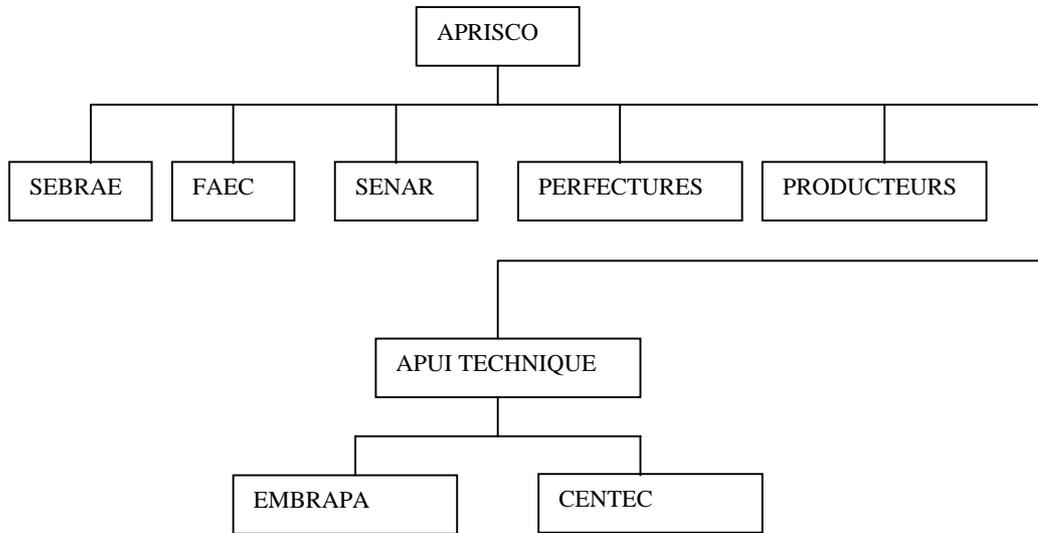
Wander, A., Simplicio A., Leite R., Lopes A. - **Caprino-ovinocultura como alternativa de geração de emprego e rendano Nordeste do Brasil**, Sobral 2003. 10 p.

Watson PF, Martin CA. - **The influence of some fraction of egg yolk on the survival of ram spermatozoa at 5°C.**, Aust J Biol Sci. 1975; 28:145-152

Watson PF, Martin ICA. - **Artificial insemination of sheep:the effect of semen diluents containing egg yolk on the fertility of ram semen**, Theriogenology. 1976b; 6:559-564

Watson PF, Martin ICA. - **Artificial insemination of sheep:The fertility of semen extended in diluents containing egg yolk and inseminated soon after dilution or stored at 5°C for 24 or 48 hours**, Theriogenology. 1976a; 6:553-558

ANNEXE 1: ORGANIGRAMME DU PROJET



ANNEXE 2 : QUESTIONNAIRE DÉTAILLÉ

INQUERITO AS EXPLORACÕES CAPRINAS NO ESTADO DO CEARA

QUESTIONARIO

Nota : As informações prestadas são estritamente confidenciais, não sendo em caso algum utilizadas para fim judicial, controle fiscal ou repressão economica.

Numero do questionario:

Identificação do Inquiridor:

I. IDENTIFICAÇÃO DA EXPLORAÇÃO CAPRINA

1. Nome:

2. Sobrenome:

3. Apelido:

4. Estado:

5. Município:

6. Cidade/ Vila/ Zona:

7. Identificação da exploração:

8. Idade:

9. Sexo: 1) Homem 2) Mulher

10. Nivel de Instrução: 1) Analfabeto 2) Escola primaria 3) Escola secundaria

4) Nivel universitario

11. Tipo de organização: 1) Familiar 2) Cooperativa 3) Empresarial
4) Outro

Se a organização é do tipo cooperativo, então passe directamente para a questão **14**.

Forma de actividade

12. Tamanho da família: Homenes Mulheres

13. Residência do chefe da exploração: 1) Na zona 2) Fora da zona

Se fora da zona: Nome da zona: Municipio:

14. Tipo de cooperativa: 1) Leiteira 2) IA/ reprodução 3) Sanidade animal
4) Aprovisionamento de alimentos e animais 5) Outra

15. Forma de actividade: 1) Exclusiva 2) Complementar

16. Qual é a v. Fonte de renda principal: _____

17. Mão-de-obra utilizada na semana da entrevista ou na ultima semana de laboração

	Homens	Mulheres	Crianças
Familiar			
Não familiar			
Preço M'O não familiar/ dia			
Preço M'O total/ dia			

II. POSSE DE TERRA E REGIME DE EXPLORAÇÃO

18. O criador é proprietario de terra? 1) Sim 2) Não

19. Se não, qual é o regime de exploração?

1) Renda 3) Meia 4) Terça 5)Outro

é reideiro qual é o valor anual da renda (Real)? Unid.

21. Qual é a area total em (hectates ou unidade local)?

22. Tem area de pastagem? 1) Sim 2) Não

sim, qual é a area total? Unid.

Qual é a area de pastagem irrigada? Unid.

III. PRINCIPAIS CULTURAS

24. Quais são as 3 principais culturas?

	Cultura alimentar	Area	Unid.		Cultura forrageira	Area	Unid.
1				1			
2				2			
3				3			

IV. CAPRINOCULTURA/ OVINOCULTURA

25. Sistema de exploração:

- 1) Extensivo permanente 2) Extensivo sazonal 3) Semi-intensivo
4) Intensivo a pasto 5) intensivo confinado

26. Tipo de exploração: 1) Leite 2) Carne 3) Reprodução 4) Mista

27. Estrutura do rebanho e raças utilizadas:

		Caprinos					Ovinos				
		SPRD	AN	S	Bo	.....	MN	SI	Do	SPRD	.....
Estrutura do rebanho	Machos adultos										
	Fêmeas adultas										
	Animais adultos castrados/ descartados p/ abate										
	Animais jovens machos p/ reprodução										
	Animais jovens fêmeas p/ reprodução										
	Animais jovens p/ abate										
	Crias em aleitamento										

Caprinos: S – Saanen AN – Anglo-Nubiana SPRD – Sem padrão racial desfenido Bo – Boer

Ovinos: MN – Morada Nova SI – Santa Inês Do – Dorper SPRD – Sem padrão racial desfenido

28. Nascimentos (ultimos 12 meses):

		Caprinos					Ovinos				
		SPRD	AN	S	Bo	.....	MN	SI	Do	SPRD	.....
	Machos										
	Fêmeas										
	Total										

29. Mortalidade (ultimos 12 meses):

		Caprinos					Ovinos				
		SPRD	AN	S	Bo	.....	MN	SI	Do	SPRD	.....
Estrutura do rebanho	Machos adultos										
	Fêmeas adultas										
	Animais adultos castrados/ descartados p/ abate										
	Animais jovens machos p/ reprodução										
	Animais jovens fêmeas p/ reprodução										
	Animais jovens p/ abate										
	Crias em aleitamento										

30. Venda e auto-consumo (ultimos 12 meses):

		Caprinos					Ovinos				
		SPRD	AN	S	Bo	.....	MN	SI	Do	SPRD	.....
Estrutura do rebanho	Machos adultos										
	Fêmeas adultas										
	Animais adultos castrados/ descartados p/ abate										
	Animais jovens machos p/ reprodução										

	Animais jovens fêmeas p/ reprodução										
	Animais jovens p/ abate										
	Crias em aleitamento										

31. Compra e investimentos (ultimos 12 meses):

		Caprinos					Ovinos				
		SPRD	AN	S	Bo	.....	MN	SI	Do	SPRD	.....
Estrutura do rebanho	Machos adultos										
	Fêmeas adultas										
	Animais adultos castrados/ descartados p/ abate										
	Animais jovens machos p/ reprodução										
	Animais jovens fêmeas p/ reprodução										
	Animais jovens p/ abate										
	Crias em aleitamento										

32. Outras espécies: Bovinos - _____ Suínos - _____ Aves - _____

V. INSTALACÕES/EQUIPAMENTOS

33. O criador tem uma capineira vedada ? 1) Sim 2) Não

34. Se sim, qual é a area?

--	--	--	--	--	--	--

 ha

35. Tipo de instalações: 1) Com vedação 6) Sem vedação

36. Manejo dos animais:

1) Soltos em piquet 2) Amarrados em piquet 3) Quintal 4) Curral terra batida

5) Curral com piso cimentado 6) Curral elevado com piso ripado

37. Idade das instalações: 1) Recente (menos que 5 anos) 2) Antigo (mais que 5 anos)

VI. REPRODUÇÃO

38. Que sistema de reprodução usa? 1) I.A. 2) Monta natural 3) Os dois

39. Caso pratica os dois, porquê? _____

40. Em caso de monta natural, usa o seu proprio reprodutor? 1) Sim 2) Não

Em caso de uso de IA, perguntas 41à 54

41. Qual a razão que o levou a adoptar a I.A. como método de reprodução do seu rebanho ?

1) Animais mais produtivos 2) Mais lindos 3) Razões sanitarias 4) Outra

42. Caso tenha desistido da I.A.ou nunca o tenha adoptado, quais são as razões ?

1) Caro 2) Animais frageis 3) Logisitica (instalações) 4) Outro

43. Quais são as raças utilizadas (por ordem de importância) ?

	Caprino	Ovino
1.		
2.		
3.		

44. Qual é a proveniência do sémen ?

1) Cooperativa 2) Centro estatal 3) Estrangeiro 4) Outro

45. Quem detecta os cios?

1) O proprio 2) O vaqueiro 3) Rufião 4) Outro

46. Quem executa a I.A. ?

1) O proprio criador 2) Veterinario 3) Inseminador

47. Qual é o preço médio por dose ? Real

48. Quais são as condições de pagamento?

1) No acto da 1ª I.A. 2) Caso houver fecundação 3) Outro

49. Qual é a estimativa de custo com a reprodução ? Real

50. Qual é a época de maior fecundidade? 1) Inverno 2) Verão

51. Pratica a sincronização do cio ? 1) Sim 2) Não

52. Se sim, como? 1) Efeito macho 2) *Flushing* 3) Hormona

4) Combinação

53. Pratica “steaming” ? 1) Sim 2) Não

54. Qual é o numero médio de I.A. por cabra ?

55. Qual a percentagem de cabras facundadas à : 1) 1ª I.A. 2) 2ª I.A.

56. Qual a idade de desmame dos cabritos ? meses

57. Em que idade é que castra os machos não seleccionados? meses

58. Quais os critérios de selecção dos reprodutores?

1) Desenvolvimento corporal 2) Origem 3) Teste progenie 4) Outro

59. Qual a idade da entrada dos machos em reprodução ? meses

60. Quantos anos usa o mesmo reprodutor? anos

61. Qual a idade da primeira cobrição das fêmeas? meses

62. Qual a frequência de parição das fêmeas?

1) Uma vez/ano 2) Duas vezes /3anos 3) Outra

63. Qual a idade de desmame dos cabritos ?

VII. ALIMENTACÃO

64. Qual é o sistema de abeberamento?

1) Agua canalizada 2) Barreiro/rio 3) Outro

65. O criador compra alimentos para o seus animais ? 1) Sim 2) Não

Se sim, quais as quantidades que comprou durante o ultimo ano ?

	Feno	Silagem	Milho	Soja	Farelo trigo	Sal	

66. Calendario

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Caatinga												
Pquete												
Campo de cultura												
Pasto distribuido no cocho												
Concentrado												
Sal mineral												

VIII. CUIDADOS VETERINARIO

67. No ultimo ano quais foram os tratamentos veterinarios que teve no seu rebanho:

	Vacinação	Desparasitação	Outros
Sim	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Não	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discrimação			

68. Enumera 3 doenças que afectaram o seu rebanho no ultimo ano ?

Doenças	Estação do ano	Tratamento

69. Onde é que se abastece de productos veterinarios ?

1) Cooperativa 2) Farmacia veterinaria 3) Serviços da extensão rural

4) Veterinario privado 5) Outros

70. Qual é o custo médio com os tratamentos veterinarios? Real

IX. ENTRADA E SAIDA DE ANIMAIS

71. Como é que faz a substituição das matrizes?

1) Do proprio rebanho 2) Compra

72. Em caso de compra, quantas comprou no ultimo ano ?

73. Quanto é que gastou ? Real

X. COMERCIALIZAÇÃO DE ANIMAIS E PRODUTOS

74. Produtos vendidos no ultimo ano:

	Cod.	Un.	Quant.
Leite	1		
Queijo	2		
Bode	3		
Capado	4		
Cabras adultas	5		
Cabritos desmamados	6		
Chibarro	7		
Chibarras	8		

75. Produtos consumidos no ultimo ano:

	Cod.	Un.	Quant.
Leite	1		
Queijo	2		
Bode	3		
Capado	4		
Cabras adultas	5		
Cabritos desmamados	6		
Chibarro	7		
Chibarras	8		

76. Preço médio

	Cod.	Preço Unit. (Real)
Leite	1	
Queijo	2	
Bode	3	
Capado	4	
Cabras adultas	5	
Cabritos desmamados	6	
Chibarro	7	
Chibarras	8	

77. Peso médio

	Cod.	Peso Médio (kg)
Leite	1	
Queijo	2	
Bode	3	
Capado	4	
Cabras adultas	5	
Cabritos desmamados	6	
Chibarro	7	
Chibarras	8	

78. Faz transformação do leite na fazenda/ sitio ? 1) Sim

2) Não

79. Se sim, qual o tipo da sua unidade de transformação ?

- 1) Caseiro 2) Artesanal 3) Industrial

80. Onde é que vende o seu leite (ou excedente) ?

- 1) Directo na fazenda 2) No mercado 3) A cooperativa 4) Outro

81. Em caso de cooperativa qual é a modalidade de pagamento do leite ?

- 1) No ato da entrega 2) Semanal 3) Mensal

82. Com é que vende os seus animais ? 1) Vivos 2) Abatidos

83. Qual é o critério de venda dos seus animais ?

- 1) Por cabeça 2) Peso vivo 3) Peso de carcaça 3) Pela qualidade

84. Onde é que vende os seus animais ?

- 1) Na fazenda 2) No mercado 3) A cooperativa 4) Ao intermediario

- 5) No talho

Outras observações:

ANNEXE 3 : DISTRIBUTION DES VARIABLES (%)

Locexpl	n	%
cent	15	26.3
lito	6	10.5
sud	36	63.2
	57	

nivinstr	n	%
analf	4	7
prim	22	38.6
sec	23	40.4
sup	8	14
	57	

combin	n	%
capeng	15	26.3
caplei,ovineng	1	1.8
capovineng	11	19.3
capovinorep	3	5.3
caprepro	1	1.8
ovineng	18	31.6
ovinorep	8	14
	57	

sistexpl	n	%
extsaz	12	21.1
intconf	9	15.8
intpast	3	5.3
semint	33	57.9
	57	

manej	n	%
apris	12	21.1
pcim	12	21.1
tbat	33	57.9
	57	

outanim	n	%
bov	15	26.3
bov + sui	2	3.5
nao	40	70.2
	57	

agua	n	%
barr	33	57.9
cac	12	21.1
can	12	21.1
	57	

suplamin	n	%
n	23	40.4
salc	10	17.5
salm	24	42.1
	57	

Tiporg	n	%
emp	14	24.6
fam	43	75.4
	57	

formact	n	%
compl	51	89.5
excl	6	10.5
	57	

fecund	n	%
inv	54	94.7
ver	3	5.3
	57	

vermif	n	%
n	5	8.8
s	52	91.2
	57	

desmam	n	%
n	22	38.6
s	35	61.4
	57	

Substit	n	%
comp	1	1.8
preb	42	73.7
preb + comp	14	24.6
	57	

fvendanim	n	%
cab	12	21.1
pv	33	57.9
pv + cab	12	21.1
	57	

Lvend	n	%
faz	30	52.6
faz,exp	11	19.3
faz + merc	12	21.1
merc	4	7
	57	

arirrig	n	%
B0	34	59.6
B10	1	1.8
B2	13	22.8
B4	9	15.8
	57	

artot	n	%
A100	12	21.1
A50	11	19.3
A75	34	59.6
	57	

Sexchef	n	%
m	57	100
	57	

separsex	n	%
n	38	69.1
s	17	30.9
	55	

actcompl	n	%
agpec	21	36.8
com	10	17.5
funcp	11	19.3
out	3	5.3
pec	2	3.5
sal	10	17.5
	57	

cerca	n	%
n	15	26.3
s	12	21.1
scult	18	31.6
sp	12	21.1
	57	

alim	n	%
caatnat	21	36.8
caatnat,restcult	19	33.3
caatnat,restcult,past	5	8.8
caatreb,restcult,gr	5	8.8
caatreb	4	7
caatnat,restcult, pas	1	1.8
(Other)	2	3.5
	57	

cultalim	n	%
mil + feij	19	33.3
mil,feij + mand	14	24.6
mil + mand	5	8.8
cana,frut	1	1.8
frut	1	1.8
Autres	2	3.5
Rien	15	26.3
	57	

arpast	n	%
N15	1	1.8
N2	34	59.6
N4	12	21.1
N6	10	17.5
	57	

Sincorcio	n	%
n	42	73.7
s	15	26.3
	57	

castra	n	%
n	39	68.4
s	18	31.6
	57	

cultforr	n	%
androp	3	5.3
elef + brach + tanz	2	3.5
leuc	2	3.5
leuc + palm	2	3.5
mil + sorg	2	3.5
Autres	17	29.8
Rien	29	50.9
	57	

raçcap	n	%
sprdxan	15	26.3
sprd	2	3.5
sprdxan,bo	2	3.5
sprdxpalp	2	3.5
sprdxsav	2	3.5
Autres	9	15.8
Rien	25	43.9
	57	

efectot	n	%
M100	34	59.6
M50	12	21.1
M75	11	19.3
	57	

vacin	n	%
n	7	12.3
s	50	87.7
	57	

desumb	n	%
n	45	78.9
s	12	21.1
	57	

doenças	n	%
linf, pod, clostr	21	36.8
pod, clostr	7	12.3
linf, pod	6	10.5
clostr	5	8.8
ectop	3	5.3
Autres	9	15.8
Rien	6	10.5
	57	

sistrep	n	%
mnat	57	100
	57	

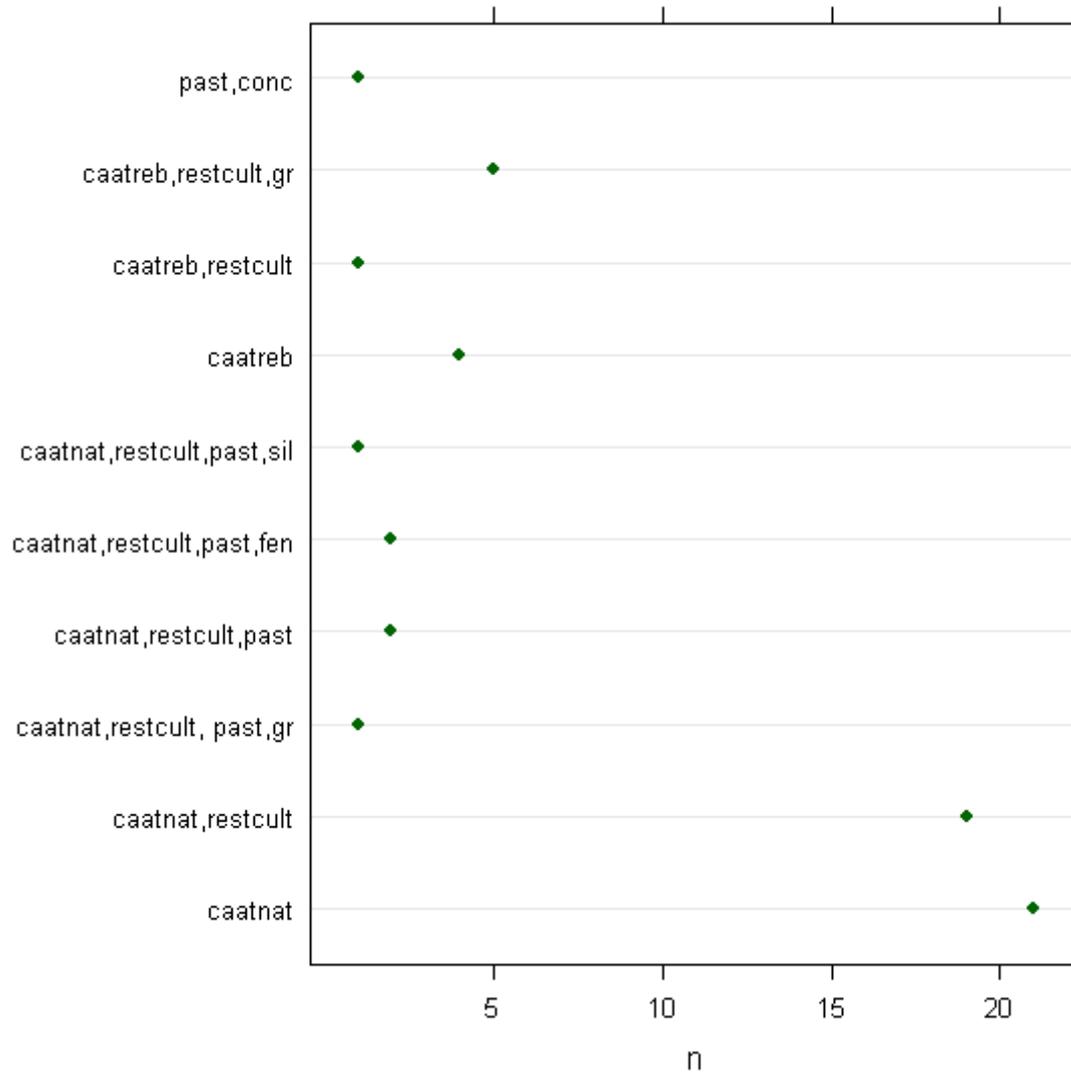
transf	n	%
n	56	98.2
s	1	1.8
	57	

raçov	n	%
srdxsi	13	22.8
mn	4	7
si	4	7
srxdxdo	4	7
srdxsi,mn	3	5.3
Autres	14	24.6
Rien	15	26.3
	57	

ANNEXE 4 : VARIABLES ET MODALITES

Variables		Modalités	
Code	Explication	Code	Explication
Tiporg	Type organisation	emp	Entreprenielle
		fam	Familiale
		out	Autres
sistexpl	Système d'exploitation	extsaz	Extensif saisonière
		intconf	Intensif (enclausuré)
		intpast	Intensif sur pâturage
		semint	Semi intensif
cerca	Clôture	n	Non
		s	Oui
		scult	Clôture des cultures
manej	Modalité du bâtiment	aprisc	Cailleaboti
		pcim	Sol en en ciment
		tbat	Terre battue
agua	Condition d'abreuvement	barr	Digue
		cac	Puis
		can	Canalisation
		out	Autres
alim	Pratique de l'alimentation	caatnat	Caatinga naturelle (végétation naturelle)
		caatreb	Caatinga débranché
		caatrel	Caatinga éclaircise
		fen	foin
		gr	Céréale
		past	pâturage
		restcult	residus de recolé
		sil	silage
substit	Renouvellement	out	Autres
		comp	Achat
		preb	Propre troupeau
transf	Transformation des produits	preb, comp	Propre troupeau + achat
		n	Non
fvendanim	Façon de vente des produits	s	Oui
		cab	Tête
Lvend	Lieu de ventes des produits	pabat	Poids d'abat
		pv	Poids vif
		exp	Expositions/foires
culturalim	Cultures alimentaires	faz	Fazenda (Propriété)
		merc	Marché
		cana	Canne à sucre
		frut	Fruits
		mil	Maïs
cultforr	Cultures fourragères	fej	Maïs + haricots + fruits
		mand	manioc
		out	Autres
		androp	Andropogon
		elef	Herbes éléphant
		brach	Brachiara
		tanz	Herbe tanzania
		tift	Herbe tifton
doenças	Maladies	leuc	Leucaena
		palm	Palme fourragère
		out	Autres
		clostr	Clostridium
		ectop	Ectoparasites
		endop	Endoparasites
		linf	Abcès casieux
combin	Combinaison des animaux	pod	Pododermatite
		out	Autres
		capeng	Embouche de caprins
		caplei	Caprins lait
		capovineng	Embouche de caprins et ovins
		capovinorep	Reproduction de caprins et ovins
		out	Autres
transf	Transformation des produits	ovineng	Embouche des ovins
		ovinorep	Reproduction des ovins
		n	Non
		s	Oui

ANNEXE 5 : DIVERSITE DES SYSTEMES D'ALIMENTATION



ANNEXE 6 : HISTOGRAMME ET TABLEAU DES VALEURS PROPRES

Histogramme des valeurs propres

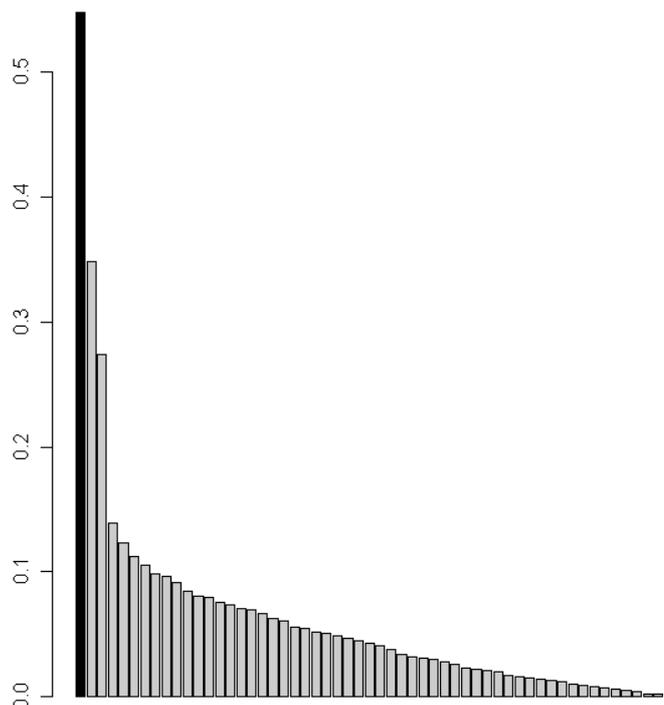


Tableau des valeurs propres

[1] 15.46835992 9.82697341 7.72457697 3.93359559 3.46525592 3.16077671
[7] 2.97431035 2.78772681 2.72533727 2.57790175 2.37069481 2.27910235
[13] 2.23126894 2.13678043 2.06267045 2.00431926 1.97139674 1.89292860
[19] 1.75900972 1.71940481 1.58388264 1.54789406 1.46303937 1.43882988
[25] 1.37442435 1.32813626 1.26614446 1.19804191 1.15844506 1.06787140
[31] 0.96218740 0.90905909 0.86218192 0.85706483 0.79431498 0.72797252
[37] 0.65680671 0.61093555 0.58993203 0.56840215 0.47758126 0.43895548
[43] 0.41186161 0.39455964 0.36375666 0.33666395 0.29326622 0.25275178
[49] 0.23085116 0.20118952 0.16296946 0.13274065 0.11523062 0.06975344
[55] 0.04517874 0.03473244

ANNEXE 7 : PARTICIPATION DES VARIABLES SELON LES AXES

	Comp1	Comp2	Comp3				
locexpl.cent	27	12	1	combin.ovineng	41	0	0
locexpl.lito	3	123	3	combin.ovinorep	71	1	28
locexpl.sud	17	5	0	Tiporg.emp	308	13	0
nivinstr.analf	17	11	22	Tiporg.fam	100	4	0
nivinstr.prim	0	1	6	formact.compl	1	3	2
nivinstr.sec	9	7	28	formact.excl	5	22	18
nivinstr.sup	3	23	3	sistexpl.extsaz	50	68	2
actcompl.agpec	7	0	16	sistexpl.intconf	279	33	5
actcompl.com	11	1	0	sistexpl.intpast	87	2	31
actcompl.funcp	6	1	1	sistexpl.semint	53	71	2
actcompl.out	3	3	2	cerca.n	56	50	1
actcompl.pec	71	4	33	cerca.s	366	33	1
actcompl.sal	6	5	0	cerca.scult	68	80	2
combin.capeng	38	2	0	cerca.sp	0	606	14
combin.caplei.ovineng	32	30	867	manej.apris	366	33	1
combin.capovineng	1	0	5	manej.pcim	0	606	14
combin.capovinorep	112	9	39	manej.tbat	124	130	3
combin.caprepro	0	54	1	outanim.bov	252	46	1
				outanim.bov.sui	5	11	0

outanim.nao	85	12	0	vermif.n	22	30	1
sistrep.mnat	0	0	0	vermif.s	2	3	0
fecund.inv	1	1	0	desumb.n	97	9	0
fecund.ver	14	14	0	desumb.s	366	33	1
desmam.n	66	5	0	substit.comp	2	3	0
desmam.s	41	3	0	substit.preb	98	6	0
agua.barr	124	130	3	substit.preb.comp	307	14	0
agua.cac	0	606	14	transf.n	1	1	15
agua.can	366	33	1	transf.s	32	30	867
alim.caatnat	84	96	2	fvendanim.cab	366	33	1
alim.caatnat.restcult	11	288	7	fvendanim.pv	124	130	3
alim.caatnat.restcult..past.gr	29	1	13	fvendanim.pv..cab	0	606	14
alim.caatnat.restcult.past	166	10	55	Lvend.faz	84	132	14
alim.caatreb	15	14	0	Lvend.faz.exp	334	19	97
alim.caatreb.restcult	3	3	0	Lvend.faz.merc	0	606	14
alim.caatreb.restcult.gr	140	9	31	Lvend.merc	17	15	0
alim.past.conc	32	30	867	artot.A100	100	148	11
suplamin.n	85	97	3	artot.A50	334	19	97
suplamin.salc	39	33	0	artot.A75	0	606	14
suplamin.salm	170	178	4	arpast.N15	32	30	867
vacin.n	30	41	1	arpast.N2	124	130	3
vacin.s	4	6	0	arpast.N4	0	606	14

arpast.N6	334	19	97	cultforr.elef.leuc.palm	43	5	21
arirrig.B0	124	130	3	cultforr.leuc	10	9	0
arirrig.B10	32	30	867	cultforr.leuc.androp	37	3	12
arirrig.B2	1	550	7	cultforr.leuc.palm	10	20	1
arirrig.B4	305	19	85	cultforr.mil.androp	3	3	0
sexchef.m	0	0	0	cultforr.mil.palm	5	5	0
cultalim.cana.frut	32	30	867	cultforr.mil.sorg	2	14	1
cultalim.frut	0	49	2	cultforr.mil.sorg.palm	12	13	1
cultalim.mil.feij	6	15	5	cultforr.palm	1	15	0
cultalim.mil.feij.frut	43	5	21	cultforr.tanz	26	3	6
cultalim.mil.feij.mand	2	5	11	cultforr.tanz.leuc.palm	32	30	867
cultalim.mil.frut	1	78	3	raçcap.an	0	54	1
cultalim.mil.mand	21	24	0	raçcap.saan.bralp	32	30	867
cultforr.alg.palm	4	1	0	raçcap.sprd	8	8	0
cultforr.androp	0	193	6	raçcap.sprdxan	7	7	2
cultforr.andrp	29	0	9	raçcap.sprdxan.an	1	50	1
cultforr.andrp.elef	29	1	13	raçcap.sprdxan.bo	68	6	19
cultforr.buffel.mil	4	4	0	raçcap.sprdxan.pa.bo	43	5	21
cultforr.can.androp	29	2	6	raçcap.sprdxanxsaan	1	45	1
cultforr.corr	32	2	9	raçcap.sprdxanxsav	1	78	3
cultforr.elef.brach.tanz	60	4	17	raçcap.sprdxbo	4	5	0
cultforr.elef.buffel.tanz	0	45	0	raçcap.sprdxbo.bo	1	66	2

raçcap.sprdxpalp	6	5	5	doenças.clostr	43	0	12
raçcap.sprdxsaan	4	2	0	doenças.ectop	14	15	1
raçcap.sprdxsav	7	5	5	doenças.endop	5	6	0
raçov.dorp.si	32	30	867	doenças.endop..clostr	4	4	0
raçov.mn	18	17	0	doenças.endop..ectop	2	4	1
raçov.mn.si	8	5	5	doenças.linf	40	8	9
raçov.si	69	3	11	doenças.linf.	1	66	2
raçov.srdxdo	4	39	1	doenças.linf..clostr	1	78	3
raçov.srdxsi	3	2	3	doenças.linf..pod	2	95	2
raçov.srdxsi.do	4	10	5	doenças.linf..pod..clostr	58	2	0
raçov.srdxsi.mn	7	4	0	doenças.linf.clostr	32	30	867
raçov.srdxsi.si	9	7	0	doenças.pod..clostr	28	28	0
raçov.srdxsi.si.do	7	2	5	efectot.M100	100	148	11
raçov.srdxsi.somb.do	37	3	12	efectot.M50	0	606	14
raçov.srdxsixdo	16	18	4	efectot.M75	334	19	97
raçov.srdxsom	4	4	0				
sincorcio.n	113	2	0				
sincorcio.s	290	5	0				
castra.n	120	22	1				
castra.s	240	43	1				
separsex.n	120	22	1				
separsex.s	240	43	1				

ANNEXE 8 : LISTE DE COMPOSITION DES CLASSES

[[Clust 1]]

1 3 5 6 7 9 10 12 14 16 17 19 20 21 24 26 28 32 35 36 37 38 39 40 41 42

1 3 5 6 7 9 10 12 14 16 17 19 20 21 24 26 28 32 35 36 37 38 39 40 41 42

43 47 48 49 50 51 53

43 47 48 49 50 51 53

[[Clust 2]]

11 22 23 27 33 34 45 46 52 54 55 56

11 22 23 27 33 34 45 46 52 54 55 56

[[Clust 3]]

2 4 8 13 15 18 25 29 30 31 44 57

2 4 8 13 15 18 25 29 30 31 44 57

ANNEXE 9 : BILANS D'UNE EXPLOITATION

Aldonor 2005

65 ovins dont 24 brebis

Entrée	Real	Sortie	Real
Vente de 5 mouton	350	Dépense avec le cheptel	
Vente de 1 mouton	72	Farine d'os	30
Vente de 2 mouton	185	Complément minéral	8
Vente de 1 mouton	87	Ivomec	25
Vente de 2 mouton	185	Sel commun	8
Total entrée	879	Sulfatase	11
		Terre castril	20
		Vaccin	12
		Vermifuge	25
		Complément minéral	8
		Sel commun	4
		Sel commun	9
		Complément minéral	4
		SUBTOTAL 1	164
		Sel commun	10
		Complément minéral	8
		Vermifuge	15
		Farine d'os	20
		Urée	17
		Soufre en poudre	3
		Residuo	5
		Vaccin Clostridiose	15
		SUBTOTAL 2	93
Total entrée	879	Total sortie	257

Bilans

Total entrée	879
Total sortie	257
	622

+ 17 agneaux

1 Euro = 2,65 Real

Obs: le main d'œuvre(lui et son fils) n'est pas comptabilisé

ANNEXE 10 : FORMULE POUR LE CALCUL DE LA CONCENTRATION DU SPERME (CHEMINEAU *ET AL.* 1991)

Soit

V_0 = Volume d'un éjaculat

C_0 = Concentration spermatique initiale

$$N_0 = V_0 \times C_0$$

N_0 = nombre de spermatozoïdes collectés

CF = Concentration finale souhaitée

$$VF = N_0 / CF$$

VF = Volume finale totale à la concentration souhaitée

ANNEXE 11 : VALEURS DE LA NOTE DE MOTILITE ET % SPZ MOBILES EN FONCTION DU TEMPS DE CONSERVATION DE LA SEMENCE DE BOUC A 4° C

Tableau 11: Valeurs de la vigueur de la mobilité spermatique

Temps	Dilueurs	TTR			Moyen
		5 min	60 min	120 min	
0 h	S	3.58+/- 0.86	3.17 +/- 0.93	2.75 +/- 0.94	3.17 +/- 0.92
	SBO	4.00 +/- 0.32	3.58 +/- 0.38	3.08 +/- 0.49	3.56 +/- 0.54
	SJO	3.92 +/- 0.20	0.25 +/- 0.61	0	1.39 +/- 1.87
	SBJO	4.00 +/- 0.55	0.25 +/- 0.61	0	1.42 +/- 1.94
2 h	S	2.69 +/- 0.59	2.37 +/- 0.52	2.06 +/- 0.32	2.38 +/- 0.54
	SBO	3.00 +/- 0.46	2.44 +/- 0.32	2.06 +/- 0.18	2.50 +/- 0.51
	SJO	3.00 +/- 0.50	0.57 +/- 1.02	0.43 +/- 1.13	1.33 +/- 1.49
	SBJO	2.06 +/- 1.43	0	0	0.69 +/- 1.27
24 h	S	1.38 +/- 0.99	1.25 +/- 0.96	0.88 +/- 0.88	1.17 +/- 0.93
	SBO	2.44 +/- 0.42	2.00 +/- 0.46	1.63 +/- 0.35	2.02 +/- 0.52
	SJO	0	0	0	0
	SBJO	0	0	0	0

Tableau 12 : Pourcentage de spermatozoïdes mobiles

Temps	Dilueurs	TTR			Moyen
		5 min	60 min	120 min	
0 h	S	77.50 +/- 11.29	65.83 +/- 11.14	56.67 +/- 16.02	66.67 +/- 15.05
	SBO	81.67 +/- 7.53	69.17 +/- 12.01	61.67 +/- 12.11	70.83 +/- 13.20
	SJO	80.00 +/- 9.49	6.67 +/- 16.33	0	28.89 +/- 38.67
	SBJO	83.33 +/- 5.16	5.00 +/- 12.25	0	29.44 +/- 39.92
2 h	S	53.13 +/- 19.99	45.00 +/- 14.14	37.50 +/- 14.64	45.21 +/- 17.03
	SBO	55.63 +/- 12.94	48.13 +/- 9.23	38.13 +/- 8.43	47.29 +/- 12.33
	SJO	61.43 +/- 10.69	10.00 +/- 17.32	5.71 +/- 15.12	25.71 +/- 29.42
	SBJO	46.25 +/- 31.25	0	0	15.42 +/- 26.16
24 h	S	16.88 +/- 13.87	14.38 +/- 13.99	10.00 +/- 11.65	13.75 +/- 12.96
	SBO	38.75 +/- 3.54	32.50 +/- 8.86	24.38 +/- 10.50	31.88 +/- 9.87
	SJO	0	0	0	0
	SBJO	0	0	0	0

ABSTRACT

The state of Ceara is in the “polygon of the dryness” in Brazil with a hot semi-arid climate with weak rainfalls (average 250 mm / year) that are concentrated in time. The breeding of small ruminants seems to be a viable alternative of occupation and of income for the populations of these very constrained areas. A project has been settled with the objective to increase the production and marketing in the flocks of small ruminants while seeking economic feasibility and the durability of these activities. Among other objectives, this project recommends the implementation within the breeding of program of a feeding, veterinary control and reproductive strategies. A study of the typology of the breeding farms was led to end to classify them according to their technical levels and the compatibility of those with the introduction of such a technique as artificial insemination. Three classes of breeding were found (57% of class 1, 21% of the class 2 and 21% of the class 3) between which, the second and the third seem to have a level compatible with the introduction of this technique. A study of a diluter on the fresh sperm of goat was conducted. The results “in vitro” showed a positive effect positive of the addition of egg white in the saline solution (SOB). Tests “in vivo” (i.e. artificial insemination) on the field will be then necessary to check if the SOB is compatible for the routine use of artificial insemination on farms. The acceptability of the use of a mobile unit by local breeders will have to be checked.

Key words:

Ceara/ Nordeste / small ruminants / goat / sheep/ typology / reproduction / artificial insemination

RESUME

L'état du Ceara se situe dans le "polygone de la sécheresse" du Brésil avec un climat semi-aride chaud et des faibles précipitations (250 mm /an en moyenne), très rares et concentrées dans le temps. Dans ces zones très contraignantes, l'élevage des petits ruminants semble une alternative viable d'activité et de revenu pour les populations. Un projet a été mis en place avec l'objectif d'augmenter la production et la commercialisation dans la filière viande des petits ruminants tout en recherchant la faisabilité économique et la durabilité de ces activités. Parmi d'autres objectifs, ce projet préconise le développement au sein des élevages d'un programme de conduite alimentaire, sanitaire et de reproduction. Une étude typologique des élevages a été menée afin de les classer en fonction de leurs niveaux de technicité et de la compatibilité de ceux-ci avec l'introduction de l'insémination artificielle. Trois classes d'élevages se sont dégagées (57 % en classe 1, 21 % en classe 2 et 21 % en classe 3). La deuxième et la troisième classe semblent avoir un niveau compatible avec l'introduction de cette technique. Une étude d'un dilueur sur le sperme frais de bouc a été faite. Les résultats *in vitro* ont montré un effet positif de l'addition de blanc d'œuf dans la solution saline. Des essais *in vivo* (insémination artificielle) sur le terrain seront ensuite nécessaires pour vérifier si ce dilueur est compatible pour l'utilisation en routine en insémination artificielle au niveau du terrain avec un laboratoire mobile se rendant à proximité des élevages.

Mots-clés :

Ceara / Nordeste / petit ruminant / caprin / ovin/ typologie / reproduction / insémination artificielle / dilueur / Brésil