

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

Faculté des Sciences  
et Techniques  
(FST)



Année 2003

Ecole Inter-Etats  
des Sciences et Médecine  
Vétérinaires  
(EISMV)



N° 8

---

ESSAI D'UN PROTOCOLE D'INSEMINATION ARTIFICIELLE  
CHEZ LES CHEVRES SAHELIENNES EN MILIEU REEL :  
RESULTATS PRELIMINAIRES

---

MEMOIRE DE DIPLOME D'ETUDES APPROFONDIES  
DE PRODUCTIONS ANIMALES

Présenté et soutenu publiquement le 14 octobre 2003 à 11heures à l'EISMV

Par  
**Fidèle Molélé MBAÏNDINGATOLOUM**  
Né le 8 janvier 1955 à DONIA TCHAD

JURY

<b>PRESIDENT</b>	<b>Monsieur François Adébayo ABIOLA</b>	<b>Professeur à l'EISMV</b>
<b>MEMBRES</b>	<b>Monsieur Bhen Sikina TOGUEBAYE</b>	<b>Professeur à la FST de l'UCAD</b>
	<b>Monsieur Malang SEYDI</b>	<b>Professeur à l'EISMV</b>
	<b>Monsieur Papa El Hassane DIOP</b>	<b>Professeur à l'EISMV</b>

*Je dédie ce mémoire à:*

- ❖ *Dieu Tout Puissant qui nous a donné la santé et le courage de mener à bien cette formation ;*
  
- ❖ *Ma chère épouse RAWÉÏ Elise , mes enfants Rémadji Flora , Nélem Armelle, Guirnodji Nathalie, Carole Fabiola, Djédouboum Blaise Hyacinthe, mes frères et sœurs, mes cousins, mes neveux et nièces pour votre soutien durant mon séjour au Sénégal et que ce mémoire constitue pour vous, un culte à l'effort perpétuel !*

## REMERCIEMENTS

### *A NOS MAITRES ET JUGES*

*Au Professeur François Adébayo ABIOLA, Président du Jury*

*Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider notre jury de mémoire. Puisse ce travail être l'occasion de vous exprimer notre grande sympathie et nos hommages respectueux.*

*Au Professeur Bhen Sikina TOGUEBAYE*

*Malgré vos nombreuses obligations, vous avez accepté de siéger dans notre jury de mémoire. Vos qualités d'homme de science forcent notre admiration, Veuillez trouver ici l'expression de nos sincères remerciements et de notre profonde gratitude.*

*Au Professeur Malang SEYDI*

*Vos immenses qualités humaines et votre disponibilité constante ont forcé notre respect et notre admiration depuis de nombreuses années.. Toute notre reconnaissance pour cet insigne privilège que vous nous faites en acceptant de juger ce travail.*

*Au Professeur Papa El Hassane DIOP*

*Ce travail est le vôtre, car malgré vos multiples occupations, vous l'avez initié et guidé avec toute la compétence et la rigueur scientifique qu'on vous connaît. Pour votre disponibilité constante à nous encadrer, soyez assuré de notre respect, de notre admiration et de notre profond attachement.*

**Nos sincères remerciements vont également à :**

Dr MAHAMOUD YOUSSEF K., Directeur Général, et monsieur DABOULAYE Djimoudjebaye, Secrétaire Général de l'IUSTA, pour avoir largement contribué à la concrétisation de ma formation;

A tous les enseignants et le personnel de l'IUSTA ;

Au Dr O. THIAM et à tout le personnel du PRO.ELE.S pour l'appui technique et la bonne convivialité durant l'expérimentation ;

A la famille Makhtar SECK de Daga, pour son hospitalité exceptionnelle ;

Tous les enseignants intervenants au DEA-PA, pour leur dévouement, et la qualité de leurs enseignements ;

Toute la troisième promotion du DEA-PA de l'EISMV, pour l'excellente convivialité durant cette formation ;

Au Professeur Danamou MOUNPOR, pour son appui scientifique et moral;

Au Gouvernement Français à travers les Services de coopération et d'action culturelle de N'Djaména et Dakar pour le soutien financier.

## SOMMAIRE

<b>DEDICACE</b> .....	i
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	ii
<b>SOMMAIRE</b> .....	iv
<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS</b> .....	vi
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	vi
<b>LISTE DES ABREVIATIONS</b> ...	vii
<b>INTRODUCTION</b> .....	1
<b>PREMIERE PARTIE: REVUE BIBLIOGRAPHIQUE</b> .....	2
<b>CHAPITRE PREMIER : CARACTERISTIQUES DES RACES CAPRINES SAHELIENNES AU SENEGAL</b> .....	3
1.1. Caractéristiques phénotypiques .....	3
1.2. Quelques aspects zootechniques .....	3
1.2.1. Aptitudes laitières .....	4
1.2.2. Aptitudes bouchères .....	4
<b>CHAPITRE II : ASPECTS DE CROISSANCE ET DE REPRODUCTION</b> ...	5
2.1. Poids des chevreaux à la naissance .....	5
2.2. Puberté et âge à la première mise-bas .....	5
2.3. Cycle sexuel et chaleurs .....	5
2.4. Autres paramètres de reproduction .....	6
2.5. Influence de l'environnement sur la reproduction .....	6
<b>CHAPITRE III : AMELIORATION DE LA PRODUCTION LAITIERE</b> ...	8
3.1. Maîtrise des effets d'environnement .....	8
3.2. Amélioration génétique .....	8
3.2.1. Sélection .....	8
3.2.2. Croisement .....	9
3.3. Maîtrise de la reproduction .....	10
3.3.1 Synchronisation de l'œstrus .....	10
3.3.2. Détection des chaleurs .....	12
3.3.3. Biotechnologies de la reproduction .....	13

3.3.3.1. Insémination artificielle (IA) .....	13
3.3.3.2. Transfert d'embryons .....	13
3.3.4. Diagnostic de gestation .....	14
<b>DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE .....</b>	<b>15</b>
<b>CHAPITRE PREMIER : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE .....</b>	<b>16</b>
1.1. Localisation .....	16
1.2. Climat, sols et végétation .....	16
1.3. Activités d'élevage .....	16
<b>CHAPITRE II: MATERIEL ET METHODES .....</b>	<b>17</b>
2.1. Matériel .....	17
2.1.1 Matériel animal .....	17
2.1.2. Matériel de synchronisation de l'œstrus .....	17
2.1.3. Matériel d'insémination artificielle .....	17
2.1.4 Matériel de pesée .....	17
2.2. Méthodes .....	17
2.2.1. Méthode d'étude .....	17
2.2.1.1. Constitution des lots d'animaux .....	17
2.2.1.2. Protocole de synchronisation de l'œstrus et d'IA .....	17
2.2.1.3 Enregistrement des mises bas et croissance des chevreaux	20
2.2.2. Méthode d'analyse .....	20
<b>CHAPITRE III : RESULTATS .....</b>	<b>21</b>
3.1. Opérations de synchronisation de l'œstrus et d'IA .....	21
3.2. Résultats de l'insémination artificielle .....	21
3.3. Résultats de la gestation .....	23
<b>CHAPITRE IV : DISCUSSION .....</b>	<b>26</b>
4.1. Méthodologie .....	26
4.2. Analyse des résultats .....	26
<b>CONCLUSION – PERSPECTIVES .....</b>	<b>28</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>29</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>31</b>

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

<b>Figure 1</b>	<b>Répartition annuelle des mises bas chez les ovins et caprins de la zone de Ndiagne, Louga, sénégal .....</b>	<b>7</b>
<b>Figure 2</b>	<b>Protocole de synchronisation de l'œstrus et d'IA .....</b>	<b>19</b>
<b>Figure 3</b>	<b>Fréquence de distribution des intervalles entre le retrait des éponges et l'IA .....</b>	<b>21</b>
<b>Figure 4</b>	<b>Courbes de croissance individuelle des chevreaux .....</b>	<b>24</b>
<b>Figure 5</b>	<b>Courbes de croissance moyenne .....</b>	<b>25</b>
<b>Figure 6</b>	<b>Courbes de croissance par sexe .....</b>	<b>25</b>

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau I :</b>	<b>Répartition des animaux en lot selon leur origine.....</b>	<b>18</b>
<b>Tableau II :</b>	<b>Intervalles moyens entre les opérations de synchronisation et d'IA .....</b>	<b>21</b>
<b>Tableau III :</b>	<b>Résultats par lot des IA sur oestrus induits .....</b>	<b>22</b>
<b>Tableau IV :</b>	<b>Taux de fécondité apparente par rapport aux inséminateurs tous lots confondus .....</b>	<b>22</b>
<b>Tableau V :</b>	<b>Taux de fécondité apparente par rapport au rang de mise bas .....</b>	<b>22</b>
<b>Tableau VI :</b>	<b>Taux global de fécondité apparente par rapport au mode d'élevage tous lots confondus .....</b>	<b>23</b>
<b>Tableau VII :</b>	<b>Taux de fécondité apparente par rapport au mode d'élevage à l'intérieur du lot 1 .....</b>	<b>23</b>
<b>Tableau VIII :</b>	<b>Devenir de la gestation .....</b>	<b>23</b>
<b>Tableau IX :</b>	<b>Poids à la naissance, à âges types et GMQ .....</b>	<b>24</b>

## LISTE DES ABREVIATIONS

°C:	degré Celcius
CIRAD-EMVT:	Centre de cooperation internationale en recherche agronomique pour le développement. Département de l'élevage et de médecine vétérinaire tropicale.
.eCG:	equine Chorionic Gonadotropin
Fem.:	femelles
FGA:	Fluorogestone acetate
FSH:	Follicle Stimulating Hormone
g/j:	gramme par jour
Gén.:	général
GMQ:	gain moyen quotidien
H:	heure
IA:	insémination artificielle
INRA:	Institut National de la Recherche Agronomique
J:	jour
kg:	kilogramme
km:	kilomètre
LH:	Luteinizing Hormone
mg:	milligramme
ml:	millilitre
mm:	millimètre
Moy.:	moyenne
ND:	nom déposé
ng :	nanogramme
p.100:	pour 100
PAT:	poids à âge type
PG:	prostaglandine
PGF <sub>2</sub> $\alpha$ :	Prostaglandine F 2 alpha
PMSG:	Pregnant Mare Serum Gonadotropin
PN:	poids à la naissance
PSPB:	Pregnant Specific Protein B
RE:	retrait d'éponge
RIA:	Radio Immuno-assay
S.A.:	Société anonyme
UI :	unité internationale
UNCEIA :	Union nationale des coopératives d'élevage et d'inséminations artificielles

## INTRODUCTION

Le Sénégal, confronté à un grand déficit en lait, s'est engagé depuis plus d'une décennie dans une politique d'intensification de la production laitière, en appuyant les PME dans leurs efforts d'importation de bovins exotiques [2] puis, par la vulgarisation de l'insémination artificielle bovine. Cependant, la pauvreté touche une part importante de la population (60 p.100) dont la frange la plus sensible et majoritaire est composée de jeunes et de femmes. De ce fait les caprins sahéliens, de par leur faible coût, leur rusticité, leur capacité de reproduction en milieu difficile [7] et surtout leurs performances laitières, peuvent constituer une solution complémentaire ou même une alternative face aux difficultés d'investissement pour le gros bétail. L'amélioration de ce potentiel de production laitière s'avère indispensable.

La recherche s'est surtout intéressée à la collecte des données sur la pathologie et les performances de production et de reproduction. Face à l'urgence de la situation, et devant l'absence d'informations sur la conduite raisonnée de la reproduction dans cette espèce, l'emploi des nouvelles techniques de la reproduction peut contribuer à la maîtrise de la reproduction et à l'intensification de l'amélioration génétique [7].

Notre étude s'inscrit dans ce cadre, et a pour objectif principal la maîtrise de la reproduction chez les chèvres sahéliennes en milieu éleveur traditionnel, par la mise en œuvre d'un protocole d'insémination artificielle sur oestrus induit. De manière spécifique, il s'agit de tester l'application et l'efficacité du protocole.

Les résultats attendus sont la connaissance des taux de réussite à l'IA et des performances de croissance avant sevrage des chevreaux, produits de l'IA avec de la semence exotique congelée importée et partant, l'identification de nouveaux thèmes de recherche pour assurer ultérieurement une bonne vulgarisation de cette technique

Ce travail comprend deux parties :

- la première partie est une synthèse bibliographique sur les caractéristiques des chèvres sahéliennes du Sénégal, ainsi que les moyens applicables pour la maîtrise de la reproduction et l'amélioration génétique de ces animaux ;
- la deuxième partie constitue l'étude expérimentale.

## **PREMIERE PARTIE : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE**

## **CHAPITRE PREMIER : CARACTERISTIQUES DES RACES CAPRINES SAHELIENNES AU SENEGAL**

### **1.1. Caractéristiques phénotypiques**

Les variétés sénégalaises de chèvres sahéliennes décrites depuis quelques années présentent des caractéristiques similaires aux autres chèvres des pays sahéliens. Elles appartiennent au groupe des savanes, et sont de type « indigènes » et par conséquent « naturalisées » depuis plusieurs milliers d'années [25].

Ce sont des animaux rectilignes, de format longiligne et dont la grande taille est une adaptation aux longs déplacements ; ce qui expliquerait que les animaux des éleveurs grands transhumants sont généralement de taille plus grande que ceux des sédentaires. La tête est triangulaire, à front plat, le chanfrein rectiligne. Les cornes sont présentes dans les deux sexes, portées essentiellement droites (95 p.100) et déviées en haut [4]. Les oreilles sont moyennement développées et portées de façon oblique. La présence d'appendices est fréquente : les pendeloques existent chez quelques mâles et chez les femelles tandis que les barbiches sont rencontrées sur les trois quarts des cas.

La robe est de couleur hétérogène mais elle est à dominante bicolore, allant du blanc ou du noir uniforme (très rare) au noir et blanc tacheté, en passant par le fauve uniforme à raie dorsale ou tachetée. La robe dominante est le blanc tacheté de noir ou de roux. La crinière existe chez trois quarts des boucs, mais elle est pratiquement absente chez la chèvre.

### **1.2. Quelques aspects zootechniques**

La rusticité, la sobriété, la très grande résistance aux dures conditions de vie de la période chaude et sèche, le coût d'acquisition relativement faible, associées aux aptitudes mixtes lait-viande font que la chèvre du Sahel est élevée dans la plupart des ménages en milieu rural comme en milieu péri-urbain.

### **1.2.1. Aptitudes laitières**

Les chèvres sahéennes du Sénégal disposent, de bonnes aptitudes laitières. Les quantités journalières de lait produites sont sensiblement les mêmes que celles de la chèvre maure. Elles varient de 0.8 à 1.5 litres [4]. La quantité de lait produite est en moyenne de 70 kg par lactation dont la durée est de 120 jours, mais peut aller jusqu'à six mois. La production laitière est plus importante pendant la saison des pluies et durant les six premières semaines de lactation, et augmente avec l'âge de la chèvre [4]. Au Sénégal, ce sont essentiellement les éleveurs Peuhls qui en font la traite. Ce lait est auto consommé frais ou le plus souvent mélangé au lait de vache pour la vente ou pour la fabrication de produits laitiers (fromage). Les propriétés diététiques du lait de chèvre ont été signalées : il est hypoallergénique et a une forte teneur en caséine  $\beta$ [23].

### **1.2. 2 Aptitudes bouchères**

Les caprins sahéiens ont une conformation défectueuse, un squelette fin avec une réduction des masses musculaires. Cependant les animaux s'engraissent facilement. La chair est sans odeur pour les animaux peu âgés, et d'assez bonne qualité. Les rendements carcasses sont assez intéressants, légèrement plus faibles que ceux des caprins du sud, et varient de 44 à 47 p.100, atteignant souvent 50 p.100 [4].

## **CHAPITRE II : ASPECTS DE CROISSANCE ET DE REPRODUCTION**

### **2.1 Poids à la naissance et croissance des chevreaux**

Chez les caprins, il y a une connaissance plus nettement axée sur l'animal adulte en raison de leur vocation laitière. Les données concernant le poids des chevreaux à la naissance et les paramètres de croissance n'ont été considérées que depuis peu.

Le poids à la naissance varie de 1.7 kg à 2.5 kg. Les différences individuelles peuvent être considérables compte tenu du fait que plusieurs facteurs peuvent intervenir [4]: le sexe, les conditions d'alimentation de la mère, le mode de naissance, l'âge de la mère ou le rang de la mise bas. Au Burundi, pour les croisés alpins avec la petite chèvre de l'Afrique de l'Est, les naissances simple, double ou triple donnent les résultats suivants pour les mâles et femelles : 2,29 contre 2,15kg, 1.96 contre 1.92kg et 1.57 contre 1.26kg[15]. Les poids diminuent avec la parité et augmentent avec le rang de mise bas.

Le gain de poids quotidien varie de 40 à 100 g par jour. Elle est plus forte au début, de 0 à 30 jours (en moyenne 70g/jour), puis diminue régulièrement pour tomber à environ 40g par jour à partir de trois mois [22]. Les chevreaux mâles ont généralement une meilleure croissance que les femelles en raison d'un poids à la naissance et d'un poids adulte supérieurs [15].

### **2.2. Puberté et âge à la première mise-bas**

La puberté intervient chez la chèvre entre 7 et 8 mois. Au Sénégal, cet âge est de  $479 \pm 15$  jours, soit 16 mois  $\pm 15$  jours [22]. Dans certains cas, la puberté a lieu plus tardivement, mais ceci est le résultat d'une mauvaise conduite des troupeaux. Avec une conduite adéquate des animaux, en particulier en ce qui concerne les conditions alimentaires, la puberté est précoce [6].

### **2.3. Cycles sexuels et chaleurs**

Les caprins sahéliens, bien que possédant le potentiel de reproduction continue, peuvent présenter des périodes importantes d'anœstrus et d'anovulation généralement provoquées par une sous-alimentation prolongée; mais une activité sexuelle normale s'installe dès que les femelles sont de nouveau dans de bonnes conditions alimentaires.

Chez certaines femelles, les ovulations ne sont pas toujours accompagnées de comportement d'œstrus. Ces signes sont souvent discrets, d'où la nécessité de disposer d'un bouc détecteur. C'est pourquoi les investigations sur le début de leur apparition ainsi que leur durée sont encore à faire.

L'une des difficultés du contrôle de la reproduction des chèvres est qu'une proportion importante des cycles œstriens ont une durée inférieure à 21 jours.

#### **2.4. Autres paramètres de reproduction**

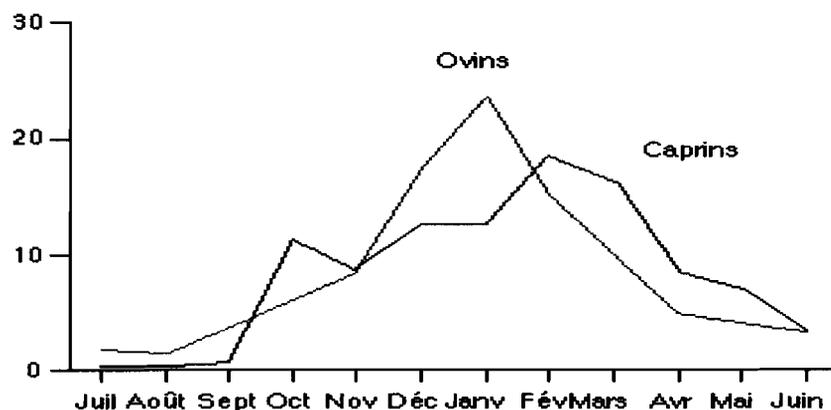
Les caractéristiques de reproduction des petits ruminants sont très acceptables dans la zone sahélienne du pays, compte tenu des conditions d'élevage difficiles en particulier en saison sèche, cela en dehors de toute gestion de la reproduction.

TILLARD *et al.*[22] rapportent que les moyennes des différents paramètres enregistrés sur les chèvres sahéliennes au Sénégal sont les suivants : le taux annuel de fécondité est de 103 p.100, le taux annuel de fertilité apparente ou de mise bas de 83 p.100 et le taux de prolificité de 124 p.100. La durée de gestation est de 147 jours et l'intervalle moyen entre mises bas successives est de  $354 \pm 5$  jours.

#### **2.5. Influence de l'environnement sur la reproduction**

La pratique de l'élevage en zone sahélienne est profondément marquée par les conditions climatiques. La chaleur et la sécheresse affectent directement ou indirectement les principales fonctions de l'animal qui, pour survivre, doit dépenser une grande part de son énergie dans la recherche de nourriture, de l'abreuvement, et dans la régulation thermique.

Au Sahel sénégalais, les mises bas ont lieu toute l'année. Cependant, la majorité des naissances est enregistrée de décembre à mars (69 p.100) dans la zone sahélienne, en relation avec un nombre plus important de fécondations en saison des pluies, période pendant laquelle le disponible fourrager est plus abondant (figure ci-après).



**Figure 1 : Répartition annuelle des mises bas chez les ovins et les caprins de la zone de Ndiagne, Louga, Sénégal.** Source : TILLARD et al. 1997[22].

Ces résultats ainsi que les observations d'autres auteurs [6] montrent que, sans être systématiquement saisonnière, l'activité sexuelle des chèvres sahéliennes est sensible aux conditions alimentaires, donc aux conditions locales de l'environnement.

De juin à août, les mises bas sont pratiquement inexistantes (moins de 1 p.100 pour la période allant de juillet à septembre). Durant cette période, les conditions alimentaires sont souvent très dures, et les femelles gestantes n'arrivent plus à compenser leur déficit alimentaire. Des maladies peuvent survenir et entraîner des avortements ou une forte mortalité néonatale [21].

La période de moindre fertilité se situe par conséquent de janvier à mai, en pleine saison sèche, avec le début de la dégradation de la situation alimentaire.

Trois mises bas tous les deux ans peuvent être observées au Sahel. Cependant, elles ont lieu dans la majorité des cas en saison sèche froide (décembre à mars). Le déficit fourrager et donc la sous-alimentation prolongée qui suit cette période ne permet pas la reprise de l'activité ovarienne. Le post-partum est ainsi prolongé.

Malgré la thermotolérance reconnue des chèvres sahéliennes, le stress thermique peut intervenir en particulier chez les femelles gestantes occasionnant une souffrance embryonnaire ou fœtale, pouvant conduire comme pour le déficit alimentaire prolongé, à des mortalités embryonnaires ou à des avortements [21].

## **CHAPITRE III : AMELIORATION DE LA PRODUCTION LAITIERE**

### **3.1 Maîtrise des effets d'environnement**

BOCQUIER *et al.* [3] notent que la fertilité après insémination artificielle est en général, en relation étroite avec le poids vif avant la mise en œuvre du protocole. Il est de ce fait, conseillé de disposer de femelles ayant un état et un poids corporel suffisant et de les alimenter selon les apports recommandés pour obtenir une bonne fertilité après insémination artificielle.

La conduite de la reproduction (avec l'utilisation de l'insémination artificielle) en zone sahélienne toute l'année en général, et en saison sèche en particulier passe donc nécessairement par une adaptation du disponible alimentaire (production et/ou mise en réserve de fourrages au moins). Dans le cas contraire, c'est la conduite de la reproduction qui doit être adaptée aux ressources alimentaires existantes.

### **3.2 Amélioration génétique**

#### **3.2.1 La sélection**

La sélection dans une population permet d'augmenter la valeur moyenne d'une ou de plusieurs caractéristiques, choisies au préalable pour améliorer le potentiel génétique des animaux de cette population. Les reproducteurs retenus doivent avoir les meilleures valeurs génétiques additives pour la procréation de la génération future.

Les arguments en faveur de la mise en œuvre d'un programme de sélection des caprins du Sahel sont :

- leur aptitude laitière ;
- leur adaptation à la reproduction en milieu difficile ;
- leur résistance à divers stress : alimentaire, thermique et pathologique ;
- la facilité de leur entretien ;

Ce sont des populations peu sélectionnées : leur variabilité génétique est élevée.

La mise en pratique de la sélection nécessite la mise en œuvre d'un programme de sélection qui doit définir clairement les objectifs et les critères de sélection. Les qualités de reproduction et de résistance au stress sont souvent héritables [15].

Il s'agira de rechercher à augmenter la production laitière ainsi que les qualités fromagères sans trop nuire aux qualités d'adaptation des chèvres. Les qualités des races locales et leur variabilité génétique élevée devraient favoriser le progrès génétique.

La sélection pour la production est relativement lente. Le progrès génétique annuel en ce qui concerne les chèvres sahéliennes varie de 1 à 2.5 p. 100 de la production totale[15].

### **3.2.2 Le croisement**

Le croisement est réalisé en accouplant des individus appartenant à des populations (races, lignées) différentes de la même espèce. Il permet de combiner les avantages de différentes races. En effet, les limites de la sélection et de l'élevage en race pure (consanguinité augmentée, manque d'efficacité de la sélection des caractères à faible héritabilité, etc.), ont conduit à rechercher des possibilités d'accouplement entre les représentants de races différentes.

C'est un puissant outil d'amélioration génétique puisque l'on cherche à réunir chez le croisé les qualités obtenues chez les races parentales, ce qui peut lui conférer une supériorité phénotypique (phénomène d'hétérosis). La valeur d'hétérosis est élevée pour les aptitudes à la reproduction, ce qui permet par conséquent une amélioration génétique par croisement qui est plus élevée et plus rapide dans le temps que par la sélection.

Cependant, au regard de nombreuses contraintes surtout liées à l'environnement et au mode d'élevage, l'utilisation de cette méthode, qui doit se faire de manière contrôlée, n'est souhaitable qu'en milieu plus favorable. Les élevages de sédentaires, et/ou périurbains se prêtent mieux à cette opération.

Il n'est pas nécessaire, en l'état actuel des techniques d'élevage, d'utiliser le matériel génétique le plus performant. Mais il faut veiller à choisir du matériel des races d'une certaine rusticité.

L'utilisation de l'insémination artificielle (et dans un avenir proche, du transfert d'embryon) permet un large choix de semences de boucs de bonne qualité, avec des résultats rapides pour les élevages africains. Par ailleurs, si les élevages ne sont pas suffisamment améliorés (distribution de fourrage de bonne qualité et de concentrés), l'infusion de sang importé devrait s'arrêter à un niveau de 3/8 [15].

### **3.3 Maîtrise de la reproduction**

Maîtriser la reproduction, c'est utiliser un ensemble des techniques de telle sorte que les différentes phases de la reproduction se déroulent à des moments et à durées propices pour l'éleveur. De ce fait, les périodes improductives seront considérablement réduites, permettant par voie de conséquence l'augmentation de la productivité. Certaines techniques permettent le contrôle des cycles sexuels (induction, synchronisation et détection des chaleurs), et sont des préalables à l'application d'autres qui constituent des outils privilégiés pour l'amélioration et la conservation génétique.

#### **3.3.1 Synchronisation de l'œstrus**

En élevage caprin, la principale méthode d'induction- synchronisation de l'œstrus est le traitement hormonal. L'association entre un progestatif, l'acétate de fluorogestone (souvent délivré par une éponge vaginale), un analogue de prostaglandine F<sub>2α</sub> et la PMSG (maintenant appelée eCG pour "*equine Chorionic Gonadtotrophin*"), reste le moyen le plus efficace pour atteindre ces objectifs [5].

Le traitement consiste à mimer certains événements endocriniens qui contrôlent le cycle sexuel, afin d'induire l'œstrus et l'ovulation à un moment prédéterminé [14]. Ainsi, la mise en place d'une éponge vaginale imprégnée d'un analogue de la progestérone (FGA : acétate de fluorogestone) simule la phase lutéale du cycle sexuel, durant laquelle la forte concentration de progestérone inhibe la sécrétion pulsatile de gonadolibérine par l'hypothalamus, bloquant ainsi l'ovulation jusqu'à la lutéolyse suivante.

L'administration de PMSG (*Pregnant Mare Serum Gonadotropin*) qui présente une activité FSH (*Follicle Stimulating hormone*) et LH (*Luteinizing hormone*) 48 heures avant le retrait de l'éponge vaginale, permet de stimuler la croissance folliculaire.

L'injection au même moment d'un analogue de prostaglandine F2 $\alpha$  (cloprosténol) provoque la lutéolyse chez les femelles qui présentent un corps jaune encore fonctionnel en fin de traitement. Enfin, le retrait de l'éponge la durée du traitement chez les caprins a donc été réduite à  $11 \pm 1$  j, entraînant une chute de la concentration de FGA dans la circulation sanguine, provoque l'arrêt de l'inhibition de l'axe hypothalamo-hypophysaire, puis l'apparition des événements endocriniens induisant l'œstrus et l'ovulation.

Ce protocole de traitement donne des résultats très satisfaisants : la quasi-totalité des chèvres traitées (98,1 p. 100) viennent en chaleurs de 24 à 72 heures après le retrait de l'éponge. Il est maintenant largement utilisé dans le monde entier pour contrôler la reproduction des chèvres. Son utilisation pour réaliser une insémination artificielle à l'aveugle, c'est-à-dire sans détection des chaleurs, a été largement testée sur les chèvres et permis d'obtenir des taux de fertilité élevés, allant de 61 à 66 p.100. Cependant, selon CHEMINEAU et *al.*[5], l'utilisation répétée de eCG sur les mêmes chèvres diminue son efficacité. Cela est dû à l'apparition d'anticorps anti-eCG. En attendant des améliorations ou la mise en place d'autres protocoles, l'insémination des seules femelles qui ont été détectées en œstrus à 30 heures après retrait de l'éponge est recommandée.

D'autres méthodes peuvent être employées pour induire l'œstrus. On peut citer :

- L'effet du mâle sur l'induction de la cyclicité chez des femelles en anœstrus. L'introduction des mâles dans un groupe de femelles après une séparation d'au moins 3 semaines permet d'atteindre de provoquer la rupture de l'anœstrus et synchroniser la reproduction [6]. La mise en contact des mâles avec des femelles en œstrus avant leur introduction dans un groupe de femelles en anœstrus, augmente la réponse œstrienne et ovulatoire.

- RESTALL et *al* 1995, cités par FABRE-NYS [11], affirment que les femelles en œstrus ont également un effet stimulant sur leurs congénères en anœstrus. Cet effet est cependant beaucoup moins important que l'effet mâle.
- La photopériode et/ou la nutrition affectent l'apparition de l'œstrus dans de nombreux cas et sont responsables de l'apparition saisonnière du comportement sexuel.

### **3.3.2 Détection des chaleurs**

En reproduction caprine, dans les pays qui réalisent l'insémination artificielle, les observations faites sur des troupeaux caprins ont montré que des chèvres ayant subi un traitement de synchronisation des chaleurs à l'aide de progestagène (éponge vaginale imbibée de FGA) et de PMSG répondent diversement à ce traitement : 81 p.100 des chèvres présentent des chaleurs dans le délai normal de 20 à 30 heures après le retrait des éponges vaginales, et 19 p.100 d'entre elles présentent des chaleurs tardives (plus de 30 h après le retrait de l'éponge) et qui, non détectées et soumises à l'insémination à l'aveugle, diminuent significativement la fertilité globale du lot inséminé.

Pour ces raisons, le moyen le plus couramment employé pour détecter l'œstrus est la mise en présence d'un mâle vasectomisé ou d'un mâle intact muni d'un tablier empêchant la saillie. Le bouc doit être en bon état sanitaire et correctement alimenté dans les mois précédant leur utilisation. Le diagnostic de chaleurs est positif lorsque la chèvre accepte le chevauchement par le bouc. Il faut prendre le soin d'identifier différemment les chèvres acceptant ou non le chevauchement par le bouc (crayon marqueur), et ne réaliser l'insémination que sur les chèvres acceptant le chevauchement par le bouc.

Pour des inséminations réalisées le matin, la détection des chaleurs par le bouc se déroule la veille au soir. Cependant, pour des inséminations artificielles programmées dans l'après-midi, il est difficile de réaliser la détection des chaleurs la nuit.

Les signes de chaleurs communément décrits sont : une grande agitation de la chèvre qui, dans un premier temps, approche le mâle mais refuse ses assauts. Puis les sollicitations de la femelle se poursuivent, accompagnées de frétillement de la queue,

de bêlements et souvent d'émission d'urine, ce qui provoque des séries de chevauchements et l'accouplement. Pendant l'œstrus, les chèvres présentent également un comportement "homosexuel" de chevauchement dirigé le plus souvent vers les autres chèvres en œstrus [11].

### **3.3.3. Les biotechnologies de la reproduction**

#### **3.3.3.1 L'insémination artificielle**

L'IA joue un rôle important dans les systèmes intensifs de production laitière, pour la maîtrise de la reproduction et en relation avec le schéma d'amélioration génétique de la production laitière. L'amélioration génétique de la production laitière en quantité et qualité assignées aux chèvres africaines justifie amplement son utilisation [19]. Elle permet également une forte intensité de sélection des mâles, une évaluation génétique convenable à travers les élevages. C'est pourquoi, elle doit être utilisée en Afrique à la fois comme outil de reproduction et d'amélioration génétique [7, 8].

Les chèvres alpines et Saanen, sont inséminées une seule fois, par voie exocervicale, au cours de l'œstrus induit, respectivement à  $43 \pm 2$  heures et  $45 \pm 2$  heures après le retrait de l'éponge vaginale [14]. Actuellement le protocole d'IA est encore sujet à expérimentation, certains paramètres comme le moment d'IA sont susceptibles d'être modifiés dans l'avenir.

La voie intra-utérine transpéritonéale sous contrôle endoscopique est une technique complémentaire de la voie exocervicale. Elle permet d'améliorer le taux de fertilité par l'utilisation moitié moins de semence congelée, en particulier chez les femelles peu grasses (chevrettes) [20]. Cependant, elle nécessite un matériel spécifique (endoscope) et du personnel supplémentaire et plus expérimenté. En outre, le nombre de femelles inséminées à l'heure est plus réduit.

#### **3.3.3.2. Le transfert d'embryon**

Il est encore d'application récente chez les caprins, et les techniques sont en amélioration constante. POULIN et *al.*, cités par CHEMINEAU et *al.* [5], rapportent qu'en dehors de la production classique d'embryons après superovulation des chèvres

à la FSH, il est maintenant possible d'aboutir à un développement à terme, après transfert dans des femelles receveuses, de blastocystes complètement produits *in vitro*, et d'obtenir un taux de naissance élevé : 61 p.100 des blastocystes produits *in vitro* donnent naissance à des chevreaux.

### **3.3.4 Diagnostic de gestation**

Le diagnostic de gestation revêt une grande importance économique en reproduction [10]. En effet, il permet de détecter au plus tôt les saillies ou les inséminations artificielles infructueuses, de repérer les cas d'infertilité et d'effectuer les réformes au moment opportun. Par ailleurs, il facilite la constitution de lots d'animaux présentant des états physiologiques voisins, ce qui permet d'optimiser leur alimentation.

Deux groupes de méthodes de diagnostic sont utilisés couramment : d'une part, les méthodes de laboratoire, parmi lesquelles on peut citer les dosages hormonaux (sulfate d'œstrone, hormone lactogène placentaire, progestérone par dosage RIA) et les dosages de protéines spécifiques ou associées à la gestation ( PSPB pour *Pregnancy Specific Protein B* et PAG pour *Protein Associated Glycoprotein*), et d'autre part, les méthodes cliniques, dont la radiographie, la palpation recto-abdominale et l'ultrasonographie. Les critères de choix sont la précocité, l'exactitude et la réalisation pratique

Le dosage de la progestérone est efficace (99 p.100) et le plus précoce (21 j après IA) pour le diagnostic de non-gestation, et permet surtout de remettre sans retard à la reproduction des animaux diagnostiqués non gravides [24]. Le diagnostic est négatif lorsque la progestéronémie est inférieure à 0,5ng/ml.

## **DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE**

## **CHAPITRE PREMIER : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE**

### **1.1 Localisation**

L'étude est réalisée dans deux villages situés à environ 50 km au sud-est de Dakar, et séparés par quatre kilomètres de distance. Malgré leur proximité, les deux sites appartiennent à deux régions administratives différentes. Le village de Toubab Djalaw, situé en bordure de la mer sur la « petite côte » fait partie du département de Rufisque, région de Dakar. Le village de Daga, à quatre kilomètres plus loin à l'intérieur est situé dans le département de Mbour, région de Thiès.

### **1.2 Climat, sols et végétation**

Le climat est de type sahélien. La température moyenne est de 25°C. Les précipitations sont peu abondantes (250 mm en moyenne) et mal réparties sur trois mois, de juillet à septembre. C'est une zone de «*Niayes*», parsemée de collines rocheuses, de dunes et de dépressions sablonneuses. La végétation naturelle est presque inexistante du fait de la pression anthropique. La zone abrite de nombreux vergers et structures touristiques. Dans les vallées et sur les collines, on note cependant la présence d'une strate herbacée et arbustive très réduite en saison des pluies mais qui disparaît totalement dès les premiers mois de la saison sèche.

### **1.3 Pratiques d'élevage**

Les éleveurs de caprins de Daga sont des agriculteurs Sérère sédentaires. L'élevage est donc une occupation secondaire. En saison sèche, les animaux sont livrés à eux-mêmes, en divagation permanente autour du village ; en saison des pluies, ils sont attachés au piquet au pâturage et ramenés le soir à la maison (12). Dans ce contexte, il n'y a pratiquement pas de gestion de la reproduction : les accouplements se font de manière aléatoire avec des mâles qui ne sont pas forcément les meilleurs. A Toubab Djalaw, ce sont des éleveurs Toucouleur qui confient en toutes saisons la conduite de leurs animaux à un gardien ou à un jeune membre de la famille. Ils effectuent souvent de petits déplacements à la recherche de pâturages. Cependant, la complémentation alimentaire n'est en général pas faite comme chez les Sérère à Daga, et les animaux sont également tributaires des ressources disponibles.

## **CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES**

### **2.1 Matériel**

#### **2.1.1 Matériel animal**

Notre étude porte sur 59 chèvres sahéliennes, âgées de deux à huit ans, ayant une apparence physique acceptable, présumées non gestantes et ayant un post-partum d'au moins une fois. L'intervalle entre la mise bas et le traitement est d'au moins trois mois.

#### **2.1.2 Matériel de synchronisation de l'œstrus**

- Chrono-gest ND fabriqué par Intervet S.A selon la méthode INRA est constitué d'éponges vaginales imprégnées d'Acétate de Fluorogestone (FGA ou Cronolone 45 mg), et des flacons de PMSG lyophilisée(500 UI) avec leur solvant. Les éponges sont livrées avec un applicateur spécial, ainsi qu'un désinfectant (Plastiseptan ND) pour l'applicateur entre chaque opération de pose.
- Flacons d'Estrumate ND (50 µg de Cloprosténol, analogue de synthèse de la PGF2α).

#### **2.1.3 Matériel d'insémination artificielle**

- Une Bonbonne ( container ) d'azote liquide pour la conservation de la semence ;
- Des semences congelées de boucs de races Alpines et Saanen. Chaque dose d'IA contient 100 millions de spermatozoïdes totaux dans une paillette de 0,25 ml ;
- Une caisse de rangement contenant le matériel d'insémination : 2 pistolets d'insémination, 2 spéculums munis de lampes avec piles rechargeables, des gaines pour pistolet d'insémination, des ciseaux, une bouteille thermos contenant de l'eau tiède pour la décongélation de la semence, un thermomètre, du lubrifiant, un rouleau de papier absorbant, une pissette contenant de l'alcool.

#### **2.1.4 Matériel de pesée**

Une balance commerciale de 10 kg de portée et 0.05 de précision est fournie pour chaque site.

### **2.2 Méthodes**

#### **2.2.2 Méthode d'étude**

##### **2.2.2.1 Constitution des lots d'animaux**

Des 59 chèvres sélectionnées au départ, seules 44 ont été inséminées.

Diverses raisons expliquent cet écart : 2 chèvres ont été éliminées pour très mauvais état général, 2 pour absence, 5 pour perte de leur éponge vaginale, 5 pour avortements consécutifs à l'injection de Cloprosténol, 1 pour métrite. Ces chèvres ont un postpartum d'au moins trois mois et sont réparties en deux lots comme suit :

**Tableau 1 : Répartition des animaux en lot selon leur origine**

Lots	Nombre par village éleveur		Total
	Toubab Djalaw	Daga	
1	13	7	20
2	-	24	24
<b>Total</b>	13	31	44

### 2.2.2.2 Protocole de synchronisation de l'œstrus et d'insémination artificielle

C'est le protocole mis au point par l'INRA et vulgarisé par Capri-IA, un organisme français qui vulgarise la technique de l'insémination artificielle caprine en France (figure 2). Le traitement d'induction de l'œstrus associe trois hormones : la Cronolone (45 mg de FGA) qui imprègne les éponges vaginales, le Cloprosténol (50 µg), qui est un analogue de la Prostaglandine F 2 $\alpha$ , et la PMSG (500 UI).

Une demi-journée est consacrée à chaque opération par lot.

Ainsi le premier jour (J0) a été consacré à la pose des éponges vaginales sur les chèvres du lot n° 1, tandis que le lot n° 2 a été traité le deuxième jour (J0 pour ce lot).

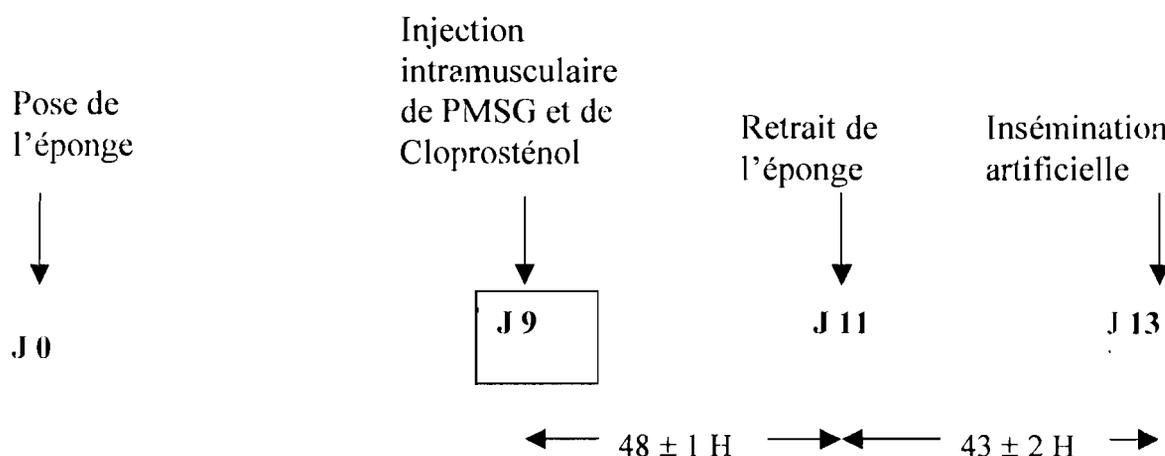
Les animaux sont regroupés sous quelques arbres où ont lieu les opérations, afin de profiter de l'ombre.

La pose des éponges consiste, après contention et examen visuel du vagin, en l'introduction d'une éponge pulvérisée d'un antibiotique (Orospray ND) dans le vagin à l'aide de l'applicateur, nettoyé à l'aide du Plastiseptan ND après chaque pose.

A J9, les animaux sont rassemblés à nouveau pour recevoir des injections de Cloprosténol et de PMSG. Elles sont effectuées simultanément et séparément sur chaque côté de l'encolure des chèvres. La dilution de PMSG avec le solvant est extemporanée. Une vérification du vagin permet d'éliminer les animaux qui ont perdu leur éponge vaginale. Les moments précis de ces injections sont enregistrés sur une fiche pour chaque lot.

Le même principe d'enregistrement est appliqué pour le retrait des éponges qui intervient deux jours après, à J11 ; donc le traitement progestatif dure 11 jours. Les animaux ont été programmés de manière à ce que l'intervalle de temps de 48 heures entre les injections de PMSG et de Cloprosténol et le retrait de l'éponge vaginale soit respecté le mieux possible.

Avec les mêmes précautions du respect des intervalles, l'insemination artificielle a été réalisée à l'aveuglette sans détection des chaleurs à J13, à 43 heures  $\pm$  deux heures après le retrait des éponges. Comme pour la pose des éponges, un examen préalable du tractus génital ainsi qu'une vérification des fiches permettent d'inséminer uniquement les chèvres n'ayant pas avorté ou ne présentant pas de signes de métrite.



**Figure 2: Protocole de synchronisation et d'insémination artificielle**

L'insémination artificielle est réalisée par voie cervicale. La paillette de semence est préparée en avance pour une seule femelle. Elle est décongelée dans l'eau tiède de la bouteille thermos (36 à 38° C) pendant un temps minimum de trente secondes puis, essuyée et introduite dans le pistolet. Son bout est coupé droit. L'ensemble est coiffé par une gaine qui est sertie sur la paillette.

Un aide assure la contention de l'animal qui repose sur ses membres antérieurs, les postérieurs en position haute, fléchies et en abduction, sans la brutalité. Un spéculum nettoyé à l'alcool à 70° après chaque utilisation, est introduit dans le vagin et

délicatement ouvert afin de repérer le col de l'utérus. Le pistolet est alors positionné à l'entrée du col et, en poussant lentement le piston, la semence est déposée.

En fonction de l'ouverture du col, trois niveaux sont identifiés selon le dépôt de la semence dans les voies génitales : l'insémination vaginale, l'insémination exocervicale la plus fréquente et préférable et l'insémination intra-utérine par voie cervicale lorsque l'ouverture du col permet le passage du pistolet.

Après le retrait du pistolet et du spéculum en position fermée, les informations concernant le moment de l'IA, l'identification du géniteur, le nom de l'inséminateur et le niveau ou qualité de l'insémination sont portées sur la fiche d'enregistrement.

### **2.2.2.3 Enregistrement des mises-bas et de la croissance des chevreaux**

Les naissances sont enregistrées au fur et à mesure de leur survenue. 140 jours après l'insémination artificielle, une période de trente jours a été retenue pour les mises bas (durée de gestation : 140 à 165 jours).

Les chevreaux sont pesés le jour même ou dans les quarante huit heures après leur naissance, puis tous les 5 à 7 jours jusqu'à 30 jours.

### **2.2.3 Méthode d'analyse**

Les données sur le terrain concernant les animaux, les opérations ainsi que les résultats obtenus sont saisis sur Excel pour la confection des graphiques. Puis, à l'aide d'un logiciel SPSS pour Windows (version 10.1), ces données ont été traitées. La méthode statistique utilisée est la statistique descriptive, avec le calcul des fréquences de distribution, des moyennes, des écart-types ainsi que le Test-t de Fischer pour la comparaison des moyennes des intervalles entre lots et entre les GMQ.

### CHAPITRE III : RESULTATS

Sur les 44 chèvres inséminées, seules 42 ont été prises en compte à cause de la mortalité concernant 2 animaux peu après l'insémination artificielle.

#### 3.1 Opérations de synchronisation de l'œstrus et insémination artificielle

Le tableau II et la et figure 3 ci-après montrent que les intervalles recommandés ont été respectés. Les inséminations ont eu lieu en moyenne 30 minutes plus tard par rapport au lot 1, mais il n'y a pas de différence significative entre les deux lots ( $p > 0.05$ ).

Tableau II : Intervalles moyens entre les opérations de synchronisation et d'IA

	Intervalle moyen PMSG/PG – Retrait éponge (RE) (heures)		Intervalle moyen RE – IA (heures)	
	observé	recommandé	observé	recommandé
Lot 1	47.93 ± 0.33	48 ± 1	42.40 ± 0.60	43 ± 2
Lot 2	47.93 ± 0.43	48 ± 1	42.90 ± 0.68	43 ± 2

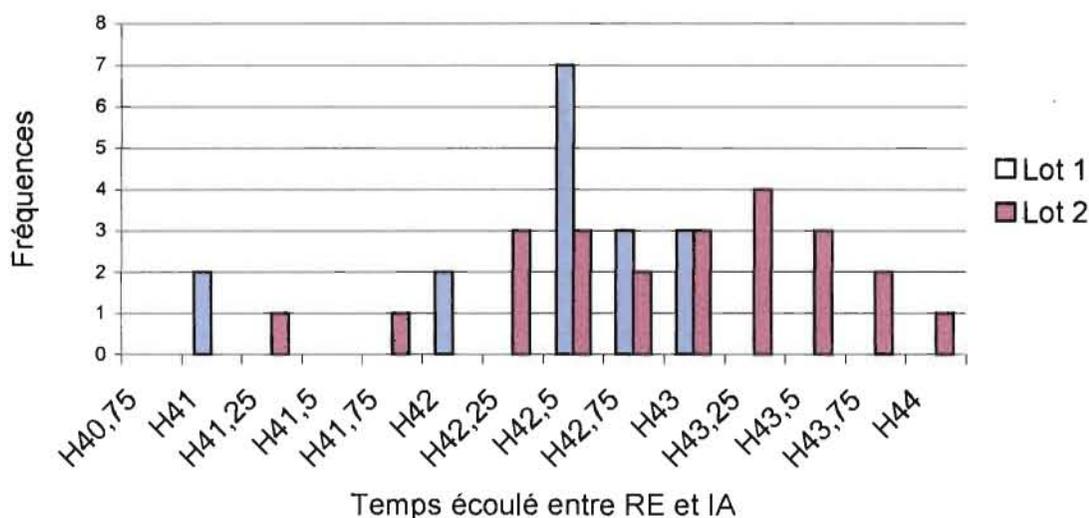


Figure 3 : Fréquences de distribution des intervalles entre les moments de retrait des éponges (RE) et l'insémination artificielle (IA)

Les chiffres sont arrondis à 15 minutes près soit 0,25 heures. Délai prévu pour l'intervalle RE-IA: 43 heures +/- 2 heures. lot 1 : 42H 25 mn ; lot 2 : 42H 52 mn.

#### 3.2 Résultats de l'insémination artificielle

En l'absence de diagnostic précoce de gestation pour évaluer la fécondité réelle, seuls les avortements et les mises bas sont comptabilisés. 2 chèvres sont mortes après

constat de leur gestation. La fécondité du lot 1 représente 2.5 fois celle du lot 2. Une naissance sur deux est gémellaire dans les deux lots.

**Tableau III: Résultats par lot des IA sur chaleurs induites**

N° lots	Effectifs inséminés	Gestations constatées	Mises bas	Nombre de doublets	Taux de fécondité apparente (p. 100)	Taux de Gémellarité (p. 100)
1	19	4	2	1	21.05	50
2	23	2	2	1	8.70	50
<b>Total/moy</b>	42	6	4	2	14.29	50

Si l'on considère le rang de mise bas, les meilleurs résultats sont obtenus avec les femelles ayant déjà eu de maternité au moins deux fois et au plus quatre fois.

**Tableau IV: Taux de fécondité par rapport au rang de mise bas tous lots confondus**

Rang de mise bas	Femelles inséminées	Gestations constatées	Fécondité apparente (p.100)
1	10	1	10
2	6	2	33.33
3	13	2	15.38
4	5	1	20
5	1	0	0
Non déterminé	6	0	0
<b>Total</b>	42	6	14.29

Par rapport au facteur inséminateur, sur quatre techniciens ayant réalisé au moins 4 IA, seuls 2 obtiennent des taux intéressants comme le montre le tableau ci-après.

**Tableau V: Taux de fécondité par rapport aux inséminateurs**

N° inséminateur	IA effectuées	Gestations	Taux apparent de réussite (p.100)
1	13	4	30.77
2	4	1	25
3	11	1	9.09
4	11	0	0
<b>Total</b>	39	6	15.38

Lorsqu'on considère le mode d'élevage (tableaux VI et VII), c'est-à-dire le groupe ethnique des éleveurs, les animaux du groupe sédentaire Sérère réagissent mieux au

traitement que ceux du groupe des petits transhumants Toucouleur où il n'y a qu'une seule gestation. Le taux de conception du groupe Sérère sur l'ensemble des lots représente plus de deux fois (2,36) celui du groupe Toucouleur.

**Tableau VI: Taux de fécondité apparente et de gémellarité par rapport aux modes d'élevage tous lots confondus**

Groupe éleveur	Effectifs inséminés	Gestations	Mises bas	Chevreaux	doublets	Taux de fécondité p.100	Taux de gémellarité p.100
Toucouleur	13	1	1	2	1	7.29	100
Sérère	29	5	3	4	1	17.24	33.33
<b>Total</b>	42	6	4	6	2	14.29	50

La différence entre les deux groupes est encore plus nette à l'intérieur du lot 1 mixte. Le taux du groupe Sérère est même satisfaisant ( 50 p. 100).

**Tableau VII: Taux de fertilité par rapport aux modes d'élevage à l'intérieur du lot 1**

Groupe éleveur	Effectifs inséminés	Gestations	Mises bas	Chevreaux	doublets	Taux de fécondité apparente p.100	Taux de gémellarité p.100
Toucouleur	13	1	1	2	1	7.29	100
Sérère	6	3	1	1	0	50	0
<b>Total</b>	19	4	2	3	1	21.05	50

### 3.3 Résultats de la gestation

Le tableau VIII montre qu'en dehors de la femelle n° 51 qui a mis bas plus tôt des jumelles chétives à 141 jours (dont une est morte après seulement quelques heures), la durée de gestation des autres femelles est de 147 jours.

**Tableau VIII: Devenir de la gestation**

N° chèvre	Age	Rang de mise bas	Durée de gestation	Taux d'avortement	Taux de mortalité périnatale
15	6	4	147		
27	3	1	147		
42	3	3	147		
51	3	2	141		
<b>Total/moy.</b>			145.5±2.60	16.67 p.100	33.33p.100

Les poids à la naissance sont très proches. La croissance des chevreaux a la même allure (GMQ = 125.25g ± 14.5). Elle est forte jusqu'à l'âge de 15 jours (GMQ = 137g±10.59), puis ralentit pendant la troisième semaine (GMQ = 113g ±31.7) avant de reprendre à partir de l'âge de 23-25 jours (tableau IX et figures ci-après). Les différences entre chevreaux ne sont pas significatives( $p > 0.05$ ) quel que soit l'intervalle considéré : 0-15j :  $p = 0.218$  ; 0-30j:  $p = 0.534$  ; 0-15j :  $p = 0.248$ ..

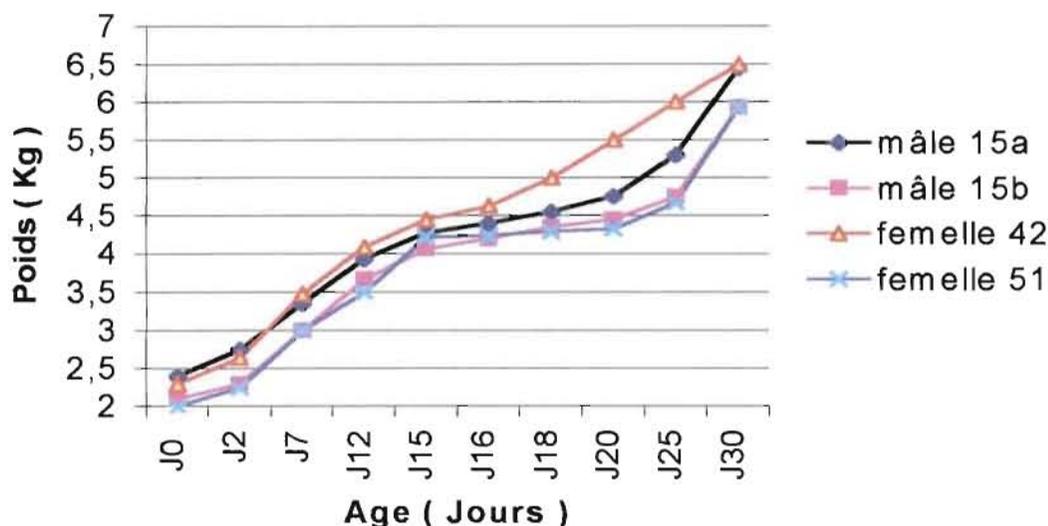
**Tableau IX: Poids à la naissance ( PN ) et poids à âges types ( PAT )**

Chevreaux	PN	PAT J15 <sup>1</sup>	PAT J30 <sup>2</sup>	GMQ 0-15j	GMQ15-30j	GMQ0-30j
15a	2.40	4.28	6.45	125.0	145.0	135.0
15b	2.10	4.07	5.40	131.0	89.0	110.0
42	2.30	4.45	6.50	143.0	137.0	140.0
51	2.00	4.22	5.48	148.0	84.0	116.0
<b>Moy. mâles</b>	2.25	4.18	5.93	129.0	117.0	122.5
<b>Moy. Fem.</b>	2.15	4.335	5.49	146.0	110.5	128.0
<b>Moy. Gén.</b>	<b>2.2</b>	<b>4.255</b>	<b>5.71</b>	137.0	113.0	<b>125.25</b>
<b>Ecartype</b>	± 0.18	± 0.19	± 0.6	± 10.59	± 31.7	± 14.5

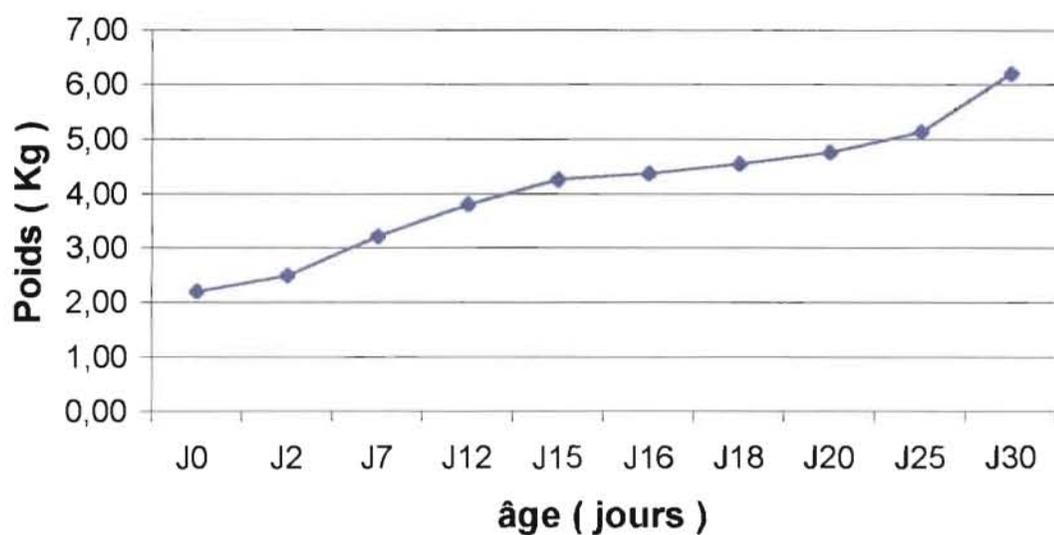
<sup>1</sup> : Calculés pour les chevreaux n° 15a , 15b et 51 ; <sup>2</sup> : calculé pour la chevrette n° 51.

Formule appliquée[19] :  $PAT = P_i + (A-i) ( P_j - P_i ) / (j-i)$

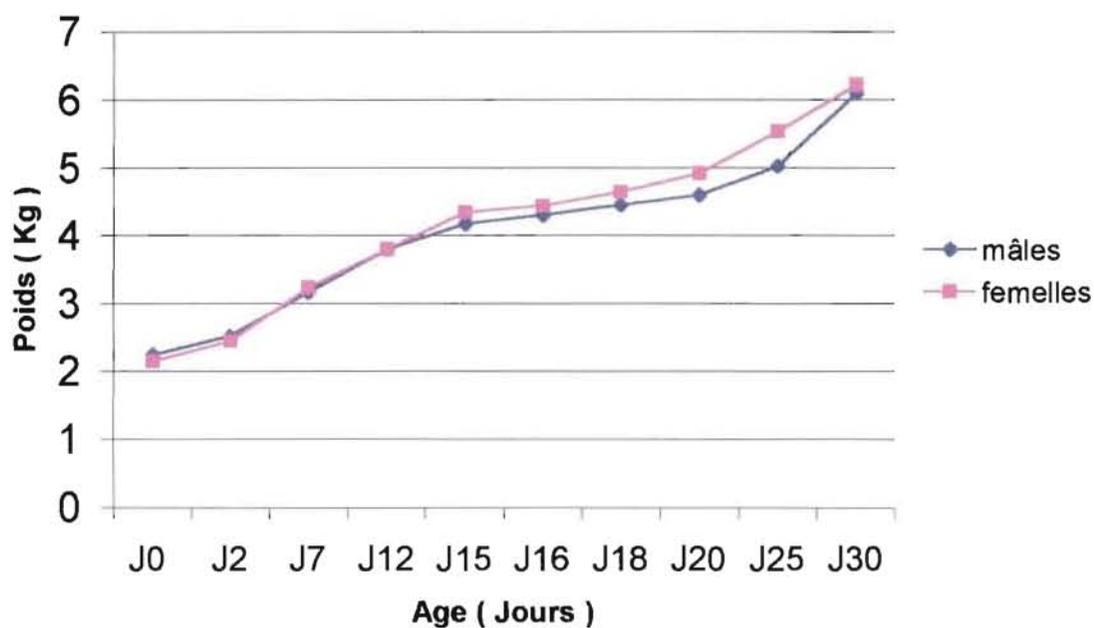
A = âge type ;  $P_i$  = poids au jour i ;  $P_j$  = poids au jour j ;  $i < A < j$ .



**Figure 4 : Courbe de croissance individuelle des chevreaux**



**Figure 5 : Courbe de croissance moyenne**



**Figure 6 : Courbe de croissance par sexe**

## **CHAPITRE IV : DISCUSSION**

Ce travail est un tout premier essai de maîtrise de la reproduction des chèvres sahéliennes par l'emploi de l'insémination artificielle sur oestrus induit.

### **4.1 Méthodologie**

- Le choix de la période d'expérimentation n'a pas été judicieux, et celle-ci a coïncidé avec la période de moindre fertilité des chèvres sahéliennes au Sénégal[3,6,21,22]
- En ce qui concerne la constitution des lots, la nouveauté de la technique et la circulation de l'information auraient pu probablement permis de disposer d'un nombre élevé d'animaux et donc de constituer des lots mixtes afin de mieux comparer les effets villages ou modes d'élevage. Le peu de contrôle de la conduite de la reproduction par les éleveurs ainsi que le manque de diagnostic de gestation à la sélection ont par ailleurs occasionné l'élimination d'un nombre important d'animaux par avortement (5 chèvres appartenant au groupe Sérère). Cependant, ces avortements confirment au moins l'efficacité du Cloprosténol sur la lyse du corps jaune chez la chèvre sahélienne. Enfin, le temps d'IA choisi est celui appliqué aux chèvres Alpines.

L'analyse des données montre que toutes les opérations se sont déroulées dans les intervalles de temps préconisés ; ce qui prouve que, indépendamment des résultats, le protocole est applicable dans les conditions d'élevage traditionnel. Cependant, les difficultés de terrain n'ont pas permis de réaliser un diagnostic précoce de gestation.

### **4.2. Analyse des résultats**

Les taux de fécondité apparente obtenus sont dans l'ensemble très faibles. Le protocole est conçu pour une insémination artificielle à l'aveugle. Toutefois, l'insémination des femelles après détection des chaleurs est souhaitable afin d'améliorer le taux de fertilité, et repérer le début et la durée des chaleurs et donc permettre la détermination du moment propice à l'insémination artificielle.

L'analyse de la fécondité fait ressortir les observations suivantes :

- Ce sont surtout les femelles ayant mis bas deux à quatre fois, âgées de 3 à 5 ans et donc adultes, mais non vieilles qui sont en mesure de concevoir et de garder leur gestation jusqu'à terme. Ce sont des animaux qui ont eu un état corporel acceptable.

- Même si la technique d'IA utilisée est simple, il y a un effet inséminateur certain, d'où la nécessité du choix de personnel d'une certaine technicité.
- Le mode d'élevage a un effet très significatif. En effet, c'est dans les élevages divagants des sédentaires que les taux de fécondité sont les plus élevés.
- Dans tous les cas, la faiblesse des résultats est à imputer à la capacité des animaux à réagir au traitement hormonal et à ovuler, et donc à leur état nutritionnel. Ce constat confirme la saisonnalité de la reproduction en rapport direct avec le disponible fourrager [3], [6], [21], [22]. La pluviométrie de l'année précédente a été très mauvaise et par conséquent la situation fourragère est cette année catastrophique.

Les taux d'avortement et de mortalité périnatale sont élevés (respectivement 16.67 et 33.33 p.100), pour les mêmes raisons d'environnement évoquées ci-haut, et intéressent toutes les catégories de femelles. La durée de gestation est de 147 jours abstraction faite d'une maternité à 141 jours (moyenne :  $145.5 \pm 2.60j$ ). Elle est conforme à celle rapportée par Tillard et al. (1997) sur les chèvres dans la région sahélienne de Louga .

Les poids à la naissance ( $2.20 \pm 0.18$  kg) sont très proches entre eux et comparables à ceux observés en milieu traditionnel (de moins de 2 kg à 3 kg ) [4]. ils auraient pu être plus élevés si les naissances ont eu lieu en saison sèche froide. En revanche, la croissance des chevreaux est satisfaisante. Les gains moyens quotidiens (GMQ) sont en moyenne de  $137 \pm 10,59$  g de 0 à 15 jours,  $113 \pm 31,7g$  de 15 à 30 jours et  $125, 25 \pm 14,5g$  (116 à 140 g) de 0 et 30 jours. Les différences dans la croissance apparaissent pendant la troisième semaine de vie, avant de s'atténuer vers le trentième jour.

Par rapport au sexe, la croissance est plus forte pour les femelles par rapport aux mâles parce qu'elles sont seules sous leur mère tandis que les mâles sont jumeaux. Cependant les différences ne sont pas significatives ( $p > 0.05$ ). TILLARD et al. [1997] ont rapporté des GMQ de 0 à 30 jours, respectivement 73,5g. La croissance moyenne des métis représente donc 170,41 p 100 celle des produits locaux.

Une croissance supérieure a été enregistrée sur les croisés Alpins au Burundi (148g/j) par ALTOFF cité par LE GAL et PLANCHENAULT [15] et par LE BŒUF et al. [13] au Rwanda (149g/j). Dans les deux cas, les animaux ont été élevés dans un contexte plus favorable : les races locales sont des races à viande et la disponibilité fourragère est permanente.

## CONCLUSION - PERSPECTIVES

L'amélioration des performances de production laitière des chèvres sahéliennes est l'une des solutions susceptibles de contribuer à la satisfaction des besoins nationaux en produits laitiers, et contribue du même coup à la réduction de la pauvreté en milieu rural et péri-urbain. C'est pourquoi, notre travail qui a pour objectif principal la maîtrise de la reproduction en milieu traditionnel par l'utilisation de l'insémination artificielle sur l'œstrus induit, s'inscrit pleinement dans cette logique.

Les résultats préliminaires de la fertilité sont faibles (14.29 p. 100), essentiellement en raison de la coïncidence de la période d'essai avec celle de moindre fertilité des chèvres au Sahel, conséquence directe d'une aggravation particulière du déficit fourrager de l'année : dans ces conditions, les taux de fécondation sont normalement bas, la résorption embryonnaire et la mortalité périnatale élevées [21].

Cependant, l'analyse des résultats montre que le protocole expérimental est applicable en milieu éleveur traditionnel, et s'applique mieux en milieu sédentaire. Par ailleurs, la croissance des chevreaux croisés est très satisfaisante et représente une augmentation de 70,41 p.100 par rapport aux produits locaux. C'est pourquoi, les suggestions suivantes sont faites dans le souci d'améliorer ultérieurement l'efficacité de ce protocole afin de le rendre applicable sur les chèvres locales:

- Régler prioritairement le problème de la couverture des besoins alimentaires des chèvres candidates à l'expérimentation;
- Mieux sensibiliser les éleveurs sur l'importance de la stabulation et des avantages du programme afin de s'attacher leur adhésion indispensable à l'efficacité des opérations sur une échelle plus importante;
- Réaliser un diagnostic de gestation avant la constitution des lots, et au moins une fois, 21 jours après l'insémination artificielle;
- Enfin procéder à la détection des chaleurs et d'inséminer uniquement les femelles en chaleurs. Cette opération est également nécessaire pour déterminer le début et la durée des chaleurs et donc le moment propice pour l'insémination artificielle des chèvres sahéliennes au Sénégal.

La faisabilité de cette technique a été au cœur de cette expérience qui a surtout l'avantage d'ouvrir de nouvelles thématiques de recherche.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1- **AKUSU M.O., 1994.** The effect of plane nutritional on vital reproduction statistics of West African Dwarf (WAD) goats (27-34) . In: Animal Reproduction. . – Stockholm: International Foundation for Science. – 384 p.
- 2- **BA DIAO M., 1996.** Production laitière au Sénégal : contraintes et perspectives (63-73). *In*: Reproduction et production laitière. AUPELF-UREF. – Tunis : Service D.-316 p.
- 3- **BOCQUIER F. ; LEBŒUF B. ; ROUEL J. et CHLLIARD Y., 1998.** Effet de l'alimentation et des facteurs d'élevage sur les performances de reproduction de chevrettes Alpines. INRA Prod. Anim., **11**: 311-320.
- 4- **CHARRAY J.; COULOMB J.; HAUSSEMER J.B ; PLANCHENAULT D. ; 1980.** Les petits ruminants d'Afrique Centrale et de l'Ouest. Synthèse des connaissances actuelles. – Maisons-Alfort : I EMVT. – 295 p.
- 5- **CHEMINEAU P. ; BARIL G. ; LEBŒUF B. ; MAUREL M.C. ; ROY F. ; PELLICER-RUBIO M. ; MALPAUX B. et COGNIE Y.,1999.** Implications des progrès récents en physiologie de la reproduction pour la conduite de la reproduction dans l'espèce caprine INRA Prod. Anim., **12** : 135-146.
- 6- **DEGALDILLO J.A.. MALPAUX B. et CHEMINEAU P., 1997.** La reproduction des caprins dans les zones tropicales et subtropicales. INRA Prod. Anim. **10** : 33-41.
- 7- **DIOP P.E.H., 1993.** Biotechnologie et élevage africain(145-159). In : Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants. Apports des Technologies nouvelles. AUPELF-UREF.-Dakar : NEAS.-290 p.
- 8- **DIOP P.E.H., 1996.** La production laitière en Afrique au sud du Sahara : problématique et stratégies(19-26). *In*: Reproduction et production laitière. AUPELF-UREF. – Tunis : Service D.-316 p.
- 9- **EL AICH A., 1996.** La problématique de la production laitière: le cas du Maroc (9-18). *In*: Reproduction et production laitière. AUPELF-UREF. – Tunis : Service D.-316 p.
- 10- **EL AMIRI B. ; KAREN A.; COGNIE Y. ; SOUSA N.M. ; HORNICK J.L. ; SZENCI O. et BECKERS J.F., 2003.** Diagnostic et suivi de gestation chez la brebis : réalités et perspectives. INRA Prod. Anim., **16** : 79-90.
- 11- **FABRE-NYS C., 2000.** Le comportement sexuel des caprins : contrôle hormonal et facteurs sociaux. INRA Prod. Anim., **13** : 11-23.
- 12- **FAUGERE O. ; DOCKES C. ; PERROT C. et FAUGERE B., 1990a.** L'élevage des petits ruminants au Sénégal : pratiques de conduite et d'exploitation des animaux chez les éleveurs de la région de Louga. Rev. Elev. Méd. Vét. pays Trop., **43** : 261-273.
- 13- **LEBŒUF B. ; NERCY C. et De RYTER T., 1994.** L'insémination artificielle caprine au Rwanda. Rev. Elev. Méd. Vét. pays Trop., **47** (2) : 240-243.

- 14- **LEBŒUF B. ; MANFREDI E. ;BOUE P. ;PIACERE A. ;BRICE G. ;BARIL G. ; BROQUA C. ; HUMBLLOT P. et TERQUI M., 1998.** L'insémination artificielle caprine en France. *INRA Prod. Anim.*, **11** : 171-181.
- 15- **LE GAL O. ; PLANCHENAULT D., 1993.** Utilisation des races exotiques dans les zones chaudes. -Paris :CIRAD-EMVT.-261p.
- 16- **LOTFI A. ; MAZOUZ A. ; BATTAR M. ; EZZAHIRI A. et BOUHADDANE M., 1996.** Utilisation des techniques nouvelles de reproduction dans le programme d'amélioration génétique du cheptel bovin laitier au Maroc(263-270). *In*: *Reproduction et production laitière.* AUPELF-UREF. – Tunis : Service D.-316p.
- 17- **NAVES M. ; MENEDEZ BUXADERA A. ; ALEXANDRE G. ; MANDONNET N., 2001** Etude comparative sur la méthodologie d'estimation des poids à âges types avant sevrage appliquée aux caprins Créoles producteurs de viande. *Rev. Elev. Méd. Vét. pays Trop.*. 54 (1) : 81-87.
- 18- **SMITH O.B., 1994.** Interactions between nutrition and reproduction in farm animals ( 17-21). In: *Animal Reproduction.* – Stockholm: International Foundation for Science. – 384 p.
- 19- **TACHER G. ; LETENEUR L., 2000.** Le secteur des productions animales en Afrique subsaharienne des indépendances à 2020 ; III. Perspectives de la demande et de l'offre pour 2020 et voies de réponse au nécessaire développement de l'élevage. *Rev. Elev. Méd. Vét. pays Trop.*, **53** (4) : 365-375.
- 20- **TAINTURIER D. ; FIENI F. ; BRUYAS J-F. ; BATUT M., 1996.** Les nouvelles biotechnologies au service de la reproduction des petits ruminants (217-234). *In*: *Reproduction et production laitière.* AUPELF-UREF. – Tunis : Service D.-316p.
- 21- **THERIEZ M. ;PETIT M. et MARTIN-ROSSET W., 1994.** Caractéristiques de la conduite des troupeaux allaitants en zones difficiles. *Annales de zootechnie*, **43** (1) :33-47.
- 22- **TILLARD E. ; MOULIN C.H. ; FAUGÈRE O. et FAUGÈRE B.,1997.** Le suivi individuel des petits ruminants au Sénégal : un mode d'étude des troupeaux en milieu villageois. *INRA Prod. Anim.*, **10** : 67-78.
- 23- **THOMAS L. et DU BEUF J.-P., 1996.** Valorisation des produits laitiers caprins(23-30). In :. *Etude FAO Production et santé animales* 131-Rome.- 210 p.
- 24- **UNCEIA et CAPRI-IA., 2000.** Guide de bonne pratique de l'insémination caprine. -Paris : UNCEIA édit. -30 p.
- 25- **WILSON R.T., 1992.** Petits ruminants: productions et ressources génétiques en Afrique tropicale. *Etude FAO Production et santé animales* 88. – Rome. – 193 p.

## ANNEXES



1 : Chèvres sahéliennes, Bargny, Rufisque Sénégal

2 : Toubab Djalaw : chevreaux croisés alpins 15a et 15b sous leur mère



Daga, Mbour, Sénégal : Croisé Saaneen sous sa mère



Daga, Mbour, Sénégal : Croisé Alpin, 30 jours

# ESSAI D'UN PROTOCOLE D'INSEMINATION ARTIFICIELLE CHEZ LES CHEVRES SAHELIENNES EN MILIEU REEL : RESULTATS PRELIMINAIRES

## RESUME

La présente étude préliminaire sur la maîtrise de la reproduction des chèvres teste en milieu réel l'application et l'efficacité d'un protocole d'IA après synchronisation des chaleurs associant trois hormones : le FGA (éponges vaginales Chronogest N.D.), le Cloprostérol et la PMSG. Les résultats portent sur 42 chèvres sahéliennes réparties en 2 lots.

Les intervalles de temps recommandés entre les différentes opérations du protocole ont été respectés. Le taux moyen de fécondité apparente est de 14.29 (21.05 et 8.70 p.100 pour les lots 1 et 2). Il est faible à cause de la période (mauvais état nutritionnel des chèvres). Il est nettement plus élevé chez les sédentaires (17.24 et 50p.100) que chez les transhumants (7.29) respectivement sur l'ensemble des animaux et à l'intérieur du lot 1. Le poids moyen à la naissance des croisés Alpines et Saanen est de  $2.20 \pm 0.18$ kg ; le poids à 30 jours de  $5.71 \pm 0.6$  kg. Le GMQ 0-30 jours est de  $125.25 \pm 14.5$ g, soit une augmentation de 70p. 100 par rapport aux produits locaux.

Le protocole est applicable, mais il faut résoudre le problème du disponible fourrager pour améliorer son efficacité.

**Mots-clés :** Insémination artificielle ; maîtrise de la reproduction ; chèvres sahéliennes ; élevage traditionnel ; Sénégal.

## ABSTRACT

This preliminary study on the mastering of the reproduction of dairy goats tests in a natural environment, the application and efficiency of programme of artificial insemination after induction of oestrus by three hormones: FGA (vaginal sponge Chrono-gest), Cloprostenol and PMSG. The results obtained are those of 42 sahelian dairy goats divided into 2 groups.

The different time intervals prescribed by the different operations in the programme were respected. The apparent average fecundity rate is of 14.29 (21.05 and 8.70 p.100 for groups 1 and 2). This rate is low because of the season (the poor nutritional status of goats). It is clearly more elevated with sedentary animals (17.27 and 50 p.100) than with transhumanting goats (7.29) respectively through all the goats and amongst group 1. The average at birth of breeds resulting from the crossing of alpines and Saanen is of  $2.2 \pm 0.18$ kg; after 30 days of  $5.71 \pm 0.6$ kg. The average daily weight gain from day 0 to day 30 is of  $125.25 \pm 14.5$ g, which is equivalent to an increase of 70.8p.100 as compared to local breed.

The programme is applicable but the problem of availability of fodder must be solved in order to improve on its efficiency.

**Key words:** Artificial insemination; mastering of reproduction; sahelian goats; traditional livestock raring; Senegal.

---

Adresse : Dr Fidèle Molélé MBAÏNDINGATOLOUM  
Institut Universitaire des Sciences et Techniques d'Abéché (IUSTA)  
BP : 6077 N'Djaména Tchad. - tél. : (235) 51 54 39 : (235) 29 29 18  
E-mail : fidelemolele@hotmail.com