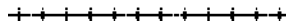


# UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR



## ECOLE INTER - ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES (E.I.S.M.V.)



ANNEE 2009

N°20

**Suivi et évaluation de la qualité des services  
d'insémination artificielle caprine en milieux villageois  
dans la région de Fatick au Sénégal.**

### Thèse

Présentée et soutenue publiquement  
Le 23 Juillet 2009 à 11 heures

Devant la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de  
Dakar pour obtenir le grade de **DOCTEUR VETERINAIRE**  
**(DIPLÔME D'ETAT)**

Par

**M. Jean Pierre Muganga MPATSWENUMUGABO**

Né le 07 Avril 1982 à Cyeru (RWANDA)

### Jury

**Président:**

**M. Emmanuel BASSENE**

Professeur à la Faculté de Médecine,  
de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar

**Directeur et Rapporteur :  
de Thèse**

**M. Germain Jérôme SAWADOGO**

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

**Membres :**

**Mme Rianatou Bada ALAMBEDI**

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

**M. Serge Niangoran BAKOU**

Maitre de conférences agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar



# **ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERNAIRES DE DAKAR**

BP 5077 - DAKAR (Sénégal)  
Tél. (221) 865 10 08 - Télécopie (221) 825 42 83

---

## **COMITE DE DIRECTION**

---

LE DIRECTEUR

▫ **Professeur Louis Joseph PANGUI**

LES COORDONNATEURS

▫ **Professeur Justin Ayayi AKAKPO**  
*Coordonnateur Recherche /Développement*

▫ **Professeur Germain Jérôme SAWADOGO**  
**Coordonnateur des Stages et de la  
Formation Post-Universitaires**

▫ **Professeur Moussa ASSANE**  
**Coordonnateur des Etudes**

**Année Universitaire 2008-2009**

## **PERSONNEL ENSEIGNANT**

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV**

☞ **PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)**

☞ **PERSONNEL EN MISSION (PREVU)**

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV (PREVU)**

**A. DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS**  
**ANIMALES**

**CHEF DE DEPARTEMENT : Ayao MISSOHOU, Professeur**

**SERVICES**

**1. ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE**

|                           |                               |
|---------------------------|-------------------------------|
| Serge N. BAKOU            | Maître de conférences agrégé  |
| Gualbert Simon NTEME ELLA | Assistant                     |
| Mlle Sabine NGA OMBEDE    | Monitrice                     |
| Mr Bernard Agré KOUAKOU   | Moniteur                      |
| Mlle Rose Eliane PENDA    | Docteur Vétérinaire Vacataire |

**2. CHIRURGIE –REPRODUCTION**

|                           |                               |
|---------------------------|-------------------------------|
| Papa El Hassane DIOP      | Professeur                    |
| Alain Richi KAMGA WALADJO | Assistant                     |
| Bilkiss V.M ASSANI        | Docteur Vétérinaire Vacataire |
| Fabrice Juliot MOUGANG    | Docteur Vétérinaire Vacataire |

**3. ECONOMIE RURALE ET GESTION**

|                 |            |
|-----------------|------------|
| Cheikh LY       | Professeur |
| Adrien MANKOR   | Assistant  |
| Mr Gabriel TENO | Moniteur   |

**4. PHYSIOLOGIE-PHARMACODYNAMIE-THERAPEUTIQUE**

|                    |            |
|--------------------|------------|
| Moussa ASSANE      | Professeur |
| Rock Allister LAPO | Assistant  |
| Mr Sabra DJIGUIBET | Moniteur   |

**5. PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES**

|                         |                               |
|-------------------------|-------------------------------|
| Germain Jérôme SAWADOGO | Professeur                    |
| Mouiche MOULIOM         | Docteur Vétérinaire Vacataire |
| Mr Pascal NYABINWA      | Moniteur                      |

**6. ZOOTECHNIE-ALIMENTATION**

|                      |            |
|----------------------|------------|
| Ayao MISSOHOU        | Professeur |
| Simplex AYESSIDEWEDE | Assistant  |
| Kouamé Marcel N'DRI  | Moniteur   |

## **B. DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT**

**CHEF DE DEPARTEMENT : Rianatou BADA ALAMBEDJI, Professeur**

### **S E R V I C E S**

#### **1. HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (HIDAOA)**

|                           |                               |
|---------------------------|-------------------------------|
| Malang SEYDI              | Professeur                    |
| Bellancille MUSABYEMARIYA | Assistante                    |
| Khalifa Babacar SYLLA     | Assistant                     |
| Mr David RAKANSOU         | Docteur Vétérinaire Vacataire |
| Mr Eugène NIYONZIMA       | Moniteur                      |

#### **2. MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE**

|                           |                               |
|---------------------------|-------------------------------|
| Justin Ayayi AKAKPO       | Professeur                    |
| Mme Rianatou ALAMBEDJI    | Professeur                    |
| Philippe KONE             | Assistant                     |
| Jean Marc FEUSSOM KAMENI  | Docteur Vétérinaire Vacataire |
| Abdel-Aziz ARADA IZZEDINE | Docteur Vétérinaire Vacataire |

#### **3. PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE APPLIQUEE**

|                           |                               |
|---------------------------|-------------------------------|
| Louis Joseph PANGUI       | Professeur                    |
| Oubri Bassa GBATI         | Maître-assistant              |
| Paul Armand AZEBAZE SOBGO | Docteur Vétérinaire Vacataire |

#### **4. PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE – CLINIQUE AMBULANTE**

|                          |                                |
|--------------------------|--------------------------------|
| Yalacé Yamba KABORET     | Professeur                     |
| Yaghouba KANE            | Maître-assistant               |
| Mireille KADJA WONOU     | Assistante                     |
| Medoune BADIANE          | Docteur Vétérinaire (SOVETA)   |
| Omar FALL                | Docteur Vétérinaire (WAYEMBAM) |
| Alpha SOW                | Docteur Vétérinaire (PASTAGRI) |
| Abdoulaye SOW            | Docteur Vétérinaire (FOIRAIL)  |
| Ibrahima WADE            | Docteur Vétérinaire Vacataire  |
| Charles Benoît DIENG     | Docteur Vétérinaire Vacataire  |
| Togniko Kenneth TCHASSOU | Moniteur                       |
| Enock NIYONDAMYA         | Moniteur                       |

## **5. PHARMACIE-TOXICOLOGIE**

Félix Cyprien BIAOU  
Gilbert Komlan AKODA  
Assiongbon TEKOU AGBO  
Abdou Moumouni ASSOUMY

Maître-Assistant (*en disponibilité*)  
Assistant  
Assistant  
Moniteur

## **C. DEPARTEMENT COMMUNICATION**

**CHEF DE DEPARTEMENT : YALACE YAMBA KABORET, Professeur**

### **SERVICES**

#### **1. BIBLIOTHEQUE**

Mariam DIOUF

Documentaliste

#### **2. SERVICE AUDIO-VISUEL**

Bouré SARR

Technicien

#### **3. OBSERVATOIRE DES METIERS DE LELEVAGE (OME)**

## **D. SCOLARITE**

El Hadji Mamadou DIENG  
Mlle Houénafa Chimelle DAGA  
Mlle Aminata DIAGNE

Vacataire  
Monitrice  
Secrétaire

## PERSONNEL VACATAIRE (Prévu)

### 1. BIOPHYSIQUE

Boucar NDONG

Assistant

**Faculté de Médecine et de Pharmacie UCAD**

### 2. BOTANIQUE

Dr Kandouioura NOBA

Dr Mame Samba MBAYE

Maître de Conférences (**Cours**)

Assistant (**TP**)

**Faculté des Sciences et Techniques UCAD**

### 3. AGRO-PEDOLOGIE

Fary DIOME

Maître-Assistant

Institut de Science et de la Terre (**IST**)

### 4. ZOOTECHNIE

Abdoulaye DIENG

Docteur Ingénieur

Enseignant à ENSA - THIES

Léonard Elie AKPO

Professeur

Faculté des Sciences et Techniques UCAD

Alpha SOW

Docteur Vétérinaire Vacataire

### 5. H I D A O A

#### . NORMALISATION ET ASSURANCE QUALITE

Mme Mame S. MBODJ NDIAYE

Chef de la division Agro-alimentaire de

L'Institut Sénégalais de Normalisation

#### . ASSURANCE QUALITE – CONSERVE DES PRODUITS DE LA PECHE

Abdoulaye DIAWARA

Direction de l'Élevage du Sénégal

**PERSONNEL EN MISSION (Prévu)**

**1. TOXICOLOGIE CLINIQUE**

Abdoulaziz EL HRAIKI

Professeur  
Institut Agronomique et Vétérinaire  
Hassan II Rabat (Maroc)

**2. PATHOLOGIE CHIRURGICALE**

Mohamed AOUINA

Professeur  
Ecole Nationale de Médecine Vétérinaire de TUNISIE

**3. REPRODUCTION**

Hamidou BOLY

Professeur  
Université de BOBO-DIOULASSO (Burkina Faso)

**4. ZOOTECHNIE-ALIMENTATION ANIMALE**

Jamel RKHIS

Professeur  
Ecole Nationale de Médecine Vétérinaire de TUNISIE



## PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV (Prévu)

### 1. MATHÉMATIQUES

Abdoulaye MBAYE      Assistant  
Faculté des Sciences et Techniques UCAD

### 2. PHYSIQUE

Issakha YOUM      Maître de Conférences (**Cours**)  
Faculté des Sciences et Techniques UCAD

André FICKOU      Maître-Assistant (**TP**)  
Faculté des Sciences et Techniques UCAD

### 3. CHIMIE ORGANIQUE

Abdoulaye SAMB      Professeur  
Faculté des Sciences et Techniques UCAD

### 4. CHIMIE PHYSIQUE

Abdoulaye DIOP      Maître de Conférences  
Mame Diatou GAYE SEYE      Maître de Conférences  
Faculté des Sciences et Techniques UCAD

Rock Allister LAPO      Assistant (**TP**)  
EISMV – DAKAR  
Momar NDIAYE      Assistant (**TD**)  
Faculté des Sciences et Techniques UCAD

### 5. BIOLOGIE VÉGÉTALE

**Dr** Aboubacry KANE      Maître-Assistant (**Cours**)  
**Dr** Ngansomana BA      Assistant Vacataire (**TP**)  
Faculté des Sciences et Techniques UCAD

### 6. BIOLOGIE CELLULAIRE

Serge Niangoran BAKOU      Maître de conférences agrégé  
EISMV - DAKAR

### 7. EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE

Karomokho DIARRA      Maître de conférences  
Faculté des Sciences et Techniques UCAD

## **8. PHYSIOLOGIE ANIMALE**

Moussa ASSANE

Professeur  
EISMV – DAKAR

## **9. ANATOMIE COMPAREE DES VERTEBRES**

Cheikh Tidiane BA

Professeur  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

## **10. BIOLOGIE ANIMALE (T.P.)**

Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférences agrégé  
EISMV - DAKAR

Oubri Bassa GBATI

Assistant

Gualbert Simon NTEME ELLA

EISMV - DAKAR

Assistant - DAKAR

## **11. GEOLOGIE**

### **. FORMATIONS SEDIMENTAIRES**

Raphaël SARR

Maître de Conférences  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

### **. HYDROGEOLOGIE**

Abdoulaye FAYE

Maître de Conférences  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

## **12. CPEV TP**

### **Travaux Pratiques**

Houénafa Chimelle DAGA

Monitrice

## DEDICACES

Je dédie ce travail :

- ❖ A **Dieu Tout Puissant, le Plus Miséricordieux**, qui a été et sera toujours à mes côtés aussi bien dans les moments de joie que dans les moments douloureux.
- ❖ A **mes parents**, pour votre amour, tous les efforts et sacrifices consentis pour permettre notre épanouissement, trouvez ici l'expression de ma profonde gratitude et le témoignage de mon affection.
  
- ❖ A **ma mère**, pour tout ton amour, ton soutien et les sacrifices que tu as toujours consentis pour le bien être de tes enfants. Tu n'as jamais baissé les bras dans les moments les plus difficiles. Merci pour toutes les prières. Ce travail est entièrement le tien « **GOD BLESS YOUR WOMB** ».
  
- ❖ A mon père « **IN MEMORIAM** » ; je t'ai presque pas connu car tu nous as quitté trop tôt, mais je suis convaincu que si tu étais là, tu serais fier de moi. Repose en paix.
  
- ❖ A mon épouse **Domitille**, tu as été tout pour moi, ton amour m'a toujours soutenu. Je te remercie de m'avoir donné notre premier **Trésor** inestimable, tu as supporté la solitude au moment où je devais être à tes côtés pour te soutenir, tu l'as élevé seule durant la période la plus critique de la vie. Ton courage, ton dévouement, ton sens de responsabilité, ta patience,...font de toi la meilleure épouse. Ton amour me donne raison de vivre et d'espérer un avenir meilleur. Trouve dans ce travail tout mon amour et reconnaissance. Que Dieu soit satisfait de toi. Bénédiction et miséricorde de Dieu sur toi et ta famille.
  
- ❖ A mon **Fils Trésor** « rayonnant de lumière et fraîcheur de nos yeux » : Sois un savant ou un homme instruit ou un homme épris de sciences ou un auditeur attentif mais ne sois jamais le cinquième c'est à dire l'ignorant

car si tu l'es tu périras. Celui qui ne s'élève pas par son labeur ne s'élèvera pas par ses aïeux. Tu me manques beaucoup.

- ❖ A ma grande sœur **Marie G. B.**, tu as été toujours ma complice, tu m'as appris beaucoup de choses, tu as confirmé ta responsabilité d'aînée de la famille, trouve dans ce travail toute ma gratitude.
- ❖ A mes nièces et neveu (**Betty, Alex, Placidie et Julienne**), votre complicité et amitié m'ont manqué pendant ces 6 dernières années. Merci pour votre soutien qui m'a été d'une grande utilité.
- ❖ A mon **cousin Léonidas RUBANGURA et toute sa famille**, vous avez été plus qu'une famille pour moi, je ne trouve pas de mots pour vous exprimer ma reconnaissance. Ce travail est le vôtre.
- ❖ A **Didacienne**, merci pour tes prières et tes conseils. Tu m'as beaucoup soutenu et conseillé, que Dieu te bénisse.
- ❖ A ma nièce **Sylvie M. RUBANGURA**, tu vas beaucoup me manquer !!!
- ❖ A la mémoire de mon grand frère, ton encouragement et ton amour resteront toujours imprimés dans mon cœur.
- ❖ A mon parrain **Charles DEMOKARASI**.
- ❖ A ma petite maman **Joséphine NYIRAMBAGARE** ; merci pour tout ce que tu as fait pour moi depuis très longtemps, pour ton cœur soucieux du bonheur des autres, pour ton encouragement. Trouve dans ce travail qui est le tien, toute ma reconnaissance. Dieu te bénisse.
  
- ❖ A ma **belle famille** : Je suis votre fils et vous êtes mes parents. Veuillez trouver ici l'expression de ma reconnaissance pour votre confiance. Vous m'avez aidé à bâtir mon foyer. Votre assistance est inestimable. Que Dieu vous bénisse.
  
- ❖ A mes **belles sœurs et beaux frères** : merci pour votre soutien. Trouvez ici toute ma reconnaissance.
- ❖ A **Maman Thomas**, merci pour m'avoir compris, tu m'as beaucoup aidé et tu continue de m'aider, sans toi je ne ferai pas partie de ta famille, merci

pour ton soutien et tes conseils. Je n'ai pas de mots pour te le dire, seul Dieu pourra te récompenser. Toute ma gratitude et reconnaissance.

- ❖ A **Mame Coumba DIOUF**, tu m'as traité comme ton propre fils, pour tout ton amour et soutien qui m'ont été indispensables tout au long de ces quelques années passées au Sénégal. Ce travail est le tien, trouve ici ma profonde reconnaissance « **NDIOOKO NDIAL** ».
- ❖ A **David BULMAN**, merci pour votre soutien qui m'a été d'une grande utilité, trouvez ici toute ma gratitude et reconnaissance.
- ❖ A **Gaby, Serge M., Mike S., Alban, Beben, Steve, Etienne, Benjamin**. Merci beaucoup. J'ai apprécié votre compagnie à Dakar.
- ❖ A mon Filleul, **Arnaud B.**,
- ❖ A **Avith** ;
- ❖ A la famille **RWUBATSIMANA Jean Pierre** ; votre soutien m'a été capital, trouvez dans ce travail toute ma reconnaissance.
- ❖ A la famille **NYIRINKWAYA**
- ❖ A mon petit frère **Ildephonse BIZI**, merci beaucoup pour tes conseils et encouragements, ton dévouement. Trouve ici tout ma reconnaissance.
- ❖ A **Maman BIZI**, tu m'as toujours considéré comme ton fils, merci beaucoup et je te serai toujours reconnaissant. Dieu te bénisse.
- ❖ Au **Dr Olivier KAMANA**, tu as été mon grand frère et ami, tu m'as appris beaucoup au Sénégal, merci beaucoup pour tes conseils et soutien. Trouve ici toute ma reconnaissance.
  
- ❖ A la famille **GUMIRAKIZA Jean Dominique**
- ❖ A la famille **SERAMUKA B.**
- ❖ A la famille **BIHIBINDI André**.
- ❖ A la famille **KARANGWA Thomas**
- ❖ A la famille **NIZEYIMANA Innocent**.
- ❖ A **Augustin N.**
- ❖ A Mme **GAKOU M. Diankha** : Merci pour ton encouragement et bons conseils, tu m'as beaucoup aidé. Ce travail est le tien, trouve ici toute ma considération et gratitude.

- ❖ A mon **petit frère de Dakar** ; **Mamadou HANN, dit Modou** : j'ai apprécié tes qualités, ta discrétion et ton calme, ton respect. Trouve dans ce travail toute ma reconnaissance. Merci pour ces deux dernières années passées ensemble.
- ❖ A **Laetitia U.UKIZEMWABO** ; merci pour tes conseils et ton soutien. Tu as été une grande sœur digne de son nom, que Dieu te bénisse.
- ❖ A tous mes amis du **Rwanda** : **NKURUNZIZA J. de la Paix, Mathias, Norbert RULINDA, Jean Norbert, Marie Claire UWAMAHORO, Olivier, KAZIYAKE,**
- ❖ A tous mes **enseignants de l'école primaire et secondaire.**
- ❖ A tous mes **enseignants de l'E.I.S.M.V.**
- ❖ A tous mes **amis du Sénégal**, je ne saurais pas vous citer de peur d'en oublier un. J'ai partagé avec vous mes six (6) belles années au Sénégal, trouvez ici toute ma reconnaissance et gratitude
- ❖ A mes meilleurs amis sénégalais : **Anita DIAGNE, Cheikh FAYE., Awa FAYE., Fatou FAYE., Sada BADJI., Daba DIAGNE., Soukaye MBAYE., Mariama DIACK, Maimouna N., Khady D., Astou F., Awa G.F., Mame Diarra F., Ndèye M. N. «DIEURE NGEN DIEUF».**
- ❖ A tous mes compatriotes de la **36<sup>ème</sup> promotion.** Vous êtes ma famille à Dakar, merci pour tout votre soutien, je ne vous oublierai jamais. **« MWARAKOZE CYANE ».**
- ❖ A tous mes amis rwandais au Sénégal : **Théogène S., Fausta D., Richard H., JC B., Daniel K., JADO A., Célestin, M. Chantal N., JMV, JC M, Clarisse U. (Grande Star !!), Fabrice N., Sylvestre.**
- ❖ A mes aînés de Dakar : **Dr. Olivier K., Dr Sosthène H., Dr Kizito N., Dr Clarisse I., Dr Alice M., Dr Aimable U., Dr Josine N., Maurice B.**
- ❖ A tous mes **camarades de la 36<sup>ème</sup> promotion.**
- ❖ A tous **les membres de l'A.E.V.R. ; AERS.**
- ❖ A ma **chère patrie.**
- ❖ **Au Sénégal**, mon pays hôte.
- ❖ A tous ceux que je ne saurais citer, mais que je porte dans mon cœur.

## REMERCIEMENTS

« Il y a des personnes à qui nous ne pouvons pas rendre la monnaie de ce qu'ils ont fait pour nous ».

Nous adressons nos sincères remerciements :

Au gouvernement rwandais;

A Mr. **Emmanuel MUVUNYI**, Director of Student Financing Agency for Rwanda (SFAR)

Au Professeur **Louis Joseph PANGUI** Directeur de l'EISMV de Dakar ;

A notre directeur et rapporteur de thèse, Professeur **Germain Jérôme SAWADOGO** ;

A **Serge Niangoran BAKOU**, notre professeur accompagnateur ;

A **Mme Mery Cherly FRENCH**, marraine de la 36<sup>ème</sup> promotion de l'EISMV ;

A **Mme Rianatou Bada ALAMBEDJI** ;

A tous les membres de mon jury de thèse ;

A **Madame Abba LEYE** ;

A **Justin KOUAMO** ;

Au **Dr. Moctar MOUCHE**, Vacataire au service de Biochimie de l'EISMV ;

Au **Dr Pally CISSE**, Inspecteur Régional des Services Vétérinaires de Fatick ;

Au personnel de l'IRSV de Fatick ;

A **Mathieu Gloria** ;

Au personnel du Conseil Régional de Fatick ;

Au corps enseignant de l'EISMV de Dakar ;

Aux chauffeurs de l'EISMV : **SOW, KA, CISSE, petit KA** ;

A tout le personnel de l'EISMV

A **Bara DIAW**, intendant à l'EISMV;

A **Mme DIOUF**, documentaliste de l'EISMV ;

A **David BULMAN**, merci pour votre soutien durant tout mon séjour au Sénégal ;

A **mon Cousin et toute sa famille** : merci pour tout. Je n'ai pas de mots pour vous exprimer ma gratitude ;

A tous ceux que nous n'avons pas cités et qui, de près ou de loin, ont rendu ce travail possible.

## A NOS MAITRES ET JUGES

**A notre Président du jury, Monsieur Emmanuel BASSENE,**

Professeur à la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar.

Vous nous faites l'insigne honneur, malgré vos multiples occupations de présider ce jury. Vos qualités scientifiques et votre disponibilité permanente vous ont valu toute l'estime dont vous jouissiez aujourd'hui.

Veillez trouver ici l'expression de notre profonde et sincère gratitude.

**A notre Maître, Directeur et Rapporteur de thèse, Monsieur Germain Jérôme SAWADOGO,**

Professeur à l'EISMV de Dakar.

Vous avez initié, dirigé et assisté ce travail de son idée à sa réalisation. Vos qualités intellectuelles et humaines, votre amour pour le travail bien fait nous ont marqué.

Veillez trouver ici l'expression de notre profond respect, de notre profonde gratitude et nos sincères remerciements.

**A notre Maître et Juge, Madame Rianatou Bada ALAMBEDJI,**

Professeur à l'EISMV de Dakar.

Nous avons été fascinés par votre abord facile et votre simplicité. Vos qualités scientifiques et humaines nous ont profondément marqué.

Veillez trouver ici, l'assurance de notre profonde gratitude.

**A notre Maître et juge, Monsieur Serge Niangoran BAKOU,**

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar.

Vous nous avez fait l'honneur d'accepter de faire partie de ce jury de thèse malgré vos nombreuses occupations. Votre sympathie et votre rigueur nous ont profondément marqués. Sincères remerciements.



“Par délibération, la faculté et l'école ont décidé que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner aucune approbation ni improbation”.

## LISTE DES SIGLES ET ABREVEATIONS

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>%</b>              | : pourcentage  |
| <b>°c</b>             | : Degré Celsius  |
| <b>ACTH</b>           | : Adrenocorticotrophic Hormone   |
| <b>AI</b>             | : Artificial Insemination  |
| <b>Cm</b>             | : centimètre   |
| <b>cm<sup>2</sup></b> | : centimètre carré   |
| <b>cPL</b>            | : Hormone Placentaire Caprine  |
| <b>EIA</b>            | : Enzy-mo-immunologique  |
| <b>EISMV</b>          | : Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires                |
| <b>FAO</b>            | : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et<br>l'agriculture |
| <b>FSH</b>            | : Follicle Stimulating Hormone   |
| <b>GMQ</b>            | : Gain Moyen Quotidien   |
| <b>GnRH</b>           | : Gonadotropin Releasing Hormone   |
| <b>h</b>              | : heure  |
| <b>IA</b>             | : Insémination Artificielle  |
| <b>IBR</b>            | : Infectious Bovine Rhinotracheitis                                      |
| <b>INRA</b>           | : Institut National de la Recherche Agronomique                          |
| <b>IRSV</b>           | : Inspection Régionale des Services Vétérinaires                         |
| <b>IVT</b>            | : Illinois Variable Temperature  |
| <b>J</b>              | : Jour   |
| <b>JPP</b>            | : Jour post partum   |
| <b>Kg</b>             | : Kilogramme   |
| <b>Km</b>             | : Kilomètre  |
| <b>LH</b>             | : Luteinizing Hormone  |
| <b>MB</b>             | : mise bas   |
| <b>ml</b>             | : millilitre   |
| <b>NEC</b>            | : Note d'Etat Corporel   |
| <b>ng</b>             | : Nanogramme   |

|                                |                                    |
|--------------------------------|------------------------------------|
| <b>ONG</b>                     | : Organisation non-Gouvernementale |
| <b>p</b>                       | : pie value                        |
| <b>P4</b>                      | : Progestérone                     |
| <b>PAG</b>                     | : Protéine Associée a la gestation |
| <b>PGF2<math>\alpha</math></b> | : Prostaglandine                   |
| <b>PEp-REP</b>                 | : Pose éponge-Retrait éponge       |
| <b>REp-IA</b>                  | : Retrait éponge-Insémination      |
| <b>PMSG</b>                    | : Pregnant Mare Serum Gonadotropin |
| <b>PSPB</b>                    | : Pregnancy Specific Protein B     |
| <b>®</b>                       | : Nom déposé de marques            |
| <b>RIA</b>                     | : Radio-ImmunoAssay                |
| <b>TFG</b>                     | : Terminal Follicule Growth        |
| <b>UI</b>                      | : Unité Internationale             |

## LISTE DES TABLEAUX

|   |    |
|---|----|
| <u>Tableau I</u> : Répartition des chèvreries de la région de Fatick .....                                    | 44 |
| <u>Tableau II</u> : La composition des différents types d'aliments distribués en fonction des chèvreries..... | 47 |
| <u>Tableau III</u> : Résultats du diagnostic de gestation par localité : .....                                | 54 |
| <u>Tableau IV</u> : Résultats de l'analyse statistique.....   | 55 |

## LISTE DES PHOTOS

|   |    |
|---|----|
| Photo 1 : Chèvrerie de Colobane.....                              | 46 |
| Photo 2: Comité de gestion de la chèvrerie de Ndiene Lagane ..... | 46 |
| Photo 3: Chèvre du Sahel.....                                     | 46 |
| Photo 4 : Différents matériaux d'insémination.....                | 1  |
| Photo 5 : Séance d'insémination artificielle.....                 | 52 |
| Photo 6 : Echographie à J <sub>60</sub> .....                     | 53 |

## LISTE DES FIGURES

|   |    |
|---|----|
| Figure 1: Anatomie du système reproducteur femelle, indiquant la situation des différents glandes et organes..... | 4  |
| Figure 2 : Coupe longitudinale de l'ovaire montrant les différentes structures ovariennes. ....                   | 6  |
| Figure 3 : Utérus de la chèvre non gravide .....  | 8  |
| Figure 4: les principales étapes du développement ovarien chez la chèvre .....                                    | 10 |
| Figure 5: Contrôle hormonal du cycle sexuel chez la chèvre .....  | 12 |
| Figure 6 : Bouc équipé d'un morceau d'étoffe pour empêcher la fécondation de la chèvre .....                      | 14 |
| Figure 7 : Niveau de progestérone plasmatique chez une chèvre cyclique, puis gestante .....                       | 16 |

|  |    |
|--|----|
| Figure 8: Carte administrative de la Region de fatick.....                       | 42 |
| Figure 9 : Carte des chèvreries sélectionnées pour la campagne .....             | 45 |
| Figure 10: Taux de réussite de l'IA en fonction du nombre de JPP .....           | 56 |
| Figure 11: Taux de réussite de l'IA en fonction de la NEC à J <sub>0</sub> ..... | 57 |
| Figure 12: Taux global de gestation en fonction de l'âge de la chèvre. ....      | 57 |
| Figure 13: Taux global de gestation en fonction du poids.....                    | 58 |
| Figure 14: Taux global de gestation en fonction de l'inséminateur .....          | 59 |
| Figure 15: Taux global de gestation en fonction de la semence.....               | 60 |
| Figure 16: Taux global de gestation en fonction de la note d'IA .....            | 60 |
| Figure 17: Taux global de gestation en fonction de la localité .....             | 61 |
| Figure 18 : Taux de gestation en fonction du département.....                    | 62 |
| Figure 19: Taux global de gestation en fonction de l'Intervalle PEp-REp. ....    | 63 |
| Figure 20: Taux global de gestation en fonction de l'intervalle REp-IA.....      | 63 |
| Figure 21: Taux global de gestation en fonction de l'heure d'IA .....            | 64 |
| Figure 22: Taux global de gestation en fonction du type d'alimentation.....      | 65 |

## Table des Matières

|  |    |
|--|----|
| INTRODUCTION GENERALE .....  | 1  |
| PREMIERE PARTIE: SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE .....                        | 3  |
| CHAPITRE I : PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION .....                      | 4  |
| I.1. RAPPELS ANATOMO-HISTOLOGIQUES DE L'APPAREIL GENITAL FEMELLE ..... | 4  |
| I.1.1. Description des organes génitaux externes .....                 | 4  |
| I.1.1.1. Vulve .....   | 5  |
| I.1.1.2. Vestibule vulvaire .....                                      | 5  |
| I.1.1.3. Lèvres .....  | 5  |
| I.1.2. Description des organes génitaux internes .....                 | 5  |
| I.1.2.1. Ovaire.....   | 5  |
| I.1.2.2. Oviducte .....  | 6  |
| I.1.2.3. Utérus ou matrice .....                                       | 7  |
| I.1.2.4. Vagin .....   | 9  |
| I.2. RAPPELS PHYSIOLOGIQUES SUR LA REPRODUCTION CHEZ LA CHEVRE .....   | 9  |
| I.2.1. Cycle sexuel de la chèvre .....                                 | 9  |
| I.2.1.1. Composante cellulaire du cycle sexuel .....                   | 9  |
| I.2.1.2. Manifestations comportementales.....                          | 11 |
| I.2.1.3. Composante hormonale .....                                    | 11 |
| I.3. MAITRISE DE LA REPRODUCTION CHEZ LA CHEVRE .....                  | 13 |
| I.3.1. Manifestation et détection de chaleurs.....                     | 13 |
| I.3.2. Saillie et fécondation.....                                     | 14 |
| I.3.3. Gestation .....   | 15 |
| I.3.4. Parturition .....   | 16 |
| I.3.4.1. Signes révélateurs de la mise bas .....                       | 16 |
| I.3.4.2. Mise bas proprement dite .....                                | 17 |
| I.3.5. Post-partum .....   | 17 |

|  |    |
|--|----|
| I.3.5.1.Cordon ombilical et les enveloppes.....      | 17 |
| I.3.5.2.Respiration .....                            | 18 |
| I.3.5.3.Première tétée, le colostrum .....           | 18 |
| I.3.5.4.Placenta .....                               | 18 |
| I.3.5.5. Naissances difficiles .....                 | 18 |
| CHAPITRE II. INSÉMINATION ARTIFICIELLE CAPRINE ..... | 20 |
| II.1. DEFINITION – HISTORIQUE.....                   | 20 |
| II.1.1. Définition.....                              | 20 |
| II.1.2. Historique.....                              | 20 |
| II.2. AVANTAGES ET INCONVENIENTS .....               | 20 |
| II.2.1. Avantages.....                               | 20 |
| II.2.1.1. Avantages sanitaires .....                 | 21 |
| II. 2.1.2. Avantage d'ordre génétique .....          | 21 |
| II.2. 1.3. Avantage d'ordre économique .....         | 21 |
| II.2.2. Inconvénients.....                           | 22 |
| II.3. PREPARATION DE LA SEMENCE.....                 | 23 |
| II.3.1. Récolte du sperme.....                       | 23 |
| II.3.2. Examen du sperme.....                        | 23 |
| II.3.3. Dilution du sperme .....                     | 24 |
| II.3.3.1. Milieux de dilution.....                   | 24 |
| II.3.3.1.1.Qualités des milieux de dilution .....    | 24 |
| II.3.3.1.2.Nature des milieux de dilution.....       | 24 |
| II.3.3.2. Taux de dilution .....                     | 25 |
| II.3.4. Conservation et conditionnement .....        | 25 |
| II.3.4.1. Conservation à court terme .....           | 25 |
| II.3.4.2. Conservation à long terme .....            | 25 |
| II.3.4.2.1.Phase de refroidissement .....            | 26 |
| II.3.4.2.2.Phase de conditionnement .....            | 26 |
| II.4.TECHNIQUE DE L'INSEMINATION ARTIFICIELLE .....  | 27 |
| II.4.1. Moment de l'IA.....                          | 27 |
| II.4.2. Procédé d'IA .....                           | 27 |

|   |    |
|---|----|
| II.4.2.1. Particularités anatomo-physiologiques.....                      | 27 |
| II.4.2.2. Réalisation pratique de l'insémination .....                    | 28 |
| II.4.3. Lieu de dépôt de la semence.....                                  | 28 |
| II.5. DIAGNOSTIC DE GESTATION .....                                       | 29 |
| II.5.1. Intérêt.....  | 29 |
| II.5.2. Méthodes de diagnostic de gestation .....                         | 29 |
| II.5.2.1. Méthodes cliniques.....   | 29 |
| II.5.2.1.1. Retour en chaleurs .....                                      | 29 |
| II.5.2.2. Méthodes biochimiques.....                                      | 30 |
| II.5.2.2.1. Dosage de la PAG (Protéine Associée à la Gestation).....      | 30 |
| II.5.2.2.2. Dosage de la progestérone .....                               | 30 |
| II.5.2.2.3. Dosage du Sulfate d'œstrone .....                             | 31 |
| II.5.2.3. Méthodes biophysiques : Echographie.....                        | 31 |
| CHAPITRE III : PARAMETRES INFLUENÇANT LE TAUX DE REUSSITE DE<br>L'IA..... | 32 |
| III.1. Variables d'étude .....  | 32 |
| III.2. Facteurs intrinsèques liés au mâle .....                           | 32 |
| III.2.1 Qualité de la semence.....  | 33 |
| III.2.2 Caractéristiques du mâle.....                                     | 33 |
| III.3. Facteurs intrinsèques liés à la femelle.....                       | 33 |
| III.3.1 Carrière de la femelle .....                                      | 34 |
| III.3.2 Production laitière .....   | 34 |
| III.3.3 Poids, Note d'Etat Corporel (NEC).....                            | 35 |
| III.4. Facteurs extrinsèques.....   | 35 |
| III.4.1 Facteurs liés à l'insémination .....                              | 35 |
| III.4.1.1. La préparation des paillettes .....                            | 35 |
| III.4.1.2. Déroulement de l'insémination .....                            | 36 |
| III.4.1.3. Habilité de l'inséminateur .....                               | 37 |
| III.4.1.4. Heure de retrait d'éponge.....                                 | 37 |
| III.4.2 Année et saison .....   | 37 |
| III.4.3 Elevage et le système d'élevage .....                             | 38 |



|  |    |
|--|----|
| III.5. Paramètres génétiques de la réussite de l'insémination .....  | 38 |
| DEUXIEME PARTIE: SUIVI ET EVALUATION DE LA QUALITE DES<br>SERVICES D'INSEMINATION ARTIFICIELLE CAPRINE ..... | 40 |
| CHAPITRE I. MATERIEL ET METHODES .....   | 41 |
| I.1. ZONE D'ETUDE .....  | 41 |
| I.1.1. Situation géographique .....  | 41 |
| I.1.2. Milieu physique .....   | 42 |
| I.1.2.1. Climat .....  | 42 |
| I.1.2.2. Végétation .....  | 42 |
| I.1.2.3. Cours d'eau .....   | 43 |
| I.1.2.4. Pédologie .....   | 43 |
| I.1.2.5. Activités socio-économiques .....   | 43 |
| I.2. MATERIEL .....  | 44 |
| I.2.1. Matériel animal .....   | 44 |
| I.2.1.1. Echantillonnage et répartition .....  | 44 |
| I.2.1.2. Races utilisées .....   | 46 |
| I.2.1.3. Conduite des animaux.....   | 47 |
| I.2.2. Matériel technique .....  | 47 |
| I.2.2.1. Matériel pour la synchronisation.....   | 47 |
| I.2.2.2. Matériel pour l'IA .....  | 48 |
| I.2.3. Ressources humaines .....   | 49 |
| I.3. METHODES .....  | 50 |
| I.3.1. Actions préliminaires.....  | 50 |
| I.3.2. Démarche méthodologique.....  | 50 |
| I.3.2.1 Sélection et traitement sanitaire des chèvres à inséminer .....                                      | 50 |
| I.3.2.2. Protocole d'Insémination Artificielle.....  | 51 |
| I.3.3. Diagnostic de gestation.....  | 52 |
| I.3.4. Saisie et analyse des données .....   | 53 |
| CHAPITRE II : RESULTATS.....   | 54 |
| II.1. Taux de synchronisation .....  | 54 |
| II.2. Taux de réussite de l'IA.....  | 54 |

|  |    |
|--|----|
| II .3. Paramètres influençant le taux de réussite de l'IA.....                   | 55 |
| II.3.1 Influence des paramètres intrinsèques sur le taux de réussite de l'IA     | 56 |
| II.3.1.1 Nombre de jours Post-partum .....                                       | 56 |
| II.3.1.2 NEC à l'IA.....   | 57 |
| II.2.1.3 Age de la chèvre .....  | 57 |
| II.3.1.4. Poids .....  | 58 |
| II.3.2 Influence des paramètres extrinsèques sur le taux de réussite de l'IA     | 59 |
| II.3.2.1 Inséminateur .....  | 59 |
| II.3.2.2. Effet de la semence.....   | 60 |
| II.3.2.3 Note d'Insémination Artificielle (Note d'IA) .....                      | 60 |
| II.3.2.4 Localité.....   | 61 |
| II.3.2.5. Département .....  | 62 |
| II.3.2.6. Intervalle Pose Eponge – Retrait Eponge .....                          | 63 |
| II.3.2.7. Intervalle Retrait Eponge-IA .....                                     | 63 |
| II.3.2.8 Heure de l'IA .....   | 64 |
| II.3.2.9 Type d'alimentation .....   | 64 |
| CHAPITRE III : DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS.....                                | 66 |
| III.1. DISCUSSION.....   | 66 |
| III.1.1. Taux de rétention d'éponges .....                                       | 66 |
| III.1. 2. Taux de réussite de l'IA .....   | 66 |
| III.1.3. Etude des paramètres qui influent sur le taux de réussite de l'IA ..... | 67 |
| III.1.3.1. Paramètres intrinsèques .....   | 67 |
| III.1.3.1.1. Jours post-partum (JPP).....  | 67 |
| III.1.3.1.2 NEC à l'IA .....   | 67 |
| III.1.3.1.3 Age et le poids de la chèvre .....                                   | 67 |
| III.1.3.2. Paramètres extrinsèques .....   | 68 |
| III.1.3.2.1. Geste de l'inséminateur et la note d'IA .....                       | 68 |
| III.1.3.2.2. Effet de la semence .....   | 68 |
| III.1.3.2.3. Localité .....  | 68 |
| III.1.3.2.5. Département.....  | 69 |

|  |    |
|--|----|
| III.1.3.2.4. Intervalle Pose Eponge – Retrait Eponge ..... | 69 |
| III.1.3.2.5. Intervalle Retrait Eponge-IA.....             | 70 |
| III.1.3.2.6. Heure de l'IA.....                            | 70 |
| III.1.3.2.7. Type d'alimentation.....                      | 70 |
| III. 2. RECOMMANDATIONS.....                               | 71 |
| III.2.1. A l'Etat : .....                                  | 71 |
| III.2.2. Au Conseil Régional de Fatick (CRF) : .....       | 72 |
| III.2.3. Aux Eleveurs :.....                               | 72 |
| III.2. 4. Aux Chercheurs .....                             | 73 |
| CONCLUSION GENERALE .....                                  | 74 |
| REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....                          | 77 |

## INTRODUCTION GENERALE

Au Sénégal, malgré l'effectif important du cheptel local, la production laitière nationale reste très faible. Cette faible production est expliquée principalement par le faible potentiel génétique du cheptel exploité, les contraintes alimentaires, sanitaires et climatiques. La satisfaction de la demande demeure ainsi tributaire des importations des produits laitiers. Ces importations ont coûté environ **46** milliards de FCFA à l'économie du pays durant l'année 2006 (**DIREL, 2006**) et s'élèvent à **53** milliards de FCFA en 2008 (**Le Soleil, 2008**)<sup>1</sup>.

L'importance économique des caprins en Afrique et notamment pour les populations les plus défavorisées est souvent sous estimée. Plusieurs raisons peuvent expliquer cette méconnaissance: d'abord les chèvres sont difficiles à compter car, dans les élevages traditionnels qui constituent l'énorme majorité en Afrique, elles sont laissées en liberté, ensuite leur commerce se fait le plus souvent à l'intérieur de circuits informels. Pourtant, elles sont très présentes dans la vie quotidienne : pour la consommation ménagère, pour renflouer la caisse de menues dépenses domestiques, pour les rites coutumiers, pour les mariages et les baptêmes. La chèvre joue donc souvent un rôle de réserve, de « tirelire » en quelque sorte. Les chèvres sont aussi une source de plusieurs produits de valeur : en dehors de la viande dont la consommation est très répandue, il y a bien sûr le fumier, mais surtout le lait pour sa commercialisation et la fabrication du fromage et leurs peaux pour l'industrie du cuir, en pleine expansion.

La reproduction des chèvres par insémination artificielle (IA) offre des avantages sanitaires, génétiques et économiques pour les élevages caprins spécialisés en production de lait, de viande. Excepté en France, l'IA caprine est encore peu pratiquée, que ce soit en Europe ou dans le reste du monde. Les conditions d'élevage sont souvent difficiles et l'encadrement technique est trop sommaire dans les exploitations traditionnelles et cela explique des performances faibles.

---

<sup>1</sup> Le Quotidien le Soleil, Réalisation de la GOANA à Thiès, Edition du 16 Novembre 2008  
[En ligne] accès internet :  
[http://www.lesoleil.sn/article.php3?id\\_article=36845](http://www.lesoleil.sn/article.php3?id_article=36845) [page consultée le 16 Novembre 2008]

Dans un contexte de diversification des ressources agricoles locales et de renforcement des techniques d'élevage, la région de Fatick a mis en place un partenariat avec la région de Poitou-Charentes, un programme d'amélioration de la filière caprine qui a pour objectif prioritaire de lutter contre la pauvreté notamment en milieu rural.

Deux défis sont entrain d'être relevés par ce programme : l'évolution des traditions liées à la chèvre dans les systèmes d'exploitation et la transformation du lait de chèvre en vue d'une commercialisation sur le marché régional et puis national.

L'objectif général de notre travail est de suivre et évaluer la qualité des services d'insémination artificielle caprine en milieux villageois dans la région de Fatick. De façon spécifique, notre travail consiste à déterminer le taux de réussite de l'Insémination Artificielle, de corrélér les facteurs intrinsèques et extrinsèques au taux de réussite de l'IA.

Notre travail comporte deux parties :

- une partie bibliographique qui présente des généralités sur la physiologie de la reproduction de la chèvre, maîtrise de la reproduction caprine, l'insémination artificielle caprine et diagnostic de gestation ainsi que les facteurs qui influencent le taux de réussite de l'IA.
- une partie (expérimentale) qui traite le matériel et méthodes, les résultats obtenus, la discussion et les recommandations.

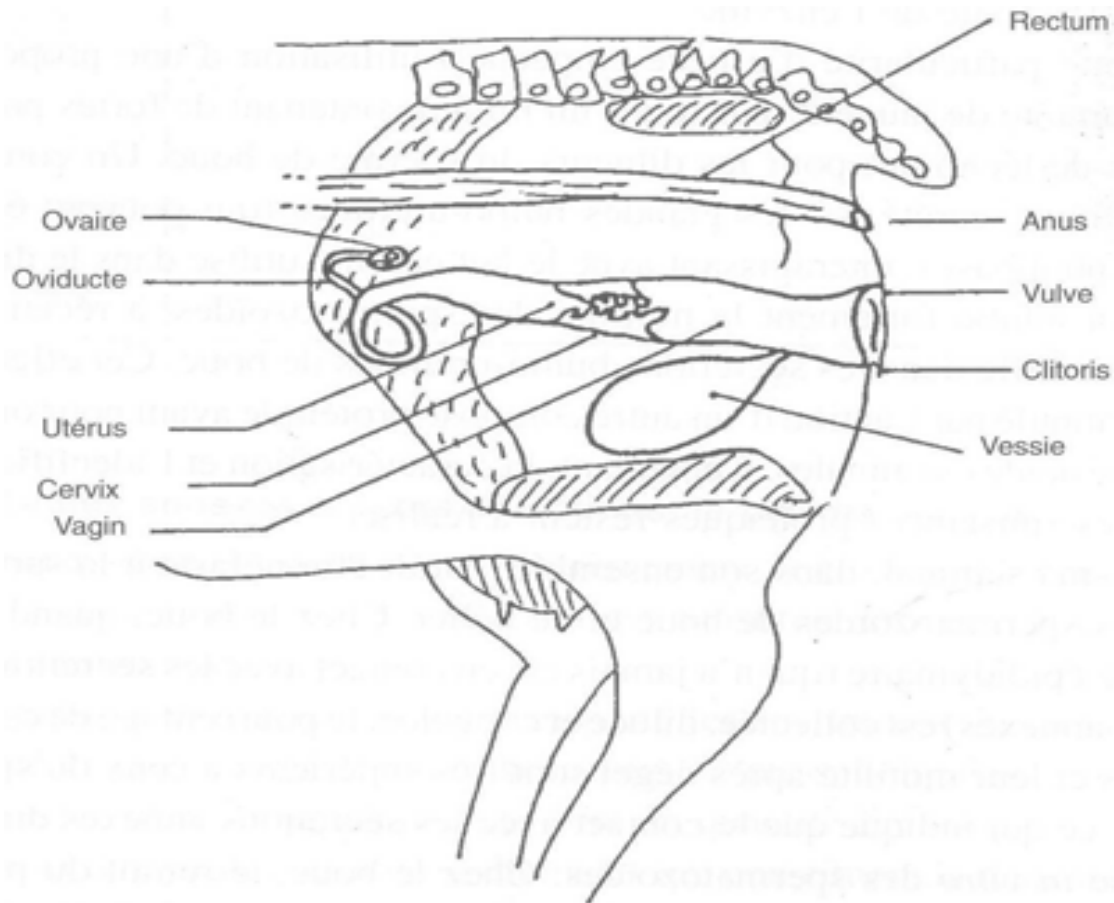
**PREMIERE PARTIE :  
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE**

**CHAPITRE I : PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION**

**I.1. RAPPELS ANATOMO-HISTOLOGIQUES DE L'APPAREIL GENITAL FEMELLE**

**I.1.1. Description des organes génitaux externes**

Les organes génitaux externes sont constitués du vestibule, de la grande et de la petite lèvre qui possèdent des glandes sécrétant un liquide visqueux qui facilite la copulation. Le clitoris est un organe érectile et sensible.



**Figure 1: Anatomie du système reproducteur femelle, indiquant la situation des différents glandes et organes des ruminants (exemple de la vache).**

[Source : BARIL et *al.*, 1993]

### **I.1.1.1. Vulve**

C'est la partie externe du tractus vaginal, commune à l'appareil génital et urinaire. Elle est formée par le vestibule vaginal et l'orifice vulvaire, délimitée par les lèvres.

### **I.1.1.2. Vestibule vulvaire**

C'est un conduit commun aux voies génitales et urinaires. Il prolonge caudalement le vagin vers l'arrière. Il reçoit l'urètre en avant de l'hymen. A mi-longueur et latéralement, débouchent les glandes de Bartholin dont la sécrétion lubrifiante facilite la pénétration lors de l'accouplement.

### **I.1.1.3. Lèvres**

Les deux lèvres sont unies dorsalement et ventralement au niveau des commissures vulvaires, délimitant ainsi la fente vulvaire :

- ✓ la commissure supérieure des lèvres est séparée de l'anus par le périnée ;
- ✓ au niveau de la commissure ventrale se trouve le clitoris.

## **I.1.2. Description des organes génitaux internes**

Les différents organes reproducteurs chez la chèvre comprennent les ovaires, les oviductes, l'utérus, le cervix et le vagin. L'activité des ovaires est commandée par les sécrétions gonadotropes de l'hypophyse. L'ovaire produit les ovules, qui passent, via le pavillon, dans l'oviducte. Après l'ovulation, certaines structures ovariennes sécrètent des hormones qui vont préparer l'utérus pour la gestation.

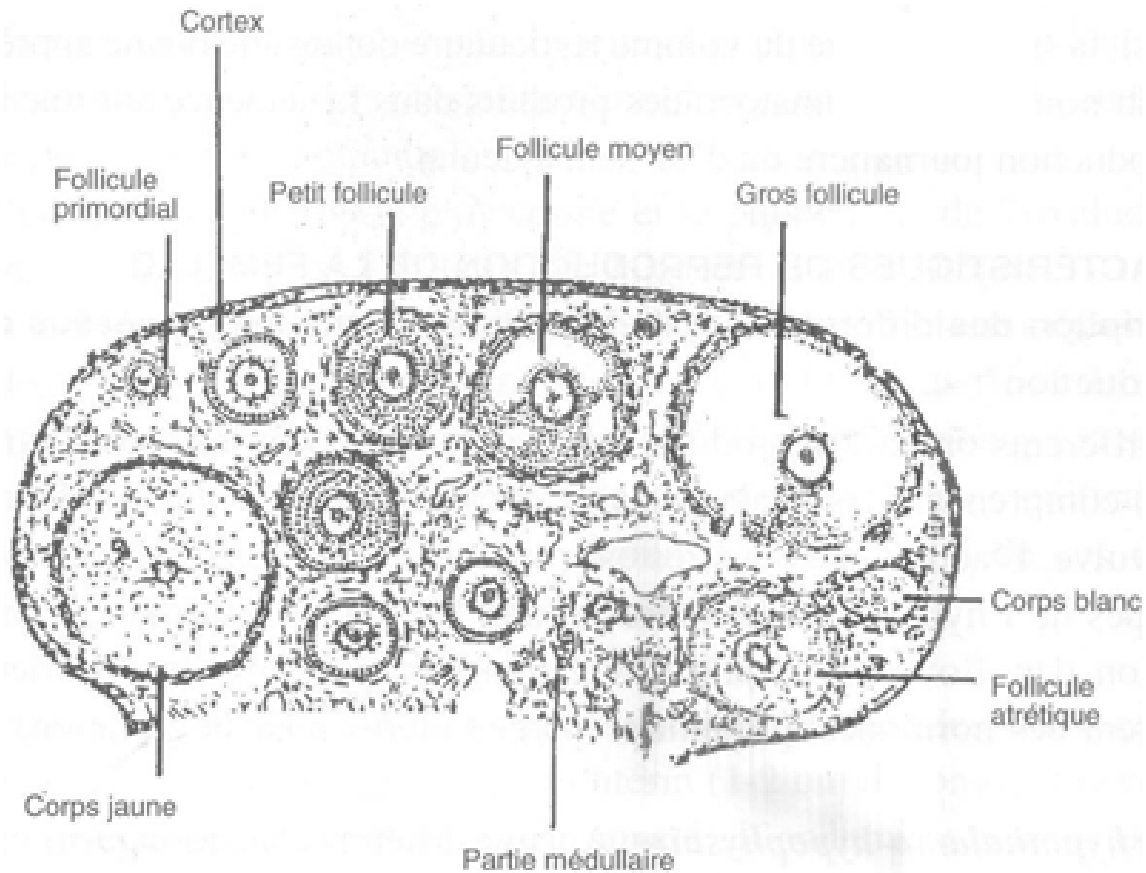
### **I.1.2.1. Ovaire**

Les ovaires gauche et droit sont suspendus dans la cavité abdominale par le ligament large. Leur poids individuel dépend de la saison et du moment du cycle oestrien, et il est compris entre 3 et 5 g. L'ovaire est composé de deux tissus distincts (**figure 2**): la partie médullaire, ou stroma, qui comprend du fibroblaste,



## ***Chapitre I : Physiologie de la Reproduction***

des nerfs et des vaisseaux sanguins et, le cortex dans lequel les différents types de follicules se développent. C'est dans ce dernier que se déroule la folliculogénèse.



**Figure 2 : Coupe longitudinale de l'ovaire montrant les différentes structures ovariennees.**

[Source : **BARIL et al., 1993** ]

### **I.1.2.2. Oviducte**

C'est un organe tubulaire qui va de l'ovaire à la corne utérine correspondante. Tube circonvolutionné de 15-19 cm de long, il est constitué, dans l'ordre, du pavillon qui capture l'ovule pondu par l'ovaire lors de l'ovulation, de l'ampoule et de l'isthme qui est relié à la corne utérine.

- ✓ Le pavillon en forme d'entonnoir, a une surface d'environ 6-10 cm<sup>2</sup>.

L'ouverture du pavillon est rattachée en un seul point central à l'ovaire.

## ***Chapitre I : Physiologie de la Reproduction***

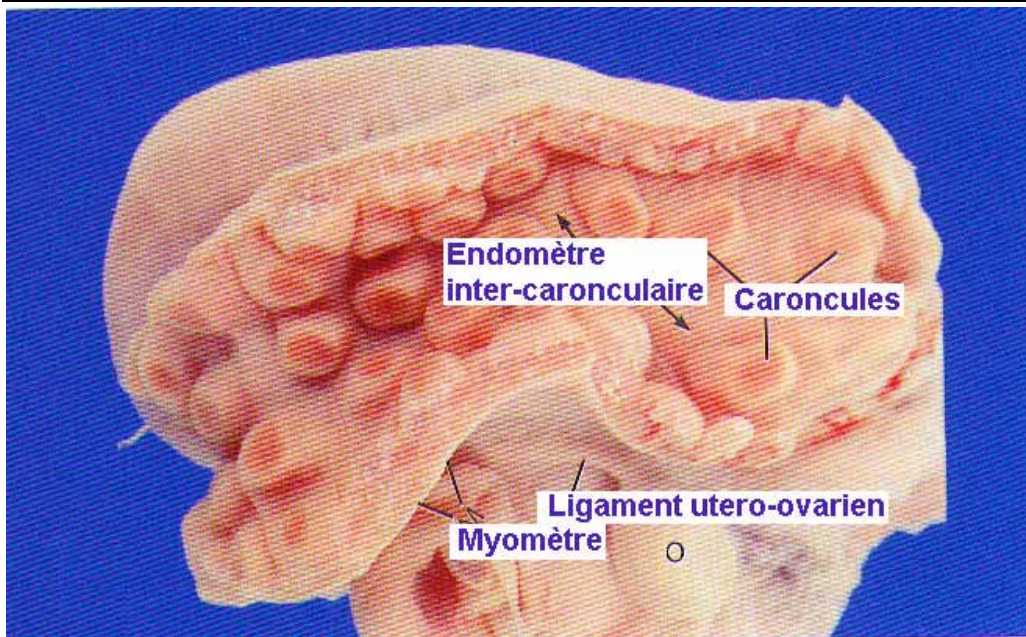
---

- ✓ L'ampoule est la partie la plus longue et la plus large de l'oviducte où les œufs sont conservés plusieurs jours après l'ovulation. La fécondation se produit dans l'ampoule.
- ✓ L'isthme est la partie la plus courte et la plus étroite de l'oviducte. Il est directement relié à l'utérus par la jonction utéro-tubaire.

L'oviducte est composé d'un tissu épithélial formé de cellules ciliées et de cellules sécrétoires et d'un tissu musculaire. Ces différents types de tissus sont impliqués dans la capture, le transport, les modifications et la survie des ovules pondus, mais également dans le transport et les modifications des spermatozoïdes, juste avant la fécondation. L'activité de ces tissus dépend également de la période du cycle œstral.

### **I.1.2.3. Utérus ou matrice**

Il est constitué de trois parties : les deux cornes utérines (10-15 cm de long), le corps utérin (1-2 cm de long), et le cervix (4-10 cm de long, 2-3 cm de diamètre, annelé). L'endomètre et le myomètre composent la paroi utérine. L'endomètre comprend de 80 à 100 caroncules de tissu conjonctif, dont la structure ressemble à celle du stroma ovarien, et des glandes utérines réparties dans l'endomètre dont la structure est tubulaire, ramifiée ou torsadée (**PAREZ et DUPLAN, 1987**). Ces glandes sont plus nombreuses dans les cornes utérines que dans le cervix. Leur activité varie avec le stade du cycle œstral et leurs sécrétions jouent un rôle important dans le développement de l'embryon, mais probablement aussi dans les modifications des spermatozoïdes juste avant la fécondation.



**Figure 3 : Utérus de la chèvre non gravide**

[Source : BISTER, 2006].

Comme tout organe creux, la paroi de l'utérus est formée de trois couches :

- ✓ l'endomètre (muqueuse), molle et épaisse, richement vascularisé. La muqueuse joue un rôle capital dans la gestation en participant à la formation du placenta ;
- ✓ le myomètre est la partie musculaire de la paroi utérine; il est composé de muscles circulaires et longitudinaux dont l'activité varie avec le stade du cycle ;
- ✓ une séreuse ou adventice qui assure la jonction de l'utérus avec le ligament large.

Le cervix est une partie très importante qui sépare, en permanence, la cavité utérine de la cavité vaginale. Il est composé d'un tissu muqueux sécrétant le mucus cervical et d'un tissu musculéux comprenant des muscles lisses et des fibres de collagène. Les anneaux cervicaux consistent en une série de crêtes dures ou de plis annulaires.

#### **I.1.2.4. Vagin**

Avec le vestibule du vagin, le vagin correspond à la portion des voies génitales femelles qui va recevoir l'organe copulateur du mâle. Il est séparé du vestibule du vagin par une membrane: l'hymen, surtout développée chez les primates et le porc. Le vagin est logé dans la cavité pelvienne entre le rectum et la vessie. Sa portion crâniale est placée dans la cavité séreuse. Sa portion caudale est logée dans les culs-de-sacs rétro-péritonéaux (**ROGER, 2007**).

### **I.2. RAPPELS PHYSIOLOGIQUES SUR LA REPRODUCTION CHEZ LA CHEVRE**

#### **I.2.1. Cycle sexuel de la chèvre**

Le cycle sexuel est constitué d'une suite ordonnée et régulière d'événements et de modifications structurales et fonctionnelles apparaissant à chacun des niveaux du système reproducteur. Il est destiné à produire des gamètes, favoriser leur fécondation et induire la gestation. La phase folliculaire dure 2-3 jours. La croissance folliculaire évolue par vagues au nombre de 4 à 3-4 jours d'intervalle durant un cycle œstral de 23 jours. Les vagues folliculaires sont qualifiées de majeures ou mineures selon la taille du follicule. Les vagues majeures se produisent au début ou à la fin du cycle œstral et donnent naissance à un follicule de 9 à 10 mm de diamètre à demi-vie longue.

##### **I.2.1.1. Composante cellulaire du cycle sexuel**

Le cycle sexuel est la première étape dans la chronologie de la production des ovules et du maintien de l'œuf et la croissance folliculaire. Ce processus complet est long : il dure environ 6 mois, depuis le stade de follicule primordial jusqu'à l'ovulation. Chez la chèvre un nombre approximatif de 200.000 à 400.000 follicules primordiaux au moment de la naissance (**BARIL et al., 1993**). Ceux-ci à un moment donné entreprennent une transformation qui en fera des follicules primaires puis secondaires et tertiaires. Le processus débute par un isolement

## Chapitre I : Physiologie de la Reproduction

du follicule des cellules avoisinantes grâce à l'apparition de la membrane de Slaviasky qui délimite la granuleuse et l'ovocyte du stroma. Des jonctions se forment entre les cellules de la granuloza et l'ovocyte dont le volume augmente fortement (**BARIL et al., 1993**). Les cellules de la granuloza deviennent cubiques et entreprennent de se multiplier activement.

Cette entité induit la différenciation des cellules avoisinantes qui forment alors la thèque interne, puis l'externe quand l'antrum commence à se former. Ce qui contrôle le déclenchement de cette évolution est encore très mal connu; il s'agit probablement d'un phénomène endogène de l'ovaire s'effectuant par l'intermédiaire de cybernines (substances produites par certains tissus d'un organe et agissant sur d'autres tissus du même organe).

Ces follicules secondaires et tertiaires vont former le réservoir à partir duquel va s'opérer le "recrutement", première étape de la croissance folliculaire terminale (TFG ou Terminal Follicule Growth) ; à tout moment du cycle et de la vie sexuelle de la femelle, des follicules recrutés passent dans une période de développement rapide (figure 4).

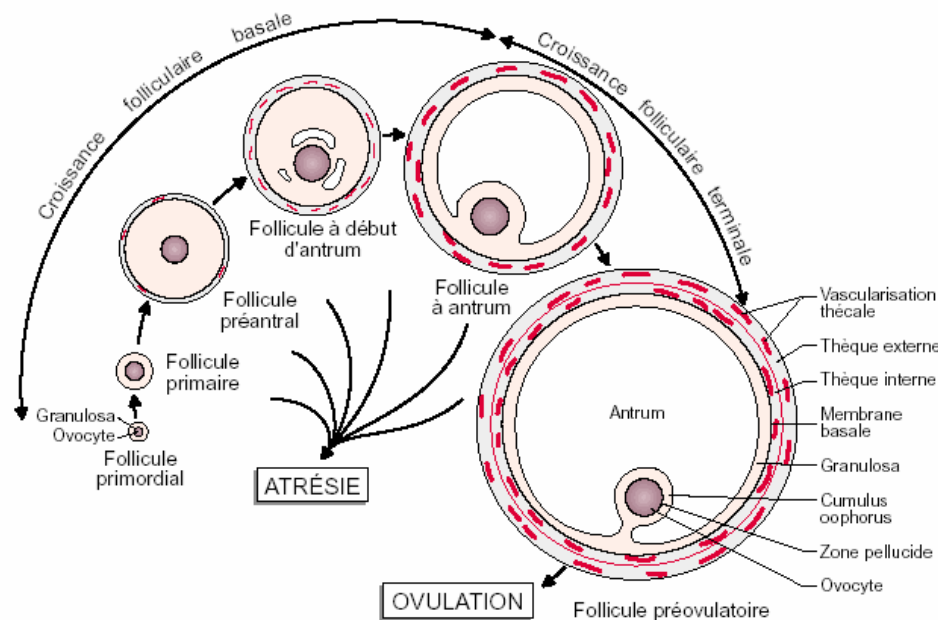


Figure 4: Les principales étapes du développement ovarien chez la chèvre

[Source : **MONNIAUX et al. ; (1999)**]

### **I.2.1.2. Manifestations comportementales**

Comme dans d'autres espèces, l'œstrus est le plus souvent considéré comme un phénomène tout ou rien diagnostiqué par l'acceptation du chevauchement. Pourtant, les changements de comportement sont progressifs et certaines femelles peuvent présenter des comportements ambigus dépendant de l'activité du bouc (refus des approches d'un bouc alors que le chevauchement par un autre est accepté).

### **I.2.1.3. Composante hormonale**

Dans la plupart des cas, le comportement d'œstrus apparaît chez des chèvres dont les ovaires sont actifs et est lié temporellement à la capacité des femelles à être fécondées. Il était donc logique de supposer que les mêmes signaux sont impliqués dans le déclenchement de l'œstrus et de l'ovulation et de rechercher ces signaux. Chez la chèvre, comme chez la brebis, l'œstrus pendant la saison sexuelle est précédé par une longue phase lutéale pendant laquelle les taux de progestérone sont élevés (4 à 12 ng/ml selon les auteurs, **GONZALEZ et al 1992, FREITAS et al., 1997**). Puis, quand les taux de progestérone chutent suite à la lutéolyse, les taux d'œstradiol augmentent ainsi que les taux d'androgènes (**CHEMINEAU et al., 1982, HOMEIDA et COOKE 1984, MORI et KANO 1984**). Ces augmentations sont suivies, deux jours plus tard, par l'apparition du comportement d'œstrus et du pic préovulatoire de LH. Les taux d'œstradiol restent élevés pendant la première moitié de la durée de l'œstrus, puis diminuent brutalement après le pic de LH. Contrairement à la brebis, le comportement d'œstrus chez la chèvre apparaît aussi en début de saison, donc sans phase lutéale préalable, ou après des cycles courts, donc après une sécrétion faible ou nulle de progestérone.

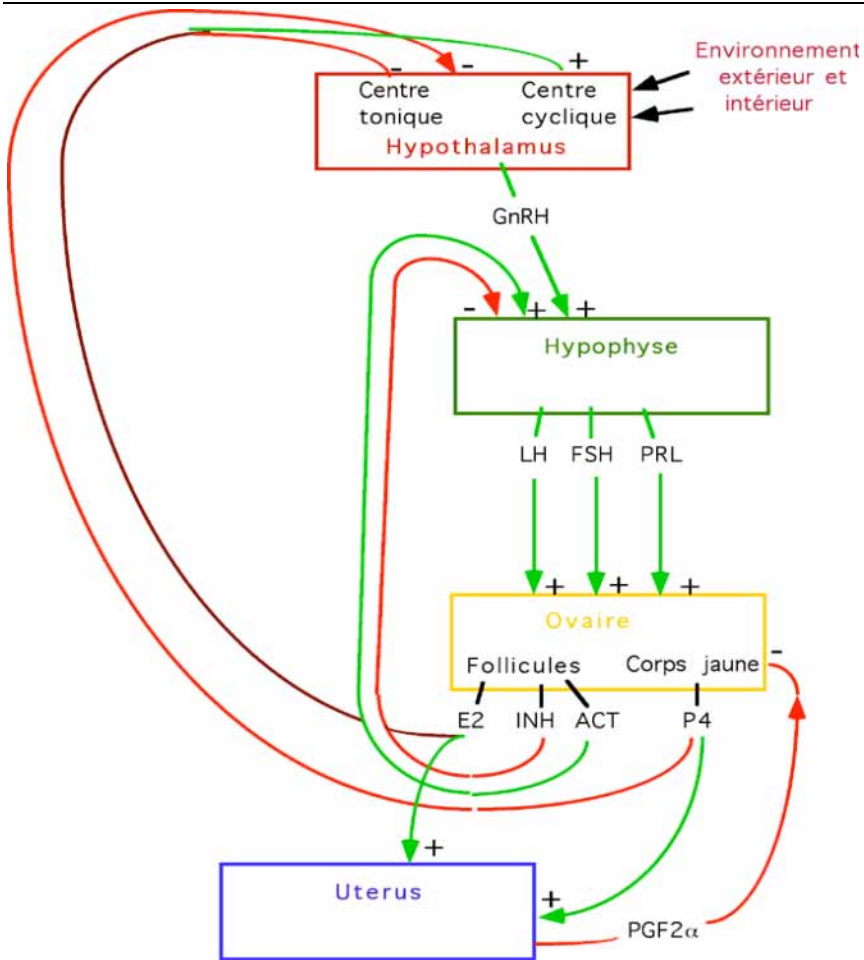


Figure 5: Contrôle hormonal du cycle sexuel chez la chèvre [Source : BISTER, 2006].

### **I.3. MAITRISE DE LA REPRODUCTION CHEZ LA CHEVRE**

#### **I.3.1. Manifestation et détection de chaleurs**

Une chèvre en bonne santé, formée sexuellement et qui n'est pas pleine, est en chaleur tous les 17 à 21 jours. Elle peut alors être couverte pendant 24 à 36 heures. Dans les zones tempérées, une saison des amours apparaît manifestement, ce qui n'est généralement pas le cas sous les tropiques. Le fait que les bêtes soient en chaleur selon la saison peut venir d'une carence alimentaire liée elle aussi à la saison : succession de sécheresse et de pluies avec un manque de nourriture important pendant la saison sèche. Sans cette carence, il n'y a pas de saison des amours manifeste (**ZARROUK, 2001**).

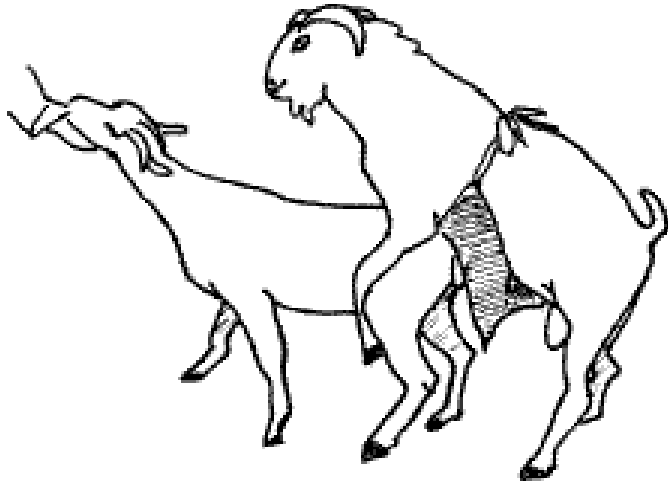
Si l'éleveur veut planifier lui-même le moment de la saillie, il devra observer les signes des chaleurs :

- frétaillement de la queue, même si l'on pose la main sur le dos de la chèvre ;
- bêlement, comportement agité. L'animal grimpe sur les autres chèvres ;
- vulve un peu rouge et enflée ;
- besoin d'uriner de manière provocante en présence d'un bouc.

S'il y a un bouc à proximité, les symptômes seront souvent plus clairs.

On peut savoir facilement quelle chèvre est prête à être saillie en plaçant un bouc dans un box proche des chèvres. La chèvre en chaleur viendra se mettre le plus près possible du bouc. Un « bouc chercheur » permettra de repérer une chèvre en chaleur. Il suffira de passer avec lui à proximité des chèvres. 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 (figure 6), et le repérage, par un observateur, des femelles acceptant le chevauchement (**INRA, 2000**).





**Figure 6 : Buc équipé d'un morceau d'étoffe pour empêcher la fécondation de la chèvre**

[Source : Adapté de PEACOCK, (1996)]

### **I.3.2. Saillie et fécondation**

Depuis le lieu de leur dépôt, les spermatozoïdes gagnent l'oviducte en partie par leurs propres moyens, en partie avec l'aide des voies génitales femelles. La réalisation de cette étape nécessite obligatoirement la motricité active des spermatozoïdes. L'ovocyte libéré à la surface de l'ovaire rejoint l'ampoule de l'oviducte où a lieu la rencontre des gamètes. Le spermatozoïde, ayant acquis son pouvoir fécondant après avoir subi le processus de capacitation, doit généralement franchir trois membranes pour pénétrer dans l'ovocyte : la corona-radiata, la membrane pellucide et la membrane plasmique. La fusion des gamètes conduit à la reconstitution du stock de  $2n$  chromosomes et constitue un "œuf".

L'œuf ainsi formé transite dans l'oviducte sous l'action d'une diminution des œstrogènes permettant une diminution de l'activité contractile des fibres musculaires lisses de l'oviducte. Il pénètre dans l'utérus où il va s'implanter et continuer son développement jusqu'à la mise bas. Le placenta, zone de contact entre les tissus maternels et fœtaux, assure la nutrition, la respiration et l'épuration du fœtus. Il est également responsable de sécrétions endocrines qui participent à la croissance du fœtus et au maintien de la gestation. La durée de

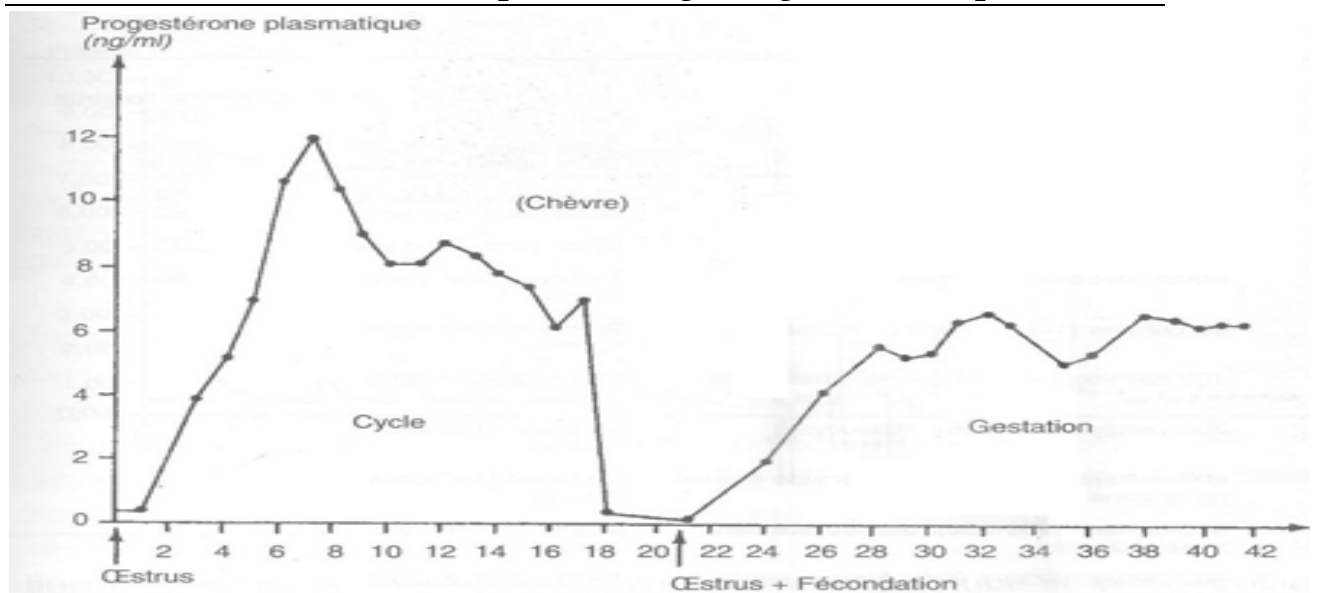
gestation moyenne de la brebis est de 145 à 146 jours avec des différences inter et intra-race.

### **I.3.3. Gestation**

L'établissement et le maintien de la gestation sont rendus possibles grâce aux interactions entre le conceptus (embryon et enveloppes), l'utérus et le corps jaune ovarien. Ces interactions ont pour but de prévenir la régression structurale et fonctionnelle du corps jaune ou lutéolyse qui se produit en réponse à la libération épisodique de la prostaglandine F2 $\alpha$  utérine (**BAZER et al., 1997**).

Au moment de l'implantation (autour des jours 14 à 17 de gestation), l'embryon développe, avec l'utérus maternel, un placenta épithéliochorial avec des caroncules. Tous les échanges se feront au travers de ce placenta, qui sécrète des hormones (hormone placentaire caprine, cPL; progestérone; œstrogènes et bien d'autres produits). La durée de la gestation chez la chèvre est variable en fonction de la race et de l'individu. Ainsi on observe un écart allant jusqu'à 13 jours entre les individus d'une même race. La durée de la gestation pour toutes les races de chèvres est  $150 \pm 2$  jours exception faite chez la race Black Bengal chez qui la gestation est de 144 jours (**JAINUDEEN et al., 2000**). C'est à la fin du troisième mois de gestation que le fœtus se développe rapidement. Du côté maternel, le corps jaune continue à sécréter de la progestérone jusqu'à la mise bas.

Pendant les deux premiers mois de gestation, la présence du corps jaune est essentielle pour le maintien de celle-ci. Au-delà, elle n'est plus essentielle chez la brebis mais l'est toujours chez la chèvre, dans cette espèce, la destruction chimique ou physique du corps jaune à tout moment de la gestation provoque l'avortement. Les œstrogènes sont sécrétés en quantités appréciables par le placenta du jour 30 jusqu'à la fin de la gestation (**SWADA et al., 1995**).



Source: Chemineau *et al.*, 1982.

**Figure 7 : Niveau de progestérone plasmatique chez une chèvre cyclique, puis gestante**

[Source : CHEMINEAU *et al.*, 1982.]

Quelques heures ou jours avant la parturition, des changements importants se produisent à tous les niveaux hormonaux: ceux de progestérone diminuent alors que ceux de prolactine et d'œstrogènes s'élèvent brusquement. Ces changements sont importants pour le déclenchement du comportement maternel et de la lactogénèse dans les jours qui suivent la naissance.

### **I.3.4. Parturition**

#### **I.3.4.1. Signes révélateurs de la mise bas**

La vulve et le pis de la chèvre commencent à gonfler quelques jours avant la mise bas. Le jour de la mise bas, la chèvre devient agitée et ne cesse de se coucher et de se relever. Elle ne boit plus, elle ne mange plus ; la mamelle est très contractée.

La chèvre renifle les chevreaux qui sont à proximité. Elle se met à l'écart du troupeau et va par exemple s'isoler dans un coin de la chevrerie. Le bouchon vaginal (un bouchon de mucus qui protège les voies génitales contre les infections) pend comme un long fil visqueux par le vagin. A ce moment-là, la

chèvre va généralement se coucher mais elle peut aussi mettre bas en restant debout. Les contractions augmentent en nombre et en intensité.

#### **I.3.4.2. Mise bas proprement dite**

Au moment de la mise bas, le col de l'utérus et l'ouverture du vagin se dilatent. Le chevreau est entouré par deux membranes: l'enveloppe interne et l'enveloppe externe. Ces deux enveloppes sont expulsées en premier lieu. Il ne faut pas percer les enveloppes car elles servent à étirer et à élargir la voie de sortie (**SWADA et al., 1995**). Finalement, les deux enveloppes crèvent l'une après l'autre. En position normale, ce sont les deux pattes de devant qui apparaissent en premier lieu, puis la tête entourée de l'enveloppe intérieure. Le reste du chevreau est très vite expulsé en raison des contractions constantes.

En général, la naissance ne pose pas de problèmes. Il suffit de créer un environnement propre et calme. La naissance dure quelques heures (parfois, moins) : il ne faut jamais commencer au bout d'un quart d'heure à tirer le chevreau ! Cela pourrait abîmer l'utérus et causer des infections.

#### **I.3.5. Post-partum**

En général, la chèvre est tout à fait capable de s'occuper de ses petits, et si la mise bas s'est déroulée sans problème, les chevreaux commencent à brouter avec le troupeau le jour qui suit leur naissance. Toutefois, il est conseillé de surveiller le déroulement de la mise bas et d'observer les réactions du petit (**JAINUDEEN et al., 2000**). En cas de problèmes, les animaux auront besoin de l'aide et des soins.

##### **I.3.5.1. Cordon ombilical et les enveloppes**

Une fois le chevreau né, les enveloppes doivent être percées et le cordon ombilical coupé. Si ce n'est pas le cas, le berger ou l'éleveur doit le faire lui-même : on doit tirer sur le cordon ombilical jusqu'à ce qu'il se brise. Il ne faut jamais le couper ! Le chevreau est mouillé et recouvert par les enveloppes. La mère fait connaissance avec son petit et le lèche. Elle détache les enveloppes (sinon, on le fait) et le chevreau sèche.

### **I.3.5.2. Respiration**

On doit vérifier que le nez et le museau du petit ne sont pas recouverts par une enveloppe ou obstrués par du mucus. Si nécessaire, enlevez-les (avec de l'eau), sinon le chevreau risque d'étouffer. Si le chevreau respire difficilement, vous pouvez le stimuler en lui plongeant un très court instant la tête dans de l'eau froide légèrement salée. Le sel permettra de dissoudre le mucus restant dans les narines (**JAINUDEEN et al., 2000**).

Si l'animal reste sans réactions, prenez-le par les pattes arrière et faites-le tourner plusieurs fois. Cette méthode peut paraître brutale, mais elle est efficace car elle stimule la circulation du sang et la respiration (**CARL, 2004**).

### **I.3.5.3. Première tétée, le colostrum**

Le chevreau en bonne santé trouvera rapidement les tétines de sa mère pour boire le colostrum, le premier lait qui sort des pis de la chèvre. Sa composition est différente du lait qu'elle produira par la suite ! Il est très important que le chevreau boive le plus tôt, le plus souvent et le plus possible de ce premier lait qui contient des anticorps (**CARL, 2004**).

### **I.3.5.4. Placenta**

Le placenta est expulsé normalement dans les douze heures suivant la mise bas en raison des contractions et de la traction exercée par les enveloppes qui pendent déjà à l'extérieur. Deux à quatre semaines après la naissance, un liquide sort de l'utérus et sert à le nettoyer (**KEES VAN DEN BURG, 2004**). Ce liquide change de couleur, passant de rouge à brun jusqu'à devenir clair. S'il n'est pas clair et/ou s'il sent mauvais, c'est le signe d'une infection de l'utérus qu'il faut traiter avec des antibiotiques. On peut aussi désinfecter l'utérus en y injectant une solution d'eau salée (une cuillère à café de sel par litre d'eau).

### **I.3.5.5. Naissances difficiles**

Si une chèvre essaie de mettre bas depuis un long moment (plus de 5h de temps), qu'elle a toujours des contractions mais que le chevreau ne naît pas, il faut intervenir car la chèvre s'épuise. Le chevreau est sans doute dans une

## ***Chapitre I : Physiologie de la Reproduction***

---

position qui l'empêche de sortir, malgré les contractions et la poussée. Il y a plusieurs cas de figures (**KEES VAN DEN BURG, 2004**) :

- Ses pattes de derrière sont en direction de la vulve. Dans ce cas, il est impossible de le déplacer, il doit sortir par l'arrière (présentation par le siège). Il ne faut pas que la naissance dure trop longtemps, car si le cordon ombilical se casse et que le chevreau a encore la tête à l'intérieur, il risque d'étouffer ;
- Le chevreau se présente également par le siège et il a les pattes repliées ou la tête tournée sur le côté. Il faut alors commencer par repousser doucement le chevreau vers l'utérus, où il y a plus d'espace, pour étirer les pattes repliées ou tourner la tête ou bien tout le corps. Faites-le entre les contractions, lorsque la chèvre ne pousse pas. N'oubliez pas non plus que les voies génitales sont dirigées vers le bas et qu'il ne faut donc jamais tirer vers le haut, dans la direction de la queue.

## **CHAPITRE II. INSÉMINATION ARTIFICIELLE CAPRINE**

### **II.1. DEFINITION – HISTORIQUE**

#### **II.1.1. Définition**

L'insémination artificielle (I.A.) est le dépôt des spermatozoïdes dans les voies génitales femelles par des techniques appropriées sans qu'il y ait accouplement. Elle permet une utilisation rationnelle dans l'espace et dans le temps des hautes capacités génétiques d'un mâle par le biais de la récolte et de la conservation de son sperme.

L'IA qui est la « biotechnologie » de reproduction la plus largement utilisée dans le monde, est considérée comme l'un des outils de la diffusion du matériel génétique performant (**HASKOURI, 2001**) ; elle consiste à ce titre un outil de base du développement de l'élevage (**DERIVAUX et ECTORS, 1989**).

#### **II.1.2. Historique**

L'IA a été utilisée au 14<sup>ème</sup> siècle chez la jument par les Arabes et ce, grâce à **ABOU BAKR ENNACIRI**, mais c'est seulement à la fin du 18<sup>ème</sup> siècle que les premières inséminations des mammifères ont été rapportées. La création du vagin artificiel est l'évènement qui a permis le véritable essor de la méthode et son application pratique en élevage. Néanmoins, la conservation du sperme à la température ambiante ne permettait pas le testage des géniteurs. C'est ainsi que la congélation a facilité d'une part le testage des reproducteurs, et d'autre part la réalisation des banques de semences de qualité et les échanges de matériels génétiques entre les centres nationaux et internationaux (**HASKOURI, 2002**).

### **II.2. AVANTAGES ET INCONVENIENTS**

#### **II.2.1. Avantages**

L'IA a plusieurs avantages et ne peut être appliquée sans discernement, car son efficacité suppose un plan de génétique appliquée (**DERIVAUX et ECTORS, 1989**).

### **II.2.1.1. Avantages sanitaires**

L'intérêt sanitaire se traduit par la prévention de la propagation de maladies contagieuses et/ou vénériennes (grâce au non contact physique direct entre la femelle et le géniteur, et par l'utilisation de matériel stérile et à usage unique), et le fait d'éviter la transmission des maladies génétiques liées à l'utilisation prolongée d'un reproducteur dans la même ferme. Cependant, il existe certains agents infectieux qui peuvent être présents dans la semence et transmis notamment le virus aphteux ; le virus bovine pestique ; le virus de la fièvre catarrhale du mouton ; le virus de l'IBR ; *Brucella abortus* et *Campylobacter*..... Toutefois le contrôle de maladies grâce aux normes sanitaires strictes exigées au niveau des centres producteurs de semences permet de réduire considérablement le risque de transmission de ces agents par voie "mâle" (HASKOURI, 2001).

### **II. 2.1.2. Avantage d'ordre génétique**

Cette technique est la seule qui a permis à la fois l'exploitation rationnelle et intensive et une plus large diffusion de la semence des meilleurs géniteurs testés pour leurs potentialités zootechniques. Elle permet également la diffusion très rapide dans le temps et dans l'espace du progrès génétique (BARBAT et al., 2000).

### **II.2. 1.3. Avantage d'ordre économique**

L'achat et l'entretien d'un bouc demandent la mobilisation d'un capital assez important et entretien coûteux. A l'opposé, l'IA entraîne une augmentation de la productivité du bouc en même temps qu'il rend possible son remplacement par une chèvre. A coté de ces nombreux avantages de l'IA, il y a certains dangers qui tiennent à un mauvais choix du géniteur, une perte possible de gènes (c'est le cas de la sélection du caractère de haute production laitière ou de viande qui a été obtenu au détriment de la rusticité, de la longévité, de la fécondité...) et la consanguinité. Le bilan des avantages et des inconvénients possibles de l'IA est pour l'instant nettement positif et la balance demeure ainsi pour longtemps.



### **II.2.2. Inconvénients**

Bien que cette technique soit, sans aucun doute, un outil puissant pour la gestion du patrimoine génétique, son efficacité est contrebalancée par deux (2) types de contraintes venant du faible nombre de reproducteurs nécessaires à chaque génération (puisque chacun d'entre eux possède un vaste pouvoir de diffusion), ainsi qu'au changement dans l'expression de certains caractères, notamment de reproduction.

L'utilisation d'un nombre limité de reproducteurs peut conduire aux situations suivantes:

- une diminution de la variabilité génétique. Ce risque, qui est le plus fréquent, doit être gardé présent à l'esprit lorsqu'un programme de sélection est mis en route, et les reproducteurs de la première génération doivent venir d'origines les plus diverses possibles;
- une diffusion de défauts héréditaires ou d'une maladie non contrôlée (ou inconnue) est toujours possible. En effet, une anomalie chromosomique peut être rapidement et largement diffusée dans une population par l'IA;
- un accroissement du taux de consanguinité affectant les caractères maternels, qui sont particulièrement sensibles, est à redouter.

Paradoxalement, l'utilisation de la synchronisation des œstrus et de l'IA perturbe le fonctionnement des schémas de sélection sur les aptitudes de reproduction.

En effet, la prolificité naturelle et induite (de femelles mettant bas après synchronisation de l'œstrus) n'est pas contrôlée par les mêmes gènes. Il est donc nécessaire de modifier les enregistrements à réaliser en ferme, pour pouvoir estimer la valeur génétique de la prolificité naturelle.

### **II.3. PREPARATION DE LA SEMENCE**

Peu d'études ont été réalisées chez le bouc pour évaluer la production spermatique. Les informations disponibles sur la production quotidienne par mâle, ou DSP pour '*daily sperm production*', indiquent que celle-ci varie de 5,5 à  $14,5 \times 10^9$  spermatozoïdes, avec de faibles variations saisonnières entre races (**DERASHRI et al., 1992, WALKDEN-BROWN et al., 1994**).

#### **II.3.1. Récolte du sperme**

La semence est généralement collectée au vagin artificiel en présence d'une chèvre boute-en-train maintenue en œstrus par des injections de benzoate d'œstradiol. La collecte par électro-éjaculation est peu utilisée car les volumes de sperme obtenus sont plus importants et les concentrations de spermatozoïdes plus faibles qu'avec la technique de collecte au vagin artificiel, mais sans diminution de la motilité des spermatozoïdes (**RESTALL, 2003**). Comme le plasma séminal a un effet défavorable sur la conservation *in vitro* des spermatozoïdes (**HANZEN, 2008**), l'électro-éjaculation n'est pas préconisée chez le bouc. Cependant la durée du repos sexuel entre les collectes a un effet favorable sur l'aptitude du sperme à la congélation. En pratique il est recommandé de respecter des intervalles entre collectes de deux jours au cours de la première partie de la saison sexuelle, et de trois jours durant la seconde moitié de celle-ci (**BOUE et CORTEEL 1992**).

#### **II.3.2. Examen du sperme**

L'appréciation visuelle directe de la concentration spermatique est une technique utilisée par plusieurs centres d'IA. Cette pratique n'est toutefois pas recommandée en raison de son assez grande imprécision due à l'appréciation subjective et parce que d'autres techniques précises et d'emploi facile peuvent être utilisées. Le comptage exact du nombre de spermatozoïdes dans un hématimètre est une technique précise si elle est effectuée soigneusement. Le principe de la mesure est le comptage du nombre exact de cellules spermatiques présentes dans un volume déterminé d'une solution de dilution connue (**FAO, 1993**).

### **II.3.3. Dilution du sperme**

Chez les ruminants, l'étape préliminaire visant à séparer la fraction spermatique proprement dite de la fraction constituée des sécrétions des glandes annexes, n'est pas indispensable étant donné que la semence est constituée, pour l'essentiel, des sécrétions testiculaires. Le conditionnement du sperme requiert quelques précautions telles que l'utilisation de récipients stériles, de produits chimiquement purs, d'eau distillée, l'absence de chocs thermiques et la mise du sperme à l'abri de l'air et de la lumière.

#### **II.3.3.1. Milieux de dilution**

La dilution du sperme a pour but d'accroître le volume total de la masse spermatique, d'assurer un milieu favorable à la survie des spermatozoïdes in vitro et de réaliser à partir d'un seul éjaculat, l'insémination d'un grand nombre de femelles.

##### **II.3.3.1.1. Qualités des milieux de dilution**

Les milieux de dilution doivent répondre à un certain nombre de conditions : Leur pression osmotique doit être isotonique avec le sperme pour l'espèce en cause et être capable de la maintenir pendant la durée de stockage. Ils doivent renfermer des substances colloïdales (jaune d'œuf, lipoprotéines, lécithines) susceptibles de protéger les spermatozoïdes. Les substances tampons permettent de maintenir un pH favorable aux spermatozoïdes (6,2 à 6,8) **(HANZEN, 2008)**.

Le milieu de dilution doit être dépourvu d'agents infectieux car ils sont préjudiciables à la survie des spermatozoïdes, à la fertilisation et au développement de l'embryon.

##### **II.3.3.1.2. Nature des milieux de dilution**

Quelle que soit l'espèce animale, il existe une grande variété de dilueurs. Ces derniers se différencient par la nature, voire la concentration d'utilisation de leurs composants. D'après **HANZEN (2008)**, on peut distinguer les dilueurs à base de jaune d'œuf phosphaté (Milieu de Lardy et Philips) ou citrate (Milieu de

## ***Chapitre II. Insémination Artificielle Caprine***

Salisbury), à bases de sucres (glucose, fructose : milieux de Kampschmidt, de Chominat, de Dimitropoulos, de Foote), à base de glycolle et de glycérol (milieu de Roy), de CO<sub>2</sub> (milieu de Van Demark ou IVT : Illinois Variable Temperature) ou et plus classiquement maintenant à base de lait dont certains sont commercialisés (Laiciphos IMT).

### **II.3.3.2. Taux de dilution**

Son calcul est basé sur l'obtention de doses d'insémination renfermant une concentration en spermatozoïdes zootechniquement acceptable soit 10 à 12 millions de spermatozoïdes par paille. Estimant à 40 % les pertes imputables aux processus de congélation-décongélation, il faut donc obtenir au terme de la dilution une concentration moyenne de 20 millions de spermatozoïdes par paille de 0,25 ml. Cette valeur peut être revue à la baisse ou à la hausse en fonction de la qualité du sperme récolté (**BRICE et al., 2007**).

### **II.3.4. Conservation et conditionnement**

#### **II.3.4.1. Conservation à court terme**

L'utilisation directe du sperme dilué du bouc suppose une conservation à une température voisine de 5°C. Cependant, pour éviter les chocs thermiques, cette température doit être atteinte progressivement (rythme moyen de refroidissement de 0,5°C par minute entre 37 et 22°C et de 1°C par minute entre 22 et 5°C). Bien diluée et convenablement refroidie, la semence peut conserver son pouvoir de fécondation pendant 2 à 3 jours (**BRICE et al., 2007**).

#### **II.3.4.2. Conservation à long terme**

La congélation requiert l'utilisation d'agents cryoprotecteurs. Classiquement, le glycérol est utilisé pour congeler le sperme. Il n'est pas inutile de préciser qu'étant donné les effets délétères potentiels des agents cryoprotecteurs sur le spermatozoïde, ils doivent être utilisés à une dilution optimale.

### **II.3.4.2.1.Phase de refroidissement**

Le sperme est ajouté à la fraction A en deux temps. Dans un premier temps on mélange une quantité égale de sperme et de dilueur A. Ce mélange est après 2 à 3 minutes ajouté au reste du dilueur A. Ce milieu prédilué est alors amené progressivement à la température de 4°C. Une fois cette température atteinte, le dilueur B est ajouté au dilueur A en 4 étapes de 15 minutes. Il est important en effet de laisser au glycérol le temps de pénétrer dans les spermatozoïdes, ce processus étant d'autant plus long qu'il s'effectue à basse température. L'équilibration prend donc deux heures environ et la dilution finale de glycérol sera de 7% (**HANZEN, 2008**).

### **II.3.4.2.2.Phase de conditionnement**

Une fois refroidi, le sperme sera conditionné le plus souvent en paillettes ou en pellets de 0,25 ml de volume. Les paillettes contenant la semence sont disposées horizontalement au-dessus de l'azote liquide en 2 étapes, à 16 cm pendant 2 minutes puis à 4 cm pendant 3 minutes, avant immersion dans l'azote liquide à -196 °C (**SALAMON et al., 2006**). Il convient de noter que ce type de congélation n'altère en rien le caractère pathogène de germes tels que *Brucella abortus*, *Campylobacter foetus*, *Actinomyces pyogenes* ou *Listeria monocytogenes*. Le transport des paillettes se fera dans des containers cryogéniques ou cuves d'azote dont il existe différents modèles de capacité et de propriétés thermiques différentes. Une vérification régulière du niveau d'azote de ces cuves s'impose. Par ailleurs, la température doit toujours y être inférieure à -120°C. Il est indispensable pour ce faire d'y maintenir un niveau minimal de 5 cm d'azote liquide (**SALAMON et al., 2006**). L'évaporation sera fonction de la fréquence d'ouverture de la cuve et du temps nécessaire au choix d'une paillette (5 à 8 secondes).

## **II.4. TECHNIQUE DE L'INSEMINATION ARTIFICIELLE**

### **II.4.1. Moment de l'IA**

L'insémination Artificielle doit être pratiquée en tenant compte du fait que la durée de vie des spermatozoïdes n'excède pas 24 heures, et que l'ovule est fécondable dans les heures qui suivent sa libération.

D'après **PAREZ (1983)**, le moment de l'IA est fonction de paramètres suivants :

- le moment de l'ovulation (14h après la fin des chaleurs) ;
- la durée de fécondabilité de l'ovule (5h environ) ;
- le temps de remontée des spermatozoïdes vers les voies génitales (2-8h), et la durée de fécondabilité des spermatozoïdes (20h environ).

La mise en concordance de ces paramètres montre qu'il peut y avoir possibilité de fécondation avec une IA réalisée entre 12h et 18h après le début des chaleurs. Etant donné que l'IA doit être pratiquée à un moment assez proche de l'ovulation ; si l'on admet que la durée de l'œstrus est de 12-24h, que l'ovulation a lieu 10-12h après la fin de l'œstrus, et que les spermatozoïdes doivent séjourner pendant environ 6h dans les voies génitales femelles (phénomène de capacitation), le meilleur moment de l'IA est la deuxième moitié de l'œstrus, c'est-à-dire dans les 12-24h qui suivent le début des chaleurs.

### **II.4.2. Procédé d'IA**

#### **II.4.2.1. Particularités anatomo-physiologiques chez la chèvre**

L'insémination artificielle présente chez les petits ruminants quelques particularités anatomiques. Chez la brebis, l'endocol dessine de nombreux replis qui rendent le canal cervical très sinueux et empêche comme chez les bovins une insémination intra-utérine. Chez la chèvre par contre, le col s'entrouvrant légèrement pendant les chaleurs, il est possible de le franchir dans 10 à 30 % des cas (**HANZEN, 2008**). L'insémination par laparoscopie constitue une méthode alternative mais elle est peu employée.

### **II.4.2.2. Réalisation pratique de l'insémination**

Les semences sont conditionnées en paillettes de 0,2 ml contenant 100 millions de spermatozoïdes. Une seule insémination est réalisée 43 heures environ après le retrait de l'éponge pour les chèvres alpines et 45 heures plus tard pour les chèvres Saanen. Plus rarement, l'insémination est effectuée sur œstrus observé 24 heures après son début. Une fois sortie du réservoir d'azote liquide, la paillette congelée est plongée dans de l'eau à 37°C pendant 15 secondes puis essuyée et introduite dans le pistolet d'insémination préalablement réchauffé. L'extrémité de la paillette est coupée et recouverte d'une gaine protectrice puis bloquée avec un anneau.

### **II.4.3. Lieu de dépôt de la semence**

L'arrière-train de l'animal est soulevé et la vulve au besoin nettoyée. Le spéculum est introduit et le col de couleur rose ou rouge repéré sur le plancher du vagin. L'extrémité du pistolet est guidée vers le col dans lequel il est introduit le plus loin possible par des mouvements de rotation. Le sperme est expulsé et le pistolet retiré. Le spéculum est désinfecté entre les animaux. La réussite de l'insémination tient davantage au choix du moment par rapport à l'ovulation qu'à une manipulation particulière du col (**BIZIMUNGU, 1991**).

Si l'IA a réussi, il faut passer à l'étape du diagnostic de gestation quelque temps plus tard. Ce diagnostic a pour importance de:

- ✓ savoir si la femelle est gestante pour lui apporter les soins nécessaires au bon déroulement de la gestation ;
- ✓ savoir si la femelle n'est pas gestante en vue de la mettre encore en reproduction ;
- ✓ diagnostiquer très tôt certaines pathologies liées à la gestation ;

## ***Chapitre II. Insémination Artificielle Caprine***

N'étant pas effectués au même stade de gestation, les différents tests n'ont pas la même interprétation. Le test d'inhibition de rosette est un test de réussite de la fécondation tandis que l'observation de la mise bas signifie qu'il y a eu réussite de la fécondation, de la nidification, de la survie du fœtus. . . Multiplier les tests à différents moments de la gestation permet d'identifier les causes d'échec de l'insémination (résorption embryonnaire précoce ou avortement. . .) (**BODIN et al., 1999**).

### **II.5. DIAGNOSTIC DE GESTATION**

#### **II.5.1. Intérêt**

Le diagnostic de gestation réalisé précocement permet de :

- détecter les chèvres gravides pour mieux améliorer leur conduite d'élevage ;
- réduire l'intervalle service non fécondant deuxième service ;
- dépister les chèvres en état d'anœstrus pour pouvoir les traiter.

Le diagnostic de gestation peut être réalisé selon plusieurs méthodes.

#### **II.5.2. Méthodes de diagnostic de gestation**

Parmi les différentes méthodes de diagnostic de gestation, le retour des chaleurs un cycle après l'I.A. constitue la méthode clinique ancienne. Ce dernier, ne requiert pas d'équipement spécial. En supplément à cette méthode, il existe une large variété de nouvelles méthodes basées soit sur la connaissance d'événements physiologiques se produisant pendant la gestation et la détermination d'un composé spécifique de la gestation (méthodes biochimiques) soit sur de nouveaux procédés de détection physiques du fœtus (méthodes biophysiques).

##### **II.5.2.1. Méthodes cliniques**

###### **II.5.2.1.1. Retour en chaleurs**

Cette technique qui consiste à observer le retour des chaleurs un cycle après l'I.A. n'est toutefois d'une bonne précision que pendant les périodes où les



## ***Chapitre II. Insémination Artificielle Caprine***

femelles sont naturellement cycliques. Dans nos conditions d'élevage, un fort pourcentage de femelles non gestantes ne reviennent pas en chaleurs un cycle plus tard et retombent en anœstrus. Cette situation entraîne une confusion entre les femelles gestantes et les femelles anovulatoires. Ainsi, d'autres techniques sont alors nécessaires pour séparer les femelles gestantes des femelles vides.

Notons que la palpation trans-abdominale n'est plus utilisable car elle est susceptible de provoquer les avortements chez les chèvres gravides. Ainsi, à côté de ces méthodes cliniques, se sont développées des méthodes biochimiques, in vitro : le dosage des protéines associées à la gestation et le dosage de la progestérone.

### **II.5.2.2. Méthodes biochimiques**

#### **II.5.2.2.1. Dosage de la PAG (Protéine Associée à la Gestation)**

Les glycoprotéines associées à la gestation (PAG), aussi connues comme protéines spécifiques de la gestation (PSPB) constituent une grande famille de glycoprotéines appartenant à la sous-classe des protéinases aspartiques.

Chez la chèvre gravide, les concentrations plasmatiques de PAG sont détectables dès le 17-18<sup>e</sup> jour après la fécondation, pour atteindre des concentrations de 3 à 5 ng / ml aux alentours du 21-22<sup>e</sup> jour. Les concentrations de PAG augmentent jusqu'à la 8<sup>ème</sup> semaine de gestation (30 à 50 ng / ml), pour ensuite décroître entre la 12<sup>e</sup> et la 14<sup>e</sup> semaine (16 à 32 ng / ml) et elles restent relativement constantes jusqu'à la mise bas (**GONZALEZ et al., 1999**).

#### **II.5.2.2.2. Dosage de la progestérone**

Le rôle indispensable de la progestérone dans le maintien de la gestation est connu depuis longtemps et a été à la base du développement des méthodes de diagnostic hormonal dès les années 1970 (**SOUSA, 2000**). La concentration de la progestérone varie selon l'état physiologique de la femelle, elle augmente progressivement au cours de la gestation, 6 ng/ml au 21-22<sup>ème</sup> jour de gestation chez la chèvre.

#### **II.5.2.2.3. Dosage du Sulfate d'œstrone**

L'existence d'une unité foeto-placentaire fonctionnelle s'accompagne d'une augmentation du taux de sulfate d'œstrone dans la circulation périphérique chez la chèvre (**GONZALEZ et al., 1999**). Chez la chèvre, le sulfate d'œstrone est détectable dans le plasma ou le lait aux environs des 45e-50e jours de gestation. Au 60e jour de gestation, la concentration moyenne est d'environ 0,6 ng / ml chez les femelles non gravides, tandis que chez les gravides elle est de 6,1 +/- 3,5 ng / ml (**REFSAL et al., 1991**). Selon **MCARTHUR et GEARY (1986)**, cette méthode est effective pour distinguer les femelles gravides des femelles vides ou présentant une pseudogestation dès le 50<sup>e</sup> jour post conception.

#### **II.5.2.3. Méthodes biophysiques : Echographie**

Elle permet de confirmer avec certitude la gestation à partir du 40<sup>ème</sup> jour. La confirmation de la gestation par l'échographie permet de déterminer le taux de réussite à l'I.A. qui est un critère d'évaluation de la réussite de l'acte d'insémination dans un troupeau donné.

En effet, la réussite de l'insémination artificielle est conditionnée par plusieurs facteurs liés ou non à l'animal.

## **CHAPITRE III : PARAMETRES INFLUENÇANT LE TAUX DE REUSSITE DE L'IA**

Puisque les deux individus du couple interviennent dans les différentes étapes de la reproduction; la réussite de l'insémination est dépendante de deux caractères distincts : la fertilité de la femelle d'une part et la fécondance du mâle d'autre part. Les facteurs de variation de la réussite de l'insémination peuvent être spécifiques du mâle (âge, qualité de la semence. . .), de la femelle (âge, carrière. . .) ou communs aux deux sexes (année, saison). De plus, si l'insémination est artificielle, il s'ajoute les facteurs liés à ce type d'insémination (inséminateur, mode de préparation des paillettes. . .).

### **III.1. Variables d'étude**

Les variables d'étude utilisées pour analyser la réussite de l'IA sont nombreuses et fonction de la précocité du diagnostic de gestation et du système de reproduction (IA au lot, une ou plusieurs IA. . .).

Elles peuvent être une mesure directe de la réussite de l'IA (variable binaire : succès/échec) et, en fonction du diagnostic de gestation utilisé, correspondre à l'événement de la mise bas (principalement utilisée pour les petits ruminants (**ANEL et al., 2005 ; BUNGE et al., 1990 ; FORGATY et al., 1985**), de la gestation par cycle (souvent utilisée en équine (**COLENBRANDER et al., 2003**) ou du non retour en chaleur (souvent utilisée chez les bovins (**NADARAJAH et al., 1988 ; RANBERG et al., 2003 ; WEIGEL et REKAYA, 2000**)).

### **III.2. Facteurs intrinsèques liés au mâle**

Dans le cadre de l'insémination artificielle, un mâle insémine de nombreuses femelles.

La fécondance des mâles constitue donc un point critique dans la réussite d'un schéma de sélection (**COLENBRANDER et al., 2003**). On peut rechercher une évaluation de la fécondance mâle au niveau de l'éjaculat ou de l'individu. Au niveau de l'éjaculat, de nombreuses études ont recherché les caractéristiques du sperme qui pourraient être liées à son pouvoir fécondant (qualités de la

### **Chapitre III. Paramètres Influençant le taux de la réussite de l'IA**

semence). Trouver ces critères de qualité permettrait de prédire à priori le pouvoir fécondant d'un éjaculat et de le sélectionner pour fabriquer des doses d'insémination. A l'inverse, connaître les caractéristiques de l'individu affectant la fécondance du sperme, fournirait des informations pour gérer les reproducteurs.

#### **III.2.1 Qualité de la semence**

Le processus de reproduction étant complexe, l'évaluation de la fécondance du sperme n'est pas aisée. Un bon éjaculat contient de nombreux spermatozoïdes aptes à effectuer la fécondation. Pour ce faire, ces spermatozoïdes sont capables de rejoindre rapidement le lieu de rencontre des gamètes, en outre ils possèdent une membrane cytoplasmique et un acrosome intact pour la reconnaissance et la pénétration de l'ovocyte. Aussi ils disposent d'un matériel nucléaire intact permettant la création de l'embryon.

#### **III.2.2 Caractéristiques du mâle**

Peu d'études ont analysé la liaison entre les caractéristiques du mâle et sa fécondance du fait de la faible part de variabilité de la réussite de l'insémination imputable au mâle (**BOICHARD et MANFREDI, 1994**) et par le manque de retour d'informations relatives à celui-ci en routine.

**AVERILL et al. (2004)** mettent en évidence une influence positive significative de l'âge des taureaux sur la réussite de l'IA. Néanmoins, il est possible que dans leurs études les jeunes taureaux aient été accouplés avec les femelles les moins fertiles. **BUNGE et al. (1990)** notent que, sur des jeunes béliers entre 5 et 7 mois, la probabilité de réussite de l'insémination est plus faible chez des mâles issus de portée de jumeaux que chez des mâles issus de simple portée. Cette association pouvant être la conséquence d'un poids plus élevé des mâles issus de simple portée et donc d'une puberté plus précoce chez ces derniers.

#### **III.3. Facteurs intrinsèques liés à la femelle**

La majeure partie des études de la réussite de l'IA porte uniquement sur l'étude de la fertilité des femelles vraisemblablement parce que les événements reproducteurs de la femelle influencent plus la réussite de l'insémination que ceux du mâle (**FOOTE, 2003**).

### **III.3.1 Carrière de la femelle**

Dans différentes espèces, il a été montré que la probabilité de réussite de l'insémination diminue avec la parité et/ou l'âge de la femelle (**ANEL et al., 2006 ; GRIMARD et al., 2006 ; NADARAJAH et al., 1988 ; STALHAMMAR et al., 1994**). La fertilité maximale des chèvres est située entre 2 et 4 ans d'âge, au plus de 5 ans la fertilité diminue progressivement (**BISTER J.L., 2006**). Plusieurs explications de ce résultat ont été avancées dans la littérature. Cette tendance peut être liée à une diminution de la réponse des femelles à la synchronisation par production d'anticorps anti-PMSG résultante des synchronisations précédentes (**BODIN et al., 1997**), par la diminution de la qualité des gamètes femelles ou par un dérèglement de la phase lutéale chez les bovins (**GARCIA-ISPIERTO, 2007**).

L'intervalle de temps entre la mise bas précédente et l'insémination est également un facteur de variation important de la fertilité femelle dans différentes espèces car il correspond au temps nécessaire au repos de l'appareil génital femelle et à la reconstitution des réserves corporelles. Plus cet intervalle est long, plus la probabilité de réussite de l'insémination est élevée (**ANEL et al., 2006 ; GRIMARD et al., 2006**).

### **III.3.2 Production laitière**

De nombreux auteurs ont mis en évidence, principalement chez les bovins, une relation phénotypique négative entre la production laitière et la réussite de l'insémination (**MELENDEZ et PINEDO, 2007**). Cette corrélation peut être la combinaison entre la liaison génétique négative qui existe entre ces deux caractères (**ANDERSEN-RANBERG et al., 2005b ; DEMATAWEWA et BERGER, 1998 ; GONZALEZ-RECIO et ALENDA, 2005 ; KADARMIDEEN et al., 2000**) et un effet de balance énergétique moins bonne au moment de l'insémination pour les fortes productrices de lait (**GRIMARD et al., 2006**).

### **III.3.3 Poids, Note d'Etat Corporel (NEC)**

La relation entre la condition corporelle de la femelle et sa fertilité a été principalement étudiée en élevage bovin. Les résultats concernant la relation entre l'indice de condition corporelle au moment de l'IA et la réussite de cette dernière sont variables en fonction des études.

Il n'existe pas de relation significative entre ces variables pour **GRIMARD et al. (2006)** et une relation positive pour **ROCHE (2007)**. Cette relation peut être en partie expliquée par les corrélations génétiques positives existant entre l'indice de condition corporelle et la réussite de l'IA (**PRYCE et HARRIS, 2006**).

En revanche, il existe un consensus sur la relation entre les variations de condition corporelle et la réussite de l'insémination. Il existe une relation négative significative entre la perte de poids depuis la mise bas précédente et la réussite de l'IA (**BUTLER, 1998 ; ROCHE, 2007**).

### **III.4.Facteurs extrinsèques**

#### **III.4.1 Facteurs liés à l'insémination**

La préparation et le déroulement de l'insémination sont des points critiques de la réussite de l'IA. Les spermatozoïdes vigoureux doivent être correctement inséminés au moment opportun. Il est possible de distinguer deux types de facteurs de variation : le mode de préparation des paillettes (dilueur, taux de dilution) et le déroulement de l'insémination en tant que tel (inséminateur, lieu de dépôts de la semence. . .).

##### **III.4.1.1.La préparation des paillettes**

La semence peut être conservée sous trois formes : congelée (-196°C), réfrigérée (5°C) ou fraîche (15°C). La semence congelée a l'avantage de pouvoir être conservée longtemps contrairement à la semence fraîche qui doit être rapidement mise en place (quelques heures). Néanmoins, le pouvoir fécondant du sperme s'en trouve affecté (**DONOVAN et al., 2004 ; FERNANDEZ-ABELLA et al., 2003 ; FINDLATER et al., 1991**) et le taux de réussite de l'IA intra-

### ***Chapitre III. Paramètres Influençant le taux de la réussite de l'IA***

vaginale en semence congelée n'est pas satisfaisant (**SALAMON et MAXWELL, 2000**).

Ceci est lié à une diminution de la survie des spermatozoïdes dans l'utérus ou à une augmentation de la mortalité embryonnaire précoce (**MAXWELL et SALAMON, 1993**).

Le diluant utilisé pour la conservation des spermatozoïdes est variable en fonction de la température de conservation de la semence. Régulièrement de nouveaux essais de diluants et de mode de préparations de la semence sont effectués dans le but d'augmenter le temps de survie des spermatozoïdes ou leur pouvoir fécondant (**CHENG et al., 2004 ; D'ALESSANDRO et al., 2001 ; GIL et al., 2003a ; GIL et al., 2003b ; GIL et al., 2000**).

Plus que le taux de dilution de la semence, le nombre de spermatozoïdes mis en place est un facteur de variation de la réussite de l'insémination. **FERNANDEZ-ABELLA et al. (2003)** montrent qu'à nombre de spermatozoïdes inséminés constant, il n'y a pas d'effet de la concentration et du volume de semence inséminée sur la probabilité de réussite de l'IA.

Enfin, le type de semence utilisée peut jouer un rôle sur sa conservation. **GUERIN et al. (2003)** ont montré la possibilité d'utiliser du sperme épидидymaire, ce dernier ayant l'avantage d'avoir une longue durée de conservation à 4°C.

#### **III.4.1.2. Déroulement de l'insémination**

En semence fraîche, la durée de conservation du sperme étant courte, l'intervalle de temps entre la collecte et l'IA est un facteur de variation de la réussite de l'insémination. Idéalement, la dépose de la semence doit être intra-utérine. La cathétérisation du col est aisée chez les bovins mais quasiment impossible chez les caprins, du fait de la conformation particulière du col de la chèvre (**KAABI et al., 2006**). Plus la dépose de la semence est profonde par cette voie, plus la probabilité de réussite de l'insémination augmente (**SALVADOR, 2005**). La technicité de l'inséminateur semble intervenir sur le lieu de dépose, puisque l'effet inséminateur est significatif dans de nombreuses études (**ANEL et al., 2005 ; DONOVAN et al., 2004 ; GARCIA-ISPIERTO, 2007**) exceptée celle de **SALVADOR et al. (2005)** qui étudie l'effet inséminateur ajusté sur le lieu de

### **Chapitre III. Paramètres Influençant le taux de la réussite de l'IA**

dépose de la semence. Outre la technicité de l'inséminateur, le matériel utilisé peut intervenir sur le lieu de dépose, ainsi **KAABI et al. (2006)** montrent que chez les ovins, un cathéter courbe pénètre plus loin dans le col qu'un cathéter droit.

#### **III.4.1.3. Habileté de l'inséminateur**

Pour toutes les espèces domestiques où l'insémination artificielle est pratiquée, il existe des différences significatives de fertilité entre inséminateurs. L'expérience de l'inséminateur apparaît importante pour l'obtention d'un bon niveau de fertilité. La fertilité augmente avec le nombre de chèvres inséminées annuellement par agent. Cette source de variation du taux de réussite à l'I.A. ne doit pas être attribuée exclusivement à l'inséminateur car elle peut être associée à d'autres facteurs de variation de la fertilité tels que la race des chèvres et tous ceux concourant à l'effet élevage d'une même zone géographique (**INRA, 1995**).

#### **III.4.1.4. Heure de retrait d'éponge**

Chez les chèvres de race Alpine, le niveau de fertilité diffère selon l'heure du retrait de l'éponge ; il est significativement plus élevé pour un retrait de l'éponge avant 14 heures, ce qui entraîne une mise en place de la semence tôt le matin. Cette situation n'est pas observée chez les chèvres de race Saanen (**INRA, 1995**).

#### **III.4.2 Année et saison**

L'année et la saison sont des facteurs de variation de la fertilité des femelles et de la fécondance des mâles. Lorsque l'insémination se déroule en semence fraîche, l'année et la saison sont systématiquement identiques pour le mâle et la femelle d'un couple. Dans ce cas, il est difficile d'identifier lequel des deux caractères est influencé par ces facteurs ; excepté dans le cadre de dispositif expérimental contrôlant l'effet de la saison sur l'un ou l'autre sexe (en mimant le photopériodisme par exemple).

L'année est souvent l'un des facteurs de variation majeur de la réussite de l'insémination.



### **Chapitre III. Paramètres Influençant le taux de la réussite de l'IA**

En élevage bovin laitier, on note une tendance à la diminution de la réussite de l'IA avec les années. Ceci est vraisemblablement lié à la corrélation génétique négative entre fertilité des femelles et production laitière (**GONZALEZ-RECIO et al., 2006 ; MACKEY et al., 2007**). Il a été mis en évidence une saisonnalité de la réussite de l'insémination dans de nombreuses espèces. Chez les bovins, la probabilité de réussite de l'IA est plus élevée en été (jours longs) (**ANDERSEN-RANBERG et al., 2005A ; STALHAMMAR et al., 1994**) dans les pays nord européens (Suède, Norvège) alors que celle-ci est plus faible en période chaude au sud de l'Europe (Espagne) (**GARCIA-ISPIERTO, 2007**). La saisonnalité de la reproduction de certains petits ruminants est bien connue et il est possible de simuler les jours courts chez les femelles par pose d'un implant de mélatonine, ce qui augmente le taux de réussite de l'insémination chez les petits ruminants (**ABECIA et al., 2007 ; CHEMINEAU et al., 1996**). **COLAS et al. (1985)**, dans une étude sur la relation entre photopériodisme et fécondance du sperme, mettent en évidence une amélioration de la fécondance des béliers en lumière décroissante par rapport à des béliers en lumière croissante.

#### **III.4.3 Elevage et le système d'élevage**

L'effet élevage est l'un des facteurs de variation importants de la réussite de l'IA pour différentes espèces. Plus que les différences de localisation géographique entre élevages, ce facteur traduit les différences de conduite d'élevage qui existent entre troupeaux. Cette hypothèse va dans le sens des résultats de **GARCIA-ISPIERTO (2007)** pour lequel l'effet élevage n'était pas significatif dans une étude où tous les élevages étaient homogènes du point de vue de la gestion de leurs animaux.

#### **III.5. Paramètres génétiques de la réussite de l'insémination**

La plupart des études a estimé les paramètres génétiques de la fertilité femelle et seulement quelques études ont réalisé une estimation de la fécondance des mâles ou une estimation conjointe des deux caractères. Comme nous l'avons décrit précédemment, il existe de nombreuses variables d'études de la réussite de l'insémination.

### **Chapitre III. Paramètres Influençant le taux de la réussite de l'IA**

Celles-ci n'ont pas toute la même interprétation. Elles peuvent être des variables continues (intervalle entre mise bas, intervalle entre la première IA et l'IA fécondante. . .) ou binaires (mise bas sur IA, gestation sur IA. . .). Généralement, les valeurs d'héritabilité et de répétabilité obtenues sur les phénotypes binaires de la réussite de l'IA sont plus faibles que celles obtenues sur des phénotypes continus. L'héritabilité de la fertilité femelle est généralement inférieure à 10%. Celle de la fécondance mâle est, généralement, plus faible et inférieure à 5% (**PILES et al., 2005 ; RANBERG et al., 2003 ; VARONA et NOGUERA, 2001**). Néanmoins, ces faibles valeurs d'héritabilité ne s'opposent pas à la mise en place d'une sélection sur ces caractères car il existe une variabilité génétique bien qu'elle soit masquée par une valeur génétique résiduelle très forte (**BOICHARD et MANFREDI, 1994**). Les résultats positifs obtenus sur des expériences de sélection divergente chez les petits ruminants vont dans ce sens (**AL-SHOREPY et NOTTER, 1997**).

Il existe une grande variabilité dans l'estimation de la corrélation génétique entre fécondance mâle et fertilité femelle. Cette corrélation varie de -0,5 chez le porc (**VARONA et NOGUERA, 2001**) à +0,7 chez le lapin (**PILES et al., 2005**). Ces différences sont probablement dues à la difficulté d'estimation de cette corrélation avec de faibles valeurs d'héritabilités ; la corrélation s'accompagnant d'une très faible précision.

Il a été mis en évidence dans différentes études une corrélation génétique négative chez les bovins entre la fertilité femelle et la production de lait (**ANDERSEN-RANBERG et al., 2005b ; BOICHARD et al., 2002 ; DEMATAWEWA et BERGER, 1998 ; GONZALEZ-RECIO et al., 2006 ; KADARMIDEEN et al., 2000 ; WALL et al., 2003**).

**DEUXIEME PARTIE :**  
**SUIVI ET EVALUATION DE LA QUALITE DES**  
**SERVICES D'INSEMINATION ARTIFICIELLE**  
**CAPRINE**

## **CHAPITRE I. MATERIEL ET METHODES**

### **I.1. ZONE D'ETUDE**

#### **I.1.1. Situation géographique**

La région de Fatick couvre depuis 2002 une superficie de 7.535 km<sup>2</sup>, suite au retrait de deux communautés rurales que sont Sadio et Taïf et leur rattachement au département de Mbacké (Région de Diourbel). Sa population est estimée à 639 354 habitants en 2004.

Elle est limitée par :

- la Région de Kaolack à l'Est ;
- la Région de Thiès au Nord-Ouest ;
- l'Océan Atlantique à l'Ouest ;
- la République de Gambie au Sud ;
- les Régions de Thiès, Diourbel et de Louga au Nord et Nord-Ouest.

La Région de Fatick comporte trois (3) départements (figure 8) entre autre:

- Fatick, chef lieu de la région ;
- Foundiougne, chef lieu de département ;
- Gossas, chef lieu de département.

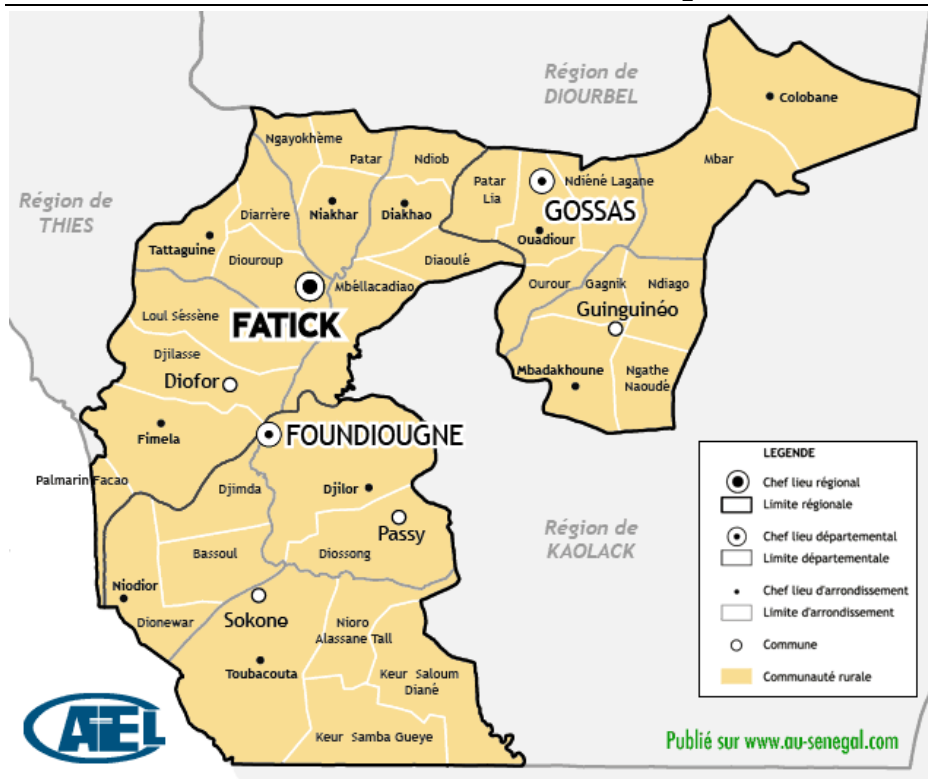


Figure 8: Carte administrative de la Région de Fatick

[Source : [http:// www.au-senegal.com/decouvrir/cart\\_sen.htm](http://www.au-senegal.com/decouvrir/cart_sen.htm) ]

## I.1.2. Milieu physique

### I.1.2.1. Climat

Le climat est de type soudano-sahélien. La pluviométrie varie entre 600 et 900 mm (1931 – 1985) et se distingue par son irrégularité durant cette dernière décennie, variant de 400 à 600 mm.

### I.1.2.2. Végétation

La Région de Fatick, à l'instar des autres régions du domaine soudano-sahélien subit depuis plusieurs décennies une sécheresse persistante et une dégradation de son environnement.

La végétation est dominée par la savane, avec un faciès allant de la savane arbustive à la savane boisée. Le domaine forestier classé comprend 15 forêts couvrant une superficie de 88 177 ha, soit un taux de classement de 11,11%. Il est très réduit et reste localisé dans le département de Foundiougne (11 forêts).

### **I.1.2.3. Cours d'eau**

On distingue de nombreux cours d'eaux, les îles du Saloum et de nombreuses mares semi-permanentes qui jouent un grand rôle dans l'abreuvement du bétail et dans l'activité touristique. Les forages et puits sont en nombre insuffisant et mal répartis : 40% des villages desservis se situent encore à plus de 2 km d'un puits hydraulique ou d'un forage.

### **I.1.2.4. Pédologie**

La plupart des terres sont salées (0,5 à 3 g/l), avec une teneur en fluor assez importante (2 mg/l). Ces terres salées ou tannes, impropres à l'agriculture couvrent 266 500 ha, soit 33,6% de la superficie totale de la Région de Fatick. Elles sont surtout localisées dans les départements de Fatick et de Foundiougne, et constituent des facteurs limitant pour l'agriculture et l'élevage.

### **I.1.2.5. Activités socio-économiques**

L'activité économique de la région de Fatick reste dominée par l'agriculture, l'élevage ainsi que la pêche.

L'élevage occupe une place non négligeable dans l'économie régionale. Il se caractérise par l'existence de deux (2) techniques traditionnelles : l'élevage pastoral fondé sur la transhumance et l'élevage sédentaire confiné dans le territoire villageois. Néanmoins le système d'élevage moderne se développe dans la région du fait des activités des GIE et d'autres associations villageoises appuyées par les ONG ou projets.

L'agriculture est basée sur les cultures céréalières, dont le maïs, le sorgho et le mil ; des cultures industrielles avec l'arachide. Les autres spéculations concernent surtout le bissap.

Bien qu'étant une région à vocation agricole, Fatick n'en est pas moins une zone de pêche disposant d'un potentiel très important grâce à ses façades maritime et fluviale riches en poissons. Ce secteur, malgré son aspect artisanal, se caractérise par son dynamisme et participe au ravitaillement des besoins nationaux et sous-régionaux. Le volume de ses captures, celui des

transformations et le niveau de ses exportations édifient largement sur des réelles possibilités.

Le tourisme occupe une place de choix dans le tissu économique de la région. Il offre une gamme assez riche de sites touristiques, constitués par les nombreux cours d'eau, les îles du Saloum, le Parc National du Delta du Saloum et de plusieurs autres sites et monuments historiques.

## **I.2. MATERIEL**

### **I.2.1. Matériel animal**

#### **I.2.1.1. Echantillonnage, répartition et critères de sélection**

**Tableau I : Répartition des chèvreries de la région de Fatick**

| <b>Département</b> | <b>Localité</b> | <b>Effectif</b> |
|--------------------|-----------------|-----------------|
| <b>FATICK</b>      | YENGUELE II     | 34              |
|                    | NGOYERE         | 26              |
|                    | MBAFAYE         | 37              |
|                    | NDIOP           | 34              |
|                    | THIALLE         | 22              |
|                    | NDOFFANE        | 20              |
|                    | MARONEME        | 28              |
| <b>GOSSAS</b>      | NDIENE LAGANE   | 20              |
|                    | COLOBANE        | 26              |
| <b>FOUNDIOUGNE</b> | MBAM            | 27              |
|                    | SAP             | 35              |
|                    | DJILOR I        | 21              |
|                    | DJILOR II       | 12              |
|                    | FAYIL           | 29              |
| <b>TOTAL</b>       |                 | <b>371</b>      |

Au total un groupe de 371 chèvres a été sélectionné pour faire partie du programme d'insémination artificielle caprine pour l'année 2008. Elles ont été respectivement réparties au choix, en quatorze (14) chèvreries comme l'indique le tableau I et réparties sur l'ensemble de la région (Carte 2).



**Figure 9 : Carte des chèvreries sélectionnées pour la campagne d'IA 2008 dans la région de Fatick.**

[Source : IRSV Fatick, 2008]

Les chèvreries sont gérées par les coopératives d'éleveurs organisées comme suit :

- Président ;
- Vice-président ;
- Secrétaire ;
- Vice-secrétaire ;
- Trésorier ;
- Vice-trésorier ;
- Commission technique élevage ;
- Commission technique transformation.

Ainsi, la gestion est assurée de façon systématique, dans la majorité des cas, ce sont les femmes qui assurent la gestion des chèvreries (photo 2).





**Photo 1 : Chèvrerie de Colobane**



**Photo 2: Comité de gestion de la chèvrerie de Ndiéné Lagane**

[Source : MPATSWENUMUGABO, 2009].

### **I.2.1.2. Races utilisées**

Dans la région de Fatick, la race la plus répandue est la « Chèvre du Sahel » (photo 4) qui constitue notre échantillon d'étude, caractérisé par l'âge moyen de 3,4 ans ; la NEC moyenne de 2,2 et le poids moyen de 20,8kg. C'est une race locale, capable de s'adapter aux conditions d'élevage de la sous région. Le croisement de cette race avec la race Alpine permettrait d'augmenter la production laitière.



**Photo 3: Chèvre du Sahel**

[Source : MPATSWENUMUGABO, 2009].

### **I.2.1.3. Conduite des animaux**

La plupart des chèvreries dans lesquels nous avons travaillé, les animaux sont en stabulation temporaire, c'est-à-dire que le matin ils vont au pâturage et vers 13h ils reviennent dans les enclos et au coucher du soleil ils retournent au pâturage pour rentrer dans la soirée.

Cependant, il se développe de plus en plus des élevages dans lesquels l'utilisation des sous produits agricoles est importante ; on note aussi des élevages dans lesquels les animaux sont parqués dans des enclos, et ils bénéficient du fourrage à volonté et du concentré. Le tableau II représente les différentes rations distribuées dans les différentes chèvreries.

**Tableau II: La composition des différents types d'aliments distribués en fonction des chèvreries.**

| <b>Types</b> | <b>Composition</b>   |
|--------------|--|
| Type 1       | Paille de brousse + Paille de Niébé + Paille de Maïs                     |
| Type 2       | Paille de brousse + Paille de Niébé + Fane d'arachide                    |
| Type 3       | Paille de Brousse + Paille de Niébé + Maïs + Niébé + Mil+ Aliment bétail |

Mais les conditions imposées pour faire partie du programme sont la capacité de pratiquer la stabulation pour les animaux sélectionnés, et la possibilité d'assurer une complémentation.

### **I.2.2. Matériel technique**

#### **I.2.2.1. Matériel pour la synchronisation**

Le traitement hormonal mime certains événements physiologiques du cycle naturel qui conduit à l'ovulation.

Il est constitué :

- ✓ des éponges vaginales contenant chacune 45mg de Cronolone (acétate de fluorogestone) ;

- ✓ d'un seau d'eau tiède contenant de l'Hibitan® 5% (une solution antiseptique à base de chlorhexidine) permettant de désinfecter la vulve de la chèvre, les applicateurs ainsi que les mains de l'opérateur ;
- ✓ des applicateurs ;
- ✓ des flacons d'Estrumate (50 µg de cloprostenol, analogue de synthèse de la PGF<sub>2α</sub>) ;
- ✓ des flacons de PMSG lyophilisée (500 UI).

### **I.2.2.2. Matériel pour l'IA**

Le matériel d'insémination artificielle est constitué de :

- ✓ un vaginoscope ou spéculum vaginal muni de lampe torche (photo 5b) ;
- ✓ un gel antiseptique et lubrifiant pour lubrifier le vaginoscope ;
- ✓ des pistolets d'insémination artificielle (photo 5b) ;
- ✓ des paillettes, des gaines protectrices et des serviettes (photo 5d) ;
- ✓ une bombonne d'azote liquide contenant des paillettes (photo 5a) ;
- ✓ une paire de ciseaux pour couper le bout thermo-soudé vers l'avant des paillettes (photo 5d) ;
- ✓ matériel pour décongeler les semences utilisées (Thermostat ou Thermos contenant de l'eau tiède) et un thermomètre (testeur de température) (photo 5c) ;
- ✓ semences : les semences utilisées, provenant de géniteurs de haut potentiel génétique sont conservées dans la bombonne contenant de l'azote liquide à  $-196^{\circ}\text{C}$  ; pour notre étude nous avons utilisé des semences provenant de la France (Race Alpine). Chaque dose d'IA contient 100 millions de spermatozoïdes dans une paillette de 0,25 ml.



**a) Bombe d'Azote liquide**



**b) Speculum muni de lampe torche et pistolet**



**c) Seau d'eau tiède avec thermomètre**



**d) Ciseaux et gaines d'insémination**

**Photo 4 : Différents matériaux d'insémination**

**[Source : MPATSWENUMUGABO, 2009].**

### **I.2.3. Ressources humaines**

Pour bien mener la campagne d'IA caprine 2008-2009, le personnel suivant a été choisi : deux docteurs vétérinaires de la Région de Fatick, un technicien d'élevage ainsi que les agents de postes vétérinaires, une équipe du service de Biochimie de l'EISMV. A ce personnel s'ajoute un technicien d'élevage en provenance de la France, représentant du projet dans la région de Fatick. Il existe au niveau de chaque chèvrerie un comité de sa gestion.

### **I.3. METHODES**

#### **I.3.1. Actions préliminaires**

Différentes actions ont été réalisées dans le but de caractériser les troupeaux et d'identifier les animaux. Dans ce cadre, nous avons commencé par la confection des fiches d'enquête. Sur ces fiches on trouve les informations suivantes :

- nom, activité principale et ethnie de l'éleveur ;
- numéro, âge, et race de la chèvre ;
- département ;
- localité ;
- date et heure de l'IA ;
- date et heure de la pose d'éponge ;
- date et heure du retrait d'éponge ;
- NEC à la sélection, à l'IA, et à J60.

Ainsi, ces informations récoltées nous ont permis d'apprécier l'effet de ces facteurs sur le taux de gestation des chèvres inséminées.

#### **I.3.2. Démarche méthodologique**

La méthodologie comprend plusieurs étapes à savoir :

- la sélection et le traitement des chèvres à inséminer ;
- la synchronisation des chaleurs chez les chèvres sélectionnées pour l'IA ;
- l'insémination des chèvres sélectionnées et synchronisées ;
- le diagnostic de gestation des chèvres inséminées ;
- la saisie et analyse des données.

##### **I.3.2.1 Sélection et traitement sanitaire des chèvres à inséminer**

###### **➤ Sélection des chèvres à inséminer**

Les conditions de sélection des chèvres sont :

- ☞ chèvre multipare (au moins une MB) âgée de 5 ans maximum ;
- ☞ intervalle mise-bas – IA > 3 mois ;
- ☞ pas de saillie vue par un bouc ;

- ☞ pas d'antécédents pathologiques graves dans l'année (surtout avortement) ;
- ☞ bon état corporel : > à une note de 2 ;
- ☞ bonne conformation générale de l'animal (mesurer la longueur dorsale, hauteur au garrot, tour de poitrine, développement de la mamelle).

➤ **Traitement des animaux**

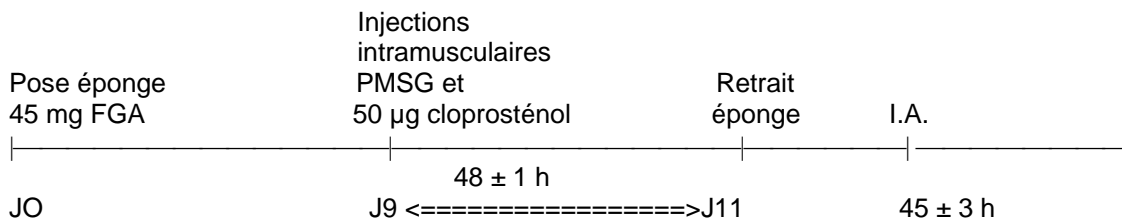
Toutes les chèvres sélectionnées ont été déparasitées un mois avant le programme d'IA. Ainsi, un programme de suivi alimentaire et sanitaire dans les chèvreries sélectionnées a été mis en place pour optimiser les conditions d'IA.

**I.3.2.2. Protocole d'Insémination Artificielle**

➤ **Synchronisation des chaleurs**

Les caractéristiques du traitement d'induction et de synchronisation de l'œstrus (moment, dose, durée) ont été définies à la suite de nombreuses expériences, afin d'optimiser le taux de mises-bas après I.A.

Le protocole actuellement utilisé est le suivant :



➤ **Détection des chaleurs**

La durée du traitement progestatif est de 11 ± 1 jours mais dans tous les cas l'intervalle injection PMSG - retrait éponge doit être de 48 ± 1 heures. Les doses de P.M.S.G varient en fonction de la période de traitement, de la parité des femelles et de la production laitière quotidienne durant le mois qui précède le traitement.

Après le retrait de l'éponge intervient la surveillance des chaleurs. Celles-ci se manifestent par l'écoulement d'une glaire cervicale au niveau de la commissure inférieure de la vulve, la congestion vulvaire, la déviation de la queue et surtout l'acceptation du chevauchement.

➤ **Insémination artificielle**

Les chèvres sont inséminées suivant la méthode cervicale (compte tenu de la morphologie de son tractus vaginal) ou intra-vaginale (voie exo-cervicale) en utilisant un pistolet d'insémination avec une semence en paillette préalablement décongelée.



**Photo 5 : Séance d'insémination artificielle**

[Source : MPATSWENUMUGABO, 2009].

**I.3.3. Diagnostic de gestation**

Il s'agit d'un diagnostic de gestation tardif qui se fait par échographie à partir du 60<sup>ème</sup> jour après la réalisation de l'IA. Nous avons utilisé un échographe portable de type Agrosan à sonde sectorielle 3,5 Mhz. La lecture sur l'écran est considérée comme positive lorsqu'on aperçoit l'ampoule fœtale.



**Photo 6 : Echographie à J<sub>60</sub>**

[Source : MPATSWENUMUGABO, 2009].

#### **I.3.4. Saisie et analyse des données**

La collecte des données a été effectuée sur le terrain et enregistrée sur des fiches. Les données recueillies ont été saisies dans le tableau Excel 2007 de Microsoft. Nous avons utilisé le logiciel « SPSS 10.0 pour Windows » pour l'analyse statistique des résultats. Un certain nombre de tests statistiques a été effectué pour démontrer la significativité des différences observées dans nos résultats. Ainsi, le test de Gamma nous a permis de mesurer l'intensité d'association ou de liaison entre les variables ordinales. La mesure est basée sur le test de Khi deux et est située entre -1 et +1. Les valeurs proches d'une valeur absolue de 1 indiquent une forte liaison entre les deux variables alors que les valeurs proches de zéro indiquent une relation faible ou inexistante. Le test V de Cramer a été utilisé pour mesurer l'intensité d'association ou de liaison entre les variables nominales. La mesure de l'intensité varie de 0 à 1. Le seuil de signification « **p** » choisi est fixé à 5%. L'effet obtenu est :

- ☞ significatif si  $p < 0,05$  ;
- ☞ hautement significatif si  $p < 0,001$  ;
- ☞ non significatif si  $p > 0,05$ .



## CHAPITRE II : RESULTATS

### II.1. Taux de synchronisation

Au total, sur 371 chèvres sélectionnées, 272 ont été retenues pour la synchronisation, soit un taux de 73,32%. 99 autres chèvres ont été éliminées car elles étaient absentes ou gestantes au moment de la synchronisation.

Parmi les 272 chèvres synchronisées, 227 ont été inséminées soit un taux de rétention spirale de 83,46 %. Les autres ont perdu l'éponge ou étaient absentes au moment de l'insémination.

### II.2. Taux de réussite de l'IA

Le taux de réussite (taux de gestation à J<sub>60</sub>) est le pourcentage du nombre des chèvres gestantes à 60 jours après l'IA sur le nombre des chèvres inséminées.

Le diagnostic de gestation a été effectué 60 jours après IA par échographie. Parmi les 227 chèvres inséminées, 148 sont positives ce qui donne un taux de gestation de 65,20%. Les résultats du diagnostic de gestation par localité sont présentés dans le tableau II.

**Tableau III: Résultats du diagnostic de gestation par localité :**

| Département | Localité      | Inséminées | Echographie à J <sub>60</sub> (+) | Taux de réussite | %      |
|-------------|---------------|------------|-----------------------------------|------------------|--------|
| FATICK      | MARONEME      | 10         | 4                                 | 40,00%           | 71,55  |
|             | NDOFFANE      | 14         | 7                                 | 50,00%           |        |
|             | YENGUELE II   | 15         | 8                                 | 53,33%           |        |
|             | NDIOP         | 22         | 20                                | 90,91%           |        |
|             | THIALLE       | 14         | 13                                | 92,86%           |        |
|             | NGOYERE       | 24         | 17                                | 70,83%           |        |
|             | MBAFAYE       | 17         | 15                                | 88,24%           |        |
| FOUNDIOUGNE | DJILOR I      | 8          | 8                                 | 100,00%          | 61,54  |
|             | SAP           | 29         | 15                                | 51,72%           |        |
|             | DJILOR II     | 10         | 10                                | 100,00%          |        |
|             | MBAM          | 23         | 12                                | 52,17%           |        |
|             | FAYIL         | 21         | 11                                | 52,38%           |        |
| GOSSAS      | COLOBANE      | 11         | 6                                 | 54,55%           | 45,00. |
|             | NDIENE LAGANE | 9          | 3                                 | 33,33%           |        |
|             | <b>TOTAL</b>  | <b>227</b> | <b>148</b>                        | <b>65,20%</b>    |        |

**II .3. Paramètres influençant le taux de réussite de l'IA**

Le taux de réussite après IA dépend d'un certain nombre de paramètres à savoir les paramètres intrinsèques et extrinsèques. Ainsi le tableau ci après met en exergue les résultats de test de significativité et l'intensité de la relation de ces paramètres sur le taux de réussite d'IA.

**Tableau IV: Résultats de l'analyse statistique**

| VARIABLES             | Intensité de la relation |               |               |
|-----------------------|--------------------------|---------------|---------------|
|                       | V de Cramer              | Test de Gamma | Pie value (p) |
| <b>INTRINSEQUES</b>   |                          |               |               |
| 1. NEC à J0           |                          | 0,0001        | 0,997         |
| 2. JPP (mois)         |                          | 0,127         | 0,040*        |
| 3. Age (ans)          |                          | 0,076         | 0,62          |
| 4. Poids (kg)         |                          | 0,268         | 0,024*        |
| <b>EXTRINSEQUES</b>   |                          |               |               |
| 1. Alimentation       |                          | 0,290         | 0,0001***     |
| 2. Inséminateur       | 0,138                    |               | 0,0158*       |
| 3. Note d'IA          |                          | -0,098        | 0,55          |
| 4. Localités          | 0,526                    |               | 0,0007***     |
| 5. Heure d'IA         |                          | 0,349         | 0,019***      |
| 6. Semence            | 0,254                    |               | 0,0135*       |
| 7. Intervalle Pep-Rep |                          | -0,462        | 0,042*        |
| 8. Intervalle Rep-IA  |                          | 0,479         | 0,006**       |
| 9. Département        | 0,178                    |               | 0,046*        |

\* : p< 0,05    \*\* : p< 0,01    \*\*\* : p<0,001

### II.3.1 Influence des paramètres intrinsèques sur le taux de réussite de l'IA

#### II.3.1.1 Nombre de jours Post-partum

La figure 8 nous présente l'effet du nombre de jours Post-partum sur le taux de gestation.

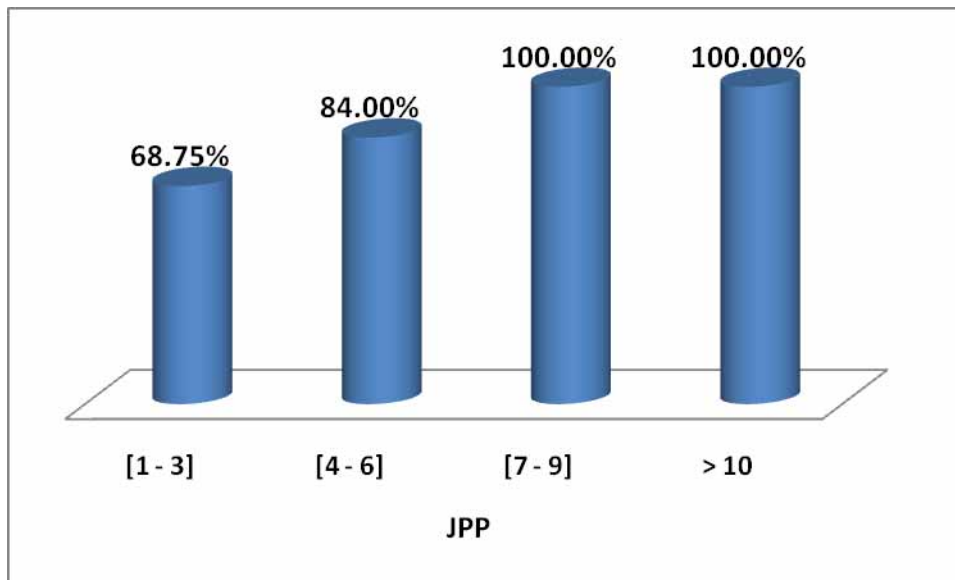


Figure 10: Taux de réussite de l'IA en fonction du nombre de JPP

Au regard des résultats obtenus nous constatons que le taux de gestation varie en fonction de la durée des JPP.

Ainsi nous avons un taux de gestation de 68,75% chez les chèvres aux jours post-partum compris entre 1 et 3 mois, 84% chez les chèvres à post-partum compris entre 4 et 6 mois, 100% chez les chèvres à post-partum supérieur ou égal à 7 mois.

Les JPP ont une influence significative sur le taux de réussite de l'IA ( $p < 0,05$ ) avec une intensité de 12,7%.

### II.3.1.2 NEC à l'IA

La figure 9 présente l'effet de la NEC à l'IA sur le taux de réussite de l'IA.

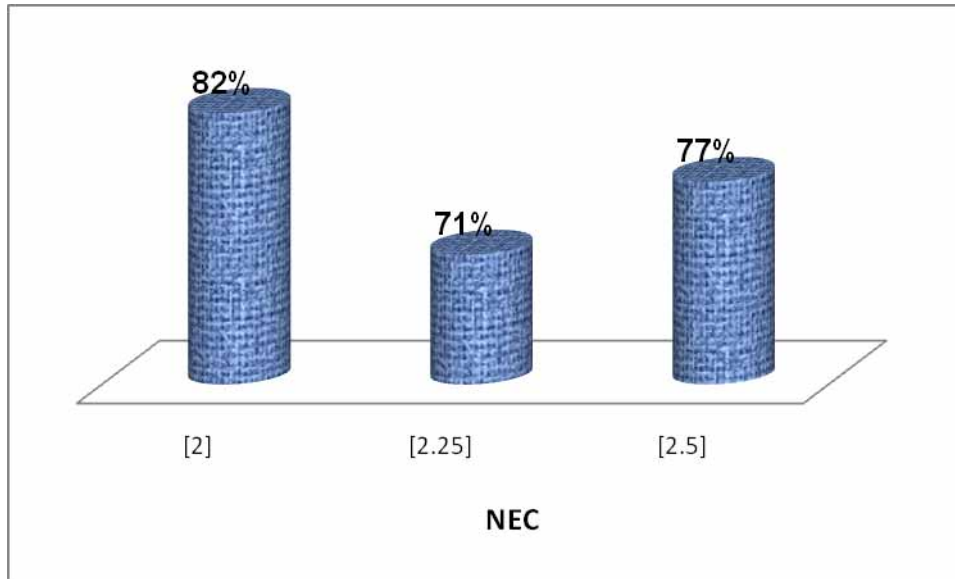


Figure 11: Taux de réussite de l'IA en fonction de la NEC à J<sub>0</sub>

Le taux de gestation de 82% est obtenu pour les chèvres ayant la NEC de 2 ; 71% pour la NEC de 2,25 et 76,53% pour les chèvres dont la NEC est de 2,5. Cependant, la variation du taux de gestation en fonction de la NEC à J<sub>0</sub> n'est pas significative ( $p > 0,05$ ).

### II.2.1.3 Age de la chèvre

La figure 10 présente l'effet de l'âge sur le taux de gestation.

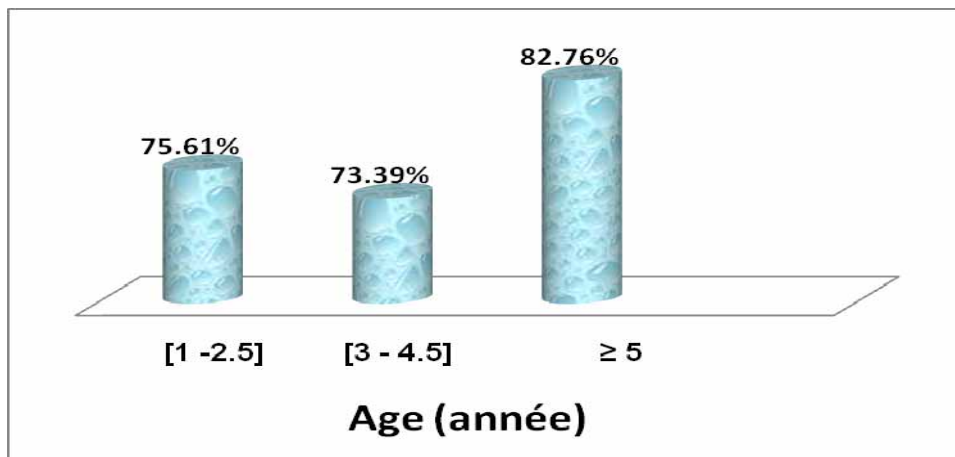
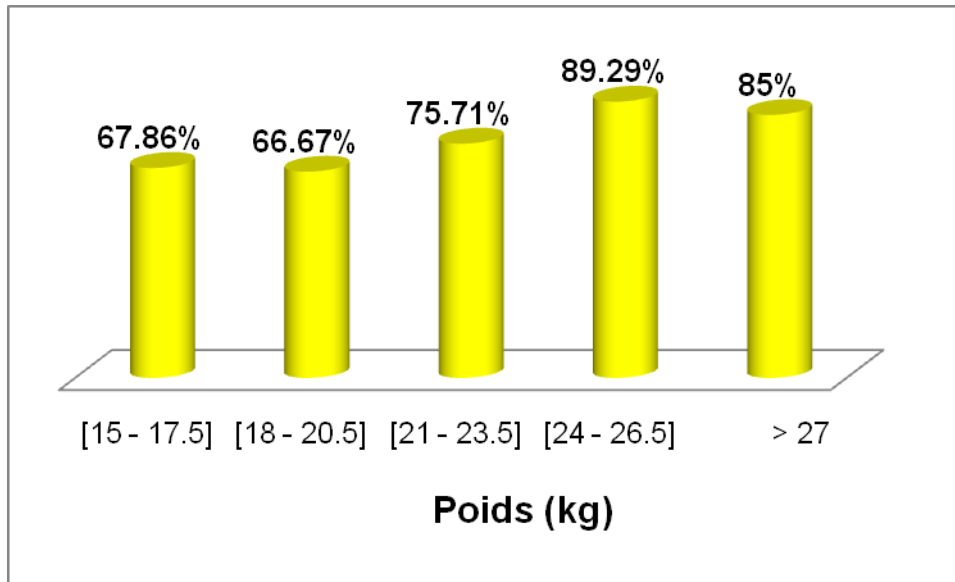


Figure 12: Taux global de gestation en fonction de l'âge de la chèvre.

Le taux de gestation 75,61% est obtenu chez les chèvres se trouvant dans la tranche d'âge de 1 à 2,5 ans ; 73,39% pour les chèvres dont la tranche d'âge est de 3 à 4,5 ans ; 82,76% pour celles dont l'âge est supérieur ou égal à 5 ans. Toutefois, l'analyse statistique montre que ces différences ne sont pas significatives ( $p > 0,05$ ).

#### **II.3.1.4. Poids**



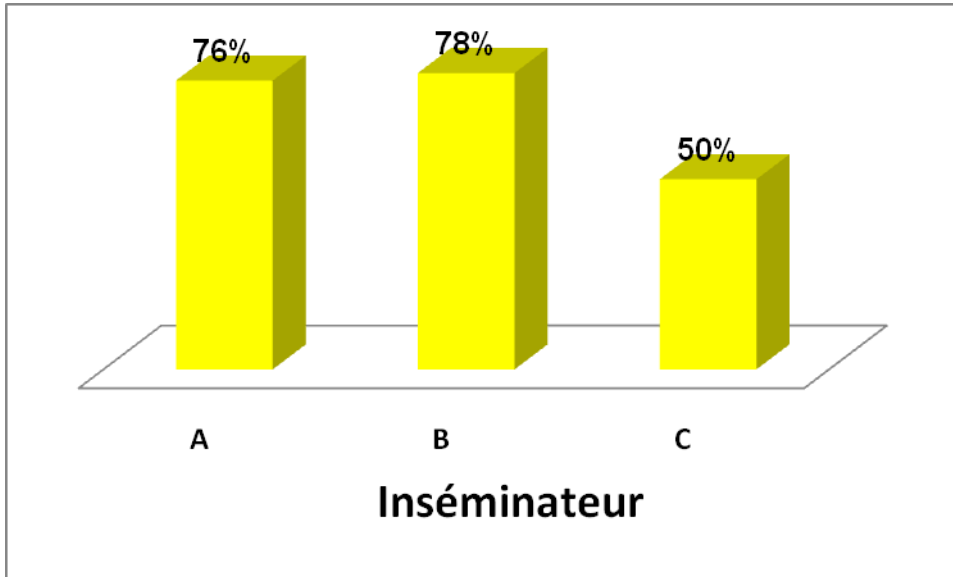
**Figure 13: Taux global de gestation en fonction du poids**

Le taux de gestation de 89,29% est obtenu pour les chèvres dont le poids est compris entre 24 et 26,5 kg et 66,67 % pour les chèvres dont le poids est compris entre 18 et 20,5 Kg. Nous remarquons que, quel que soit le poids, le taux de gestation est supérieur à 60%. Ainsi, le poids a une influence significative sur le taux de réussite de l'IA ( $p < 0,05$ ) avec une intensité de 26,8%.

**II.3.2 Influence des paramètres extrinsèques sur le taux de réussite de l'IA**

**II.3.2.1 Inséminateur**

La figure 12 nous présente l'effet de l'inséminateur sur le taux de gestation.



**Figure 14: Taux global de gestation en fonction de l'inséminateur**

Nous observons qu'il existe une variation entre les différents agents inséminateurs. Ainsi, l'inséminateur A a obtenu un taux de gestation de 76% alors que l'inséminateur B a obtenu un taux de gestation de 77,97%, le plus faible taux (50%) a été obtenu par l'inséminateur C.

L'influence de l'inséminateur sur le taux de gestation est significative ( $p < 0,05$ ) avec une intensité de 13,8%.

### II.3.2.2. Effet de la semence

La figure 13 présente l'effet de la semence sur le taux de gestation.

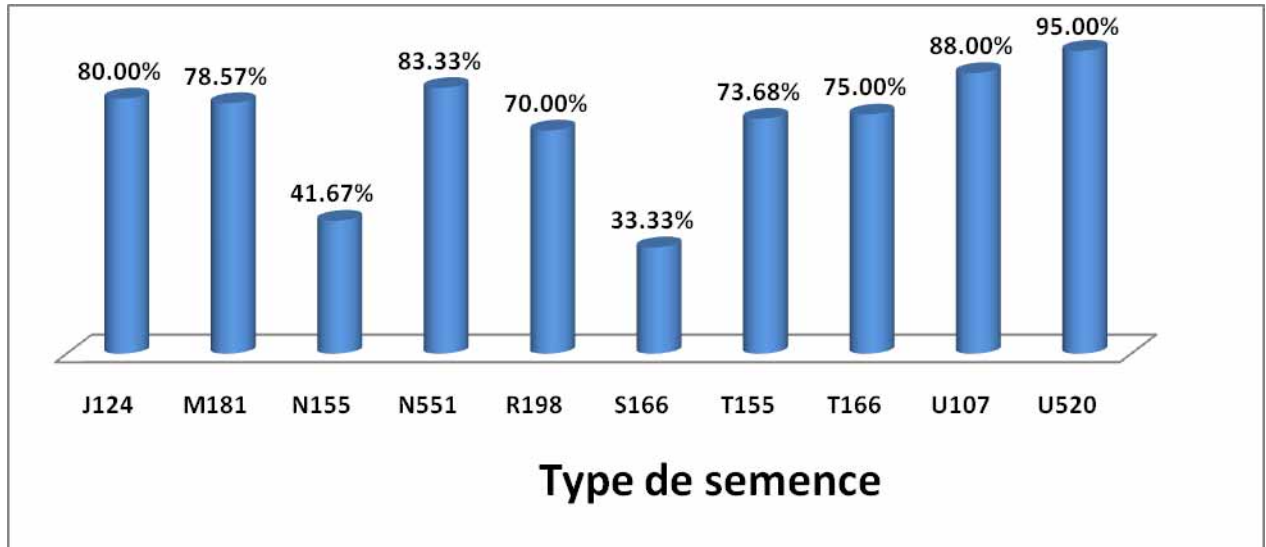


Figure 15: Taux global de gestation en fonction de la semence.

Il ressort que le taux de gestation varie en fonction du type de semence. Ainsi, les chèvres inséminées par les semences U520, U107, N551 et J124 ont les taux les plus élevés, respectivement 95,00 % ; 88,00% ; 83,33% et 80,00% du taux de gestation. Alors que les semences S166 et N155 ont donné les plus faibles taux, avec 33,33% et 41,67% respectivement.

L'analyse statistique montre que l'influence du bouc inséminateur sur le taux de gestation est significative ( $p < 0,05$ ) avec une intensité de 25%.

### II.3.2.3 Note d'Insémination Artificielle (Note d'IA)

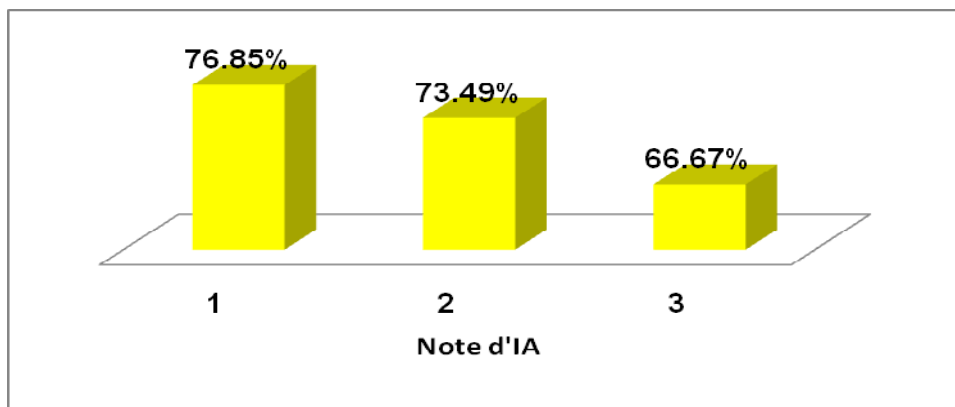


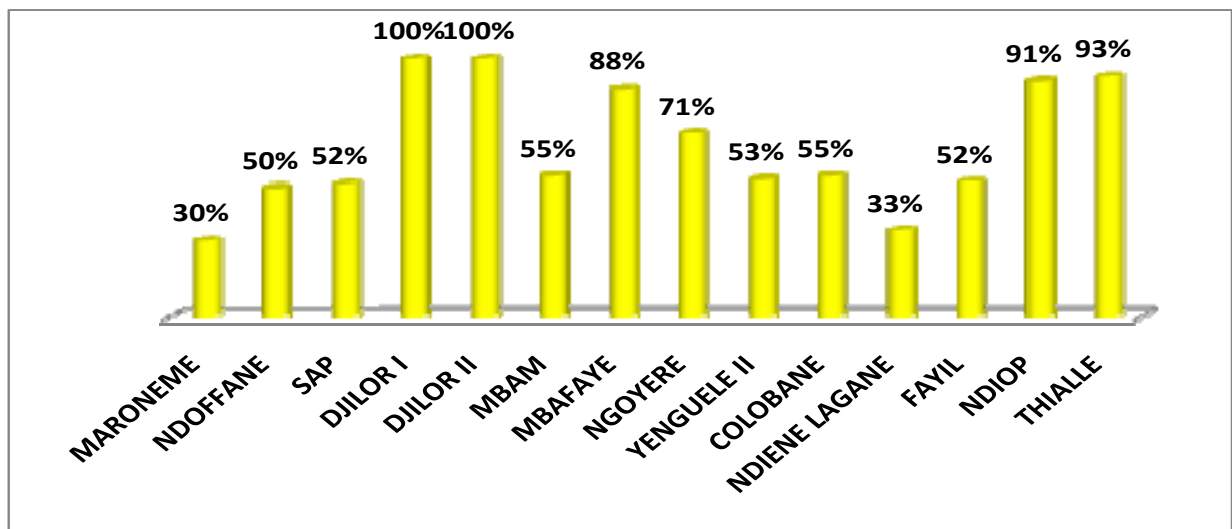
Figure 16: Taux global de gestation en fonction de la note d'IA

La note d'IA est déterminée par le lieu de dépôt de semence, ainsi il est égal à 1 si la semence est déposée à l'entrée du col ; 2 si elle est déposée dans le col et 3 si elle est déposée après le col.

Le taux de gestation de 76,85% est obtenu avec les chèvres ayant une note d'IA égale à 1. Il est de 73,49% et 66,67% pour les chèvres ayant respectivement une note d'IA de 2 et 3.

Toutefois, l'influence de la note d'IA sur le taux de gestation n'est pas significative ( $p > 0,05$ ).

### II.3.2.4 Localité



**Figure 17: Taux global de gestation en fonction de la localité**

La figure 15 nous montre que les localités de DJILOR I, DJOLOR II, THIALLE, NDIOP et MBAFFAYE ont enregistré les taux les plus élevés. Ainsi les plus faibles taux ont été enregistrés dans les localités de NDIENE LAGANE, MARONEME et NDOFFANE. L'influence de la localité sur le taux de gestation est significative ( $p < 0,05$ ) avec une intensité de 52,6%.



II.3.2.5. Département

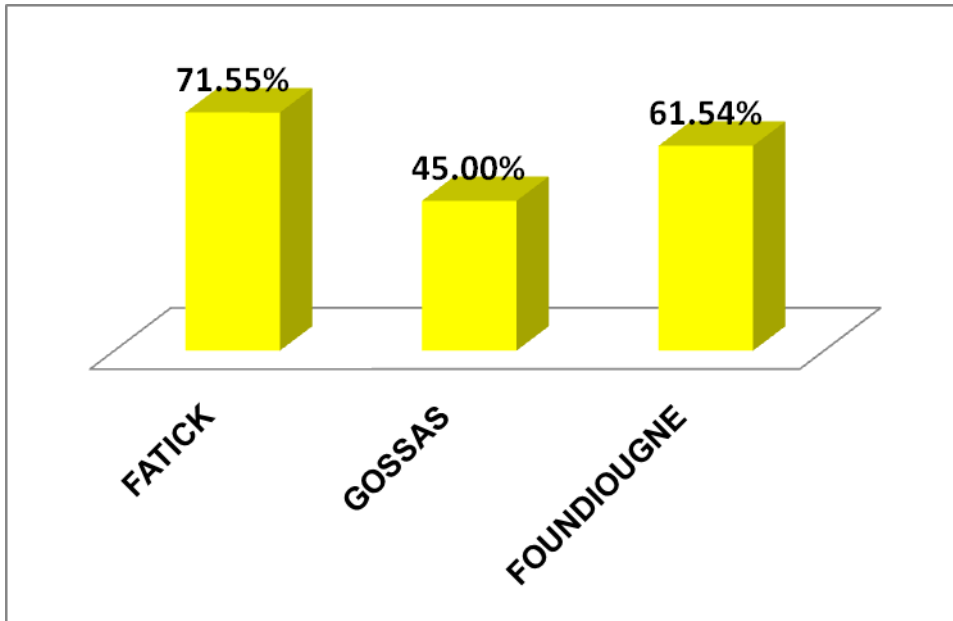


Figure 18 : Taux de gestation en fonction du département

Nous constatons une variation du taux de gestation en fonction du département, 71,55% a été observé dans le département de Fatick, alors que le faible taux de réussite a été enregistré dans le département de Gossas (45,00%).

L'analyse statistique démontre l'effet significatif du département sur le taux de réussite ( $p < 0,05$ ) avec une intensité de 18%.

### II.3.2.6. Intervalle Pose Eponge – Retrait Eponge

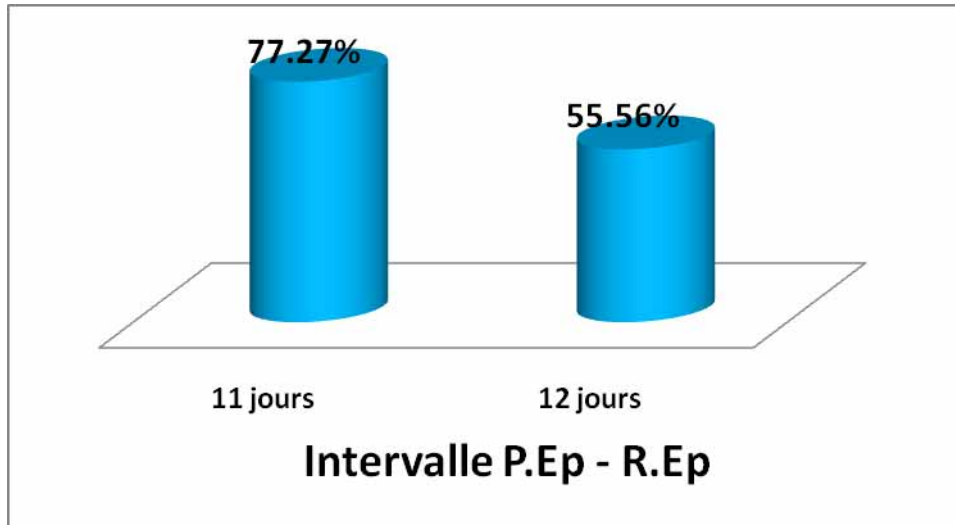


Figure 19: Taux global de gestation en fonction de l'Intervalle PEp-REp.

Nous observons que les chèvres dont l'intervalle entre la pose d'éponge et le retrait d'éponge est de 11 jours ont le plus fort taux de gestation de 77,27% alors que les chèvres qui ont 12 jours d'intervalle ont un taux de gestation de 55,56%. L'influence de l'intervalle pose éponge-retrait éponge sur le taux de gestation est hautement significative ( $p < 0,0001$ ) avec une intensité de 46,2%.

### II.3.2.7. Intervalle Retrait Eponge-IA

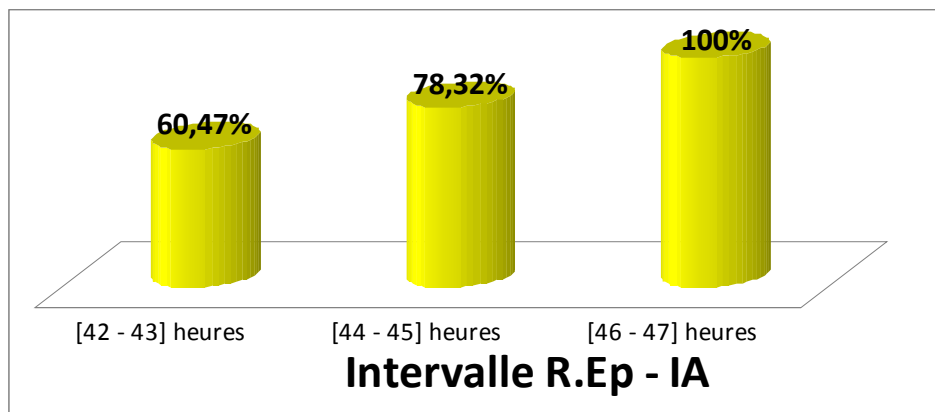
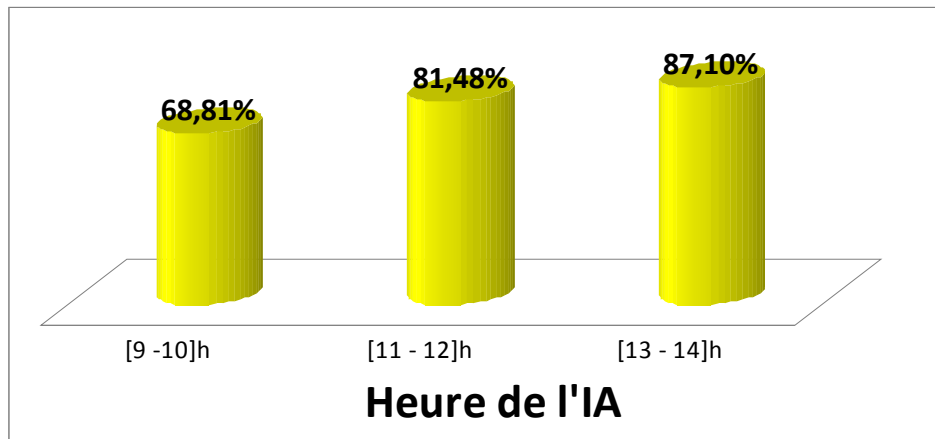


Figure 20 : Taux global de gestation en fonction de l'intervalle REp-IA.

L'analyse de ces résultats nous montre que les chèvres qui ont été inséminées entre 46-47h après le retrait éponge présentent un taux de gestation le plus

élevé (100%). Les chèvres inséminées entre 42-43h et 44-45h après le retrait éponge, ont des taux de gestations de 60,47% et 78,32% respectivement. L'influence de l'intervalle retrait éponge-IA sur le taux de gestation est significative. ( $p < 0,05$ ) avec une intensité de 47,9%.

### **II.3.2.8 Heure de l'IA**



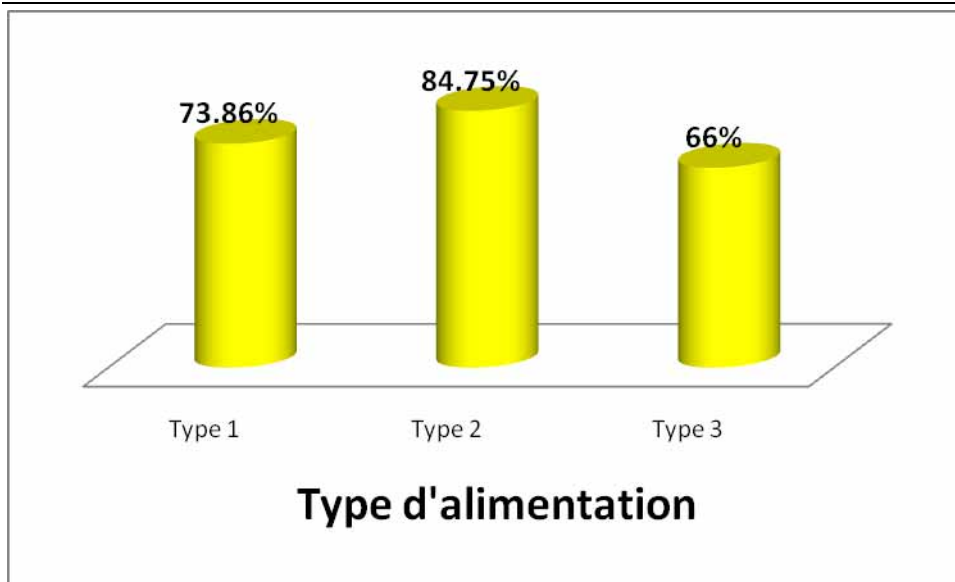
**Figure 21 : Taux global de gestation en fonction de l'heure d'IA**

La figure ci-dessus nous montre que les chèvres qui ont été inséminées entre 13-14h ont un taux de gestation (87,10 %) le plus élevé alors que les chèvres inséminées entre 9-10h présentent un taux de gestation de 68,81%. Les chèvres inséminées entre 11-12h ont enregistré un taux de 81,48 %.

Ainsi, l'effet de l'heure de l'IA est significatif sur le taux de gestation ( $p < 0,05$ ) avec une intensité de 35%.

### **II.3.2.9 Type d'alimentation**

Différents types d'alimentation sont retrouvés au sein des chèvreries dans lesquelles nous avons travaillé. Ainsi, la complémentation n'est pas effectuée dans toutes les chèvreries et l'alimentation n'y est pas homogène du point de vue composition (voir Tableau II, page 47).



**Figure 22 : Taux global de gestation en fonction du type d'alimentation**

Les chèvres ayant reçu le type 2 ont un taux de gestation 84,75%, celles ayant reçu le type 1 et 3 ont respectivement les taux de gestation de 73,86% et 66%.

L'influence du type d'alimentation sur le taux de gestation est hautement significative ( $p < 0,0001$ ) avec une intensité de 30%.

## **CHAPITRE III : DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS**

### **III.1. DISCUSSION**

#### **III.1.1. Taux de rétention d'éponges**

L'exploitation des résultats des synchronisations et des inséminations a donné :

- ☞ un taux de rétention des éponges de 83,46 %;
- ☞ un taux d'insémination de 60,92% ;

Signalons que d'autres techniques ont donné des résultats satisfaisants. Chez les bovins, **ABONOU (2007)** a obtenu un taux de rétention de 100% en raccourcissant la cordelette de l'éponge et en stabulant les animaux.

Pour ce qui est du taux d'insémination, une meilleure sensibilisation des éleveurs pourrait permettre son amélioration.

En effet, la plupart des éleveurs ne respecte pas les conditions d'adhésion au programme. Les femelles sélectionnées et synchronisées sont, soit absentes le jour de l'insémination, soit saillies par les boucs après retrait de l'éponge.

#### **III.1. 2. Taux de réussite de l'IA**

Le taux de réussite de l'IA obtenu lors de notre étude est de 64,32%. Nos résultats sont proches de ceux trouvés par **LEBŒUF (1992)**, 62,4 %. Toutefois, il faut signaler que **LEBŒUF** a mené ses études avec un effectif très important (N=17 438 chèvres). Nos conditions d'élevage pourraient expliquer un tel résultat.

Par ailleurs, nos résultats sont supérieurs à ceux rapportés par **DJAKBA (2007)** dans la région de Fatick (31%) et à ceux rapportés par **MBAINATINGATOLOUM (2003)** dans les régions de Dakar et Thiès (21%). Cette différence serait due au fait que nous avons inséminé après détection de chaleurs, alors que ceci n'a pas été le cas pour ce dernier qui a inséminé sur chaleurs naturelles.

### **III.1.3. Etude des paramètres qui influent sur le taux de réussite de l'IA**

#### **III.1.3.1. Paramètres intrinsèques**

##### **III.1.3.1.1. Jours post-partum (JPP)**

Dans notre étude, la durée du post-partum a une grande influence sur le taux de gestation, avec 100% chez les chèvres en post-partum compris entre 10 et 12 mois. Plusieurs études ont montré que plus cet intervalle est long, plus la probabilité de réussite de l'insémination est élevée (**ANEL et al., 2006 ; GRIMARD et al., 2006**). En élevage bovin, **BADJI (2007)** montre que les vaches qui ont 5 et 6 mois de jours post-partum ont un taux de réussite de 45,15 % et 41,29 % avec les vaches qui ont 3 et 4 mois de jours post-partum.

##### **III.1.3.1.2 NEC à l'IA**

Dans notre étude la NEC n'a pas d'influence significative sur le taux de réussite. Les résultats concernant la relation entre l'indice de condition corporelle (NEC) au moment de l'IA et la réussite de cette dernière sont variables en fonction des études.

En effet, **GRIMARD et al. (2006)** rapportent qu'il n'existe pas de relation significative entre la NEC et le taux de réussite et **ROCHE (2007)** affirme une relation positive. Cette relation peut être en partie expliquée par les corrélations génétiques positives existant entre l'indice de condition corporelle et la réussite de l'IA (**PRYCE et HARRIS, 2006**).

##### **III.1.3.1.3 Age et le poids de la chèvre**

De nos résultats il ressort que l'âge n'a pas d'influence significative sur le taux de réussite. Mais les études ont montré que la fertilité maximale des chèvres est située entre 2 et 4 ans d'âge, au plus de 5 ans la fertilité diminue progressivement (**BISTER, 2006**).

En ce qui concerne le poids, il a une influence significative sur le taux de réussite car ce dernier augmente en fonction du poids. En effet, le poids de l'animal définit son état corporel et sa masse musculaire. **BUTLER (1998)** et **ROCHE**

(2007) rapportent qu'il existe une relation négative significative entre la perte de poids depuis la mise bas précédente et la réussite de l'IA.

### **III.1.3.2. Paramètres extrinsèques**

#### **III.1.3.2.1. Geste de l'inséminateur et la note d'IA**

Dans notre étude, l'analyse du geste de l'inséminateur montre les différences mesurables entre les agents qui traduisent une dextérité et une expérience variables. Ces résultats sont en concordance avec ceux obtenus par **LEBŒUF et al., 1998**, variant entre 47,5 et 79,5% selon différents inséminateurs. Outre la technicité de l'inséminateur, le matériel utilisé peut intervenir sur le lieu de dépôt, ainsi **KAABI et al. (2006)** montrent que chez les ovins, un cathéter courbe pénètre plus loin dans le col qu'un cathéter droit. Dans notre étude, nous avons utilisé un cathéter droit

L'analyse statistique de nos résultats montre que la note d'IA n'a pas d'effet significatif sur le taux de réussite.

#### **III.1.3.2.2. Effet de la semence**

L'analyse de nos résultats montre que le bouc inséminateur a une influence sur la réussite de l'IA. Ainsi, le bouc U520 a enregistré 95,00%, le taux le plus élevé. Alors que les semences S166 et N155 ont donné les plus faibles taux, avec 33,33% et 41,67% respectivement. Ces différences seraient dues à la valeur génétique additive du bouc, la préparation et/ou la conservation des semences. En effet, certains auteurs ont montré que le pouvoir fécondant du sperme congelé s'en trouve affecté (**DONOVAN et al., 2004 ; FERNANDEZ-ABELLA et al., 2003 ; FINDLATER et al., 1991**) et le taux de réussite de l'IA n'est pas satisfaisant (**SALAMON et MAXWELL, 2000**). Ces résultats devront être confirmés par une analyse de la fertilité de l'ensemble des mâles de la race Alpine par rapport aux autres races.

#### **III.1.3.2.3. Localité**

Au cours de notre étude, nous avons remarqué une variation du taux de réussite en fonction de la localité, avec une intensité de 52,6%. Ces différences de taux seraient dues à la gestion des chèvreries. Cette hypothèse va dans le sens des

### ***Chapitre III. Discussion et Recommandations***

résultats de **GARCIA-ISPIERTO (2007)** pour lequel l'effet élevage n'était pas significatif dans une étude où tous les élevages étaient homogènes du point de vue de la gestion de leurs animaux.

En effet, la plupart des chèvreries sont gérées par les femmes. Vu leurs multiples occupations, nous pensons qu'elles ne respectent pas toutes les mesures de bonne gestion ; tel que la distribution d'aliment au bon moment, la séparation des boucs des femelles inséminées, et il a été remarqué que dans ces localités où les taux sont faibles, parallèlement il y a eu les taux de mortalité et d'avortement les plus élevés (NDIENE LAGANE) par exemple.

#### **III.1.3.2.5. Département**

De notre étude, il ressort que le département a un effet significatif sur le taux de réussite de l'IA. Ainsi le département de Fatick a enregistré le meilleur taux (**71,55%**) alors que celui de Gossas a enregistré le faible taux (**45,00%**). Nous pensons que ces différences de taux sont dues au fait que Fatick est très proche de la ville, c'est-à-dire que le suivi des chèvres inséminées par le vétérinaire est facile ; ce qui n'est pas le cas pour Gossas car il est très éloigné de la ville et d'accès difficile.

#### **III.1.3.2.4. Intervalle Pose Eponge – Retrait Eponge**

De nos résultats, on observe les variations de taux de réussite en fonction de l'intervalle PEp – REp. Son influence sur le taux de gestation est hautement significative ( $p < 0,0001$ ).

Nos résultats concordent avec ceux obtenus par **NISHIMWE (2008)** en élevage bovin, avec un taux de gestation de 49,16% pour les vaches ayant un intervalle PEp – REp de 11 jours alors que les vaches qui ont 12 jours d'intervalle ont un taux de gestation de 40,35%.

En effet, les études ont montré que le meilleur taux est observé si l'injection de PMSG est réalisée 11 jours après la pose d'éponge (**DAVID et al., 2007d**).



### **III.1.3.2.5. Intervalle Retrait Eponge-IA**

L'analyse statistique de nos résultats montre que cet intervalle a un effet significatif sur le taux de réussite ( $p < 0,05$ ). Ainsi, cet intervalle détermine le moment du pic ovulatoire de LH.

En effet, **PAREZ (1983)** a montré que l'IA doit être pratiquée en tenant compte du fait que la durée de vie des spermatozoïdes n'excède pas 24h dans les voies génitales femelles, et que l'ovule est fécondable dans les heures qui suivent sa libération. Les études ont montré que chez les bovins la fécondité après IA est plus élevée quand l'injection de PMSG est réalisée 48 heures avant le retrait de l'éponge, que lorsqu'elle a lieu au même moment, respectivement 53 % et 45 % (**CORTEEL et al., 1968**).

### **III.1.3.2.6. Heure de l'IA**

Nos résultats montrent l'influence significative de l'heure sur le taux de réussite d'IA. Dans notre étude, nous pensons que ces taux sont dus au fait que la campagne d'IA s'est déroulée pendant la saison la plus fraîche de l'année (Novembre- Mai) ce qui fait que jusqu'à 14h le moment était toujours propice à l'IA.

Différentes études ont montré que, si l'IA est effectuée tôt le matin ou tard le soir, la probabilité d'avoir un meilleur taux de réussite est élevée **PAREZ (1983)**.

Par ailleurs, en élevage bovin **KAMGA (2002)** a obtenu un meilleur taux de gestation chez les vaches inséminées au coucher du soleil (86,4%) contre 13,6% au lever du soleil.

### **III.1.3.2.7. Type d'alimentation**

De l'analyse de nos résultats, il ressort que le type d'alimentation influence le taux de gestation.

Dans notre étude, l'effet significatif du type d'alimentation sur le taux de gestation serait dû aux effets à long terme résultant d'une sous-alimentation subie à une période critique pendant le jeune âge, qui se

### ***Chapitre III. Discussion et Recommandations***

manifeste à l'âge adulte, même si une alimentation correcte est distribuée plus tard, et aux effets à court terme et directs que l'on peut attribuer à des modifications transitoires des nutriments disponibles.

En effet, la sous-alimentation des chèvres réduit significativement l'intervalle entre le retrait de l'éponge et le moment d'apparition du pic pré-ovulatoire de LH (**BOCQUIER *et al.*, 1998**). Certaines études ont montré que si le moment du pic de LH est très variable il n'est pas significativement plus court chez les chevrettes sous-alimentées (**DAVID *et al.*, 2007d**).

## **III. 2. RECOMMANDATIONS**

A l'issue de notre travail, nous nous sommes rendu compte que plusieurs facteurs peuvent être à l'origine d'une faible réussite du programme d'IA. Ainsi, nos recommandations s'adressent à plusieurs acteurs selon leur part de responsabilité dans le programme.

### **III.2.1. A l'Etat :**

- Améliorer des infrastructures et des voies d'accès aux éleveurs ;
- Faciliter l'accès aux intrants alimentaires pour la complémentation des animaux ;
- Faire de l'IA une activité continue et non de campagne ;
- Faciliter aux coopératives d'éleveurs l'accès au crédit ;
- Organiser des formations régulières de mise à niveau des inséminateurs.

### **III.2.2. Au Conseil Régional de Fatick (CRF) :**

- Prendre ses responsabilités en suivant de très près le déroulement des campagnes d'IA ;
- Faciliter la tâche au comité pilote en mettant à temps à leur disposition des moyens nécessaires pour bien mener à terme le programme des activités établies par ce dernier ;
- Le choix du moment de la réalisation des inséminations doit tenir compte des facteurs climatiques et saisonniers ;
- Incitation aux cultures et réserves fourragères, à la complémentation et à la stabulation des animaux ;
- Sensibiliser les éleveurs sur la conduite des produits d'insémination pour qu'ils expriment tout leur potentiel génétique. En plus de cette sensibilisation, il faut faire un suivi permettant d'avoir une idée sur les performances de ces produits ;
- Organiser des formations techniques aux éleveurs (gestion du troupeau, de la reproduction et de l'alimentation) ;
- Sensibiliser les éleveurs sur la meilleure gestion des espaces pastoraux pour garantir une bonne alimentation du troupeau.

### **III.2.3. Aux Eleveurs :**

- Respecter les conditions d'adhésion au programme d'insémination artificielle. Cela se matérialisera par le respect du calendrier de travail et de la bonne conduite des animaux sélectionnés avant et après insémination (compléments alimentaires, stabulation, suivi sanitaire,...) ;

### ***Chapitre III. Discussion et Recommandations***

---

- Nécessité pour les éleveurs de se regrouper en coopératives pour mieux rentabiliser leur métier et défendre leurs intérêts. Ce regroupement leur permettrait d'échanger les expériences et de bien profiter des projets de développement ;

#### **III.2. 4. Aux Chercheurs**

L'IA caprine reste moins développée dans le monde entier par rapport à l'IA bovine, particulièrement en Afrique. Les résultats obtenus montrent qu'il y a beaucoup de paramètres non encore maîtrisés pour rendre cette biotechnologie de reproduction accessible et rentable, de ce fait nous recommandons aux chercheurs :

- de déterminer les facteurs influençant le taux de réussite de l'IA ;
- d'évaluer leurs impacts sur le développement de l'IA caprine ;
- de se spécialiser dans ce domaine afin d'acquérir de bonnes connaissances technologiques.

## **CONCLUSION GENERALE**

L'importance que revêt l'élevage en Afrique s'est avérée sur les plans économique, social et culturel.

Le Sénégal, comme la plupart des pays africains, est confronté au problème d'autosuffisance en denrées alimentaires d'origine animale. La satisfaction de la demande demeure ainsi tributaire des importations des produits laitiers.

Depuis quelques décennies, les IA ont été réalisées chez l'espèce bovine. L'IA caprine est encore peu pratiquée, que ce soit en Europe ou dans le reste du monde.

Dans un contexte de diversification des ressources agricoles locales et de renforcement des techniques d'élevage, la région de Fatick en partenariat avec la région de Poitou-Charentes, a mis en place un programme d'amélioration de la filière caprine qui a pour objectif prioritaire de lutter contre la pauvreté notamment en milieu rural (depuis 2005).

Malgré ses efforts, le taux de réussite de l'IA demeure encore faible (31% en 2007) dans la région de Fatick. Cette faiblesse de taux peut être expliquée par les conditions d'élevage dans cette région, la non maîtrise de cette nouvelle biotechnologie de reproduction.

Notre travail s'inscrit dans le cadre d'une amélioration des campagnes d'insémination artificielle caprine en milieux villageois de la région de Fatick.

Cette étude a pour objectif général de suivre et évaluer la qualité des services d'insémination artificielle caprine. Quant aux objectifs spécifiques, il s'agit de déterminer le taux de réussite de l'Insémination Artificielle, corrélés les facteurs intrinsèques et extrinsèques au taux de réussite de l'IA.

Pour atteindre ces objectifs, l'étude a été menée dans la région de Fatick, de Novembre 2008 à Mai 2009.

## ***Conclusion Générale***

Pour ce faire, 371 chèvres ont été sélectionnées dans 14 villages. 272 chèvres ont été synchronisées dont 227 ont été inséminées. Au total 194 ont été diagnostiquées, dont 146 positives et 48 négatives, avec un taux de gestation global de 65,20% à J<sub>60</sub>.

A travers notre étude, les résultats confirment l'importance significative de certains facteurs intrinsèques et extrinsèques sur le taux de réussite de l'IA.

Ainsi, la durée du JPP, le type d'alimentation, l'intervalle retrait d'éponge et insémination, l'heure d'IA, la localité, le département, le type d'alimentation, le poids de la chèvre, l'intervalle pose et retrait d'éponge, l'expérience de l'inséminateur et le bouc inséminateur ont une influence significative sur la réussite de l'IA ( $p < 0,05$ ). Leurs intensités de relation varient de 12,7 à 52,6%.

Par ailleurs, la Note d'Etat Corporel à l'Insémination, l'âge, la note d'insémination n'ont pas d'effet significatif sur le taux de réussite de l'IA ( $p > 0,05$ ).

L'IA est un outil d'amélioration du potentiel génétique et par conséquent d'accroissement des productions animales. Ainsi, sa réussite exige de l'éleveur et de l'inséminateur l'application d'un savoir-faire tant sur le plan technique que sur la gestion des troupeaux.

Cependant, nous jugeons important que cette étude soit poursuivie par d'autres chercheurs en se penchant sur les facteurs entravant la réussite de l'IA, afin d'obtenir suffisamment d'éléments d'appréciation dans la perspective de l'utilisation de cette biotechnologie au Sénégal et dans d'autres pays du monde, particulièrement en Afrique.

Ainsi, nous formulons les recommandations suivantes:

- faire les inséminations artificielles pendant les saisons où l'alimentation est suffisamment disponible et durant les moments les plus frais de la journée ;
- procéder à la vulgarisation de la technique de l'IA caprine et de ses bénéfices qui restent encore méconnus;
- pratiquer la stabulation des animaux dans les étables;
- faire des cultures fourragères associées aux techniques de conservation telles que le traitement de la paille à l'urée, l'ensilage;
- faciliter les soins et le suivi du cheptel par les vétérinaires ;
- former régulièrement les inséminateurs ;
- former les éleveurs sur la conduite et le suivi des animaux inséminés.

**REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

1. **ABECIA J. A., VALARESA J. A., FORCADA F., PALACIN I. et MARTIN S., 2007.** The effect of melatonin on the reproductive performance of three sheep breeds in Spain. *Small Rumin. Res.*, **69**: 10-16.
2. **ABONOU T. F., 2007.** Réalisation d'un programme d'insémination artificielle bovine dans la région de Dakar.  
Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 25
3. **AL-SHOREPY et NOTTER, 1997.** Response to selection for fertility in a fall-lambing sheep flock.  
*J. Anim. Sci.*, **75**: 2033-2040.
4. **ANDERSEN-RANBERG I. M., HERINGSTAD B., GIANOLA D., CHANG Y. M. et KLEMETSDAL G., 2005a.** Comparison between bivariate models for 56-day nonreturn and interval from calving to first insemination in Norwegian red. *J. Dairy Sci.*, **88**: 2190-2198.
5. **ANDERSEN-RANBERG I. M., KLEMETSDAL G., HERINGSTAD B. et STEINE T., 2005b.** Heritabilities, genetic correlations, and genetic change for female fertility and protein yield in Norwegian Dairy Cattle.  
*J. Dairy Sci.*, **88**: 348-355.
6. **ANEL L., ALVAREZ M., MARTINEZ-PASTOR F., GARCIA-MACIAS V., et ANEL E., 2006.** Improvement strategies in ovine artificial insemination.  
*Reprod. Dom. Anim.*, **41**: 30-42.
7. **ANEL L., KAABI M., ABROUG B., et ALVAREZ M. 2005.** Factors influencing the success of vaginal and laparoscopic artificial insemination in churra ewes: a field assay. *Theriogenology* , **63**: 1235-1247.



## ***Références Bibliographiques***

8. **AVERILL T. A., REKAYA R. et WEIGEL K., 2004.** Genetic analysis of male and female fertility using longitudinal binary data.  
*J. Dairy Sci.*, **87**: 3947-3952.
9. **AVERILL T. A., REKAYA R. et WEIGEL K., 2006.** Random regression models for male and female fertility evaluation using longitudinal binary data. *J. Dairy Sci.*, **89**: 3681-3689.
10. **BADJI A., 2007.** Suivi et évaluation de la qualité des services d'Insémination Artificielle Bovine dans la zone sylvopastorale et dans le bassin arachidier (Sénégal).  
Mémoire DEA : Productions animales, Dakar (EISMV) ; 2.
11. **BARBAT A., DRUET T., BONAITI B., GUILLAUME F. et COLLEAU J. 2005.** Overview of phenotypic fertility results after artificial insemination in the three main french dairycattle breeds. *Rencontres Recherches Ruminants*, **12**: 137-140.
12. **BARIL G., CHEMINEAU P., COGNIE Y., GUERIN Y. et LEBOEUF B., 1993.** Manuel de formation pour l'insémination artificielle chez les ovins et les caprins.-Rome : FAO.-127p.
13. **BAZER F.W., SPENCER T.E., et OTT T.L., 1997.** Interferon tau: a novel pregnancy recognition signal.  
*A.J.R.I.*, **37**: 412-420.
14. **BISTER J.L., 2006.** Analyse de certains paramètres pouvant influencer les résultats d'insémination artificielle chez la brebis.  
*Filière Ovine et Caprine (11)* : 45-60.
15. **BIZIMUGU J., 1991.** L'insémination artificielle bovine au Rwanda : bilan et perspectives. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 15.

- 16. BOCQUIER, F., LEBOEUF, B., ROUEL, J. et CHILLARD, Y., 1998.** Effects of feeding and husbandry factors on reproductive performances of artificially inseminated prepubertal Alpine goats.  
*INRA- Productions Animales*, **11**(4) : 311-320.
- 17. BODIN L., DRION P. V., REMY B., BRICE G. et COGNIÉ Y., 1997.** Anti-PMSG antibody levels in sheep subjected annually to oestrus synchronisation.  
*Reprod. Nutr. Dev.*, **37**: 351-360.
- 18. BODIN L., ELSEN J. M., HANOCQ E., FRANÇOIS D., LAJOUS D., et al., 1999.** Génétique de la reproduction chez les ruminants.  
*INRA Prod. Anim.*, **12**: 87-100.
- 19. BOICHARD D., BARBAT A. et BRIEND M., 2002.** Evaluation génétique des caractères de fertilité femelle chez les bovins laitiers.  
*Association pour l'étude de la reproduction animale, journée reproduction, génétique et performances*, du 5-9 mai 2002.
- 20. BOICHARD D. et MANFREDI E., 1994.** Genetic analysis of conception rate in French Holstein cattle.  
*Acta Agriculturae Scandinavica. Section A, Animal Science*, **44**: 138-145.
- 21. BONNES G., DESCLAUDE J., DROGOUL C., GADOUD R. et JUSSIAU R., 1988.** Reproduction des mammifères d'élevage.  
Paris: Editions Foucher. - 109p.
- 22. BOUÉ et CORTEEL 1992.** Aptitude of male goat sperm to withstand freezing: combined effects of season and time of sexual rest between two successive semen collections. (1042 – 1045) In: Lokeshar R.R. (ed), Recent Advances in Goat Productions. Proc. 5th Intl Conf. on Goats, New-Delhi, **Vol 2**

- 23. BRICE, G., BARIL, G., BROQUA, C., HUMBLLOT, P. et TERQUI, M., 2007.** L'insémination artificielle chez les petits ruminants. *Le Point Vétérinaire*, 28, **185**:1641-1647.
- 24. BUNGE R., THOMAS D. L. et STOOKEY J. M., 1990.** Factors affecting productivity of rambouillet ewes mated to ram lambs. *J. Anim. Sci.*, **68**: 2253-2262.
- 25. BUTLER W. R., 1998.** Review: effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, **81**: 2533-2539.
- 26. CHEMINEAU P., CAGNIE Y., GUERIN Y., ORGEUR P. et VALLET J. C., 1991.** Training manual on artificial insemination in sheep and goats (222). In: (*FAO Animal Production and Health. Paper; 83*). –Rome: FAO. – 276p.
- 27. CHEMINEAU P., GUERIN Y., DELGADILLO J. A., LEBOEUF B. et BRIOIS M., 1989.** Traitements photopériodiques pour l'augmentation de la production spermatique. Mise en œuvre pratique dans les centres d'insémination artificielle (220). In: *40th annual meeting of the EAAP*.- Dublin: 9 avril 1989.
- 28. CHEMINEAU P., MALPAUX B., PELLETIET J., LEBOEUF B. et DELGADILLO J. A., 1996.** Emploi des implants de mélatonine et des traitements photopériodiques pour maîtriser la reproduction saisonnière chez les ovins et les caprins. *INRA prod. anim.*, **9** : 45-60.
- 29. CHEMINEAU P., PELLETIER J., GUERIN Y., COLAS G. et RAVAUULT J. P., 1988.** Photoperiodic and melatonin treatments for the control of seasonal reproduction in sheep and goats. *Reprod. Nutr. Dev.* **28**: 409-422.

- 30. CHENG F. P., WU J. T., CHAN J. P., WANG J. S. et FUNG H. P., 2004.**  
The effect of different extenders on post-thaw sperm survival, acrosomal integrity and longevity in cryopreserved semen of Formosan Sika deer and Formosan Sambar deer. *Theriogenology*, **61**: 1605-1616.
- 31. COLAS G., 1981.** Variation saisonnière de la qualité du sperme chez le bélier Ile-de-France. II -Fécondance: relation avec les critères qualitatifs observés in vitro. *Reprod. Nutr. Dev.*, **21** : 399-407.
- 32. COLAS G., GUERIN Y., CLANET V. et SOLARI A., 1985.** Influence of the photoperiod on the production and fecundity of spermatozoa in the adult Ile-de-France ram.  
*Reprod. Nutr. Dev.* , **25**:101-111.
- 33. COLAS G., LEFEBVRE J. et GUERIN Y., 1988.** Recherche d'une prévision précoce de l'amplitude des variations saisonnières du diamètre testiculaire et du pourcentage de spermatozoïdes anormaux chez le bélier Ile-de-france. 1. animaux nés en février.  
*Reprod. Nutr. Dev.*, **28**: 589-601.
- 34. COLAS G., LEFEBVRE J. et GUERIN Y., 1990.** [Father-male offspring transmission of seasonal variations in testicular diameter and percentage of abnormal sperm in the Ile-de-France ram. Male offspring born in February].  
*Reprod. Nutr. Dev.*, **30**: 589-603.
- 35. COLAS G., THIMONIER J., COUROT M. et ORTAVANT R., 1973.**  
Fertilité, prolificité et fécondité pendant la saison sexuelle des brebis inséminées artificiellement après traitement à l'acétate de fluorogestone.  
*Ann. Zootech.*, **22**: 441-451.

- 36. COLENBRANDER B., GADELLA B. M. et STOUT T. A., 2003.**  
The predictive value of semen analysis in the evaluation of stallion fertility.  
*Reprod Domest. Anim.*, **38**: 305-311.
- 37. CORTEEL J.M., LEBŒUF B., BROQUA B., 1993.** Identification de facteurs favorables à la fertilité des chevrettes inséminées au cours d'un œstrus induit par voie hormonale (pE1-E10). In : Colloque production Caprine, Niort, 6 mai 1993. Chambre d'agriculture des Deux Sèvres.
- 38. D'ALESSANDRO A. G., MARTEMUCCI A. G., COLONNA M. A. et BELLITTI A. 2001.** Post-thaw survival of ram spermatozoa and fertility after insemination as affected by prefreezing sperm concentration and extender composition. *Theriogenology* **55**: 1159-70.
- 39. DAVID I. 2006.** Rapports par centre de l'étude de la production de semence et de la réussite de l'insémination artificielle. Rapport interne. *INRA-SAGA.*, **6** : 15-32.
- 40. DAVID I., BODIN L., LAGRIFFOUL G., LEYMARIE C. et MANFREDI E., 2007a.** Joint Genetic Analysis of Male and Female Fertility after AI in Sheep (145-160). In: *58th Annual Meeting EAAP*. Dublin, Ireland. 3
- 41. DAVID I., BODIN L., LAGRIFFOUL G., LEYMARIE C., et MANFREDI E., 2007b.** Genetic Analysis of Male and Female Fertility after AI in Sheep: Comparison of Single Trait and Joint Models.  
*J. Dairy Sci.*, **90**: 3917-3923.
- 42. DAVID I., BODIN L., LAGRIFFOUL G., MANFREDI E. et ROBERT-GRANIE C., 2006.** Genetic parameters of ram semen traits using an animal model accounting for serial correlations.  
*8th World Congress Genetic Applied Livestock Production*, Belo-Horizonte, Brazil. **8**: 405-410.

- 43. DAVID I., BODIN L., LAGRIFFOUL G., MANFREDI E. et ROBERT-GRANIE C. 2007c.** Character process model for semen volume in AI rams: evaluation of correlation structures for long and short-term environmental effects. *Genet. Sel. Evol.*, **39**: 55-72.
- 44. DAVID I., DRUART X., LAGRIFFOUL G., MANFREDI E. et ROBERT-GRANIE C., 2007d.** Genetic and environmental factors affecting semen traits in Lacaune and Manech tête rousse AI rams. *Genet. Sel. Evol.*, **39**: 405-419.
- 45. DEMATAWEWA C. M. et BERGER P. J., 1998.** Genetic and phenotypic parameters for 305-day yield, fertility, and survival in Holsteins. *J. Dairy Sci.*, **81**: 2700-2709.
- 46. DERIVAUX J. et ECTORS F., 1989.** Reproduction chez les animaux domestiques. Vol.1 : -Paris : Académia.-155p
- 47. DJAKBA A., 2007.** Evaluation des paramètres de reproduction chez la chèvre du sahel inséminée artificiellement et de la croissance des chevreaux dans la région de Fatick au Sénégal.  
Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 39.
- 48. DONOVAN A., HANRAHAN J. P., KUMMEN E., DUFFY P. et BOLAND M. P., 2004.** Fertility in the ewe following cervical insemination with fresh or frozen-thawed semen at a natural or synchronised oestrus. *Anim. Rep. Sci.*, **84**: 359-368.
- 49. EL AMIRI B., KAREN A., COGNIE Y., SOUSA N. M. et HORNICK J. L., 2003.** Diagnostic et suivi de gestation chez la brebis: réalités et perspectives. *INRA Prod. Anim.*, **16** : 79-90.

- 50. EVANS G. et MAXWELL W. M. C., 1987.** Salamon's artificial insemination of sheep and goats, Londres: Butterworth. -194 p.
- 51. FAO, 1993.** Manuel de formation pour l'insémination artificielle chez les ovins et les caprins, 125p.
- 52. FAO, 2002.** Diagnostics de gestation, utilisation et précision, 45p.
- [En ligne] : Accès Internet :  
<http://www.fao.org/docrep/009/t0121f/T0121F09.htm#figure%2022>
- (Page consultée le 10/01/2009).
- 53. FERNANDEZ-ABELLA D., PREVE M. O. et VILLEGAS N., 2003.** Insemination time and dilution rate of cooled and chilled ram semen affects fertility.  
*Theriogenology*, **60**: 21-26.
- 54. FINDLATER R. C., HARESIGN W., CURNOCK R. M. et BECK N. F. G., 1991.** Evaluation of intrauterine insemination of sheep with frozen semen: effects of time of insemination and semen dose on conception rates.  
*Anim. Prod.*, **53**: 89-96.
- 55. FOOTE R. H., 2003.** Fertility estimation: a review of past experience and future prospects. *Anim. Reprod. Sci.*, **75**: 119-139.
- 56. FORGATY N. M., DICKERSON G. E. et YOUNG L. D., 1985.** Lamb production and its components in pure breeds and composite lines. III. Genetic parameters.  
*J. Anim. Sci.*, **60**: 40-57.
- 57. FOULLEY J. L. et MANFREDI E., 1991.** Approches statistiques de l'évaluation génétique des reproducteurs pour des caractères binaire à seuil.  
*Genet. Sel. Evol.*, **23** : 309-338.

- 58. FRANCE. Institut National des Recherches Agronomiques, 1995.**  
Traitement hormonal de synchronisation des chaleurs. Paris : INRA.- 4p.
- 59. FUERST-WALTL B., SCHWARZENBACHER H., PERNER C. et SÖLKNER J. 2006.** Effects of age and environmental factors on semen production and semen quality of Austrian Simmental bulls.  
*Anim., Reprod. Sci.*, **95**: 27-37.
- 60. GARCIA-ISPIERTO I., 2007.** Factors affecting the fertility of high producing dairy herds in northeastern Spain.  
*Theriogenology*, **67**: 632-638.
- 61. GIL J., SODERQUIST L. et RODRIGUEZ-MARTINEZ H., 2000.** Influence of centrifugation and different extenders on post-thaw sperm quality of ram semen.  
*Theriogenology*, **54**: 93-108.
- 62. GIL J., LUNDEHEIM N., SODERQUIST L. et RODRIGUEZ-MARTINEZ H., 2003a.** Influence of extender, temperature, and addition of glycerol on post-thaw sperm parameters in ram semen.  
*Theriogenology*, **59**: 1241-55.
- 63. GIL J., RODRIGUEZ-IRAZOQUI M., LUNDEHEIM N., SODERQUIST L. et RODRIGUEZ-MARTINEZ H., 2003b.** Fertility of ram semen frozen in Bioexcell and used for cervical artificial insemination.  
*Theriogenology*, **59**: 1157-70.
- 64. GONZALEZ-RECIO O. et ALENDA R., 2005.** Genetic parameters for female fertility traits and a fertility index in spanish dairy cattle.  
*J. Dairy Sci.*, **88**: 3282-3289.



- 65. GONZALEZ-RECIO O., ALENDA R., CHANG Y. M., WEIGEL K. et GIANOLA D. 2006.** Selection for female fertility using censored fertility traits and investigation of the relationship with milk production. *J. Dairy Sci.*, **89**: 4438-4444.
- 66. GONZALEZ-RECIO O., CHANG Y. M., GIANOLA D. et WEIGEL K. A., 2005.** Number of inseminations to conception in Holstein cows using censored records and timedependent covariates. *J. Dairy Sci.*, **88**: 3655-3662.
- 67. GRIMARD B., FRERET S., CHEVALLIER A., PINTO A. et PONSART C., 2006.** Genetic and environmental factors influencing first service conception rate and late embryonic/foetal mortality in low fertility dairy herds. *Anim. Reprod. Sci.*, **91**: 31-44.
- 68. GUERIN Y., LOCATELLI Y., COMIZOLLI P., MAUGET R., MERMILLOD P., et al., 2003.** Conservation et utilisation du sperme epididymaire d'ovins et de cervidés en insémination artificielle et fécondation in vitro. *Les actes du BRG 4* : 173-183.
- 69. HANZEN, 2008.** Insémination Artificielle chez les ruminants. *Ann. Méd. Vét.*, **135**: 481-487.
- 70. HASKOURI, 2001.** Insémination artificielle et détection des chaleurs chez la vache, 11p.
- 71. JAINUDEEN M.R., WAHID H. et HAFEZ E.S.E., 2000.** Sheep and goats (172-181). In: *Reproduction in farm animals*. Londres : Butterworth.-200p.
- 72. KAABI M., ALVAREZ M., ANEL E., CHAMORRO C. A. et BOIXO J. C., 2006.** Influence of breed and age on morphometry and depth of inseminating catheter penetration in the ewe cervix: a post mortem study. *Theriogenology*, **66**: 1876-1883.

- 73. KADARMIDEEN H. N., THOMPSON R., COFFEY M. P. et KOSSAIBATI M. A., 2003.** Genetic parameters and evaluations from single- and multiple-trait analysis of dairy cow fertility and milk production. *Liv. Prod. Sci.*, **81**: 183-195.
- 74. KADARMIDEEN H. N., THOMPSON R. et SIMM G., 2000.** Linear and threshold model genetic parameters for disease, fertility and milk production in dairy cattle. *Anim. Sci.*, **71**: 411-419.
- 75. KAMGA W. A. R., 2002.** Réalisation d'un programme d'insémination artificielle bovine en République de Guinée.  
Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 13
- 76. LEBŒUF, B., MANFREDI, E., BOUE, P., PIACERE, A., BRICE, G., BARIL, G., BROQUA, C., HUMBLLOT, P. et TERQUI, M., 1998.** Artificial insemination of dairy goats in France. *Livest. Prod. Sci.*, **55** : 193-203.
- 77. MACKEY D. R., GORDON A. W., MCCOY M. A., VERNER M. et MAYNE C. S., 2007.** Associations between genetic merit for milk production and animal parameters and the fertility performance of dairy cows. *Animal*, **1**: 29.
- 78. MAXWELL W. M. C. et SALAMON S., 1993.** Liquid storage of ram semen: a review. *Reprod. Fertil. Dev.*, **5**: 613-638.
- 79. MBAIDINGATOLOUM F.M., 2003.** Essai d'un protocole d'insémination artificielle chez les chèvres sahéliennes en milieu réel : résultats préliminaires.  
Mémoire DEA : Productions animales, Dakar (EISMV) ; 8.

- 80. McARTHUR C.P. et GEARY A., 1986.** Field evaluation of a pregnancy immunoassay for the detection of oestrone sulphate in goats.  
*J. Endocrinol.*, **110**: 133-136.
- 81. MELENDEZ P. et PINEDO P., 2007.** The association between reproductive performance and milk yield in Chilean holstein cattle.  
*J. Dairy Sci.*, **90**: 184-192.
- 82. NISHIMWE K., 2008.** Evaluation des facteurs de variation du taux de réussite de l'insémination artificielle bovine en milieu traditionnel au Sénégal.  
Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 50.
- 83. NADARAJAH K., BURNSIDE E. B. et SCHAEFFER L. R., 1988.** Genetic parameters for fertility of dairy bulls.  
*J. Dairy Sci.*, **71**: 2730-2734.
- 84. PERRET G. et LAGRIFFOUL G., 2005.** Compte rendu annuel sur l'insémination artificielle ovine. –ANIO : Institut de l'élevage-ANIO.-31p.
- 85. PERRET G. ET LAGRIFFOUL G., 2006.** Compte rendu annuel sur l'insémination artificielle ovine. –ANIO : Institut de l'élevage-ANIO.-37p.
- 86. PILES, M., O. RAFEL, J. RAMON, et L. VARONA. 2005.** Genetic parameters of fertility in two lines of rabbits with different reproductive potential. *J. Anim. Sci.*, **83(2)**:340-343.
- 87. PRYCE J. E. et HARRIS B. L., 2006.** Genetics of Body Condition Score in New Zealand Dairy Cows. *J. Dairy Sci.*, **89**: 4424-4432.
- 88. RANBERG I. M. A., HERINGSTAD B., KLEMETSDAL G., SVENDSEN M. et STEINE T., 2003.** Heifer fertility in Norwegian dairy cattle: variance components and genetic change. *J. Dairy Sci.*, **86**: 2706-2714.

- 89. RECIO, MUKASA-MUGERWA E., TEMBELY S. et ANINDO D., 2000.** Reproductive characteristics of Ethiopian highland sheep. II. Genetic parameters of semen characteristics and their relationships with testicular measurements in ram lambs. *Small Rumin. Res.*, **37**: 173-187.
- 90. RESTALL B., 2003.** Production et conservation de la semence de bouc pour l'insémination artificielle. *INRA Prod. Anim.*, **16** (2) : 91-99.
- 91. ROCHE J. R., 2007.** Associations among body condition score, body weight, and reproductive performance in seasonal-calving dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, **90**, 376-391.
- 92. SALAMON S. et MAXWELL W. M. C., 1995.** Frozen storage of ram semen I. Processing, freezing, thawing and fertility after cervical insemination. *Anim. Reprod. Sci.*, **37**: 185-249.
- 93. SALAMON S. et MAXWELL W. M. C., 2000.** Storage of ram semen. *Anim. Reprod. Sci.*, **62**: 77-111.
- 94. SALVADOR I. V.-D.-C., MP; BERNACER, J; GOMEZ, EA; et SILVESTRE, MA, 2005.** Factors affecting pregnancy rate in artificial insemination with frozen semen during non-breeding season in Murciano-Granadina goats: A field assay. *Reprod. Domest. Anim.*, **40**: 526-529.
- 95. SENEGAL. Ministère de l'Agriculture et de l'Élevage. Direction de l'Élevage, 2006.** Communication du Directeur de l'élevage, *le Soleil* (Dakar) du 7 juin 2006.
- 96. STALHAMMAR E. M., JANSON L. et PHILIPSSON J., 1994.** Genetic studies on fertility in AI bulls. II. Environmental and genetic effects on non-return rates of young bulls. *Anim. Reprod. Sci.*, **34**: 193-207.

## ***Références Bibliographiques***

- 97. SWADA T., NAKATANI T., TAMADA H et MORI J. 1995.** Secretion of unconjugated estrone during pregnancy and around parturition in goats. *Theriogenology*, **44**: 281-286.
- 98. ROGER T., 2007.** Anatomie Comparée des Animaux de Laboratoire.  
[En ligne] : Accès Internet :  
[http://www2.vet-lyon.fr/ens/expa/cours/anatcomparee/anatcomp\\_reinsgenit.htm](http://www2.vet-lyon.fr/ens/expa/cours/anatcomparee/anatcomp_reinsgenit.htm)  
[Page consultée le 08/02/2009]
- 99. VARONA L. et NOGUERA J. L., 2001.** Variance components of fertility in Spanish Landrace pigs.  
*Livest. Prod. Sci.*, **67**: 217-221.
- 100. WALKDEN-BROWN 1994.** Daily sperm output, extra-gonadal sperm reserve, daily sperm production rate and seminiferous tubule length, 78p.
- 101. WALL E., BROTHERSTONE S., WOOLLIAMS J. A., BANOS G. et COFFEY M. P., 2003.** Genetic evaluation of fertility using direct and correlated traits. *J. Dairy Sci.*, **86**: 4093-4102.
- 102. WEIGEL K. A. et REKAYA R., 2000.** Genetic parameters for reproductive traits of Holstein cattle in California and Minnesota.  
*J. Dairy Sci.*, **83**: 1072-1080.
- 103. ZARROUK A., 2001.** Caractéristiques de la reproduction de l'espèce caprine. : Cours.-Liège : Université de Liège, Faculté de Médecine Vétérinaire, Service de Physiologie de la Reproduction.-8p.

## SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR

« Fidèlement attaché aux directives de **Claude BOURGELAT**, fondateur de l'enseignement vétérinaire dans le monde, je promets et je jure devant mes maîtres et mes aînés :

- ❖ d'avoir en tous moments et en tous lieux le souci de la dignité et de l'honneur de la profession vétérinaire ;
- ❖ d'observer en toutes circonstances les principes de correction et de droiture fixés par le code de déontologie de mon pays ;
- ❖ de prouver par ma conduite, ma conviction, que la fortune consiste moins dans le bien que l'on a, que dans celui que l'on peut faire ;
- ❖ de ne point mettre à trop haut prix le savoir que je dois à la générosité de ma patrie et à la sollicitude de tous ceux qui m'ont permis de réaliser ma vocation.

**Que toute confiance me soit retirée s'il advient que je me parjure. »**

**SUIVI ET EVALUATION DE LA QUALITE DES SERVICES D'INSEMINATION  
ARTIFICIELLE CAPRINE EN MILIEUX VILLAGEOIS DANS LA REGION DE FATICK  
AU SENEGAL.**

**RESUME :**

La réussite de la reproduction est primordiale pour la rentabilité de l'élevage, elle constitue un préalable indispensable à toute production. La reproduction des chèvres par insémination artificielle (IA) offre des avantages sanitaires, génétiques et économiques pour les élevages caprins spécialisés en production de lait, de viande. Mais l'IA caprine est encore peu pratiquée, que ce soit en Europe ou dans le reste du monde. Les conditions d'élevage sont souvent difficiles et l'encadrement technique est trop sommaire dans les exploitations traditionnelles et cela explique des performances faibles. Notre étude a été initiée pour mettre en évidence les facteurs qui influent sur le taux de réussite après l'IA. Pour cette étude, 371 chèvres ont été sélectionnées, nous avons synchronisé 272 dont 227 ont été inséminées dans 14 villages. Au total 194 ont été diagnostiquées, dont 146 positives et 48 négatives, avec un taux de réussite de 65,20%. Compte tenu des variations de taux de réussite de l'IA en fonction des différents paramètres, nous recommandons une amélioration des conditions d'élevage, une formation des agents inséminateurs, une sensibilisation des éleveurs.

**Mots clés :** Insémination Artificielle, Synchronisation des chaleurs, Chèvre du Sahel, Paramètres influençant le taux de réussite de l'IA, Sénégal.

**AUTEUR :** Jean Pierre Muganga MPATSWENUMUGABO

**E-mail :** [mugajpierre@yahoo.fr](mailto:mugajpierre@yahoo.fr) [dr\\_mugajpierre@yahoo.fr](mailto:dr_mugajpierre@yahoo.fr)

**Tel. :** (+250) 788827723 / 788819888 **B.P. 168 PROVINCE DU NORD – RWANDA**

**MONITORING AND EVALUATION OF THE QUALITY OF ARTIFICIAL INSEMINATION  
SERVICES FOR GOATS IN THE VILLAGE SETTING IN THE  
REGION OF FATICK IN SENEGAL.**

**ABSTRACT:**

Successful reproduction is critical to the profitability of the livestock industry; it is a prerequisite for any production. Reproduction of goats by artificial insemination (AI) offers some advantages from the point of view of health, genetics and economics for specialised goat raising for the production of milk and meat. But AI is still little practised, whether in Europe or in the rest of the world. Breeding conditions are often difficult and technical training is too brief in the traditional farms and this explains the low performance. Our study was initiated in order to identify and highlight the factors which influence the success rate of AI. For this study, 371 goats were chosen, we synchronised 272 of which 227 were inseminated in 14 villages. A total of 194 were diagnosed, of which 146 positive and 48 negative, with a success rate of 65.20%. Taking into account the variations in the success rate of AI in function of various parameters, we recommend an improvement in the conditions of animal husbandry, training of insemination agents, and awareness of farmers.

**Key words:** Artificial Insemination, synchronization, Sahel goat, Parameters influencing the success rate of AI, Senegal.

**Author:** Jean Pierre Muganga MPATSWENUMUGABO

**E-mail :** [mugajpierre@yahoo.fr](mailto:mugajpierre@yahoo.fr) [dr\\_mugajpierre@yahoo.fr](mailto:dr_mugajpierre@yahoo.fr)

**Tel.:** (+250) 788827723 / 788819888 **P.O.BOX: 168 NORTH PROVINCE – RWANDA**