

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR



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



ANNEE: 2013

N°16

INSEMINATION ARTIFICIELLE BOVINE AU BURKINA FASO : BILAN ET PERSPECTIVES

THESE

Présentée et soutenue publiquement le **13 Juillet 2013 à 10 heures** devant la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar pour obtenir le Grade de

DOCTEUR EN MEDECINE VETERINAIRE (DIPLOME D'ETAT)

Par :

Bernadette YOUGBARE

Né le 18 mai 1986 à Ouagadougou (Burkina Faso)

JURY

Président :

M. Amadou DIOUF

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

Directeur et Rapporteur de Thèse :

M. Moussa ASSANE

Professeur à l'EISMV de Dakar

Membres :

Mme Rianatou BADA ALAMBEDJI

Professeur à l'EISMV de Dakar

M. Yalacé Yamba KABORET

Professeur à l'EISMV de Dakar



**ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES
ET MEDECINE VETERINAIRES DE DAKAR**

BP 5077 – DAKAR (Sénégal)
Tél. (221) 33 865 10 08 – Télécopie (221) 825 42 83

COMITE DE DIRECTION

LE DIRECTEUR GENERAL

- **Professeur Louis Joseph PANGUI**

LES COORDONNATEURS

- **Professeur Germain Jérôme SAWADO**
Coordonnateur des Stages et
de la Formation Post – Universitaire
- **Professeur Moussa ASSANE**
Coordonnateur des Etudes
- **Professeur Yalacé Y. KABORET**
Coordonnateur à la Coopération Internationale
- **Professeur Serge N. BAKOU**
Coordonnateur Recherche/Développement

Année Universitaire 2012-2013

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV**

☞ **PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)**

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV**

A. DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES
ET PRODUCTIONS ANIMALES

CHEF DE DEPARTEMENT : Papa El Hassane DIOP, Professeur

S E R V I C E S

1. ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Serge Niangoran BAKOU	Maître de conférences agrégé
Gualbert Simon NTEME ELLA	Assistant
M. Jean Narcisse KOUAKOU	Vacataire

2. CHIRURGIE –REPRODUCTION

Papa El Hassane DIOP	Professeur
Alain Richi KAMGA WALADJO	Maître - Assistant
Mlle Anta DIAGNE	Docteur Vétérinaire Vacataire
M. Zahoui Boris Arnaud BITTY	Moniteur

3. ECONOMIE RURALE ET GESTION

Cheikh LY	Professeur (en disponibilité)
M. Walter OSSEBI	Docteur Vétérinaire Vacataire
M. Elhadji SOW	Moniteur

4. PHYSIOLOGIE-PHARMACODYNAMIE-THERAPEUTIQUE

Moussa ASSANE	Professeur
Rock Allister LAPO	Maître - Assistant
M. Ismaël THIAW	Moniteur

5. PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme SAWADOGO	Professeur
Adama SOW	Assistant
M. Zounongo Marcelin ZABRE	Moniteur

6. ZOOTECHNIE-ALIMENTATION

Ayao MISSOHOU	Professeur
Simplice B. AYSSIWEDE	Maitre-Assistant
M. Alioune Badara Kane DIOUF	Moniteur
M. Yakhya ElHadj THIOR	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)**

Serigne Khalifa Babacar SYLLA	Maître - Assistant
Bellancille MUSABYEMARIYA	Maître - Assistante
M. Ali Elmir KAIRE	Moniteur
M. Sayouba OUEDRAOGO	Moniteur

2. MICROBIOLOGIE – IMMUNOLOGIE - PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Mme Rianatou BADA ALAMBEDJI	Professeur
Philippe KONE	Maître - Assistant
Mr Gaël Steve ANGANDZA	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mlle Bernadette YOUGBARE	Monitrice

3. PARASITOLOGIE - MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE APPLIQUEE

Louis Joseph PANGUI	Professeur
Oubri Bassa GBATI	Maître - Assistant
M. Laidané D. DAHOUROU	Moniteur

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

Yalacé Yamba KABORET	Professeur
Yaghoubou KANE	Maître de conférences agrégé
Mireille KADJA WONOU	Maître - Assistante
M. Akaffou Nicaise AKAFFOU	Moniteur
M. Souahibou Sabi SOROKOU	Moniteur
Mr Omar FALL	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Alpha SOW	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Abdoulaye SOW	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Ibrahima WADE	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Charles Benoît DIENG	Docteur Vétérinaire Vacataire

5. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

Assiongbon TEKOU AGBO	Chargé de recherche
Gilbert Komlan AKODA	Maître - Assistant
Abdou Moumouni ASSOUMY	Assistant
M. Arnaud TALNAN	Moniteur

C. DEPARTEMENT COMMUNICATION

CHEF DE DEPARTEMENT : Professeur YALACE YAMBA KABORET

SERVICES

1. BIBLIOTHEQUE

Mme Mariam DIOUF	Vacataire
------------------	-----------

2. SERVICE AUDIO-VISUEL

Bouré SARR	Technicien
------------	------------

3. OBSERVATOIRE DES METIERS DE LELEVAGE (O.M.E.)

D. SCOLARITE

M. Théophraste LAFIA	Chef de la Scolarité
Mlle Aminata DIAGNE	Assistante
M. Mohamed Makhtar NDIAYE	Stagiaire
Mlle Astou BATHILY	Stagiaire

PERSONNEL VACATAIRE (Prévu)

1. BIOPHYSIQUE

Boucar NDONG

Assistant

Faculté de Médecine et de Pharmacie
UCAD

2. BOTANIQUE

Dr Kandoura NOBA

Maître de Conférences (**Cours**)

Dr César BASSENE

Assistant (**TP**)

Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

3. AGRO-PEDOLOGIE

Fary DIOME

Maître-assistant

Institut de Science de la Terre (I.S.T.)

4. ZOOTECHNIE

Abdoulaye DIENG

Maître de conférences agrégé
ENSA-THIES

Alpha SOW

Docteur Vétérinaire Vacataire
PASTAGRI

El Hadji Mamadou DIOUF

Docteur Vétérinaire Vacataire
SEDIMA

5. H I D A O A

Malang SEYDI

Professeur

EISMV – DAKAR

6. PHARMACIE- TOXICOLOGIE

Amadou DIOUF

Professeur

Faculté de Médecine et de Pharmacie
UCAD

PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV

1. MATHEMATIQUES

Abdoulaye MBAYE

Assistant

Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

2. PHYSIQUE

Amadou DIAO

Assistant

Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

⌘ Travaux pratiques

Oumar NIASS

Assistant

Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

3. CHIMIE ORGANIQUE

Aboubacary SENE

Maître - Assistant

Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

4. CHIMIE PHYSIQUE

Abdoulaye DIOP

Mame Diatou GAYE SEYE

Maître de Conférences

Maître de Conférences

Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

⌘ Travaux pratiques de CHIMIE

Assiongbon TECKO AGBO

Assistant

EISMV – DAKAR

⌘ Travaux dirigés de CHIMIE

Momar NDIAYE

Maître - Assistant

Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

BIOLOGIE VEGETALE

Dr Aboubacry KANE

Dr Ngansomana BA

Maître-Assistant (**Cours**)

Assistant Vacataire (**TP**)

Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

5. BIOLOGIE CELLULAIRE

Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférences agrégé

EISMV – DAKAR

6. EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE

Malick FALL

Maître de conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

7. PHYSIOLOGIE ANIMALE

Moussa ASSANE

Professeur
EISMV – DAKAR

8. ANATOMIE COMPAREE DES VERTEBRES

Cheikh Tidiane BA

Professeur
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

9. BIOLOGIE ANIMALE (Travaux Pratiques)

Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférences agrégé
EISMV - DAKAR

Oubri Bassa GBATI

Maître - Assistant
EISMV – DAKAR

Gualbert Simon NTEME ELLA

Assistant
EISMV - DAKAR

10. 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

DEDICACES

**JE RENDS GRÂCE A L'ÉTERNEL DIEU POUR M'AVOIR ASSISTÉE,
PROTÉGÉE, GUIDÉE TOUT AU LONG DE MES ANNÉES D'ÉTUDES.**

« Recommande ton sort à l'éternel, mets en lui ta confiance et il agira »
(psaume 37 : 5)

JE DEDIE CE MODESTE TRAVAIL :

- **A notre maman du ciel, la Sainte Vierge Marie,**

Jamais tu n'as cessé d'intercéder auprès de ton fils Jésus Christ pour nous. Je te remercie pour cette grâce, reste toujours auprès de moi et aide moi à suivre le chemin de ton fils.

- **A mes défunts grands - parents,**

YOUGBARE Ignace et LONFO Marie

Tout ce que je suis aujourd'hui, c'est grâce à vous. Merci pour l'éducation, et l'amour dont vous m'avez comblée. Je sais que vous veillez et priez pour moi auprès de notre Seigneur mais j'aurais tant aimé que vous soyez là en ce jour et que vous puissiez constater le fruit de vos efforts.

Je ne peux m'empêcher de regretter votre absence que nul ne pourra suppléer. Que Dieu vous accueille dans son paradis céleste.

Avec toute ma reconnaissance et mon amour.

- **A mon défunt père YOUGBARE Denis André,**

Merci pour cette rigueur que tu as toujours eu à mon égard. Aujourd'hui, je me rends compte que tu le faisais pour mon bien. Tu t'es toujours investi sans recul pour que je puisse aller loin dans mes études et je t'en suis très reconnaissante. Tu es parti si tôt que je n'ai pas eu le temps de recevoir ton amour et te montrer que je t'aime.

J'aurais aimé que tu sois là avec moi en ce jour qui m'est si cher mais nul ne peut s'opposer à la volonté de notre seigneur.

Tu es toujours présent dans ma vie et je t'aime beaucoup. Repose en paix.

- **A ma mère WILY Jeanne,**

Pour tout ton amour, tes bénédictions, ton soutien et le sacrifice que tu as toujours consenti pour le bien être de tes enfants. Tu es une battante et je t'apprécie beaucoup.

Merci de m'avoir donné la vie.

- **A mes oncles, Théophile et Félix**

Pour vos encouragements, votre soutien, l'intérêt que vous avez porté à mes études et toute l'affection que vous me donnez.

Je vous aime beaucoup.

- **A ma tante Jacqueline et son Mari,**

Pour toute l'affection que vous m'apportez. Trouvez ici l'expression de mon profond et affectueux attachement à vous.

- **A mes frères et sœurs,**

Sandrine YOUGBARE, Roland, Inès, Chantou, Landrie, Marcelin, Damien, Jéfté, Merci d'avoir toujours été là pour moi. Puisses Dieu nous garder toujours unis dans la santé, l'amour, la fraternité, et que nous puissions devenir de grands baobabs sous lesquels nos parents pourront se reposer et bénéficier des efforts de leurs sacrifices. Soyez rassurés de mon soutien et de mon amour infaillible. Je vous invite à faire mieux que nos parents. Que ce travail soit un exemple pour vous.

Je vous aime énormément.

- **A mes cousins et cousines,**

Sonia, Axcel, Franck, Eddy, Stella, Vital, je n'ai jamais douté de notre attachement les uns aux autres. Merci pour votre soutien et que le bon Dieu veille sur tout un chacun de nous et qu'il nous bénisse afin que nous puissions prendre soin de nos parents.

- **A mes neveux et nièces,**

Jalil ROUAMBA, yohan ROUAMBA et Iris, je prie tous les jours que le bon Dieu vous donne une longue vie remplie de santé, de joie, d'amour, de réussite et qu'il nous garde en vie pour toujours pourvoir à vos besoins et à votre bien-être.

Je vous aime.

- **A mes beaux frères Tancrede ROUAMBA et Pierre**

Merci pour vos encouragements

- **A toute la famille YOUGBARE**

Merci pour vos prières, et pour votre soutien. Je suis fière de porter ce précieux nom.

- **A tonton Djibril OUEDRAOGO et sa famille,**

Tonton, tu es entré dans ma vie à un moment où j'avais vraiment besoin de ton soutien. Je ne cesserai jamais de te dire merci. Tes prières et ta confiance m'ont toujours donné la force et le courage de persévérer dans mes études. Voit en ce travail le fruit de tes efforts.

Soyez bénis.

- **A tonton Gilbert et tonton Jean Paul,**

Merci pour votre affection et votre confiance.

- **A mon professeur de maison OUEDRAOGO Aziz,**

Merci pour ton encadrement, tes conseils et ton soutien.

Voit en ce travail le fruit de tes efforts.

- **A tonton et tantie COULIBALY,**

Ma famille de Dakar, vous m'avez ouvert les bras avec simplicité, douceur et affection. Merci pour votre amour, vos conseils et vos prières.

Je vous aime énormément.

- **A tantie Vicky et sa famille,**

Vous avez toujours été là pour nous depuis notre arrivée à Dakar. Prêtes à nous écouter et conseiller. Votre maison a été un refuge pour nous quant on voulait fuir le stress de la cité. Merci pour votre soutien, vos encouragements, vos prières, vos conseils et cette grande affection que vous avez manifesté à notre égard. Que le Seigneur veille sur vous et vous accorde une santé de fer.

Avec toute mon affection.

- **A tantie Madeleine et sa famille,**

Nous avons été marqué par ce grand amour que vous avez manifesté à notre égard. Merci tantie pour votre soutien, vos bénédictions, vos prières et vos encouragements.

Que le Seigneur vous bénisse.

- **A tantie Jeanne et tantie Josephine YAMEOGO**

Je n'oublie pas que vous êtes aussi mes mamans, merci pour votre affection et votre soutien.

Que le seigneur vous le rende au Centuple.

- **A tonton FAYE et sa famille,**

Merci pour vos encouragements et votre hospitalité.

- **A ma marraine de Baptême Jeanne,**

Merci d'avoir guidé mes pas sur le chemin de Dieu.

- **A la famille COMBARI,**

Par votre fille, j'ai perçu les grandes valeurs de votre famille. Ce grand amour que vous avez pour les autres, cette humilité, cet esprit de partage. Merci pour votre affection, vos encouragements, vos prières et votre soutien.

Qu'ALLAH vous récompense.

- **A la famille SEMDE,**

Merci pour votre affection, vos encouragements et votre soutien. Je suis votre enfant et je vous aime énormément.

- **A ma complice, sœur, amie et collègue,**

Alima COMBARI

Ma copine de galère, ce jour est enfin arrivée.

Nous avons traversé tellement de choses ensemble, partager des moments de joie, de stress, de nuits blanches, de soutien, d'amour, de peines, que je me demande comment je ferai sans toi ; tu as toujours eu les mots qu'il faut au moment qu'il faut. J'ai trouvé en toi une famille. Soit rassurée que la fin de ces années d'étude ne marque point la rupture de ce lien si fort que nous avons tissé. Que le seigneur veille sur toi, sur ta famille, sur tes projets, et qu'il nous garde amies, sœurs pour toujours.

Avec toute mon affection.

- **A mes ami(e) s de longue date,**

MAIGA Ibrahim, OUANGRAWA Eric, BIKIENGA Malick, SEMDE Fadima, KALMOGHO Adama, LOYA fabrice, NITIEMA Aziz, KORSAGA Chantal, KOINDA Asmao, OUEDRAOGO Alima, ONADJA Gustave, OUEDRAOGO Serge, DAMBIGA Sali,

Merci pour tous ces moments merveilleux remplis de bons souvenirs, pour cette complicité, pour tous ces conseils, pour cette fraternité, merci d’être présent à tous les moments de ma vie malgré la distance. Bonne chance à chacun de vous et que le seigneur vous comble de ses grâces. Vous êtes à jamais gravés dans mon cœur et dans ma mémoire.

Avec toute mon affection, vous comptez tellement pour moi.

- **A mes ami(e) s**

Dr BITTY, Dr AKAFFOU, Dr GBAGNON, Dr BOUCHAREL, Dr GUEYE, Dr GAYE, Arnaud TALNAN, OKOUA Parfait, ALI ELMI Khaire, KONAN Valère, THIAW Ismael, TOUMBOU Thierry, SOUROUKOU Sabi, Touti KEITA, Asna ARAITA, Stéphanie MATSANGA,

Pour l’amitié qui nous lie, nous avons traversé ensemble les difficultés de la vie estudiantine, main dans la main nous avons bravé les études vétérinaires. (Que ce soutien va au-delà).

Bonne continuation à vous.

- **A mes ami(e) s**

Patrick YAMEOGO, Moussa ZONGO, Christophe OUATTARA, Noé OUATTARA, Alima COMBARI, Constant ROUAMBA, Dr KABRE Guillaume, Charlotte, Khalifa, Jason, Ghislène, Carole ma fieule,

Merci pour votre soutien moral et pour les bons moments passés ensemble. Je vous souhaite tout le bonheur du monde.

Avec toute mon affection.

- **A mes petites Sœurs et petits frères adorés de Dakar**

Djémila SANA, Sonia KOULDIATY, Leila, Stéphane TAPSOBA, Christophe OUATTARA, Stéphanie, Anais, Wilfried OYETOLA, Frédéric, Hélène,

Merci pour votre soutien. Je sais que le chemin est toujours long pour vous mais gardez courage et surtout n'oubliez jamais que seul le travail paye.

Je vous aime énormément.

- **A Levy ASSOUM et Neslie KOPA**

De véritables amis, pour m'avoir soutenue et surtout supportée pendant toutes ces années, tous mes vœux de réussite et de bonheur mes petits.

Avec toute mon affection

- **A salif COMPAORE,**

Tu t'es investi pour me confectionner ce joli ensemble que je porte aujourd'hui, merci. Tu es si courageux, ambitieux et je sais que tu réussiras dans ton travail.

Que le Seigneur te comble de ses grâces.

- **A mes amies Rwandaises,**

Rosine RUGORIRWERA et Marie Chantal

Je garde de beaux souvenirs de nos moments passés ensemble. Cette grande affection que vous avez eue à mon égard. Merci pour vos encouragements et vos conseils.

Avec toute mon affection

- **Au Dr Traoré, Dr Tankouano, Farida Tankouano et Rachide**

Merci pour votre aide, vos conseils et pour tous ces bons moments que nous avons passés ensemble.

Que le seigneur vous bénisse et nous garde unie.

- **A mes aînés,**

Dr PASSORET, Dr ANGANDZA, Dr SABINE, Dr ZOUAKA , Dr LOUBAMBA ,Dr SWARE , Dr TOURE , Dr ISSOUFOU, Dr PARE, Dr ZERBO, Dr GARBA, Dr OULON , Dr TIALLA , Dr TAPSOBA ,Dr SIE , Dr DICKO , Dr DIARASOUBA et maman DORA,

Merci pour vos conseils, pour votre aide, et pour toute cette attention à mon égard, je vous dis merci du fond du cœur.

- **A mes frères et sœurs burkinabés de promotion,**

COMBARI Alima, DAHOUROU Dieudonné, Dr GUIGMA Hyacinthe, Dr ZABRE, Dr OUEDRAOGO

Merci pour tous ces moments partagés. Que Dieu veille sur vos projets et sur nos prochaines collaborations.

- **A mes frères et sœurs de l'Amicale des étudiants vétérinaires Burkinabé de Dakar (AEVBD)**

Vous rehaussez tellement l'image du Burkina Faso à travers votre comportement exemplaire et votre amour du travail. Courage et bonne chance. Montrez la voie aux nouveaux.

Merci et que Dieu vous garde.

- **Au personnel de l'ambassade du Burkina Faso à Dakar et à son Excellence Mr l'ambassadeur**

Merci pour votre soutien, votre collaboration et vos conseils.

- **A la 40^{ième} promotion de l'EISMV,**

La promotion **BASSIROU BONFOH**, en souvenir des moments passés ensemble.

- **A notre parrain Pr BASSIROU BONFOH,**

Vous êtes un exemple pour nous, merci pour tous.

- **A notre professeur accompagnateur, le Pr Serge Niangoran BAKOU**

Merci pour cette confiance que vous nous avez accordée et d'avoir contribué à la réalisation de notre baptême de promotion. J'ai beaucoup d'admiration pour vous et je vous souhaite longue vie.

- **Au Pr SAWADOGO,**

Vous avez toujours été là pour nous les étudiants vétérinaires Burkinabé. Merci pour votre soutien et vos conseils si précieux.

Que le Seigneur vous garde.

- **A l'amical des étudiants vétérinaires de Dakar (AEVD)**

Merci de toujours défendre la cause des étudiants.

- **A mes frères et sœurs de la Cellule des Etudiants Vétérinaires catholiques de Dakar (CEVEC)**

Que le seigneur veille sur nous.

- **Au groupe liturgique saint Paul de la paroisse saint Joseph de Médina.**

Merci pour vos prières. *Que Dieu vous bénisse.*

- **A mon pays le Burkina Faso,**

Ce travail est ma modeste contribution à ton édification

- **Au Sénégal,** pays hôte merci pour tout.
- **A vous tous, si nombreux que je n'ai pas cité, sachez que ce travail est aussi le vôtre et je vous serai éternellement reconnaissante. Merci**

REMERCIEMENTS

Notre sincère gratitude à tous ceux qui ont œuvré par leurs conseils ou par leur soutien à la réalisation de ce modeste travail.

- **A mon directeur de thèse Pr ASSANE MOUSSA**, sans vous je n'y serai pas arrivé, pour votre compréhension, votre encadrement sans faille et votre constante disponibilité. Merci sincèrement et que le seigneur vous bénisse.
- **Au Pr SAWADOGO**, merci pour votre accueil, votre parrainage et vos sages conseils.
- **Au Pr KABORET**, merci pour votre disponibilité, vos encouragements et votre soutien.
- **Au Pr KANE**, merci pour votre affection et vos conseils.
- **A tous les membres de mon Jury de thèse.**
- **Au Dr PARE Gisèle**, Je ne sais comment te dire merci, tu t'es tellement investi pour que je puisse réaliser ce travail. Que le seigneur te comble de ses grâces et nous garde toujours unie.
- **Au Dr PASSORET**, merci pour tes conseils et ton soutien
- **Au Dr SOW**, merci pour votre soutien
- **Au Dr ZERBO**, merci pour tes conseils et ton soutien
- **A Mlle SISSAO**, merci pour ton aide si précieux
- **A Mme KOCTY de la CMAP**, merci pour votre soutien indéfectible
- **A mes frères et sœurs Burkinabé de promotion (Marcelin ZABRE, Sayouba OUEDRAOGO, Alima COMBARI, Dieudonné DAHOUROU)**, merci pour vos conseils, et de votre aide. Ce travail est aussi le votre.
- **A mes amis (e) s et camarades de promotion**, merci à tous et bonne chance dans la vie professionnelle et sociale.

- **A tonton BADO**, merci pour votre soutien, je vous admire beaucoup.
- **Au Dr GBATI**, mon papa du véto merci pour ton soutien, ta confiance et ton affection
- **Au service de Microbiologie, Immunologie et Pathologie Infectieuse**, merci pour la confiance que vous avez eu à mon égard en me prenant comme monitrice dans votre service.
- **Au Dr KABRE Guillaume**, merci pour ton soutien et tes conseils.
- **Au Dr ANGANDZA**, merci pour ta constante disponibilité, tes conseils, et ton aide si précieuse.
- **Au Dr OUEDRAOGO Boureima**, merci pour tes conseils.
- **A Arnaud TALNAN, Dr BITTY, Dr AKAFFOU**, merci pour vos conseils et votre soutien.
- **A Noé OUATTARA**, merci pour tes conseils et ton encouragement.
- **A la Paroisse St Joseph et St Dominique**, merci pour la formation spirituelle
- **A mes promotionnaires du Master**, merci pour vos conseils, l'ambiance de fraternité et de camaraderie qui a régné entre nous.
- Au personnel de l'EISMV
- Au Personnel de la bibliothèque
- A Mr BARA et sa famille
- **Au Dr Moctar**
- **A la famille COULIBALY**
- **A la famille MARAFA**
- **A la famille COMBARI**
- **A la famille BASSENE**
- **A la famille FAYE**
- **A tous ceux qui de loin ou de près m'ont aidé à réaliser ce modeste travail.**

A NOS MAITRES ET JUGES

A notre Maître et président de Jury, Monsieur Amadou DIOUF, Professeur à la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d’Odonto-Stomatologie de Dakar ;

Nous sommes très touchés par l’honneur que vous nous faites en acceptant de présider ce jury de thèse. Puissiez-vous trouver ici l’expression de mes remerciements les plus sincères.

Hommage respectueux !

A notre maître, Directeur et rapporteur de thèse, Monsieur Moussa ASSANE, Professeur à l’EISMV de Dakar ;

Vous nous avez fait l’honneur d’encadrer, et diriger ce travail. Vos qualités intellectuelles, humaines, pédagogiques, d’homme de science et votre amour pour le travail bien fait nous ont fascinées durant notre formation et cette aventure scientifique.

Soyez assuré de notre profond respect et du témoignage de notre sincère reconnaissance.

A notre Maître et juge, Monsieur Yalacé Yamba KABORET, Professeur à l’EISMV de Dakar ;

Nous avons été profondément touchés, par la spontanéité avec laquelle vous avez accepté notre sollicitation ce, malgré vos multiples occupations. Votre dynamisme, vos qualités intellectuelles et surtout humaines imposent respect et admiration.

Veillez trouver ici, l’expression de notre sincère reconnaissance.

A notre maître et juge, Madame Rianatou BADA ALAMBEDJI, Professeur à l’EISMV de Dakar ;

Vos multiples occupations ne vous ont pas empêché de répondre à notre sollicitation. Vos qualités humaines et professionnelles nous serviront de guide. Recevez ici toute notre gratitude et notre grande considération.

Sincères remerciements.

«Par délibération, la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie et de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaire de Dakar 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 ABREVIATIONS

BPAG	: Bovine Pregnancy Associated Glucoprotein
CIRAD	: Centre International de Recherche Agronomique pour le Développement
CJ	: Corps Jaune
CMAP	: Centre de Multiplication des Animaux Performants
CNEAG	: Centre Nationale d'Élevage et d'Amélioration Génétique
CPTC	: Cellule de Promotion Technologique et Commerciale
CRREA	: Centre de Recherche Environnementale et Agricole
CZ	: Cellule Zootechnique
DGPSE	: Direction Générale des Prévisions et Statistiques de l'Élevage
DPIA	: Direction des Productions et des Industries Animales
DPRA	: Direction Provinciale des Ressources Animales
eCG	: Equine Chorionic Gonadotrophin
EqL	: Equivalent Lait
FAD	: Fonds Africain de Développement
FAO	: Food and Agriculture Organization.
FED	: Fonds Européen de Développement
FSH	: Follicule Stimulating Hormone.
GNRH	: Gonadotropin Releasing Hormone.
IA	: Insémination Artificielle
IM	: Intra Musculaire
LDL	: Low density lipoprotein
LH	: Luteinizing Hormone.
LNIA	: Laboratoire Nationale de l'Insémination Artificielle
MDCRA	: Ministère Délégué Chargé des Ressources Animales
MRA	: Ministère des Ressources Animales

MS	: Matière Sèche
NEC	: Note d'Etat Corporel
ONG	: Organisation Non Gouvernementale
PAPEL	: Projet d'Appui à l'Élevage
PDAP	: Projet de Développement de l'Agriculture Périurbaine
PDES II	: Projet de Développement de l'Élevage dans la province du Soum, deuxième phase
PDRA-G	: Projet de Développement des Ressources Animales du Gourma
PDRDP/BK	: Projet De Développement Rural Décentralisé et Participatif/ Bazèga Kadiogo
PGF2α	: Prostaglandine F2 α .
PGRN	: Projet de Gestion des Ressources Naturelles
PIB	: Produit Intérieur Brut
PMSG	: Pregnant Mare Serum Gonadotropin
PNLDL	: Programme National Pilote de Développement Laitier
PRID[®]	: progesterone releasing intravaginal device with oestradiol
PSAE	: Programme Sectoriel d'Appui à l'Élevage
PSDZA II	: Projet de Soutien à la Diffusion du Zébu Azawak , deuxième phase
PSPB	: Pregnancy Specific Protein B.
SPA	: Sous Produits Agricoles
SPAI	: Sous Produits Agro Industriels
U TL	: Unité de Transformation Laitière
UF	: Unité Fourragère

LISTE DES FIGURES

Figure 1	: Schéma de l'appareil génital de la vache en place	5
Figure 2	: Le cycle ovarien chez la vache	10
Figure 3	: Contrôle hormonal du cycle ovarien chez la vache.....	14
Figure 4	: Schéma du protocole de synchronisation par le protocole PRID [®]	23
Figure 5	: Schéma du protocole de synchronisation par le protocole CRESTAR [®]	24
Figure 6	: Vagin artificiel.....	32
Figure 7	: Collecte de la semence au moyen du vagin artificiel	32
Figure 8	: Photographie de la sonde Electrojac [®]	33
Figure 9	: Photographie de la cage de contention.....	34
Figure 10	: Moment idéal d'insémination par rapport aux phases des chaleurs de la vache.....	40
Figure 11	: Dépôt de la semence dans les voies génitales de la vache	42
Figure 12	: Evolution des exportations de bovins de 2003 à 2008	50
Figure 13	: Protocole d'induction d'œstrus et d'insémination artificielle	72
Figure 14	: Taux de gestation par IA de 2004 à 2006	75

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I	: Production laitière comparée de la race locale et des métis dans la station de Wakwa au Cameroun.....	30
Tableau II	: Motilité massale du sperme.....	35
Tableau III	: Grille d'appréciation de la motilité	36
Tableau IV	: Composition de dilueurs à base de jaune d'œuf et à base de lait	38
Tableau V	: Moment d'IA par rapport à l'observation des chaleurs	39
Tableau VI	: Taux de gestation à 3 mois pour le PNPDL.....	64
Tableau VII	: Evolution des gestations et mortalité pour le PNPDL.....	65
Tableau VIII	: Index d'insémination.....	66
Tableau IX	: Résultat des IA de 2004 à 2006	73
Tableau X	: Répartition des métis Gir et Girolando.....	77
Tableau XI	: Taux de synchro insémination	78
Tableau XII	: Taux global des gestations au 31 décembre 2006.....	80
Tableau XIII	: Evolution des gestations jusqu'a la naissance	81
Tableau XIV	: Situation des produits vivants issus des IA à la date du 31/12/2006.....	83

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE: DONNEES GENERALES SUR L'INSEMINATION	
ARTIFICIELLE BOVINE	3
CHAPITRE I : RAPPELS ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES.....	4
I.1. Rappels anatomiques de l'appareil génital de la vache	5
I.1.1. Portion glandulaire	5
I.1.2. Portion aglandulaire.....	6
I.1.2.1. Portion gestative	6
I.1.2.2. Portion copulatrice	7
I.2. Rappels physiologiques sur la reproduction chez la vache	7
I.2.1. Etapes de la vie sexuelle et la puberté	7
I.2.2. Cycle sexuel de la vache.....	8
I.2.2.1. Composante cellulaire du cycle sexuel	8
I.2.2.2. Composante comportementale	10
I.2.2.3. Composante hormonale.....	11
I.2.3. Contrôle hormonal du cycle sexuel	12
CHAPITRE II : SYNCHRONISATION DES CHALEURS	15
II.1. Définitions et intérêts.....	15
II.2. Détection des chaleurs	16
II.2.1. Moment d'observation des chaleurs.....	16
II.2.2. Signes de reconnaissance des chaleurs.....	17
II.2.2.1. Observation directe.....	18
II.2.2.2. Observation indirecte.....	19
II.2.2.3. Méthodes annexes de détection	20
II. 3. Technique de synchronisation des chaleurs	21

II.4. Contraintes de la synchronisation des chaleurs.....	25
II.4.1. Facteurs liés à l'animal.....	25
II.4.1.1. Stade physiologique en début de traitement de maîtrise des cycles	25
II.4.1.2. Age et rang de vêlage.....	26
II.4.1.3. Conditions de vêlage.....	26
II.4.2. Facteurs liés à la conduite du troupeau	26
II.4.2.1. Alimentation.....	26
II.4.2.2. Intervalle vêlage-traitement de maîtrise des cycles.....	26
II.4.3. Effet cumulatif des facteurs.....	27
CHAPITRE III : L'INSEMINATION ARTIFICIELLE.....	28
III. 1. Définitions et intérêts	28
III.2. Technique de l'insémination artificielle	31
III.2.1. Préparation de la semence	31
III.2.1.1. Récolte du sperme	31
III.2.1.1.1. Récolte au moyen du vagin artificiel	31
III.2.1.1.2. Electro-éjaculation	33
III.2.1.2. Examen du sperme	34
III.2.1.2.1. Examen macroscopique de la semence	34
III.2.1.2.2. Examen microscopique	35
III.2.1.2. 3. Examen biochimique.....	37
III.2.1.3. Dilution du sperme	37
III.2.1.4. Conditionnement et conservation.....	38
III.2.1.4.1. Conditionnement.....	38
III.2.1.4.2. Conservation.....	38
III.2.2. Moment de l'insémination artificielle.....	39
III.2.3. Procédé d'insémination artificielle	40
III.3. Evaluation de l'insémination artificielle	42

II.1.3. Résultat obtenus	63
II.2. Projet de Développement Rural Décentralisé et Participatif/ Bazèga- Kadiogo (PDRDP/BK)	67
II.2.1. Présentation du projet et ses objectifs	67
II.2.2. Centre National d'Elevage et d'amélioration génétique (CNEAG).....	68
II.2.3. Déroulement de la campagne de Synchro insémination	69
II.2.4. Protocole expérimental de Synchronisation des chaleurs et IA.....	71
II.2.5. Résultats	73
II.2.5.1. Résultats obtenus dans la province du kadiogo	73
II.2.5.2. Résultats obtenus dans la province du Bazèga	78
CHAPITRE III : CONTRAINTES ET PROPOSTIONS D'AMELIORATION	84
III.1. Contraintes	84
III.2. Propositions d'amélioration pour les futurs projets d'insémination artificielle	87
III.2.1. Actions à mener en amont du projet d'IA	87
III.2.1.1. Au niveau de l'alimentation.....	87
III.2.1.2. Au niveau sanitaire	89
III.2.1.3. Au niveau des infrastructures.....	89
III.2.1.4. Au niveau technique	90
III.2.1.5. Au niveau de l'organisation	92
III.2.2. Actions à mener en aval du projet : valorisation des produits.....	93
III.2.2.1. Organisation d'un système de collecte du lait.	93
III.2.2.2. Organisation d'un système de transformation et de commercialisation du lait.	94
III.2.2.3. Organisation d'un suivi régulier des élevages	96
III.2.3. Actions à mener au niveau de l'état.....	96
CONCLUSION	99
BIBLIOGRAPHIE	102
WEBOGRAPHIE	121

INTRODUCTION

La production laitière africaine, bien qu'elle augmente d'année en année : 55 % entre 1980 et 1999 (**KAMGA et al., 2005**), ne comble pas les besoins de la population qui s'accroît chaque année (**KAMGA et al., 2005**). En effet, alors que le lait est la principale source de protéines en Afrique, sa consommation par habitant ne cesse de diminuer. Pourtant l'Afrique possède 16,5% du cheptel mondial, mais la production laitière n'atteint que 4,6% du tonnage mondial (**FAO, 1997**). Ce paradoxe est lié au fait que les vaches de races locales sont caractérisées par une faible production laitière (1 à 4 litres par jour) et des paramètres de reproduction peu performants. Pour pallier ce déficit, l'Afrique importe 50% des produits laitiers qu'elle consomme principalement sous la forme de lait en poudre, ce qui pèse lourd dans la balance économique des pays importateurs (**MEYER et al., 1999**).

Dans le cas du Burkina Faso, les importations de lait et produits laitiers se chiffrent annuellement à quelques 30 000 tonnes d'Equivalent lait(EqL), représentant plus de 13 millions de dollars US (**FAO, 2003**). Cette situation qui remonte au milieu des années 1970 perdure, malgré l'importance du cheptel du pays estimé à 7,7 millions de bovins, 18,3 millions de petits ruminants (**Burkina, 2007**).

Au plan national les statistiques de la **FAO (2003)** font état pour l'année 2001 de la consommation de 26 kg d'EqL par personne, composés de 15 kg de lait importé (58 %) et de 11 kg de lait local (42%). En milieu urbain, le Ministère Délégué Chargé des Ressources Animales (MDCRA) (1995 : 143) mentionne pour les villes de Ouagadougou et Bobo Dioulasso, une consommation annuelle de 12,4 kg d'EqL par personne dont 85 % (10,54) proviennent des importations ; la consommation du lait local qui ne représente que 1,86 kg serait composée de 1,5 kg de lait cru et de 0,38 kg de lait caillé.

Ainsi pour remédier à ce problème et augmenter les productions animales, principalement le lait, le Ministère des Ressources Animales (MRA) du Burkina Faso, dans la note d'orientation du plan d'action de la politique de développement du secteur de l'élevage, a accordé une place importante à l'amélioration génétique, surtout bovine, par le canal de cette technologie nouvelle qu'est l'insémination artificielle (IA).

En effet, selon **ROBERTS et GRAY (1973)**, l'IA est le moyen le plus simple et le moins coûteux pour arriver à une augmentation de la productivité de nos races locales. Il nous a donc paru opportun de faire un bilan des campagnes d'IA menées par l'Etat du Burkina Faso et d'en évaluer les résultats afin de dégager des perspectives.

De façon spécifique, il s'agira :

- de décrire deux projets d'insémination artificielle bovine réalisés au Burkina Faso ;
- d'identifier et d'analyser les contraintes de l'insémination artificielle bovine au Burkina Faso ;
- et enfin de proposer des solutions pour l'amélioration de cette biotechnologie au Burkina Faso.

Cette étude comporte deux parties :

- ❖ la première partie qui sera consacrée aux données générales sur l'IA bovine, est subdivisée en trois chapitres. Le premier aborde les rappels anatomiques et physiologiques, le second traite de la synchronisation des chaleurs et le troisième chapitre présente l'IA ;
- ❖ la deuxième partie réservée à l'insémination artificielle bovine au Burkina Faso est subdivisée également en trois chapitres. Le premier chapitre présente la situation de l'élevage bovin au Burkina Faso, le deuxième aborde les activités étatiques d'insémination artificielle et enfin le troisième chapitre traite des contraintes et propositions d'amélioration.

**PREMIERE PARTIE: DONNEES GENERALES
SUR L'INSEMINATION ARTIFICIELLE BOVINE**

Les biotechnologies animales visent à produire des individus possédant un potentiel de production supérieur à celui des parents, et dans des conditions de moindre coût (**DIOP, 1989 ; SERE, 1989**).

En effet, parmi les quatre générations que comptent les biotechnologies de la reproduction, l'insémination artificielle est la plus courante, facile à mettre en œuvre et son efficacité est prouvée en milieu paysan. Elle constitue donc la clé de voûte de tout système d'amélioration génétique susceptible d'être mis en place dans les pays en développement (**THIBIER, 1994**).

Au Burkina Faso, tous les programmes d'IA ont été réalisés après synchronisation des chaleurs.

Ainsi, pour mieux comprendre cette biotechnologie, nous verrons successivement dans cette partie :

- les rappels anatomiques et physiologiques ;
- la synchronisation des chaleurs ;
- et enfin l'insémination artificielle proprement dit

CHAPITRE I : RAPPELS ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES

I.1. Rappels anatomiques de l'appareil génital de la vache

L'appareil génital de la vache comprend deux portions (AGBA, 1975) :

- une portion glandulaire constituée par les ovaires ;
- une portion aglandulaire ou tractus génital constituée par une portion gestative (oviductes et utérus) et une portion copulatrice. **(Figure 1)**

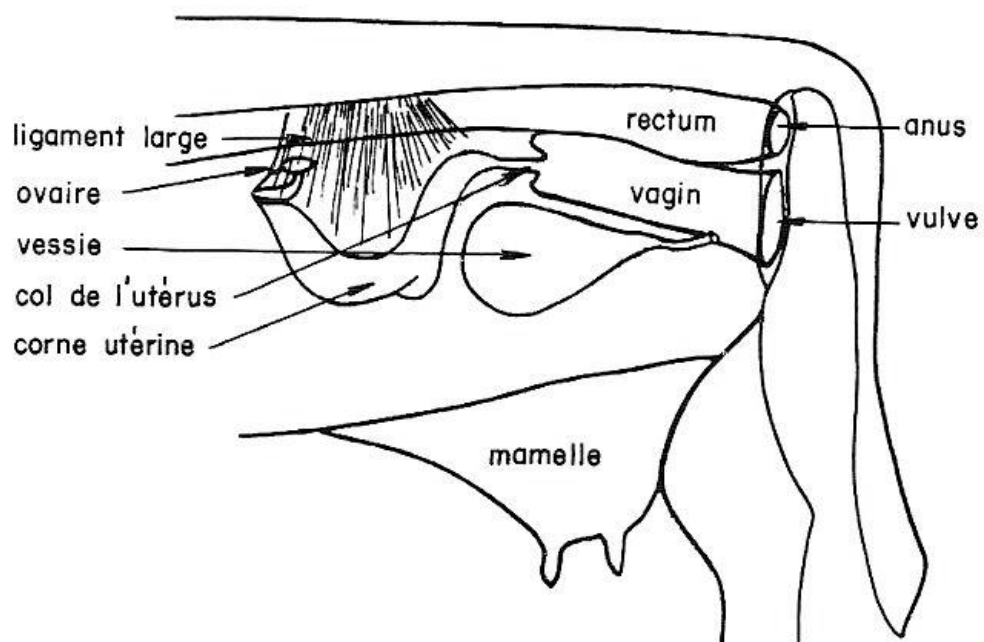


Figure 1: Schéma de l'appareil génital de la vache en place

Source : (CIRAD, 2009)

I.1.1. Portion glandulaire

L'ovaire représente l'organe essentiel de la reproduction chez la femelle. C'est à son niveau que se différencient et se développent les ovules. Il a une forme aplatie, ovoïde en forme d'amande, la couleur de l'ovaire varie du rosé au grisâtre. De consistance ferme, sa forme est irrégulière, bosselée par les structures telles que les follicules à différents stades de développement ainsi que le corps jaune. Il est pourvu d'une double fonction :

- une fonction exocrine assurant l'ovogenèse ;

- une fonction endocrine, commandant sous le contrôle de l'hypophyse toute l'activité génitale par la sécrétion d'hormones sexuelles (œstrogènes et progestérone).

Chez la vache, la longueur de l'ovaire est d'environ 25 à 35 mm, sa largeur d'environ 15 à 20 mm avec une épaisseur comprise entre 10 et 20 mm (**CUQ et AGBA, 1997**).

I.1.2. Portion aglandulaire

Elle est constituée d'une portion gestative et d'une portion copulatrice.

I.1.2.1. Portion gestative

Elle est composée des oviductes et de l'utérus.

- ❖ L'oviducte : appelé trompe utérine ou salpinx constitue la partie initiale des voies génitales femelles. Il reçoit l'ovocyte, s'y déroule la fécondation et les premiers stades (J1 à J4 de gestation) du développement de l'embryon. Très flexueux, l'oviducte a une longueur de 20 à 30 cm chez la vache (**CUQ et AGBA, 1997**). L'oviducte comporte une séreuse, une musculuse et une muqueuse et comprend trois parties :
 - le pavillon ou infundibulum est étroit, mobile et s'ouvre en ostium au niveau de l'ovaire ;
 - l'ampoule est la portion la plus longue ; elle facilite la progression de l'ovule vers l'utérus. C'est le lieu de la fécondation ;
 - l'isthme est la partie terminale étroite qui s'ouvre dans la cavité utérine.
- ❖ L'utérus : également appelé matrice (Métra), il est l'organe de la gestation. Il se compose de deux cornes, d'un corps et d'un col. Les deux cornes utérines s'unissent pour former le corps utérin. Celui-ci est court, de 5 cm environ (**PAREZ et DUPLAN, 1987**) de long tandis que le col est plus long (10 cm environ) étroit à paroi dure et plissée radialement et

formant deux à quatre fleurs épanouies. Ces dernières constituent un obstacle plus ou moins facile à franchir lors du cathétérisme.

La paroi de l'utérus se compose de trois tuniques que sont la séreuse, la musculuse ou myomètre et la muqueuse ou endomètre richement vascularisée. L'endomètre possède de nombreuses glandes à mucus dont l'activité varie avec le cycle génital (**BRESSOU, 1978**).

I.1.2.2. Portion copulatrice

Elle est composée de trois parties : le vagin, le vestibule vaginal, la vulve

- Le vagin s'étend du col de l'utérus à la vulve. C'est un conduit impair et médian de 20 à 25 cm chez la vache multipare (**AGBA, 1975**).
- Le vestibule du vagin est le conduit commun aux voies génitale et urinaire.
- La vulve, quant à elle, est la partie externe du tractus génital de la femelle.

I.2. Rappels physiologiques sur la reproduction chez la vache

I.2.1. Etapes de la vie sexuelle et la puberté

Quatre périodes chronologiques correspondant chacune à un état donné de l'ovaire sont décrites chez la vache. Il s'agit d'une période pré - pubertaire, une période pubertaire, une période adulte et une période sénile.

- La période pré-pubertaire va de la naissance à la puberté. Pendant cette période qui est une période d'inactivité sexuelle, l'ovaire comporte un très grand nombre de follicules primordiaux mis en place dès la vie intra-utérine.
- La puberté est la période au cours de laquelle se met en place la fonction de reproduction. Elle se définit comme l'âge auquel l'animal devient apte à produire les gamètes fécondants. C'est donc le moment d'apparition des premières chaleurs. La période pubertaire annonce la

maturité sexuelle par l'apparition de la première ponte ovulaire et l'installation de la période adulte qui est celle de l'activité sexuelle. La puberté est atteinte en général lorsque la vache atteint un poids moyen minimum équivalent aux 2/3 de son poids adulte ; soit 60% de celui-ci. L'âge à la puberté varie en fonction de trois principaux facteurs que sont le niveau alimentaire, l'environnement et les facteurs génétiques **(DIADHIOU, 2001)**.

- A partir de la puberté et durant la période adulte, il apparaît chez la femelle une manifestation cyclique dénommée cycle sexuel. Selon **NIBART (1991)** cité par **THIAM (1996)**, cette cyclicité chez la vache, une fois déclenchée, n'est interrompue que par la gestation, le post-partum et les troubles alimentaires.

I.2.2. Cycle sexuel de la vache

Chez tous les mammifères, l'appareil génital femelle est sujet à des modifications histo-physiologiques au cours de la vie de la femelle. Elles se produisent toujours dans le même ordre et revenant à intervalle périodique suivant un rythme bien défini pour chaque espèce. Elles commencent au moment de la puberté, se poursuivent tout au long de la vie génitale et ne sont interrompues que par la gestation, le post-partum et le déséquilibre alimentaire. Ces manifestations dépendent de l'activité fonctionnelle de l'ovaire, elle - même tributaire de l'action hypothalamo-hypophysaire **(DERIVAUX, 1971)**. Ainsi, trois composantes caractérisent le cycle sexuel chez la vache :

- ✓ une composante cellulaire ;
- ✓ une composante comportementale ou psychique ;
- ✓ une composante hormonale.

I.2.2.1. Composante cellulaire du cycle sexuel

Elle traduit l'ensemble des phénomènes cellulaires cycliques qui se produisent au niveau de l'ovaire, avec un événement exceptionnel qui est l'ovulation. Le

cycle ovarien se définit comme l'intervalle entre deux ovulations. Les événements cellulaires du cycle sexuel se subdivisent en deux phases que sont la phase folliculaire et la phase lutéale.

- La phase folliculaire est caractérisée par la sécrétion des œstrogènes par les cellules de la thèque interne du follicule ovarien. Cette phase folliculaire se divise en pro - œstrus et œstrus.
 - *Le pro – œstrus* : Cette période dure environ 2 à 4 jours chez la vache. Elle est caractérisée par les processus de croissance et maturation folliculaire qui amènent un follicule du stade cavitaire au stade de follicule mûr. C'est également pendant cette période que se termine la lyse du corps jaune du cycle précédent.
 - *L'œstrus* : C'est la période de maturité folliculaire suivie de l'ovulation. Elle se caractérise par des modifications comportementales dites chaleurs ; période où la femelle accepte le chevauchement par le mâle ou par ses congénères. Sa durée est brève chez la vache, environ 13 à 23 heures (**CISSE, 1991**).
- La phase lutéale est caractérisée par la sécrétion de la progestérone par le corps jaune. Cette phase comporte également deux étapes (le met - œstrus et le di - œstrus).
 - *Le met – œstrus* : Cette période appelée aussi post - œstrus correspond à la formation et développement du corps jaune (C.J). Cette étape a une durée d'environ quatre (04) jours chez la vache.
 - *Le di – œstrus* : Cette étape correspond à la période de fonctionnement du corps jaune, avec l'installation d'un état gravidique par le biais de la sécrétion de la progestérone. Cette étape a une durée d'environ 10 à 15 jours. Dans certains cas, elle peut se prolonger et devient alors un anoestrus ou repos sexuel qui peut être :
 - ✓ saisonnier, lié à la période défavorable au disponible fourrager;
 - ✓ de gestation ;

✓ ou de post-partum.

Cet anoestrus est important chez le zébu et on note 62 % d'anoestrus chez la femelle non gestante (CUQ, 1973). A la fin du repos sexuel, un nouveau cycle reprend par le pro - œstrus (Figure 2).

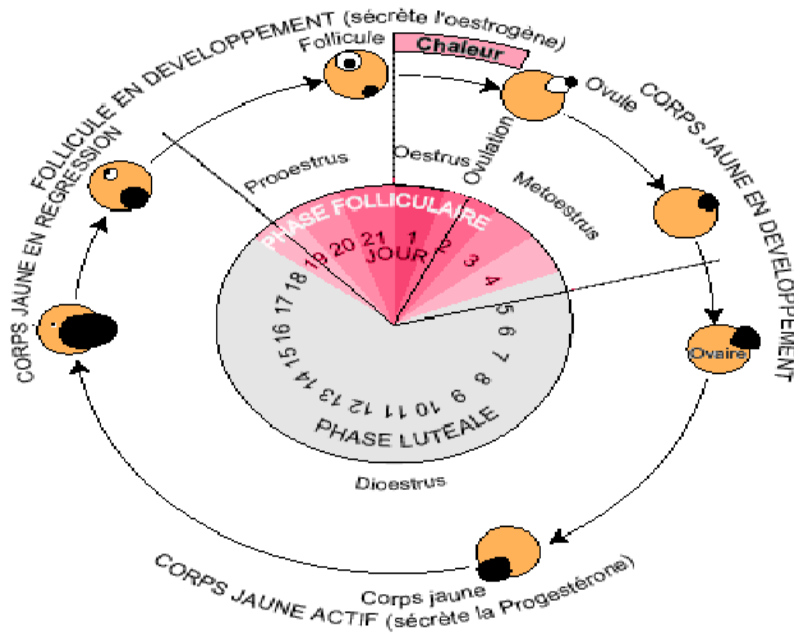


Figure 2 : Le cycle ovarien chez la vache

Source : WATTIAUX, 2006

I.2.2.2. Composante comportementale

Elle traduit les relations existant entre l'activité sexuelle de la vache, son activité ovarienne et sert le plus souvent de repère pour la détermination de la durée du cycle (LY, 1992). Elle est la seule phase visible du cycle sexuel chez les animaux et se caractérise par l'acceptation du mâle. Cependant d'autres signes dits mineurs ou secondaires précèdent ou accompagnent les chaleurs proprement dites sont également observés. Ces indices sont des signes d'alerte, irréguliers dans leur manifestation, accessoires et peu précis.

Il s'agit essentiellement de :

- la tuméfaction ou congestion de la vulve ;

- l'écoulement d'un liquide ou mucus clair et filant, entre les lèvres vulvaires. Ce mucus est extériorisé à l'occasion d'une palpation manuelle transrectale du tractus génital ;
- l'alternance entre agitation et repos en position couchée, avec une très nette augmentation non seulement de l'activité générale, mais aussi du comportement agressif à l'égard des congénères ;
- la diminution de l'appétit avec diminution de la production lactée ;
- l'émission fréquente de petits jets d'urine ;
- la déviation de la queue ;
- les beuglements fréquents, léchages fréquents du corps et flairages ou reniflement fréquent de la région vulvaire des autres femelles ;
- l'agressivité même envers des femelles "plus élevées" dans la hiérarchie du troupeau ;
- l'esquisse de combat et recherche de la proximité des mâles.

La durée de cette phase est particulièrement brève chez les bovins tropicaux. En effet, **DIOP, (1994)** a noté une durée de $10,1 \pm 2,81$ heures chez la race N'dama alors que **CUQ (1973)** note 14 à 16 heures chez la race Gobra.

I.2.2.3. Composante hormonale

Les événements cellulaires du cycle sexuel de la vache sont sous contrôle hormonal. Ainsi, le complexe hypothalamo - hypophysaire, l'ovaire et l'utérus, par les sécrétions hormonales, assurent la régulation du cycle sexuel de la vache. Ce mécanisme hormonal fait intervenir trois groupes d'hormones :

- les hormones hypothalamiques qui contrôlent la synthèse et la libération des hormones hypophysaires. C'est essentiellement les Gonadolibérines ou Gonadotropin Releasing Hormone (GnRH) ;
- les hormones hypophysaires ou gonadotropes assurent la maturation des gonades et régulent la sécrétion des hormones ovariennes. Il s'agit de la FSH (Follicule Stimulating Hormone) et de la LH (Luteinizing Hormone).

La FSH intervient dans la croissance et la maturation folliculaires alors que la LH intervient dans la maturation des follicules, l'ovulation et la lutéinisation des follicules, c'est-à-dire la formation du corps jaune.

- les hormones stéroïdes d'origine gonadique qui sont responsables de la régulation du cycle sexuel et de la gestation. Les principaux produits de l'activité ovarienne sont les œstrogènes et la progestérone :
 - Les œstrogènes sont sécrétés par les follicules ovariens mais également par le placenta et les surrénales. Le véritable œstrogène d'origine ovarienne est le 17 β œstradiol. C'est au moment de l'œstrus que le pic d'œstrogènes est atteint. L'instinct sexuel et les manifestations œstrales sont conditionnés par ces hormones ;
 - La progestérone quant à elle est sécrétée essentiellement par le corps jaune. Chez certains mammifères, elle est également synthétisée par la corticosurrénale et le placenta. **THIBIER et al (1973)** rapportent que le taux de progestérone est maximal en phase lutéale. La progestérone empêche toute nouvelle ovulation, prépare la muqueuse utérine à la nidation et assure le maintien de la gestation.

En plus de ces trois groupes d'hormones, la PGF2 α d'origine utérine a une activité lutéolytique. Elle participe à la régulation du cycle sexuel en assurant la régression du corps jaune.

I.2.3. Contrôle hormonal du cycle sexuel

Les hormones hypothalamo - hypophysaires et ovariennes interagissent les unes avec les autres, assurant ainsi la régulation du cycle sexuel. Partant de la fin de la phase lutéale, les principales actions hormonales sont les suivantes (**figure 3**):

- les prostaglandines produites par l'utérus provoquent la lutéolyse et la chute du taux de progestérone ;

- les hormones gonadotropes FSH et LH, principalement la FSH, assurent la croissance folliculaire ; il en résulte une production d'œstrogènes en quantité croissante ;
- les œstrogènes permettent l'apparition du comportement d'œstrus. En outre, ils exercent un rétrocontrôle positif sur le complexe hypothalamo - hypophysaire pour une décharge de LH ;
- l'autosensibilisation de l'hypothalamus à des quantités croissantes d'œstrogènes permet une production massive de GnRH ;
- sur l'action de GnRH, l'hypophyse réagit par une production massive de FSH et LH, les pics (sécrétion pulsatile) de LH provoque l'ovulation ;
- sous l'action de LH, le corps jaune se forme et secrète la progestérone, la progestérone exerce sur le complexe hypothalamo - hypophysaire un rétrocontrôle négatif bloquant toute production de GnRH ; le complexe hypothalamo - hypophysaire et l'appareil génital restent au repos tant que la production de progestérone persiste.

Outre les contrôles exercés par la gonade sur le complexe hypothalamo - hypophysaire, il existe des facteurs externes qui affectent la sécrétion de la GnRH. Ces facteurs sont :

- l'alimentation : un déficit en vitamines et en oligo-éléments n'est pas favorable pour le cycle sexuel. Le déficit énergétique peut entraîner une réduction de la sécrétion de GnRH par l'hypothalamus (**TERQUI, 1982**).

Les hormones sous influence métabolique notamment l'insuline et la leptine modifient la sécrétion de GnRH par action directe ou indirecte sur les neurones à GnRH (**WILLIAMS et al., 2002**).

- le statut énergétique de la vache affecte également les caractéristiques de la sécrétion pulsatile de LH (**BEAM et BUTLE, 1999**).
- l'allaitement : ce sont les opioïdes sécrétés par la vache allaitante qui agiraient en inhibant la sécrétion de la GnRH ;

- les phéromones du mâle interviennent pour provoquer la libération de la gonadolibérine.

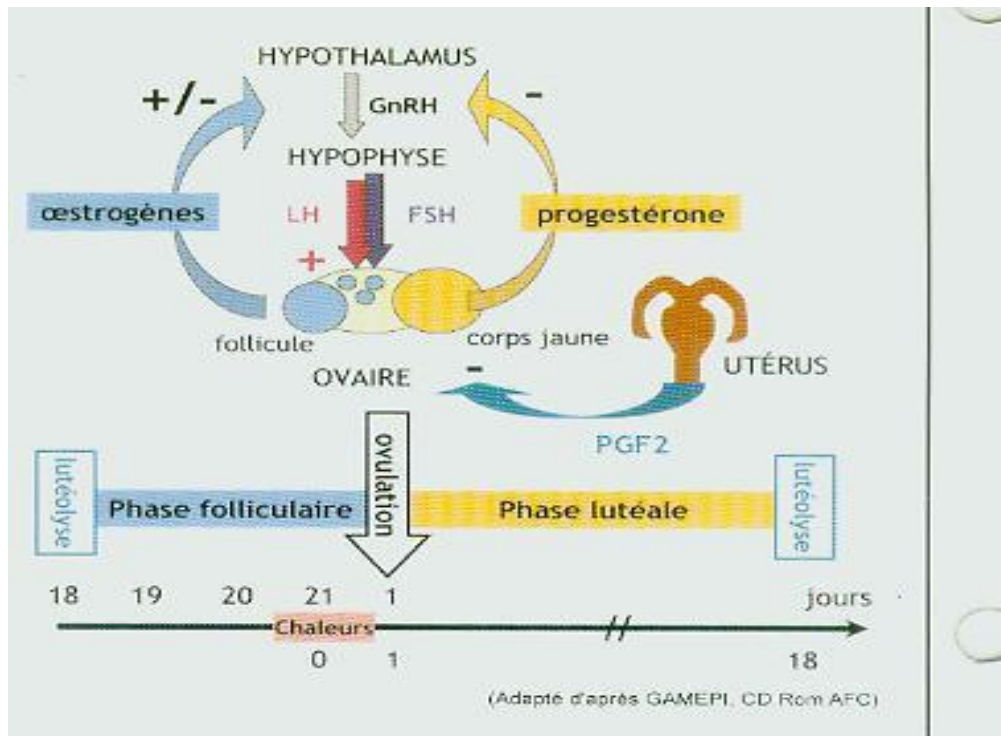


Figure 3: Contrôle hormonal du cycle ovarien chez la vache

Source : (UNCEIA, 2005)

CHAPITRE II : SYNCHRONISATION DES CHALEURS

II.1. Définitions et intérêts

La synchronisation des chaleurs est une technique qui vise à regrouper les chaleurs, c'est à dire à déclencher l'œstrus, à une même période, chez un certain nombre de femelles de manière à réaliser une certaine planification de la reproduction. Elle permet de contrôler et de programmer toutes les étapes de la reproduction à des moments très propices pour l'éleveur. En effet les chaleurs des bovins tropicaux sont souvent discrètes et fugaces voire silencieuses, notamment en milieu traditionnel (**CHICOTEAU, 1989 ; CHICOTEAU, 1991**). La détection des chaleurs est alors assez délicate. Or celle-ci est le paramètre le plus important pour la réussite de l'insémination artificielle. La synchronisation permet d'effectuer des inséminations en aveugle ce qui est un grand avantage.

Le mode d'élevage extensif, qui est le plus utilisé en Afrique, fait que la détection des chaleurs devient très aléatoire. En effet, les animaux sont en liberté, et l'éleveur ne peut pas les observer avec assez d'attention pour détecter toutes les vaches en chaleur. De plus, comme la monte naturelle est la pratique la plus courante, l'éleveur n'est pas habitué à détecter les chaleurs.

Les élevages sont souvent situés dans des zones difficiles d'accès puisque les routes sont mauvaises. Il est donc plus intéressant de s'y rendre pour inséminer tout un lot.

Enfin, comme dans tous les pays du monde, la synchronisation des chaleurs permet (**DERIVAUX et ESTORS, 1989**) :

- de grouper les mises bas ;
- d'organiser le travail ;
- d'utiliser l'IA de façon judicieuse sans surveillance des chaleurs ;
- de provoquer la rupture de l'œstrus ;

- de diminuer l'intervalle vêlage-vêlage et donc de minimiser les périodes improductives des vaches ;
- d'induire des chaleurs en toute saison ;
- d'utiliser la méthode de transplantation embryonnaire.

La synchronisation des chaleurs est indispensable en Afrique, elle permet de définir des dates précises de rendez-vous avec l'éleveur. En effet, en élevage traditionnel, les vaches ne sont pas en stabulation, mais en transhumance. Il faut donc absolument fixer des dates pour que l'éleveur se rende au centre d'insémination.

II.2. Détection des chaleurs

La finalité de la synchronisation est l'apparition des chaleurs chez la femelle. Une bonne détection des chaleurs conditionne la rentabilité de l'élevage. Elle permet surtout un choix judicieux du moment de l'insémination. Selon **BANES et HULTNES, (1974)** puis **TRAORE et BAKO (1984)**, les signes de chaleur sont en général discrets chez les bovins tropicaux. Une détection manquée fait perdre trois semaines (21 jours, représentant la durée du cycle sexuel) de la vie productive d'une vache. L'importance économique de la détection des chaleurs n'est plus à démontrer. Une mauvaise détection contribue en effet à augmenter le délai nécessaire à l'obtention d'une gestation. Elle augmente indirectement les frais liés à l'insémination artificielle (**HANZEN, 2006**).

II.2.1. Moment d'observation des chaleurs

Des inséminations réalisées trop tôt ou trop tard réduisent les résultats de fertilité des vaches laitières. De nombreux facteurs susceptibles d'expliquer cette détérioration des résultats de fertilité ont été proposés, parmi lesquels une mauvaise détection de l'œstrus. Ceci peut être objectivé par une faible efficacité (proportion des œstrus possibles effectivement détectés) et une mauvaise exactitude (proportion des œstrus observés correctement diagnostiqués) de cette

détection. (SAUMANDE, 2001). Pour bien détecter les chevauchements qui sont les signes les plus caractéristiques des chaleurs, il faut passer aux bons moments autour des animaux, à des périodes où les femelles sont calmes et libres de leurs mouvements, en dehors des périodes d'agitation (distribution d'aliments, traite, soins, etc.).

Dans nos conditions d'élevage (température ambiante élevée, alimentation généralement précaire notamment en saison sèche chaude, etc.), les femelles de races locales ont des chaleurs qui se manifestent par des signes relativement discrets et donc assez difficiles à observer pour l'éleveur qui n'est pas attentif. De plus, ces signes se présentent à des moments variables. A titre d'exemple, on observe :

- seulement 22% des chaleurs entre 6h et 13h;
- 10% entre 13h et 18h;
- 25% entre 18h et minuit;
- et jusqu'à 43% entre minuit et 6h du matin (TAMBOURA *et al.*, 2004).

On constate donc que le moment où on a le maximum de chance de détecter les signes de chaleurs se situe entre minuit et le matin.

Pour tenir compte de tout cela, il est conseillé à l'éleveur ou au berger de réaliser les observations des chaleurs durant environ 30 minutes, à deux moments chaque jour : très tôt le matin entre 6h et 7h30 et le soir entre 18h et 19h30; ceci en plus des observations ponctuelles dans la journée. Notons que les signes indicateurs des chaleurs sont observables pendant environ 12 à 20 heures chez nos vaches (TAMBOURA *et al.*, 2004).

II.2.2. Signes de reconnaissance des chaleurs

En plus des modifications physiologiques qui accompagnent l'œstrus, les chaleurs se manifestent par des modifications de comportement qui semblent être les indices les plus importants à considérer dans la pratique. Plusieurs méthodes de détection sont proposées aujourd'hui et sont basées :

- sur l'observation directe ;
- et sur l'observation indirecte

II.2.2.1. Observation directe

L'observation directe peut être continue ou discontinue. Dans le cas de l'observation directe continue, l'éleveur doit suivre continuellement son troupeau et qui pose un problème de temps. Néanmoins, elle est la méthode de choix et permet de détecter 90 à 100 % des vaches en chaleurs (**DIOP, 1995**). Quant à l'observation directe discontinue, les chaleurs sont détectées à des moments précis comme au moment de la traite, au moment du repos à l'étable, etc. Cette observation permet de détecter 88% des vaches en chaleurs (**DIADHIOU, 2001**).

Les chaleurs proprement dites sont caractérisées par l'acceptation du chevauchement (**THIBIER, 1976**). L'immobilisation de la femelle et son acceptation d'être montée par d'autres animaux (le taureau du troupeau ou une autre femelle dans l'enclos) est le signe le plus sûr permettant d'affirmer qu'une vache est en chaleurs ; à défaut, c'est la femelle en chaleurs elle-même qui essaye de chevaucher ses congénères (**TAMBOURA et al., 2004**). Cette acceptation du chevauchement se répète à intervalles réguliers (environ 15 minutes), et ne dure que quelques secondes. La durée des chaleurs ainsi définie de façon objective est en moyenne de 18 heures.

Des signes secondaires comme la tuméfaction ou congestion de la vulve, l'écoulement d'un liquide ou mucus clair et filant, entre les lèvres vulvaires ont été rapportés chez les N'dama (**BIERSCHENKL, 1984; MEYER et YESSO, 1987; DJABAKOU et al., 1992 ; MEYER et YESSO, 1992**) et chez les Baoulé (**MAMBOUE, 1987; MEYER et YESSO, 1987; DJABAKOU et al., 1992; MEYER et YESSO, 1992**), de même que par **HANZEN (2006)**.

II.2.2.2. Observation indirecte

Cette méthode utilise des outils permettant, d'augmenter l'efficacité de la détection des chaleurs. Il s'agit des marqueurs ou révélateurs de chevauchement.

❖ **Les révélateurs de chevauchement** : plusieurs systèmes ont été proposés pour mettre en évidence l'acceptation du chevauchement caractéristique de l'état œstral (HANZEN, 2006) cité par HAKOU (2006) :

✓ **l'application de peinture** : la peinture plastique ou le vernis est appliqué sur le sacrum et les premières vertèbres coccygiennes des femelles. L'animal chevauchant son partenaire en état d'acceptation effacera ou dispersera ces marques colorées lors de sa retombée ;

✓ **les systèmes « Kamar » et « Oesterflash »** : il s'agit d'appareils sensibles à la pression et qui peuvent être collés sur la croupe des vaches dont on veut détecter les chaleurs. Lorsqu'une vache en chaleurs est complètement chevauchée par un congénère, la pression exercée provoque un changement de coloration dans la capsule de teinture se trouvant dans le dispositif. La capsule, sous la pression d'un chevauchement, se colore en rouge dans le système Kamar et en rouge phosphorescent dans le système Oesterflash (SAUMANDE, 2000) cité par HAKOU (2006) ;

✓ **le système Mater-Master** : il est basé sur le même principe que le précédent. Il permet une quantification indirecte du nombre et de la durée des chevauchements. Le liquide coloré contenu dans un réservoir progressera de façon plus ou moins importante selon le nombre et l'intensité des chevauchements dans les deux systèmes tubulaires prolongeant le réservoir de colorant.

❖ **Les licols marqueurs** : ces systèmes s'adressent aux animaux détecteurs.

Il s'agit entre autres:

✓ **d'une utilisation de peinture** : de bons résultats ont été obtenus en enduisant chaque matin le sternum et la face interne des membres

antérieurs de l'animal détecteurs au moyen d'une substance colorée;

- ✓ **du système Chin - Ball** : le marquage est effectué lors de la monte à l'aide d'un réservoir encreur dont l'orifice inférieur est fermé par une bille maintenue en place par un ressort interne lorsqu' aucune pression n'est exercée (Modèle Chin - Ball) ;
- ✓ **de Harnais marqueur** : il s'agit de la fixation d'un crayon marqueur par l'intermédiaire d'un harnais au sternum de l'animal détecteur (taureau vasectomisé, à pénis dévié ou femelle androgénisée) ;
- ✓ **du système Sire - Sine** : dans ce modèle, les marques sont tracées par un bloc de paraffine de couleur vive inséré dans une logette métallique et maintenu par une goupille.

Ces deux derniers systèmes sont fixés au niveau de la région sous-maxillaire de l'animal détecteur. Il convient d'accoutumer l'animal détecteur au port du licol marqueur dont le bon fonctionnement sera vérifié quotidiennement.

II.2.2.3. Méthodes annexes de détection

D'autres dispositifs d'assistance ont été testés, mais ils ne sont pas utilisés couramment. Il s'agit :

- ❖ **des caméras** reliées à un poste de télévision situé dans la maison ou le bureau. Elles permettent d'allonger la période d'observation et facilitent la détection des vaches en chaleurs ;
- ❖ **d'une sonde** qui mesure la baisse de la résistance électrique du vagin et des sécrétions vaginales (ou vagino - cervicales) au cours de l'œstrus ;
- ❖ **des podomètres** : son principe est de mesurer la distance parcourue par une vache et d'en tenir compte comme indice de l'activité de la vache. Une vache marche plus durant l'œstrus, de 2 à 4 fois (**DISKIN et SREENAN, 2000**), ce qui valide cette utilisation.

- ❖ **des changements** dans la consommation alimentaire, la température du lait et dans la production de lait sont des indices utiles pour prévoir le début des chaleurs.

Ces mesures sont moins laborieuses pour l'éleveur car elles peuvent être effectuées par voie électronique. Cependant, elles ne sauraient remplacer l'observation visuelle d'une vache en œstrus. En effet, c'est le seul indicateur qui permet à l'inséminateur de déterminer le moment optimal de l'insémination.

II. 3. Technique de synchronisation des chaleurs

Le regroupement des chaleurs est permis par l'utilisation de différentes méthodes. Certaines méthodes permettent uniquement la synchronisation des chaleurs sur des vaches qui sont déjà cyclées. Le protocole le plus utilisé pour cela est l'administration de prostaglandines naturelles ou leurs analogues.

Cependant, d'autres méthodes permettent à la fois d'induire des chaleurs et de les synchroniser. Il s'agit de l'administration de la progestérone ou de progestagènes. Ces méthodes sont donc utilisables sur des vaches non cyclées mais pubertes. Les deux méthodes les plus utilisées sont les spirales vaginales et les implants sous-cutanés (**BOUYER, 2006**).

L'utilisation des prostaglandines coûte moins cher que l'emploi de spirales ou d'implants. Cependant, si le pourcentage de vaches cyclées dans le troupeau est faible, cette dernière méthode n'est pas utilisable, ce qui est souvent le cas dans les élevages en Afrique Soudano- Sahélienne. De plus, les prostaglandines font avorter, puisqu'elles détruisent le corps jaune, ce qui est un risque lorsque l'on ne connaît pas le statut physiologique des vaches du troupeau.

Néanmoins, dans l'optique d'optimiser la synchronisation des chaleurs, ces substances sont le plus souvent utilisées en association. Ainsi, le protocole le plus utilisé combine les progestagènes, les œstrogènes, la PGF2 α (prostaglandine F 2 α) et la PMSG.

➤ L'administration de la progestérone ou ses analogues

Cette méthode consiste à administrer un progestatif qui va bloquer l'évolution du cycle en phase lutéale. La suspension du traitement provoquera l'œstrus en 2 à 3 jours. Si la femelle n'est pas cyclée, le progestatif aura un rôle de corps jaune artificiel et l'arrêt du traitement entraînera la maturation folliculaire et donc l'œstrus. L'association au traitement par les progestatifs de :

- la PMSG stimulera la maturation folliculaire et l'ovulation ;
- la PGF2 α assurera la lutéolyse d'un éventuel corps jaune.

Dans la pratique, en Afrique comme en France, le protocole de synchronisation à base d'implant sous-cutané le plus utilisé est le CRESTAR[®], et celui à base de spirale est le PRID[®] (BOUYER, 2006).

- Le PRID[®] (progesterone releasing intravaginal device with oestradiol) est composé d'un élastomère en silicone inerte contenant 1,55g de progestérone et d'une capsule de gélatine qui contient 10 mg de benzoate d'œstradiol.

On procède dans un premier temps au nettoyage de la vulve à l'aide de solution bétadinée. La spirale est introduite dans le vagin à l'aide d'un applicateur prévu à cet effet le premier jour.

Deux jours avant le retrait de la spirale, de la PGF2 α est injectée en IM à raison d'un flacon de 5ml d'Enzaprost par vache.

La spirale est retirée en tirant doucement sur la cordelette dépassant de la vulve à J9 ou J12 en même temps que 500 UI d'équine Chorionic Gonadotrophin (eCG) sont injectés en IM (**figure 4**).

Les chaleurs apparaissent 48h après le retrait de la spirale et l'IA est réalisée 56h après le retrait de la spirale.

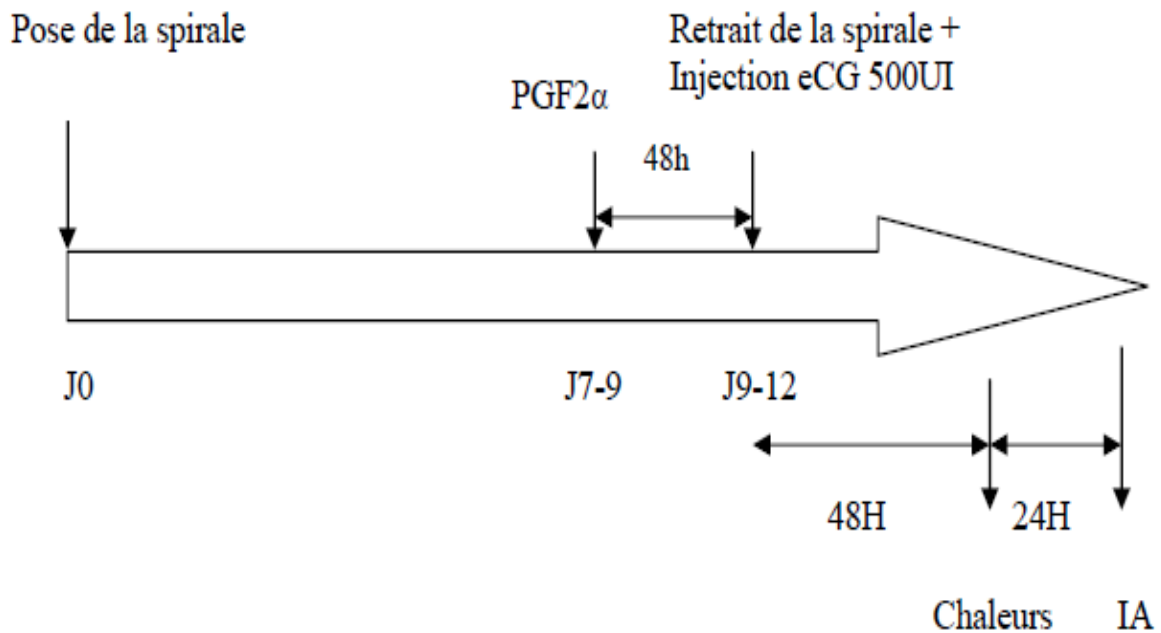


Figure 4: Schéma du protocole de synchronisation par le protocole PRID®

Source : (BOUYER, 2006).

- Le CRESTAR® est une association de progestagène et d'œstrogène. Il est composé d'un implant Crestar® imprégné de Norgestomet (3mg) ; celui-ci est placé en sous-cutané sur la face externe de l'oreille ; et d'une solution injectable huileuse (2ml) contenant 3 mg de Norgestomet et 3,8 mg de valérate d'œstradiol injectée en intramusculaire.

Le protocole de synchronisation préconisé par le fabricant est le suivant :

- pose de l'implant le premier jour sous la peau de la face externe de l'oreille. En même temps sont injectés en IM 2ml de solution contenant le Norgestomet et la valérate d'oestradiol ;
- deux jours avant le retrait de l'implant, de la PGF2α est injectée afin de détruire un corps jaune éventuel : un flacon de 5 ml d'Enzaprost par vache ;
- ensuite 9 à 12 jours après la pose de l'implant, celui-ci est retiré et sont injectés 500 UI d'eCG en IM (**figure 5**).

Les chaleurs apparaissent alors 24H après le retrait de l'implant et l'IA doit être réalisée 48H après le retrait de l'implant.

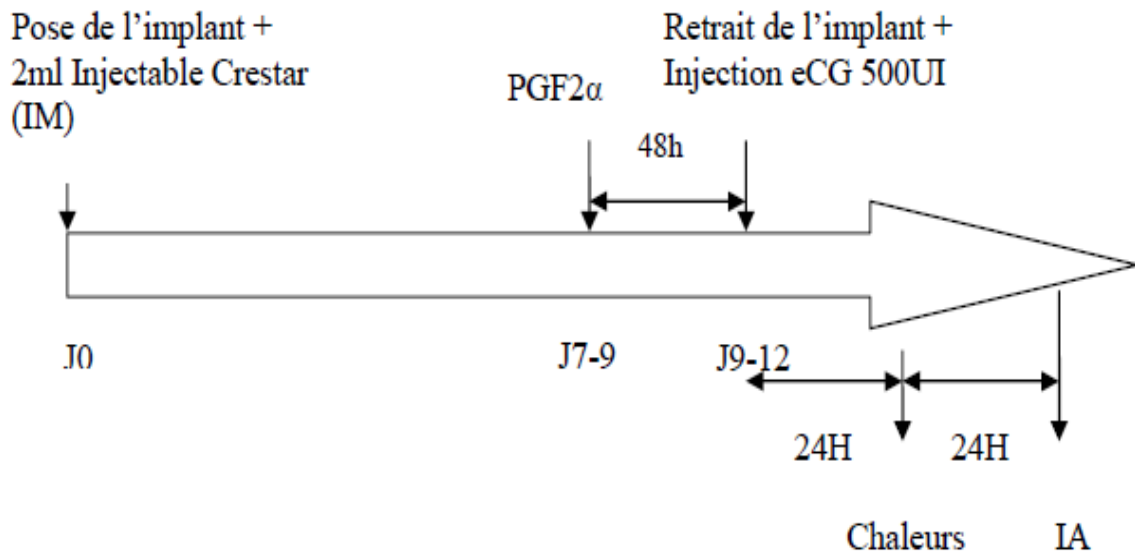


Figure 5: Schéma du protocole de synchronisation par le protocole CRESTAR®

Source : **BOUYER, 2006.**

➤ **L'administration des prostaglandines naturelles ou leurs analogues**

Elle s'applique aux animaux cyclés en phase lutéale. La prostaglandine F2α entraîne la destruction du corps jaune(CJ) ou lutéolyse ; ce qui provoque ainsi une chute de la progestéronémie. La prostaglandine F2α n'est active que sur le corps jaune fonctionnel. En pratique, à l'échelle du troupeau, il est nécessaire de réaliser deux injections à 11 jours d'intervalle (**PAREZ, 1993**).

A la première injection, la prostaglandine assurera la lutéolyse chez les vaches en phase lutéale (C.J > 5 jours) et un nouveau cycle redémarrera ; alors qu'elle n'aura aucun effet chez les vaches à corps jaune non fonctionnel. Onze jours plus tard, les deux lots seront au même stade du cycle et la deuxième injection entraînera la lutéolyse chez toutes les vaches et le groupage des œstrus. En pratique, son protocole d'utilisation est le suivant :

- J0 : première injection de prostaglandines ;
- J11 : deuxième injection de prostaglandines ;
- J13 - J15 : apparition des chaleurs et insémination

II.4. Contraintes de la synchronisation des chaleurs

La fertilité des vaches, à la fois sur chaleurs naturelles et induites par des traitements de maîtrise des cycles, est influencée par différents facteurs individuels ou d'élevage. Il convient de les connaître et dans la mesure du possible de les maîtriser afin d'optimiser la gestion de la reproduction.

II.4.1. Facteurs liés à l'animal

II.4.1.1. Stade physiologique en début de traitement de maîtrise des cycles

Les traitements à base de progestagènes sont les traitements de choix pour induire des chaleurs chez les vaches en anœstrus. Il est alors important d'inclure dans le protocole une injection d'eCG au retrait du dispositif. Cependant, chez certaines vaches non cyclées, les ovulations se seront pas induites malgré le traitement progestagène associé à l'eCG (**HUMBLOT et al., 1996**). La fertilité à l'œstrus induite est généralement plus élevée chez les vaches cyclées avant traitement que chez les vaches en anœstrus.

Le stade du cycle en début de traitement a également une importance. Si le traitement est initié en phase folliculaire, la progestérone apportée par le dispositif progestagène ne permet pas l'atrésie de la vague folliculaire en cours: le follicule préovulatoire risque alors de persister pendant la durée du traitement, ce qui se traduit par une diminution de la fertilité à l'œstrus induit. Cependant, l'identification du stade du cycle en début de traitement est très contraignante (échographie, dosage sanguin de progestérone). Ce facteur est donc impossible à maîtriser en pratique (**MELI ,2009**).

II.4.1.2. Age et rang de vêlage

Chez les femelles laitières et allaitantes, les génisses ont en générale une meilleure fertilité à l'œstrus induit que les vaches. On peut également constater une chute de fertilité chez les vaches primipares par rapport aux multipares. Cette altération pourrait être liée en partie au taux de cyclicité généralement plus faible chez les femelles en première lactation (**GRIMARD et al., 2003**).

II.4.1.3. Conditions de vêlage

Une assistance au vêlage, même modérée est associée à une diminution du taux de gestation. Cependant, ce sont surtout les extractions forcées et les césariennes qui affectent la fertilité. La détérioration de la fertilité est essentiellement liée à la pathologie utérine.

II.4.2. Facteurs liés à la conduite du troupeau

II.4.2.1. Alimentation

Les effets sur la fertilité à l'œstrus induit de l'état corporel, mais surtout de sa variation entre le vêlage et la mise à la reproduction ont été fréquemment mis en évidence lors d'études épidémiologiques. En effet, la balance énergétique est un facteur déterminant de la fertilité. Lorsqu'elle est positive, la fertilité est augmentée, même si la note d'état corporel est limite au moment du traitement. En pratique, on recommande une note supérieure à 2,5 lors de la mise à la reproduction.

II.4.2.2. Intervalle vêlage-traitement de maîtrise des cycles

L'intervalle entre le vêlage et la mise à la reproduction influence la réussite d'un traitement de synchronisation des chaleurs. Cet effet s'explique notamment par le délai entre le vêlage et la reprise de la cyclicité. Un intervalle de 60 jours paraît être un objectif raisonnable, à adapter éventuellement pour des vaches

laitières hautes productrices ainsi que les vaches présentant un état corporel insuffisant (MELI ,2009).

II.4.3. Effet cumulatif des facteurs

Les effets de ces facteurs de variation sur la fertilité à l'œstrus induit sont cumulatifs et ce sont souvent les mêmes animaux qui présentent plusieurs facteurs de risque : primipare, état corporel insuffisant et anoestrus vrai (MELI ,2009).

Deux options sont alors possibles :

- soit ils sont écartés de la reproduction
- soit on tente de maîtriser un ou plusieurs facteurs de risque (augmentation de l'intervalle entre le vêlage et la mise à la reproduction, *flushing*...)

CHAPITRE III : L'INSEMINATION ARTIFICIELLE

III. 1. Définition et intérêt

L'insémination artificielle est une technique qui consiste à déposer à l'aide d'un instrument approprié la semence d'un mâle dans les voies génitales d'une femelle en période de rûte en vue de la fécondation (**BIZIMUNGU, 1995**).

Les différentes opérations vont de la récolte du sperme au moyen d'artifices variables et à sa mise en place, en passant par les examens (microscopiques, macroscopiques et biochimiques), la dilution, le conditionnement et la conservation.

L'IA a déjà fait ses preuves dans les pays développés. Elle a permis d'atteindre des niveaux de production très importants, notamment pour la production laitière. Ainsi donc ces avantages sont multiples (**MEYER, 1998**) :

- **avantages sanitaires** : l'insémination artificielle est un outil de prévention de propagation de maladies contagieuses et/ou vénériennes grâce au non - contact physique direct entre la femelle et le géniteur. Cependant, il y a certains agents infectieux qui peuvent être présents dans la semence et transmis notamment le virus aphteux, le virus bovine pestique, le virus de la rhinotrachéite infectieuse bovine (IBR), *Brucella abortus*, *Campylobacter*, etc. Toutefois le contrôle des maladies, grâce aux normes sanitaires strictes exigées au niveau des centres producteurs de semences, a permis de réduire considérablement le risque de transmission de ces agents par la voie "mâle". Par l'IA, il est possible d'éviter l'apparition des maladies génétiques liées à l'utilisation prolongée d'un seul reproducteur dans une même ferme. L'IA permet aussi d'exploiter des reproducteurs performants souffrant d'impotence à la suite d'accident ou d'engraissement, par l'application des méthodes de collecte avec un électro – éjaculateur (**BOUYER, 2006**).

➤ **avantages économiques** : grâce à l'IA, l'éleveur n'a pas à entretenir un taureau et lui permet d'avoir plus de vaches productives pour une même surface de pâturages. De plus, cela diminue les dépenses que représente l'entretien d'un taureau. Cependant cet avantage n'est pas souvent pris en compte par les éleveurs en Afrique puisque les beaux taureaux font la fierté de leur propriétaire. L'éleveur n'a pas à acheter de taureau à l'étranger, ce qui diminue les contraintes liées au transport d'un animal sur pied. De plus un taureau exotique aura des difficultés d'adaptation en zone tropicale, le risque de mortalité est élevé, ce qui représenterait une perte économique importante.

- ✓ L'IA contribue à l'amélioration de la productivité du troupeau (lait et viande) qui se traduit par l'amélioration du revenu de l'éleveur. Cet aspect est particulièrement perceptible chez les animaux croisés (obtenus par insémination artificielle des vaches locales) dont la production s'améliore de 100% par rapport au type local ;
- ✓ L'IA contribue à la sécurité alimentaire à travers l'amélioration de la production nationale en lait et en viande.

Enfin l'éleveur peut planifier sa production en fonction de l'alimentation disponible et des variations saisonnières des cours des produits.

➤ **avantages génétiques** :

L'insémination artificielle est l'outil d'amélioration génétique principal. Elle permet une diffusion large et rapide du progrès génétique. L'amélioration génétique peut être basée sur la sélection du cheptel local et la diffusion des produits de la sélection afin d'améliorer les races locales tout en conservant les caractères d'origine, ou sur le croisement avec des races exotiques plus performantes par importation de semences congelées, ce qui permet d'accélérer l'amélioration génétique. L'IA permet donc d'augmenter le nombre de descendants par mâle et de dissocier dans le temps et l'espace les lieux de

production et d'utilisation de la semence. En Afrique tropicale on trouve des fermes étatiques où de riches investisseurs importent des bovins des pays tempérés, tels que des Holsteins ou des Montbéliardes. Ils les placent dans des fermes dites expérimentales dans la périphérie des grandes villes. Ces animaux produisent bien plus que les vaches locales, cependant ils n'atteignent jamais le niveau de production de leur pays d'origine. De plus ils sont plus sensibles à la chaleur et aux maladies locales que les vaches du pays, et il y a souvent de lourdes pertes. Enfin, le coût du transport des animaux sur pied est très important. Au final, ces fermes modernes ne sont pas toujours rentables et beaucoup d'entre elles sont obligées de travailler avec des animaux croisés.

L'IA permet le croisement à distance des races exotiques avec les races locales ce qui permet à la fois d'augmenter et d'améliorer la productivité du cheptel tout en conservant une certaine rusticité.

En Afrique, les races Holstein, Montbéliarde, Brune des Alpes ainsi que Tarentaise ont été utilisées dans les programmes d'insémination artificielle pour leurs bonnes productivités laitières. Les résultats déjà obtenus sont encourageants (**Tableau I**).

Tableau I: Production laitière comparée de la race locale et des métis dans la station de Wakwa au Cameroun

Production laitière	Race locale	Métis ½ Tarentaise	Métis ½ Montbéliard
Lactation moyenne sur 16 vaches	477 l	1127 l	2004 l
Durée moyenne de la lactation	167 jours	248 jours	292 jours
Moyenne par jour de lactation	2,61 l/j	4,55 l/j	7,11 l/j

Source : DIOP, 1995

Le croisement avec les races exotiques augmente sensiblement la production laitière, ce qui encourage à continuer voire à développer encore plus l'insémination artificielle en Afrique.

➤ **amélioration de la gestion du troupeau :**

L'insémination artificielle, couplée avec la synchronisation des chaleurs, permet à l'éleveur de programmer la naissance des veaux. Il pourra alors choisir la meilleure saison pour faire naître ses veaux, c'est-à-dire une saison permettant une bonne disponibilité en aliments et une bonne survie des veaux.

De plus, la mise à la reproduction ainsi que les vêlages pourront être mieux surveillés (**BOUYER, 2006**).

Mais à coté de ces nombreux avantages de l'IA, il y a certains inconvénients 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 qui a été obtenu au détriment de la rusticité, de la longévité, de la fécondité...) et la consanguinité.

III.2. Technique de l'insémination artificielle

III.2.1. Préparation de la semence

III.2.1.1. Récolte du sperme

Le succès de l'IA est conditionné par la qualité du sperme récolté. Plusieurs méthodes de récolte du sperme ont été utilisées. Certaines n'ont aujourd'hui qu'un intérêt historique comme l'utilisation d'un matériel en plastique dans le vagin, le massage des vésicules séminales, la récolte directe du sperme dans le vagin, et le massage de l'ampoule rectale du taureau. Cependant, en pratique, les méthodes les plus couramment utilisées de nos jours sont la récolte au vagin artificiel et l'électro-éjaculation.

III.2.1.1.1. Récolte au moyen du vagin artificiel

Cette méthode a été mise au point en 1914 par AMANIGA sur le chien. Elle fut améliorée à la suite par KAMAROU NAGEN en 1930 pour le taureau. Le

modèle de vagin actuellement utilisé a été mis au point par WALTON en 1940 (Figure 6).



Figure 6: Vagin artificiel

Source : RIGAL, 2008

Cette méthode consiste à faire éjaculer le taureau dans un vagin artificiel au moment de la monte sur une vache en chaleurs, sur un autre taureau ou sur un mannequin (Figure 7). Le vagin artificiel offre toutes les conditions du vagin naturel au moment du coït. La pression est assurée par infiltration de l'eau tiède par l'orifice du robinet. La lubrification doit être faite par une substance insoluble dans le plasma séminal et non toxique pour le sperme.



Figure 7: Collecte de la semence au moyen du vagin artificiel

Source : RUKUNDO, 2009

III.2.1.1.2. Electro-éjaculation

L'électro-éjaculation permet de provoquer l'éjaculation par une stimulation électrique. Un générateur produit de l'électricité qui est transmise par l'intermédiaire d'électrodes (**Figure 8**) à l'animal. Son principe consiste à faire passer un courant de façon diffuse dans la sphère génitale de manière à provoquer l'excitation des différents centres nerveux responsables de l'érection et de l'éjaculation ; ces derniers étant situés dans la moelle épinière lombaire et sacrée. Cette méthode permet d'obtenir régulièrement les sécrétions accessoires puis, le sperme pur, riche en spermatozoïdes chez l'animal placé dans une cage de contention (**MBAINDINGATOLOUM, 1982**) (**Figure 9**). Elle s'utilise chez les taureaux refusant le vagin artificiel ou ne pouvant pas sauter, suite aux problèmes articulaires ou à l'âge avancé (**DIOP, 1995**).



Figure 8: Photographie de la sonde Electrojac®

Source : **RIGAL, 2008**



Figure 9: Photographie de la cage de contention

Source : **RIGAL, 2008**

III.2.1.2. Examen du sperme

L'éjaculat est caractérisé par différents paramètres séminologiques qui constituent le spermogramme (**GERARD et KHIRREDINE, 2002**).

L'examen séminologique de l'éjaculat comprend un examen macroscopique et un examen microscopique. Il permet d'évaluer si la semence récoltée sera de qualité suffisante pour être conservée.

III.2.1.2.1. Examen macroscopique de la semence

Cet examen permet d'apprécier son volume, sa couleur et son aspect général :

- le volume varie de 0,5 à 15 ml en fonction de l'âge, la race, l'alimentation, des facteurs psychiques et environnementaux. Ce volume est en moyenne de 4 à 6 ml chez un taureau adulte tandis qu'il est de 2 ml chez le jeune.

- la couleur et l'aspect général : le sperme est blanchâtre de consistance lacto-crèmeuse. Il ne doit y avoir ni de trace de sang ni de pus. Les vagues macroscopiques des spermatozoïdes permettent l'appréciation de l'aspect général des spermatozoïdes. Les vagues macroscopiques sont caractérisées par des tourbillons dans la semence qui sont des signes de bonne qualité.

III.2.1.2.2. Examen microscopique

Il permet d'apprécier la motilité, la concentration en spermatozoïdes et la morphologie des spermatozoïdes d'un échantillon. La motilité des spermatozoïdes est estimée à l'aide d'un microscope à plaque chauffante (37°C) immédiatement après son prélèvement. Il faut distinguer la motilité massale et la motilité individuelle. La motilité massale se fait à faible grossissement (x100). Elle détermine la proportion de spermatozoïdes mobiles. Elle est affectée d'une note de 0 à 5 variant selon l'ampleur des vagues ondulatoires (**Tableau II**).

Tableau II: Motilité massale du sperme

Motilité	Note
Absence de mouvement des spermatozoïdes	0
Léger mouvement perceptible, pas de vague	1
Vagues peu nombreuses	2
Vagues nombreuses	3
Vagues rapides et intenses	4
Tourbillons très rapides	5

Source : (GERARD et KHIRREDINE, 2002).

Un sperme dont la motilité massale est inférieure ou égale à 3 est généralement éliminé.

La motilité individuelle est réalisée au fort grossissement (x200). Elle permet d'évaluer le pourcentage de spermatozoïdes mobiles. Ne seront retenues que des semences ayant au moins 60% de spermatozoïdes mobiles.

L'appréciation et la notation de la semence sont faites à partir d'une grille d'appréciation de la motilité (**Tableau III**).

Tableau III: Grille d'appréciation de la motilité

Notes	Appréciation des spermatozoïdes
0	Absence de spermatozoïdes (azoospermie)
1	Absence de spermatozoïdes vivants
2	25% de spermatozoïdes vivants
3	50% de spermatozoïdes mobiles
4	75% de spermatozoïdes mobiles
5	100% de spermatozoïdes mobiles en lignes droites

Source : **RUKUNDO, 2009**

Un échantillon de 0,1 ml de sperme est dilué au 100ème dans du sérum physiologique formolé à 2%. Le comptage de spermatozoïdes se fait à l'aide d'un hématimètre ou un photomètre. La concentration moyenne est de 1 000 000.000 de spermatozoïdes/ml.

L'étude morphologique se fait après la coloration à l'encre de chine ou à l'éosine-nigrosine, afin de détecter les anomalies de forme de la tête et de la queue du spermatozoïde (duplication de la tête, macrocéphalie, queue courte ou enroulée, duplication de la queue). Ne sont retenus pour l'IA que les spermatozoïdes ayant moins de 25% de spermatozoïdes anormaux et plus de 60% de spermatozoïdes vivants (**PAREZ et DUPLAN, 1987**).

III.2.1.2. 3. Examen biochimique

Cet examen porte sur le pH du sperme frais et l'activité métabolique des spermatozoïdes. Le pH du sperme normal est de 6,2 à 6,6.

L'étude de l'activité métabolique utilise plusieurs tests dont le plus répandu est l'épreuve à la réductase. Il consiste à déterminer le temps mis par un échantillon de sperme pour décolorer une certaine quantité de bleu de méthylène. Plus ce temps est long, plus la qualité est réduite.

Au total, un bon sperme doit être blanchâtre de consistance lacto-crémeuse, avoir une bonne motilité massale et une bonne motilité individuelle (> 3). Il doit avoir une concentration moyenne 1 000 000 000 de spermatozoïdes/ml avec au moins 60% de spermatozoïdes vivants.

III.2.1.3. Dilution du sperme

Le sperme récolté contient un nombre de spermatozoïdes supérieur à ce qui est requis pour une fécondation, et peut donc être dilué avant utilisation en semence fraîche ou congelé. Cela permet d'une part d'accroître le nombre de femelles à inséminer avec une récolte, et d'autre part d'incorporer des conservateurs pour protéger les spermatozoïdes lors des différentes opérations de congélation.

La dilution se fait en deux temps : la prédilution et la dilution finale.

- La prédilution consiste à ajouter au sperme récolté la moitié du volume total du dilueur non glycérolé puis le refroidir à 4°C pendant 30 minutes.
- La dilution finale quant à elle, consiste à ajouter goutte à goutte au sperme prédilué, le dilueur à 7,5 ou 9 % de glycérol. L'objectif de cette rigueur est d'éviter le choc thermique. Les dilueurs les plus utilisés sont à base de lait ou de jaune d'œufs (**Tableau IV**). Néanmoins les dilueurs à base de LDL (Low density lipoprotein) extraits du jaune d'œuf seraient les meilleurs (**AMIRAL et al. , 2004**).

Tableau IV: Composition de dilueurs à base de jaune d'œuf et à base de lait

Milieu citrate jaune d'œuf	Milieu à base de lait
Citrate de soude 3,6%	Lait 54%
Jaune d'œuf 20%	Jaune d'œuf 10%
Glycérol 7,5%	Glycérol 16%
Pénicilline 500 000 I	Deshydrostreptomycine 1

Source : NAGASE et NIWA, 1968

III.2.1.4. Conditionnement et conservation

III.2.1.4.1. Conditionnement

Une fois diluée, la semence est conditionnée en doses individuelles permettant une manipulation et une conservation faciles. Ce conditionnement se fait dans des paillettes en plastique contenant des doses individuelles et portant des impressions permettant l'identification du centre de production (numéro), du taureau, sa race et la date de production. Ces paillettes sont de 0,5 ou 0,25 ml et contiennent 15 millions de spermatozoïdes.

III.2.1.4.2. Conservation

Les semences obtenues peuvent être utilisées fraîches ou conservées pendant longtemps.

➤ **Semence fraîche :**

Elle ne peut être utilisée que dans un délai maximum de 3 jours et est conservée à 5°C (FALL, 1995). Il faut éviter le choc thermique en faisant baisser la température de 5°C toutes les 10 mn, entre 37°C, 22°C et 5°C toutes les 5 mn jusqu'à 5°C.

➤ **Semence congelée :**

La congélation est une méthode de conservation qui a révolutionné l'IA. En effet, elle a permis une diffusion large et facile de la semence aussi bien dans le temps que dans l'espace. La méthode utilise l'azote liquide dans laquelle la

semence est conservée à -196°C. Cette conservation est rendue possible grâce à l'action cryoprotectrice de certains produits tels que le glycérol. Cette méthode peut permettre la conservation des semences pendant 20 ans si les paillettes restent immergées dans l'azote liquide (GOFFAUX, 1991).

III.2.2. Moment de l'insémination artificielle

L'insémination doit être pratiquée à un moment assez proche de l'ovulation. En admettant que la durée de l'œstrus est de 12 à 24 heures, que l'ovulation a lieu 10 à 12 heures après la fin de l'œstrus et que les spermatozoïdes doivent séjourner pendant environ 6 heures dans les voies génitales femelles, le meilleur moment pour obtenir une insémination fécondante est la deuxième moitié de l'œstrus (HASKOURI, 2001). DIOP (1994), conseille de réaliser des inséminations $9,5 \pm 3,5$ heures après le début des chaleurs. Dans la pratique, les vaches reconnues en chaleurs le matin sont inséminées le soir du même jour, et celles en chaleur le soir sont inséminées le lendemain matin (HASKOURI, 2001) (Tableau V et figure 10). Par ailleurs, cette insémination doit de préférence être réalisée pendant les périodes fraîches de la journée. Cependant, OUEDRAOGO et al. (1996) ont révélé la nécessité de considérer le génotype de bovin avant de choisir le moment optimal pour l'IA.

Tableau V: Moment d'IA par rapport à l'observation des chaleurs

Observation des chaleurs	Moment approprié pour inséminer	Insémination tardive
Matin 9 h	Le même jour après midi	Le lendemain
Matin entre 9 h et midi	Très tard le jour même ou très tôt le matin	Le lendemain après 10 h du matin
Après midi	Le lendemain matin	Le lendemain après 14 h

(Source : HASKOURI, 2001).

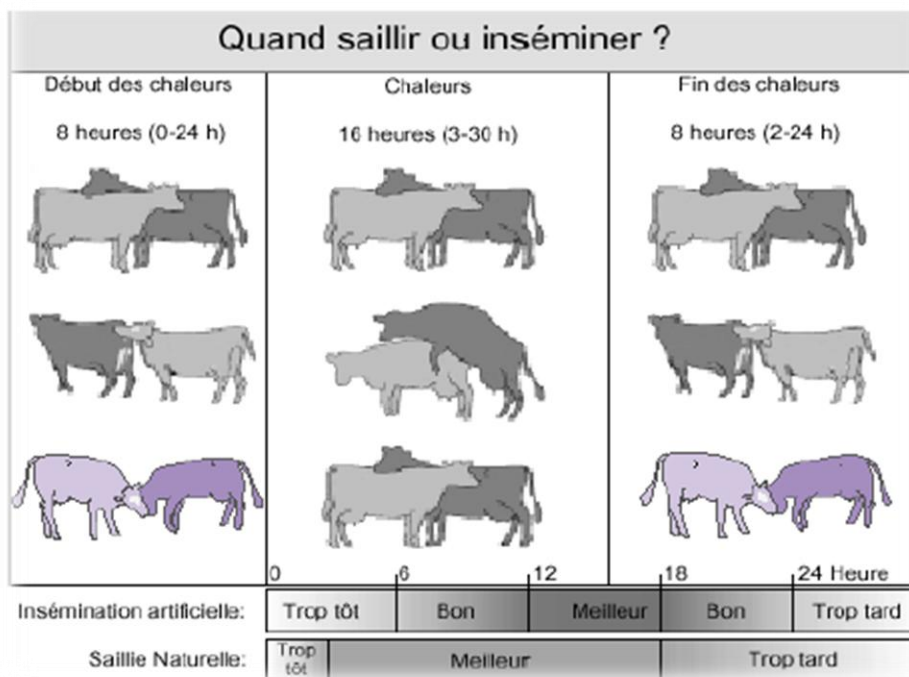


Figure 10: Moment idéal d'insémination par rapport aux phases des chaleurs de la vache

Source : **WATTIAUX, 2006**

III.2.3. Procédé d'insémination artificielle

➤ Décongélation de la semence

La décongélation de la semence doit être rapide et précise pour maintenir la qualité fécondante de la semence. La température de l'eau du thermos doit se situer entre 34° et 37°C. La paillette est sortie de la bombonne puis doit être secouée pour extraire l'azote qui serait accolé au bouchon de coton. En effet, s'il reste de l'azote sur la paillette, celle-ci peut éclater au contact de l'eau de décongélation. La paillette est placée dans l'eau, l'extrémité avec le bouchon de coton vers le bas. La semence mise à décongeler doit être utilisée dans les 15 minutes qui suivent sinon elle sera de moins bonne qualité. C'est pourquoi il ne faut jamais décongeler plus d'une paillette à la fois. La paillette est séchée avec une serviette avant d'être montée dans le pistolet pour éviter qu'une goutte d'eau

ne vienne en contact de la semence, ce qui aurait pour effet de diminuer la valeur reproductrice des spermatozoïdes (**BOUYER, 2006**).

➤ **Montage de la paillette dans le pistolet**

Le piston du pistolet est tiré d'environ 15 cm, la paillette est insérée dans le barillet. L'extrémité de la paillette est coupée à l'aide d'une paire de ciseaux.

La gaine est placée sur le pistolet jusqu'à la spirale du pistolet. Il faut avancer la semence jusqu'au bout de la gaine pour décoller le coton. Ensuite le pistolet est placé dans une chemise sanitaire (**BOUYER, 2006**).

➤ **Insémination proprement dit**

L'insémination artificielle est pratiquée avec la méthode recto-vaginale.

Le gant est lubrifié avec un gel prévu à cet effet qui n'est pas antiseptique pour ne pas détruire les spermatozoïdes si la gaine venait en contact avec le gel. Le contenu du rectum est vidé pour faciliter la manipulation du col de l'utérus.

Le col est localisé par palpation. La vulve est nettoyée à l'aide d'un papier afin de retirer toute la bouse qui pourrait être entraînée dans le vagin au moment de l'introduction du pistolet. L'introduction du pistolet est faite en inclinant celui-ci vers le haut. La chemise sanitaire est perforée lorsque le bout antérieur du pistolet atteint la fleur épanouie. La pénétration du col est réalisée en manipulant celui-ci et non le pistolet. Un doigt est placé sur l'extrémité antérieure du col afin de percevoir le pistolet lorsqu'il ressort du col. La semence est placée dans la partie antérieure du corps de l'utérus en déclenchant le pistolet (**figure 11**) (**CRAPLET, 1960**). Le dépôt de la semence dans les voies génitales femelles tient compte non seulement des conditions d'éjaculation, mais aussi du fait que la semence soit diluée. Ce dépôt peut être réalisé à différents niveaux: cervix, corps, les cornes utérines ou alors dans certain cas au niveau de la jonction utéro-cervicale (3ème repli). Cependant, le lieu préférentiel reste le corps utérin.

Selon **KAMGA (2002)**, le dépôt dans les cornes utérines présente plus de risques de traumatisme et d'infection de l'utérus. Le corps de l'utérus peut être massé pour répartir la semence. Le pistolet est retiré des voies génitales, et tout le matériel doit être nettoyé. Le numéro de la vache ainsi que du géniteur, leurs races et la date d'insémination doivent être notés dans un registre.

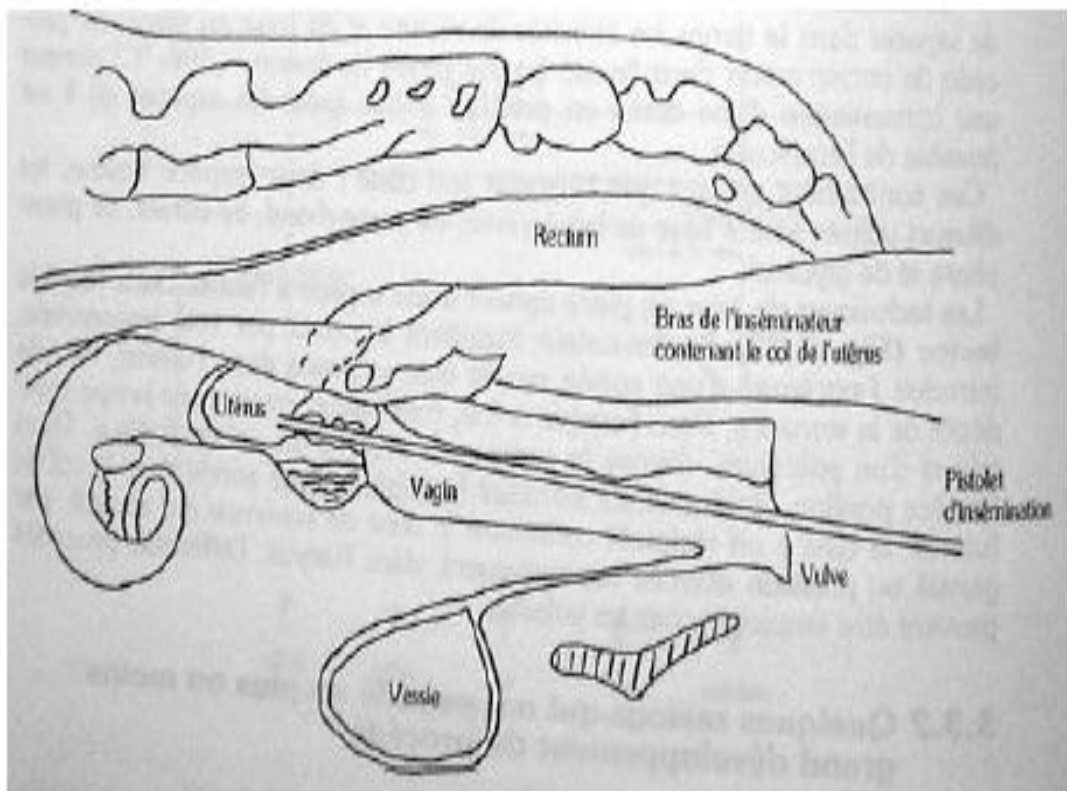


Figure 11: Dépôt de la semence dans les voies génitales de la vache

Source : **BARRET., 1992**

III.3. Evaluation de l'insémination artificielle

La réussite de l'IA est basée sur un diagnostic de gestation dont le choix du moyen dépend du stade de la gestation.

III.3.1. Diagnostic précoce de gestation

Il peut utiliser les moyens cliniques ou paracliniques. Les moyens cliniques reposent sur l'absence de retour de la vache en chaleurs. Les moyens paracliniques reposent sur l'échographie, le dosage de la progestérone et des protéines associées à la gestation.

- **L'absence de retour en chaleurs** : le retour en chaleurs des femelles trois semaines après l'insémination est le signe le plus fréquent d'une non-gestation. Il consiste à observer les chaleurs entre le 18^{ème} et le 23^{ème} jour après IA. Cependant, c'est un moyen peu fiable, étant donné qu'il existe des chaleurs silencieuses chez beaucoup de races bovines locales et des femelles gestantes peuvent aussi présenter des manifestations de chaleurs. Par ailleurs, une vache peut ne pas revenir en chaleur pour d'autres raisons: un kyste ovarien ou un autre cas pathologique (**THIAM, 1996**). Selon **DIEDHIOU (2002)**, près de 7% des vaches gestantes extériorisent des manifestations de chaleurs pendant leur gestation. L'insémination de ces vaches peut provoquer la mortalité embryonnaire ou la mort du fœtus.

- **L'échographie** : c'est une méthode à partir de laquelle les structures fœtales sont visualisées grâce à un écran. On peut pour cela apprécier la survie d'un embryon chez les bovins par la détection des battements cardiaques, ceci dès la 4^{ème} semaine après IA. C'est également un moyen fiable qui donne 96% d'exactitude à 40 jours après IA. Cependant, son coût élevé empêche son utilisation courante chez les bovins.

- **Le dosage de la progestérone** : il s'agit d'un diagnostic précoce de non gestation. La technique consiste à estimer les taux de progestérone dans le sang ou dans le lait. Elle est utilisable entre le 21^{ème} et 23^{ème} jour après IA. Les vaches supposées gestantes ont un taux de progestérone qui se maintient à un niveau supérieur à 1 ng/ml dans le sang et 3,5 ng/ml dans le lait. Un niveau inférieur à 1 ng/ml dans le sang ou 2 ng/ml dans le lait indique l'absence du CJ et exclut par conséquent la gestation (**VANDEPLASSCHE, 1985**). Ce diagnostic constitue une technique de certitude pour la non- gestation et seulement une présomption pour une gestation positive. Par conséquent, le diagnostic positif par dosage de

progestérone doit être confirmé par exploration rectale vers la fin du 2ème mois de gestation.

- **Le dosage des protéines foetales** : il s'agit du BPAG (Bovine Pregnancy Associated Glucoprotein) et de la PSPB (Pregnancy Specific Protein B). L'utilisation du BPAG est controversée en raison de sa rémanence même après la mise bas. Le dosage de la protéine B de SASSER (PSPB) est le plus utilisé. La protéine B est un signal spécifique produit par l'embryon et témoin de sa viabilité. Elle peut être mise en évidence dès le 26^{ème} jour de la gestation à partir d'un prélèvement sanguin. Ce signal de nature protéique permet le maintien du CJ de gestation chez la mère.

III.3.2. Diagnostic tardif de la gestation

C'est un diagnostic de confirmation de la gestation. Il utilise les moyens cliniques reposant sur la palpation transrectale.

La palpation transrectale donne un bon diagnostic mais la fiabilité est bonne à partir de la 7^{ème} semaine après la date d'insémination pour les génisses et de la 8^{ème} semaine pour les vaches. Elle peut non seulement déceler la présence d'un foetus dans l'utérus, mais aussi, identifier d'autres structures associées à la gestation et en particulier la présence d'un corps jaune sur l'ovaire.

L'avantage de la palpation transrectale est d'avoir une réponse immédiate en absence de gestation et de pouvoir intervenir utilement. Toutefois, elle demande un examinateur expérimenté et peut être à l'origine d'un avortement. La palpation peut entraîner aussi des petites blessures rectales, ce qui devient une solution de continuité pour des microorganismes qui vont causer tort au bon déroulement de la gestation et pouvant même l'interrompre.

III.4. Contraintes de l'insémination artificielle

Plusieurs paramètres intrinsèques ou extrinsèques à l'animal peuvent avoir une influence sur la réussite de l'insémination artificielle en milieu paysan.

III.4.1. Paramètres liés à l'animal

➤ Age et numéro de lactation

Chez la vache on observe habituellement une réduction de la fertilité avec l'augmentation de l'âge (**THIMONIER et CHEMINEAU, 1988 ; WILSON, 1985**). L'augmentation du numéro de lactation entraîne également une réduction de la fertilité chez la vache laitière (**WELLER et al., 1992**).

➤ Nombre de jours post-partum et race

Le meilleur taux de réussite est obtenu entre 70 et 90^{ème} jour de post-partum et diminue au cours des périodes précédentes (**HANZEN, 1996**). Les vaches zébus sont réputées avoir de plus longs anoestrus que les taurins.

➤ Etat sanitaire

Chez la vache laitière, les kystes ovariens et les infections du tractus génital sont parmi les pathologies du post-partum qui ont des effets négatifs sur la fertilité (**HANZEN, 1996**). Certaines maladies comme la brucellose sont responsables d'un taux d'infertilité élevé (**KONDELA, 1994**). La cétose entraîne une baisse de la fertilité chez la jersiaise (**DJALAL, 2004**). Les parasitoses, endémiques sous nos tropiques ont également des répercussions non négligeable sur la fertilité des animaux soumis à l'insémination. D'autant plus qu'il y a une recrudescence des pathologies notamment parasitaires (trypanosomoses, helminthoses) pendant la saison pluvieuse et post-pluvieuse (**CHICOTEAU, 1989**).

III.4.2. Paramètres non liés à l'animal

L'alimentation, l'allaitement, l'habileté de l'inséminateur et la détection des chaleurs sont des paramètres qui influencent la réussite de l'insémination artificielle (I.A).

➤ **Alimentation**

La principale contrainte à la production du zébu est la sous-alimentation (**CHICOTEAU, 1990**). Après la parturition, la vache présente une période d'anoestrus dit physiologique qui dure en moyenne 3 mois chez les vaches allaitantes et 2 mois chez les vaches lactantes dans nos conditions d'élevage en milieu tropical (**SAWADOGO, 1998**). Cet anoestrus peut être anormalement long du fait de l'influence de certains facteurs comme l'apport nutritionnel.

➤ **Allaitement**

L'allaitement ou la lactation prolonge l'activité cyclique de l'ovaire après la mise bas. En effet, pour un même niveau de production, la tété du veau exerce une inhibition plus forte que la traite (**SAWADOGO, 1998**). La fertilité des femelles allaitantes ou en lactation, peu de temps après la parturition, est, en effet toujours plus faible que celle des femelles sèches (**BARRET, 1992**).

➤ **Habilité de l'inséminateur**

Le taux de gestation varie en fonction de la technicité de l'inséminateur et de la régularité de son activité (**AMOU'OU, 2005**). Ainsi, les faibles taux de fertilité obtenus dans certaines campagnes sont imputables à la faible maîtrise de la technique par les jeunes inséminateurs nouvellement formés (**LAMINO, 1999 ; GUEYE, 2002**).

➤ **Détection visuelle des chaleurs**

En production laitière, l'efficacité de la détection des chaleurs constitue un facteur déterminant. En effet, elle conditionne l'intervalle vêlage-insémination. Une chaleur non détectée fait perdre 21 jours à l'éleveur. **ROLLINSON (1971)** a montré dans les conditions de ranching en Ouganda que le taux de fertilité était de 20 % lorsque la détection des chaleurs était confiée au bouvier ; alors qu'il est de 84,7 % lorsqu'elle est confiée à un technicien bien entraîné et expérimenté.

➤ **Stress thermique**

Les températures élevées affectent négativement la qualité de la semence avec une diminution du pourcentage de spermatozoïdes mobiles et de leur motilité ainsi qu'un accroissement des formes anormales (**ROLLINSON, 1971**). Chez la femelle, il est généralement décrit une réduction de la durée et de l'intensité des chaleurs (**DROST et THATCHER, 1987 ; MOUDI B, 2004**).

En résumé, l'IA qui consiste à déposer à l'aide d'un instrument approprié la semence d'un mâle dans les voies génitales d'une femelle en période de rut en vue de la fécondation, est l'outil privilégié pour l'amélioration du potentiel génétique de nos races locales. Mais dans la pratique, l'utilisation de cette biotechnologie nécessite la prise en compte d'un certain nombre de paramètres pour pouvoir en tirer profit.

C'est dans ce contexte que dans la deuxième partie de notre travail nous tenterons de faire le bilan des différentes campagnes d'IA du Burkina Faso et dégager des éventuelles contraintes dans une perspective d'amélioration.

**DEUXIEME PARTIE : INSEMINATION
ARTIFICIELLE BOVINE AU BURKINA FASO**

CHAPITRE I : SITUATION DE L'ELEVAGE BOVIN AU BURKINA FASO

I.1. Importance de l'élevage bovin

I.1.1. Importance sociale

L'élevage bovin revêt un caractère important sur le plan socioculturel et religieux. Le bétail est source de prestige car la possession du gros bétail est symbole de richesse et suscite le respect dans beaucoup de sociétés (**LHOSTE et al., 1993**). Les mariages, les funérailles, les sacrifices, les fêtes religieuses et autres réjouissances sont qualifiées réussies lorsqu'un ou plusieurs bovins ont été immolés ou donnés lors de ces cérémonies. Ainsi, l'élevage a une valeur symbolique de référence dans les groupes socioprofessionnels, ethniques et/ou religieux (pasteurs/agriculteurs, hommes/femmes, jeunes/vieux, musulmans /chrétiens/animistes). Il intervient dans les relations sociales entre les hommes, la nature et les cérémonies de cultes, par des échanges de rétribution, de reconnaissance, de soumission, de pardon et d'intercession (**OUOBA, 2006**). Cependant, au fur et à mesure que la filière lait se modernise, et que les systèmes de production s'intensifient, le rôle social de l'élevage s'estompe de plus en plus pour faire face à la recherche du profit avec l'émergence des systèmes à visées commerciales (**OUOBA, 2006**)

I.1.2. Importance économique

Le Burkina Faso est un pays sahélien enclavé dont l'économie repose essentiellement sur l'agriculture et l'élevage. Le secteur de l'élevage avec un cheptel estimé à 7,7 millions de bovins, 18,3 millions de petits ruminants, 32 millions de volailles et 2 millions de porcins (**MRA, 2007**) constitue la seconde activité économique juste après l'agriculture. Cette activité occupe 80% de la population active (**CHAMBRE DE COMMERCE ET D'INDUSTRIE DU BURKINA FASO, 2009**). Ces deux secteurs fournissent à eux seuls plus de 30% du Produit Intérieur Brut (PIB) dont les 12% proviennent du secteur de

l'élevage (MRA, 2002). En termes de valeur totale des exportations, l'élevage se positionne au deuxième rang après le coton. La filière bétail viande procure un chiffre d'affaires de 141,8 milliards de FCFA sur les 253,8 milliards des filières bétail viande et petits ruminants, dont 74 % (103,5 milliards) provenant du marché national et de la vente directe par les petits commerçants et 26 % de l'exportation (38,3 milliards) (DIEYE et al., 2009). La figure 12 montre l'évolution des exportations de bovins de 2003 à 2008.

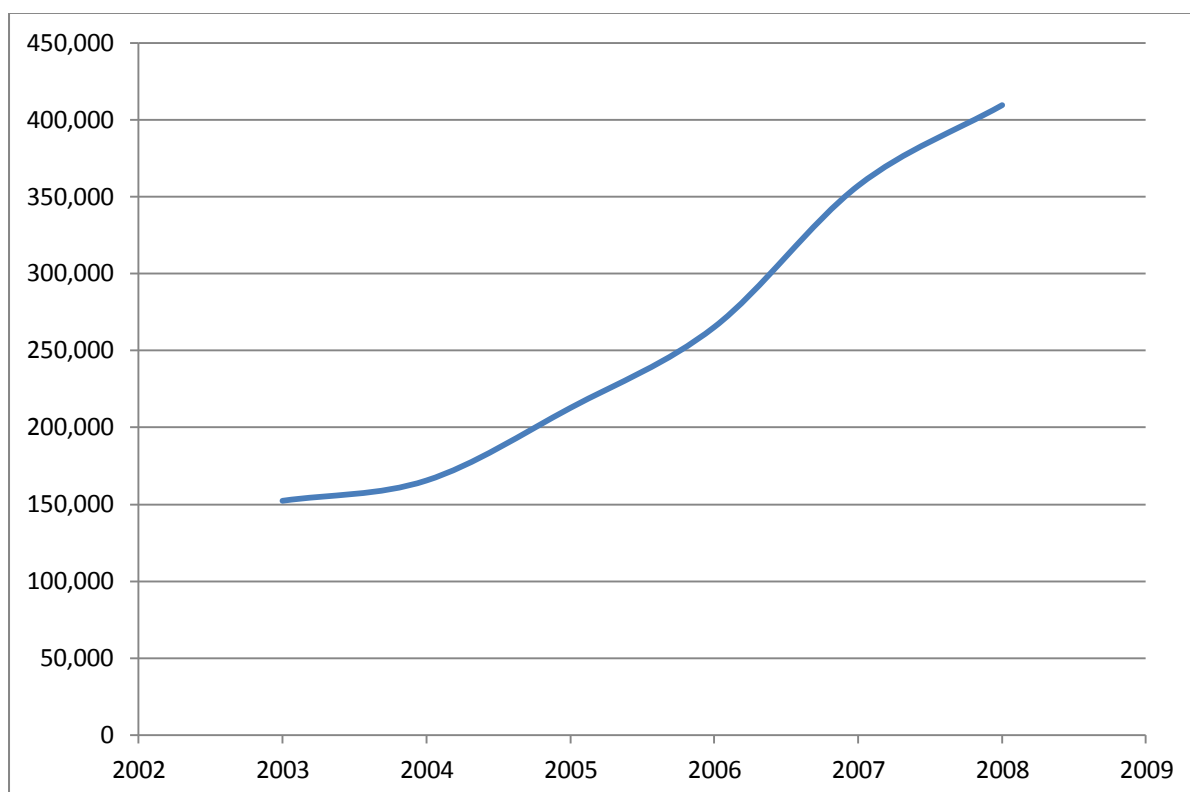


Figure 12: Evolution des exportations de bovins de 2003 à 2008

Source : (MRA, 2008)

Quant à la filière lait, il est difficile d'estimer sa contribution dans l'économie nationale. Les importations de lait et produits laitiers se chiffrent annuellement à quelques 30 000 tonnes EqL, représentant plus de 13 millions de dollars US (FAO, 2003). Néanmoins, elle permet à de nombreuses familles de couvrir leurs besoins alimentaires et une partie de leurs besoins financiers par la vente de lait (OUOBA, 2006).

I.2. Systèmes d'élevage bovin

L'élevage au Burkina Faso est organisé autour de trois systèmes de production : les systèmes extensifs pastoraux transhumants, les systèmes extensifs sédentaires et les systèmes semi-intensifs à vocation commerciale.

- ***Le système extensif pastoral transhumant*** est dominant avec 70 % du cheptel bovin national. La principale caractéristique de ce type d'élevage est la transhumance avec deux variantes.

La première est transfrontalière au niveau des pays riverains à climat soudanien comme le Togo, le Ghana, le Bénin mais également à climat sahélien comme le Niger à la recherche de pâturages et de points d'eau. Ce mouvement pendulaire permet de bénéficier des ressources fourragères et des ressources en eau au niveau de ces pays. En 2007, 41 911 bovins sont partis en transhumance hors des frontières du Burkina. Le Togo est la destination la plus importante avec 50 % des bovins suivi du Mali et du Ghana avec respectivement 21,4% et 14,7% (**MRA, 2007**).

Le second mouvement de transhumance, plus important du point de vue des effectifs concernés, est interne et se fait entre les régions. En 2007, cette transhumance interne saisonnière a concerné 125 857 bovins. Les mouvements les plus importants sont observés dans les régions des Hauts Bassins, de l'Est et du Sahel qui, en 2007, ont accueilli respectivement 48,9%, 16,8% et 11,4% des effectifs en transhumance interne (**MRA, 2007**).

- ***Les systèmes sédentaires*** sont pratiqués par les agro-éleveurs ou des agriculteurs. L'élevage bovin s'inscrit dans un système intégré où un échange important de flux se fait avec l'agriculture (**DIEYE et al., 2009**). Les ressources pastorales (pâturages naturels, résidus de culture) des terroirs villageois et inter-villageois constituent l'alimentation de base des animaux. Le cheptel bovin est exploité pour la production laitière, la fertilisation organique grâce au parage des champs de culture, l'énergie

par la traction bovine. C'est le cas dans la zone sud-soudanienne mais également dans les zones pastorales aménagées.

➤ *Les systèmes modernes intensifs et semi-intensifs* d'élevage bovin regroupent l'embouche familiale, l'embouche commerciale et l'élevage laitier. Ce sont des systèmes à visée commerciale qui se développent particulièrement dans les zones périurbaines. A travers la mise en place d'ateliers d'embouche, les investissements dans l'habitat, les intrants et la main d'œuvre, sont plus importants.

- *L'embouche bovine familiale*, pratiquée par les agro-éleveurs en saison sèche pendant 4 à 6 mois, consiste à engraisser les animaux maigres (mâles et femelles) issus du troupeau familial ou achetés au marché. L'alimentation de base est composée des résidus de récolte (pailles de céréales) et de fourrages naturels. Les animaux sont ensuite complétés avec des sous-produits agro-industriels comme le tourteau de coton.
- *L'embouche bovine commerciale* est généralement pratiquée par des commerçants de bétail qui achètent des animaux maigres en fin de saison pluvieuse, notamment bœufs de trait en fin de carrière mais également des femelles. Elle se distingue par des effectifs plus importants mais également par le nombre de rotation qui peut varier de 1 à 3 par année. Ces animaux sont engraisés à l'herbe pendant l'herbagère qui met essentiellement en jeu le phénomène de croissance compensatrice. La seconde période, qui constitue l'embouche intensive proprement dite, se déroule durant la saison sèche froide. Les animaux sont nourris à base d'aliments grossiers (pailles de céréales, paille de brousse) et parfois de foin: **(DIEYE et al., 2009)**.
- *L'élevage bovin laitier* est pratiqué par deux catégories d'acteurs : les éleveurs Peuls et de nouveaux venus dans le métier de l'élevage, en particulier des agriculteurs, commerçants et fonctionnaires en activité

ou à la retraite (**HAMADOU et al., 2002**). Les animaux et en particulier les vaches en lactation, bénéficient d'une complémentation alimentaire et minérale tant en saison des pluies qu'en saison sèche. Conscients de la rareté des ressources alimentaires aux abords des villes, la plupart des éleveurs constituent des stocks alimentaires à base de fourrages, de Sous Produits Agricoles (SPA) (tiges de maïs, mil et sorgho, fanes d'arachide et de niébé) et Sous Produits Agro Industriels (SPAI) (graines et tourteaux de coton) (**SANON, 2003**).

I.3. Les principales races bovines rencontrées au Burkina Faso

L'origine des bovins africains est mal connue. Selon certains auteurs, c'est grâce aux peuples sémites que les bovins ont été introduits et dispersés en Afrique. D'autres auteurs par contre avancent comme argument que le Zébu serait issu du continent africain grâce aux fouilles archéologiques dans le Sahara qui révèlent des peintures rupestres du zébu datant de 3000 à 4000 ans avant Jésus Christ (**DOMINGO, 1976**). On note que les bovins ont migré vers la vallée du Nil et la corne de l'Afrique avant de gagner l'Afrique Centrale et celle de l'Ouest à la recherche de pâturage (**KOALGA et BAMBARA, 2006**). Les bovins africains sont bien adaptés à leur milieu (climat chaud, sécheresse, trypanosomoses, parasitoses, la longue marche et l'humidité). Au Burkina Faso le cheptel bovin est constitué essentiellement par des races locales [les taurins (*Bos taurus*) et les zébus (*Bos indicus*) et des métis issus des croisements soit entre races locales, soit entre race locale et race exotique.

I.3.1. Races bovines locales

➤ Le zébu peulh soudanien

Il constitue l'effectif le plus important du cheptel bovin au Burkina Faso. Il occupe tout le Nord du pays, de Ouahigouya à Fada N'Gourma en passant par Kaya et Diapaga. Deux sous-races peuvent être signalées: la sous-race mossie et la sous-race silmi-mossi. C'est un animal de format moyen dont la taille au

garrot varie entre 1,20 à 1,40 m avec un poids vif situé entre 300 à 350 kg pour les mâles et 250 à 300 kg pour les femelles. La production laitière a un caractère saisonnier et varie de 2 à 3 litres/jour. La durée de la lactation varie entre 7 et 8 mois avec 500 à 600 kg par lactation (**MEMENTO DE L'AGRONOME, 2002**). C'est un animal apte à la traction au Burkina Faso. Il est utilisé dans la culture attelée. Son rendement carcasse est de 48 à 55%.

➤ **Le zébu Azawak**

Il est originaire de la vallée de l'Azawak au Niger d'où son nom. C'est un animal de type rectiligne et eumétrique dont la taille au garrot varie entre 1,20 à 1,30 m avec un poids vif de 300 à 500 kg chez le mâle, et de 250 à 300 kg chez la femelle. Son rendement carcasse se situe entre 48 à 50%. Sa production laitière par lactation est de 800 à 1000 kg de lait pour une durée de 7 à 8 mois. Sa production journalière est de 3 à 8 litres. C'est une bonne laitière comparativement aux autres zébus (**MEMENTO DE L'AGRONOME, 2002**). C'est un animal apte au portage et au transport.

➤ **Le zébu Goudali**

Il est originaire du nord de Sokoto au Nigeria. L'animal a de bonnes aptitudes bouchères et laitières (**DOMINGO, 1976**). La femelle a une taille moyenne de 1,3 m et un poids de 325 kg. Le taureau a une taille moyenne de 1,4 m et un poids de 530 kg. La quantité de lait produite par lactation se situe le plus souvent entre 100 et 1500 kg pour une durée de 225 jours en moyenne (**GANDAH, 1989**)

➤ **Le zébu Maure**

Il fait partie des bovins à courtes cornes d'Afrique de l'ouest et se rencontre essentiellement dans les régions de faible pluviométrie comme Dori (**GAGARA, 2005**). C'est un animal haut sur pattes avec 1,40 à 1,50 m de hauteur au garrot. Son poids est compris entre 350 à 400 kg chez le mâle et 250

à 300 kg chez la femelle. Elle est considérée comme une bonne laitière et produit en élevage extensif 800 à 1000 litres en 240 jours. Le rendement carcasse est très moyen. Peu utilisé pour le labour, il est utilisé pour le portage et l'exhaure.

➤ **Le taurin Baoulé ou lobi**

Il est originaire du département de Borgou au Bénin. Il serait issu d'un croisement lointain entre le taurin à courtes cornes et le zébu. On le rencontre au Togo, au Ghana, au Nigeria, au Benin, et en Côte d'Ivoire. Animal trypanotolérant de petite taille (1,10 m), son poids varie entre 200 à 250 kg chez le mâle et entre 180 à 235 kg chez la femelle. Son aptitude est limitée à cause de son petit gabarit. Sa production laitière est de 1,5 à 2,5 litre par jour avec une production de 200 à 600 kg par lactation de 7 à 9 mois, (**MEMENTO DE L'AGRONOMIE, 2002**) sa conformation est assez bonne et son rendement carcasse est de 48 à 60%.

➤ **Le taurin N'Dama ou taurin à longues cornes**

Il existe très peu en race pure au Burkina. Il fait l'objet de nombreux croisements avec le zébu. Il est bon producteur de viande et également trypanotolérant, d'où son intérêt dans les zones à glossines.

Deux sous-races sont à distinguer :

- la sous-race Lobi-Goin : répartie surtout dans la région de Banfora, Houndé, Bobo-Dioulasso, Boromo et Dédougou, est de taille plus courte que celle de la N'Dama puisqu'elle ne dépasse pas 1 mètre au garrot. Le poids moyen de l'adulte varie entre 150 et 200 Kg. Cette sous-race compose la majorité du cheptel de la région de Pô.
- la sous-race Méré-Bambara : issue d'un croisement avec le zébu. C'est un animal de petite taille rencontré surtout dans les régions de Léo et Pô. Du fait du caractère taurin dominant, ces animaux restent de bons

producteurs de viande, avec un poids vif de 150 à 200 Kg et un rendement de 48 à 52%. La production annuelle de la femelle serait de 350 à 450 litres de lait au cours d'une lactation de 5 à 6 mois ; soit une production journalière de 0,9 à 1,25 litres (**COULOMB, 1976**).

I.3.2. Races bovines importées

Dans le but de satisfaire la demande croissante en lait et produits laitiers des populations urbaines et de réduire les importations en lait et de ses dérivés, des fermes privées ont vu leur effectif s'accroître durant les dernières décennies. Leur spécialité est surtout axée sur la production laitière. L'Etat, les particuliers, certaines ONG ont introduit des animaux sur pied ou des semences afin d'améliorer le potentiel génétique de leurs animaux. Ces races sont spécialisées soit pour le lait, soit pour la viande, soit les deux à la fois.

I.3.2.1. Races importées sous forme d'animaux vivants sur pieds

➤ Le Gir :

C'est une race originaire de l'Inde. Elle est issue du produit de croisement entre le bœuf et le buffle. Ses cornes sont basses, tombantes et longues. Ses oreilles très longues tombantes et cornées. Sa robe est fauve avec des taches rouges pouvant varier au rouge sombre. C'est une bonne productrice laitière (2564,35 kg par lactation de 305 jours). L'animal présente une aptitude bouchère avec un poids vif de 700 kg (**SAWADOGO et KALMOGHO, 2001**). Il a été introduit au Burkina Faso en 1999 pour la première fois en provenance du Brésil. Cependant, d'autres importations ont eu lieu en 2002 et en 2004.

➤ Le Girolando

C'est un animal issu du croisement entre la Holstein et le Gir d'où ces caractéristiques voisines de ses deux races. Sa robe est pie noire généralement. Il est sans cornes, sans bosse. L'animal s'adapte au climat tropical et a une

aptitude mixte avec une production laitière moyenne de 3600 kg en 305 jours. (SAWADOGO et KALMOGHO, 2001). Cette race a été introduite au Burkina Faso en même temps que la race Gir.

I.3.2.2. Races importées sous forme de semences animales

Plusieurs races sous formes de semences ont été importées surtout de l'Europe et utilisées dans des croisements avec les races locales en inséminations artificielles. Des produits issus de ces inséminations se rencontrent dans les fermes périurbaines de Ouagadougou et de Bobo Dioulasso. Les degrés de croisement sont souvent ignorés et on rencontre dans certaines fermes, plusieurs races dans le même troupeau en monte libre.

Comme semences utilisées nous pouvons citer : la Brunes des Alpes, la Montbéliarde, la Holstein, la Tarentaise (MRA, 2002) de même que le Blanc belge et la Limousine.

➤ La Holstein :

Sa robe est pie noire avec des taches blanches et noires bien délimitées. Son format est bien développé de même que la mamelle qui est enchâssée entre les cuisses bien écartées. Sa taille moyenne est comprise entre 1,50m et 1,60m et son poids adulte tourne autour de 675kg. Le premier vêlage se situe entre le 25^{ième} et le 28^{ième} mois. L'intervalle vêlage - vêlage est de $381,9 \pm 1,4$ jours en moyenne. Cette race a un grand succès dans les régions tropicales grâce à ses excellentes performances. Au Sénégal, sa production moyenne est 20 litres de lait par jour (MOUDI, 2004).

➤ La Montbéliarde

C'est un animal bien conformé et sa robe est pie rouge avec des taches blanches à la tête et aux extrémités, le rouge étant vif ou pâle. Sa taille est comprise entre 1,38m et 1,44m au garrot pour un poids vif de 600-1000 kg. D'après DENIS (1986), la production moyenne des femelles nées au Sénégal est de 3258 kg en

268 jours. L'âge moyen de premier vêlage est de 30,4 mois avec l'intervalle vêlage - vêlage moyen de 12,74 mois

➤ **La Brunnes des Alpes**

C'est une race bovine laitière originaire des montagnes de l'Est de la Suisse. C'est une vache à grand format avec 1,4m -1,5m au garrot et le poids de 650 – 750 kg, à robe brune uniforme allant du gris foncé au gris argenté, et le muflle plus clair. L'âge moyen à la première mise bas est de 900 jours, alors que l'intervalle vêlage – vêlage est en moyenne de 391 jours. Sa production moyenne est de 7800 kg de lait par an.

➤ **Le Blanc – bleu belge, la limousine, la tarentaise**

Ces races ont été utilisées en faible nombre pour les croisements. Elles sont réputées pour leur production bouchère.

I.4. Principales contraintes au développement de l'élevage bovin au Burkina Faso

Malgré son importance indéniable sur le plan économique et social, l'élevage burkinabé connaît d'énormes difficultés liées aux conséquences des longues années de sécheresse, à son caractère traditionnel et extensif, à l'état sanitaire du bétail.

I.4.1 Contraintes alimentaires

L'élevage est soumis aux aléas climatiques défavorables. Les difficultés d'accès aux ressources alimentaires et aux points d'abreuvement limitent fortement la productivité du cheptel (**DIEYE et al., 2009**). Dans la zone soudano-sahélienne, les problèmes de surpeuplement sont de règle, et l'alimentation devient une contrainte permanente. Les agriculteurs occupent de manière anarchique les points d'eau, les pistes de bétail, les parcs de vaccination ; ce qui est à l'origine de nombreux et violents conflits entre agriculteurs et éleveurs. Malgré les

sensibilisations, les feux de brousse persistent toujours et détruisent une grande partie du stock fourrager de saison sèche. La disponibilité en sous-produits agroindustriels reste limitée. Le prix et le coût de transport élevé, freinent l'utilisation de ces sous produits dans une grande partie du pays.

I.4.2. Contraintes sanitaires

La faiblesse de la couverture sanitaire limite l'accès des élevages aux mesures de prophylaxie sanitaire et augmente les risques de pathologies. En effet, il y a peu d'installation de vétérinaires privés et l'accès pour les éleveurs est difficile du fait des longues distances et de l'enclavement de certaines zones comme la région du sahel. Les pertes au niveau des élevages sont ainsi très importantes en cas de maladies. La mortalité importante des bovins est causée par certaines pathologies comme la brucellose, la tuberculose, la fièvre aphteuse, les charbons et la péripneumonie contagieuse bovine qui évoluent de manière enzootique dans le pays. Les risques sont d'autant plus importants du fait de l'existence de réserves de faune sauvage. La couverture sanitaire et la surveillance épidémiologique sont un enjeu stratégique dans certaines régions où il y a une importante circulation d'animaux, la présence d'une importante faune sauvage mais également différentes frontières avec les autres pays comme le Togo et le Bénin (DIEYE *et al.* 2009).

I.4.3. Contraintes politique et socio-économiques

En Afrique, on note une défaillance du système d'encadrement des éleveurs. En effet, très peu de pays africains font de l'intensification des productions animales une priorité. Le crédit agricole est difficilement accessible avec le taux d'intérêt très élevé (AMAHORO, 2005). Pour l'éleveur traditionnel, le critère numérique constitue le facteur prépondérant par rapport à la production par tête. Dès lors, la maximisation du profit par la production laitière plus rationnelle ne constitue pas la préoccupation majeure. A cela s'ajoutent le manque de

formation des éleveurs et leur faible niveau de technicité (**KABERA, 2007**). Malgré toutes ces contraintes, les perspectives d'amélioration de la filière laitière au Burkina Faso sont nombreuses. Le pays s'est résolument engagé dans une dynamique de développement de la production. La stratégie visait à l'horizon 2010, la réduction de moitié des importations grâce à l'augmentation substantielle de la production de façon à faire progresser les quantités de lait local consommé de 17 à 25 kg. Ainsi donc, plusieurs actions ont été menées dans ce sens, elles portaient essentiellement sur l'amélioration génétique, l'alimentation, la santé, la transformation avec la création de mini laiteries et enfin, la formation des ressources humaines.

CHAPITRE II : ACTIVITES ETATIQUES D'INSEMINATION ARTIFICIELLE BOVINE

L'Etat du Burkina Faso a organisé deux grandes campagnes d'IA à travers deux programmes :

- le Programme National Pilote de Développement Laitier (PNPDL)
- le Projet de Développement Rural Décentralisé et Participatif/ Bazèga-Kadiogo (PDRDP/BK)

II.1. Programme National Pilote de Développement Laitier (PNLDDL)

II.1.1. Présentation du programme et ses objectifs

II.1.1.1. Présentation

Le Programme National de Développement Laitier (PNPDL) fut l'une des composantes du Programme Sectoriel d'Appui à l'élevage (PSAE). C'est donc dire qu'il naquit de la volonté des autorités du pays, en l'occurrence le Ministère des Ressources Animales (MRA), de créer à travers le Programme Sectoriel d'Appui à l'Elevage (PSAE), une filière de production laitière à l'échelle nationale. Depuis sa création en 1994, le PNPDL a fonctionné sur financement du 7^{ième} Fonds Européen de Développement (FED) d'un montant de 1.319.949.645 F CFA, et ce jusqu'à sa résiliation en Décembre 1999. Il se composait d'une direction, d'un secrétariat de direction et d'une comptabilité. Ses démembrements étaient :

- la Station de Multiplication de l'Azawak de Lombila
- la cellule Zootechnie (CZ), qui travaillait directement avec les éleveurs des zones péri-urbaines de Ouagadougou et Bobo -Dioulasso ainsi que ceux de trois zones pastorales : Bitou, Soumousso et Sidéradougou ;
- la cellule de promotion Technologique et Commerciale (CPTC), qui était en relation avec l'Unité Centrale des Process (UCAP), une trentaine

d'unités de transformation laitière (UTL) réparties dans les provinces et la laitière de Cissin.

Ces deux cellules bénéficiaient de l'appui technique de volontaires européens de développement.

II.1.1.2.Objectifs

L'objectif global assigné au PNPDL dès sa création était de promouvoir une filière laitière nationale afin de résorber l'importation très onéreuse du lait et de ses produits dérivés.

Ses objectifs spécifiques furent l'appui à la production, à la transformation et à la commercialisation. Ainsi donc pour atteindre ces objectifs, le PNPDL a eu à initier un certain nombre d'actions tels que :

- la constitution des associations professionnelles de type union laitière regroupant les producteurs ; ces structures ayant la vocation d'intégrer les structures artisanales, industrielles et commerciales de la filière.
- l'appui à la production des exploitations péri-urbaines et des zones à fortes production laitière par des formations/sensibilisations des acteurs.
- l'appui à la collecte, à la transformation et à la commercialisation du lait par la mise en place d'unités de transformation, de centres de collecte péri-urbains et d'unités centrales de transformation (Ouagadougou et Bobo Dioulasso).
- l'introduction de nouvelles technologies visant à améliorer la présentation et la diversification des produits.

En 1996 le PNPDL et la Direction des productions et des Industries Animales (DPIA) qui est une autre structure du MRA, ont travaillé dans le domaine des techniques modernes de reproduction. Ces travaux portaient sur trois axes :

- la formation des techniciens en insémination artificielle ;
- la mise en œuvre de campagne de synchro-insémination dans les élevages péri-urbains et en station ;

- la réalisation d'essai de transfert d'embryon en station.

II.1.2. Démarche d'insémination artificielle adoptée

Le protocole de synchronisation utilisé au cours du programme était le Crestar® précédemment décrit. Les semences provenaient de taureaux exotiques et les vaches inséminées étaient des femelles zébus et taurins locales. Plusieurs tournées d'insémination ont été réalisées dans 11 fermes périurbaines de Ouagadougou mais peu de données sont disponibles sur la démarche appliquée pour la réalisation de ce programme. Le diagnostic de gestation se faisait par palpation transrectale trois mois après l'IA.

II.1.3. Résultats obtenus

- **le taux de gestation** : Dans les 11 fermes, 202 vaches ont été inséminées et 78 d'entre elles étaient gestantes à 3 mois. Soit un taux de gestation de 38,61% (**tableau VI**). Sachant que plusieurs tournées d'inséminations ont eu lieu également dans les autres pays, ce taux est largement inférieur à ceux obtenus par le Projet de Développement de l'Agriculture périurbaine PDAP (56%) et le Programme d'Appui à l'Élevage PAPEL (43,41%) respectivement au Mali et au Sénégal (**POUSGA ,2002**). Ainsi donc le taux de gestation obtenu par le PNPDL est insuffisant. Ce faible taux s'explique par la non maîtrise de l'environnement technique par les agents de ce programme. Cependant, ce taux reste supérieur à celui obtenu par **ZONGO et al (2001)** (24,2% et 10%) respectivement chez le zébu Azawak et chez les taurins Gourunsi au Burkina.

Tableau VI : taux de gestation à 3 mois pour le PNPD

Fermes	Femelles inséminées	Femelles gestantes (à 3 mois)	Taux de gestation (%)
A	5	2	40
B	6	3	50
C	3	2	66,66
D	11	4	36,36
E	14	1	7,14
F	8	6	5
G	19	15	8,94
H	12	7	58,33
I	11	3	27,27
J	14	6	42,85
K	99	29	29,29
Total	202	78	38,61

Source : Nyantudre, 2001

- **Rendement des gestations :** Sur les 78 gestations obtenues il y a eu 5 avortements, soit un taux d'avortement de 6,41% et un taux de vêlage de 93,6% ce qui est satisfaisant. Seuls 2 veaux sur 73 sont morts après la naissance (**Tableau VII**). Peu de données sont disponibles sur les performances de productions et les paramètres de reproduction des métisses.

Tableau VII : Evolution des gestations et mortalité pour le PNPDL

Fermes	Femelles gestantes (à 3 mois)	Avortements	Mortinatalité	Mortalité post-natale	Veaux vivants
A	2	2	0	0	0
B	3	1	0	0	2
C	2	0	0	0	2
D	4	2	0	0	2
E	1	0	0	0	1
F	6	0	0	1	6
G	15	0	0	0	14
H	7	0	0	0	7
I	3	0	0	0	3
J	6	0	0	0	6
K	29	0	0	1	28
Total	78	5	0	2	71

Source : Nyantudre, 2001

- **L'index d'insémination :** c'est une estimation du nombre moyen d'insémination et de réinsémination par femelle inséminée. Au cours de ce projet il était de 2,16 (**Tableau VIII**). Sachant que pour une opération efficace celui-ci doit être inférieur à 2 (**POUSGA, 2002**), on peut dire que l'opération d'IA n'a pas été efficace au cours du programme.

Tableau VIII : Index d'insémination

Fermes	Nombre des IA	Nombre de femelles inséminées	Nombre moyen d'IA par femelles inséminées	Nombre moyen d'IA par veau vivant
A	11	5	2,20	-
B	14	6	2,33	7
C	10	3	3,33	5
D	23	11	2,09	12,5
E	20	14	1,42	20
F	16	8	2	2,66
G	50	19	2,63	3,57
H	13	12	1,08	1,85
I	28	11	2,54	9,33
J	54	14	3,85	9
K	198	99	2	3,53
Moyenne	39,74	18,38	2,16	6,15

Source : Nyantudre, 2001

- **Comportement des produits** : il apparaît que ceux-ci s'adaptent bien aux conditions locales d'élevage. Quelques éleveurs leur reprochent cependant leur grand appétit et leur manque de dynamisme (réticence à la longue marche). Il semble aussi que les sujets plus avancés en âge supportaient moins bien la chaleur que les sujets plus jeunes. Par contre aucune sensibilité particulière aux maladies n'a été observée.

II.2. Projet de Développement Rural Décentralisé et Participatif/ Bazèga-Kadiogo (PDRDP/BK)

II.2.1. Présentation du projet et ses objectifs

Le PDRDP/B-K a été conçu pour lutter contre la pauvreté par l'amélioration des conditions de vie des populations des provinces du Kadiogo et du Bazèga. Il fait suite au projet de gestion des ressources naturelles (PGRN) qui s'est exécuté de 1995 à 2000 sur financement du fonds Africain de développement (FAD) et de l'Etat Burkinabé. Le PDRDP/B-K va consolider les acquis du précédent projet en corrigeant ses insuffisances (notamment en matière de responsabilité des populations) afin de relever le défi du développement local de la zone.

Le projet a eu pour objectif global de contribuer à la réduction de la pauvreté à travers les objectifs spécifiques suivants :

- améliorer les systèmes de productions agro-sylvo pastorales ;
- améliorer la gestion des ressources naturelles ;
- améliorer les conditions de vie des populations ;
- renforcer les capacités locales.

Le projet accompagne les producteurs à travers des actions en appui –conseil sur la santé animale, la production fourragère, la réalisation d'habitats améliorés, l'amélioration génétique par l'IA bovine avec les semences de races améliorées, le placement des géniteurs ovins, caprins, porcins et volailles.

Afin d'améliorer génétiquement les races locales pour accroître leur production de lait et de viande, le projet dans sa composante « amélioration des systèmes de production » et à travers un protocole d'accord avec le Centre national d'Elevage et d'Amélioration Génétique (CNEAG), mène l'IA bovine au niveau des Directions Provinciales du Bazèga et du Kadiogo. Le projet a duré 5 ans (2002 à 2006).

Dans le cahier de charges, les frais du test zoosanitaire sont à la charge du producteur. Ce dernier apporte une contribution de 5000F CFA par femelle inséminée.

II.2.2. Centre National d'Élevage et d'amélioration génétique (CNEAG)

Actuel Centre de Multiplication des animaux performants (CMAP), le CNEAG a été créé par décret n°2002/PRES/PM/MRA du 28 octobre 2002 (**MRA, 2002**). Il est né de la fusion des anciennes stations d'élevages (Iombila, Banankélédaga et Samandéni) du Ministère des ressources Animales (MRA), du Laboratoire National de L'insémination Artificielle (LNIA) et de la ferme de Kikidéni, réalisée dans le cadre des activités du projet de Développement des Ressources Animales du Gourma (PDRA-G).

Le CNEAG a pour attribution la conception, la programmation, la coordination, le suivi, et l'évaluation des activités des stations d'élevage du MRA. Tout cela concourt à l'amélioration des performances des animaux des stations d'élevage afin de leur permettre :

- d'offrir du matériel génétique animal (animaux vivants, semences animales et embryons) performant aux producteurs ;
- de servir de cadre d'essais, de tests et de démonstrations des techniques performantes dans le domaine de la production animale ;
- de contribuer à la mise en place d'un système d'identification et de contrôle des performances des animaux d'élevage ;
- de contribuer à la définition des orientations nationales en matière d'amélioration génétique.

Le CNEAG est une structure centrale du MRA rattachée au secrétariat Général ; il comprend :

- une direction basée à Ouagadougou,

- quatre services centraux (service Amélioration génétique, Laboratoire National de l'Insémination artificielle et de Biotechnologie, Service Administratif et Financier, Service Suivi Evaluation)
- trois Antennes Régionales basées respectivement au centre(Loumbila) à l'est (Fada N'Gourma) et à l'ouest (Bobo Dioulasso).

Le CNEAG a un cheptel composé de bovins de races Gir, Girolando , Azawak et des porcs de race large white. Il entretient des relations de partenariat avec les structures suivantes :

- le Projet de Développement de l'Élevage dans la province du Soum, deuxième phase(PDESII)
- le Projet de développement Rural décentralisé et Participatif-Bazèga/Kadiogo (PDRDP/B-K)
- le Projet de Soutien à la Diffusion du Zébu Azawak phase II (PSDZAI)

II.2.3. Déroulement de la campagne de Synchro insémination

➤ Formation des agents

Avant le démarrage des activités d'insémination, une formation a eu lieu au mois d'octobre 2003 et a concerné les deux directeurs provinciaux du Bazèga et du Kadiogo, la zootechnicienne du PDRDP-B /K et deux agents de chaque Direction Provinciale des Ressources Animales (DPRA). Cette formation a duré dix jours et a porté sur des cours théoriques, des travaux dirigés et des visites de fermes.

- Les cours théoriques ont porté sur :
 - l'anatomie de l'appareil génital femelle ;
 - l'alimentation des femelles mises à la reproduction ;
 - la manipulation de la semence ;

- La technique de l'IA ;
 - l'organisation des IA ;
 - le suivi sanitaire laitier des IA ;
 - les méthodes de diagnostic de gestation.
- Les travaux pratiques se sont déroulés à l'abattoir et consistaient à l'examen transrectal avec diagnostic de gestation, l'évaluation de la fonction sexuelle, la manipulation et le cathétérisme du cervix.
 - Les travaux dirigés consistaient à l'identification et à l'évaluation des organes de la vache.
 - La formation s'est achevée par des visites de fermes. Elles ont consisté en des échanges avec les éleveurs ayant bénéficié des IA.

➤ **Formation des producteurs**

Les producteurs ont été formés sur le thème : « préparation des vaches destinées à l'insémination artificielle » en insistant sur les méthodes de détection des chaleurs, l'entretien des vaches et l'alimentation des vaches.

➤ **Critères de choix des producteurs et des exploitations**

Ne sont retenus que les producteurs remplissant les conditions suivantes :

- avoir un esprit d'ouverture aux innovations techniques ;
- être motivé et disponible ;
- respecter le calendrier vaccinal national et être en règle des déparasitages et des traitements des bovins ;
- accepter maintenir les vaches en stabulation totale et pratiquer le flushing (par exemple, une botte de 10 kg de fourrage par animal et par jour) pendant cinq mois (1 mois avant et 4 mois après l'IA) ;
- ne pas transhumer ;

- pratiquer la fauche et la conservation du fourrage naturel et disposer d'un stock fourrager important ;
- pratiquer la culture fourragère ;
- disposer suffisamment de SPAI ;
- avoir un minimum d'infrastructure d'élevage tel que étable, fenils ;
- accepter de se soumettre au cahier de charge du projet ;
- être accessible à tout moment.

➤ **Critères de choix des reproductrices**

Le choix des reproductrices a porté sur :

- les vaches de race locale multipares mais parfois des génisses ayant atteint 2/3 du poids adulte ;
- les vaches ayant mis bas au moins 60 jours avant la campagne ;
- les vaches dociles, assez bonnes laitières et présentant des mamelles bien fixées, un bassin large ;
- les femelles négatives aux tests zoosanitaires de tuberculose et de brucellose ;
- les femelles qui mettent bas des produits viables et vigoureux sont les mieux indiqués ;
- avoir un bon gabarit avec une note d'état corporel $\geq 2,5$;
- être isolée des mâles au moins trois mois avant le début de la campagne.

II.2.4. Protocole expérimental de Synchronisation des chaleurs et IA.

Le protocole utilisé était le suivant :

- J0 : fouille des femelles retenues afin d'écarter les gestantes. Pose de l'implant CRESTAR sous la peau de l'oreille aux femelles diagnostiquées vides, suivi d'une injection en IM de 2 ml de valérate d'oestradiol ;
- J9 : injection de 2 ml de PGF2 α ;

- J11 : retrait de l'implant CRESTAR et injection en IM de 200 à 250 UI de PMSG par tête ;
- J13 et J14 : insémination

Cette double insémination pratiquée permet de garantir le maximum de chance de fécondation. La première IA a lieu 48 heures après le retrait de l'implant et la deuxième 24 h après la première IA (**Figure 13**).

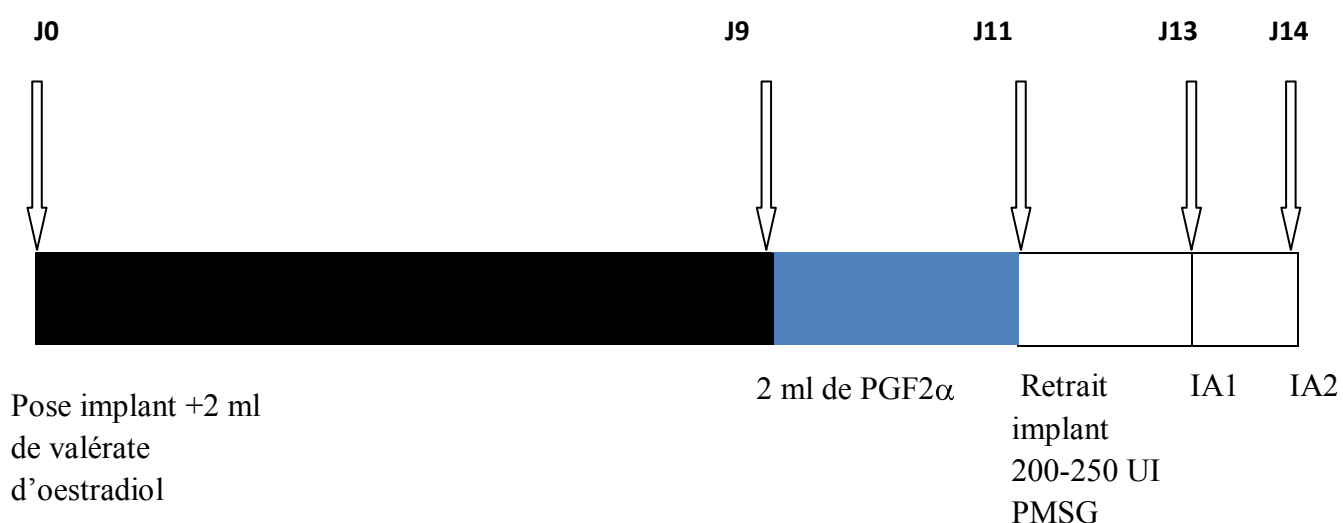


Figure 13: Protocole d'induction d'œstrus et d'insémination artificielle

Source : **SAWADOGO, 2007**

Les semences congelées utilisées étaient produites soit par LNIA/CNEAG sur place (paillettes de 0,25 ml) ou importées (paillettes de 0,50 ml). Les semences étaient Gir et Girolando. Les semences de Holstein, Brunnes des Alpes et Montbéliard étaient utilisées mais à la demande de l'éleveur.

Dans la province du kadiogo, 136 vaches ont été inséminées dont la plupart était des Zébus Goudali et Peul. Leur âge variait entre quatre et neuf ans, aussi bien des multipares que des primipares.

Dans la province du Bazèga 175 vaches ont été inséminées, dont 170 sont de race Zébu peulh soudanien, une vache est métis Goudali x zébu peul et quatre

vaches sont métis Tarentaises x zébu peul. Leur âge variait entre 3 et 15 ans avec une moyenne de 6 ans.

Les campagnes se sont déroulées dans cinq départements de la province du Kadiogo à savoir Tanghin Dassouri, Saaba, pabré, Komsilga, koubri et 26 villages répartis dans les sept départements de la province du Bazéga. A partir du 17^{ème} au 25^{ème} jour après les premières IA, les producteurs devraient observer des retours des chaleurs ; les vaches effectivement vues en chaleur faisaient l'objet de rattrapages quand cela était encore possible. Le diagnostic de gestation se faisait par palpation transrectale afin d'apprécier l'état de l'utérus pour identifier la présence ou l'absence d'un fœtus, par les agents du CNEAG trois mois après les IA.

II.2.5. Résultats

II.2.5.1. Résultats obtenus dans la province du kadiogo

Sur les cinq départements qui ont été touchés par l'opération d'IA de 2004 à 2006 au total 136 femelles appartenant à 40 producteurs ont été inséminées (dont 4,41% de génisses) (**tableau IX**). Des vaches ont été exclues de l'opération pour diverses raisons : positives à la tuberculose et ou brucellose, note d'état corporel insuffisant, animaux fougueux, femelles gestantes à la fouille.

Tableau IX : Résultats des IA de 2004 à 2006

Année	Effectifs inséminés	Rattrapages des retours de chaleurs	Taux de gestation par fouille	Avortements déclarés	Mise bas par IA		
					Taux (%)	Mâles	Femelles
2004	35	0	1	37,14 (N= 14)	69,23 (N=9)	6	3
2005	70	16	2	37,14 (N=26)	65,38 (N=17)	7	10
2006	31	3	1	58,06 (N=18)	83,34 (N=15)	9	7
Total	136	19	4	57	41	22	20

Source : **SAWADOGO, 2007**

➤ Taux de gestation

De façon globale sur les 136 femelles inséminées, 19,97% ont fait l'objet d'IA sur retours des chaleurs. Le taux de gestation par fouille transrectale varie de 28,57% en 2004, 37,14% en 2005 à 58,06% en 2006. Ainsi donc on note une augmentation du taux de gestation au fil des années ; cela s'expliquerait par l'acquisition en expérience de tous les acteurs (producteurs, techniciens, inséminateurs) au fil du temps. Le faible taux enregistré en 2004 serait du en partie à l'absence de formation avant le début de l'opération (**SAWADOGO, 2007**). Sur les trois campagnes, le taux global moyen est de 41,91%. Mais à la mise bas il a été constaté trois gestations par saillies naturelles (2 en 2004 et 1 en 2006) ; le taux moyen de gestation par IA devient donc 38,24% (**Figure 14**). Ce taux est inférieur à ceux rapporté par certains auteurs : **OUBA (2006)** dans la province du Kouritenga notait un taux de 65,62%(N=62) tandis que **LAMINO (1999)** au PAPEL du Sénégal a obtenu 43,41% et **POUSGA (2002)** enregistrait 56% au projet de développement de l'agriculture périurbaine de Bamako au Mali sur le zébu Maure. Le taux de gestation dans la province du kadiogo est également inférieur à ceux relevés au Bénin par **MARICHATOU et al., 2004** (63% et 64%) sur des femelles croisées Borgou et lagunaire synchronisées aux implants et PGF2 α .

Cependant le taux de gestation enregistré dans cette province est proche de ceux de 38,61% obtenu par le PNPDL au Burkina Faso (**NYANTUDE, 2001**) et de 39,08% obtenu chez les zébus Azawak et Goudali en zone périurbaine de Ouagadougou (**OUEDRAGO et SALOGO, 2003**). Par contre ce taux est légèrement supérieur à ceux enregistrés par **LOMPO (2005)** dans la zone périurbaine de Ouagadougou qui était de 35,58% et par **MARICHATOU et al., 2004** au Sénégal sur les zébus Gobra qui était de 35,7%. Il est largement supérieur à ceux relevés sur les taurins gourounsi et les zébus Azawak qui sont respectivement de 10% et 24% au Burkina Faso (**MARICHATOU et al., 2004**).

Ces différences de taux observées pourraient s'expliquer par :

- les variations des conditions d'élevage qui diffèrent d'une étude à l'autre (selon que l'étude s'est déroulée en station où les facteurs sont maîtrisés ou en milieu réel) ;
- la préparation avant l'IA tant au niveau des producteurs que des animaux (période, alimentation, santé) ;
- les protocoles utilisés (chaleurs naturelles ou synchronisations et ce en fonction des traitements administrés, simple ou double insémination) ;
- le nombre d'animaux à inséminer, les inséminateurs (technicité, expérience) ;
- La méthode de diagnostic de gestation (palpation rectale ou dosage hormonal).

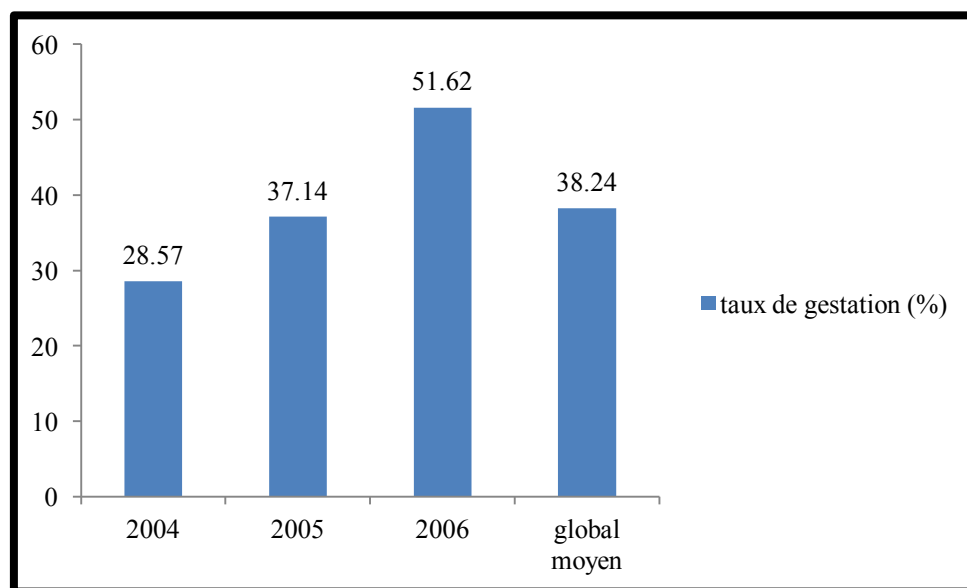


Figure 14: Taux de gestation par IA de 2004 à 2006

Source : **SAWADOGO, 2007**

En 2005 une femelle est morte gestante et trois cas de résorption embryonnaire ont été relevés tandis que 2,94% d'avortements (à 3 et 4 mois) ont été signalés. Le taux d'avortement et les cas de résorption embryonnaire montrent une défaillance dans la conduite, surtout au niveau alimentaire. Ce taux

d'avortement est inférieur à ceux rapportés par **NYANTUDRE (2001)** en zone périurbaine de Ouagadougou et **OUOBA (2006)** à Kouritenga qui sont respectivement de 6,41% et 6,25%.

Compte tenu du fait que certains troupeaux sont partis en transhumance, 14 vaches n'ont pas été diagnostiquées pour la gestation mais trois gestations par IA ont été enregistrées plus tard dans ces troupeaux.

➤ **Taux de mise bas et répartition des produits par race et par sexe**

Aucun cas de dystocie n'a été relevé tout au long des trois années par contre une rétention placentaire a entraîné la mort d'une vache et de son veau huit jours après la mise bas. Par rapport aux femelles diagnostiquées gestantes, globalement on note un taux de mise bas par IA de 71,93%. A la naissance il s'est trouvé que quatre veaux n'étaient pas des produits de l'IA mais de race locale (3 en 2004 et 1 en 2006). Deux mises bas gémellaires ont été enregistrées ce qui pourrait s'expliquer par l'utilisation du PMSG connue pour son effet super ovulatoire signalé par certains auteurs (**MARICHATOU et al. ; 2004**). Ce taux de mise bas est inférieur à celui enregistré par **NYANTUDRE (2001)** qui est de 91%. Ce taux de mise bas par IA a été réduit par l'incidence des avortements, des résorptions embryonnaires et des cas de vaches diagnostiquées positives mais n'ayant pas mis bas. Le manque de suivi rapproché des vaches inséminées peut être à l'origine de la réduction de ce taux car il peut avoir des avortements non signalés. Sur un total de 42 produits nés des trois campagnes il y'avait 54,76% de métis Girolando contre 45,24% des métis Gir (**Tableau X**)

Tableau X: Répartition des métis Gir et Girolando

Année	Nombre de produits	Métis Gir	Metis Girolando
2004	9	7	2
2005	17	5	12
2006	16	7	9
Total	49	19	23

Source : **SAWADOGO, 2007**

➤ **Situation et comportement des produits**

Pour un total de 42 naissances enregistrées de 2004 à 2006 , cinq sont morts dont une femelle et un mâle en 2004 et deux femelles et un mâle en 2005 soit un taux de mortalité de 11%. Ce taux interpelle les producteurs de l'attention particulière qu'ils doivent accorder aux produits métis qui sont plus sensibles que les veaux de race locale.

Ces mortalités avaient pour causes une malformation et des maladies : suspicion de trypanosomes (3 cas), diarrhée sanguinolente et agalaxie chez la mère (2 cas). Les 80% des producteurs ayant des métis, déclarent qu'ils sont résistants aux maladies infectieuses, tandis que 40% de producteurs disent qu'ils sont résistants aux maladies parasitaires (**SAWADOGO, 2007**).

Au plan alimentaire, tous sont unanimes qu'ils consomment plus que les races locales.

Les métis sont plus précoces que les races locales (cas d'une femelle de 2004 qui a manifesté ses premières chaleurs à 16 mois). Au niveau de la croissance, l'évolution pondérale et du gabarit est plus rapide.

II.2.5.2. Résultats obtenus dans la province du Bazèga

Ces résultats sont le bilan de trois campagnes de synchro insémination. Au total 49 producteurs, répartis dans les 26 villages relevant des 7 départements, ont bénéficié de l'IA durant ces années. Les synchro inséminations ont concerné 175 animaux qui se répartissent comme suit :

- année 2004 : 63 vaches
- année 2005 : 71 vaches
- année 2006 : 41 vaches

➤ Le taux de synchro insémination

Les résultats des IA font ressortir un taux de synchro insémination de 11,04% (**Tableau XI**). Ce taux très faible peut être dû à plusieurs raisons telles que :

- l'insuffisance de la sensibilisation et l'analphabétisme des producteurs ;
- la faiblesse des moyens financiers des producteurs ;
- la non perception de l'importance de l'IA par certains éleveurs ;
- la réticence et la méfiance à l'IA vis-à-vis d'une technologie inconnue.

Tableau XI : Taux de synchro insémination

Année	Effectifs des femelles en reproduction	Effectifs des femelles synchro inséminés	Taux de synchro insémination %
2004	535	63	11,77
2005	603	71	11,77
2006	446	41	9,19
Total	1584	175	-
Moyenne	528	58,33	11,04

Source : **OUEDRAOGO, 2007**

➤ **Le taux global des gestations**

Ce paramètre de reproduction retient le plus l'attention des producteurs et des inséminateurs car il traduit la réussite de l'IA. Il convainc les producteurs de l'efficacité des IA. Sur les 175 femelles inséminées, 40,32% ont fait l'objet d'IA sur retours des chaleurs, ce qui témoigne l'insuffisance des moyens et la lenteur de la communication entre les producteurs et les inséminateurs à temps en cas de retour des chaleurs. Le taux de gestation par fouille transrectale varie de 31,74% en 2004 ; 38,02% en 2005 et 41,46% en 2006. Cette progression traduit l'intégration de plus en plus de l'IA par les producteurs dans leurs élevages. Les producteurs acquièrent au fil de chaque campagne une expérience en matière de conduite de l'IA et les services techniques sont de plus en plus sélectifs dans le choix des éleveurs et des animaux proposés. Sur les trois campagnes, le taux global moyen est de 36,57% (**Tableau XII**). Ce taux est très proche de celui rapporté par **NABA (2000)** au Centre de Recherche Environnementale et Agricole (CRREA) de Saria qui est de 36,37%. Il est identique à celui rapporté par **LOMPO (2005)** dans la zone périurbaine de Ouagadougou. Cependant ce taux est légèrement inférieur au taux de 38,08% rapporté par **NYANTUDRE (2001)** à partir du Programme national Pilote de Développement Laitier (PNPDL) et à celui de 39,08% rapporté par **OUEDRAOGO et SALOGO (2003)** dans la zone périurbaine de Ouagadougou. Cette différence est due au fait qu'en zone périurbaine de Ouagadougou les fermes appartiennent à des fonctionnaires en activité ou à la retraite. Ces propriétaires connaissent l'importance de l'IA. Ils améliorent les conditions d'élevage des animaux et respectent les consignes des techniciens d'élevages et des inséminateurs. Alors qu'en milieu villageois la majorité des producteurs sont des analphabètes et méconnaissent l'IA. Ils acceptent soit par curiosité, soit pour bénéficier des mesures d'accompagnement du programme (aliment à moindre coût, matériaux de construction d'étables, matériel d'élevage).

Tableau XII : Taux global des gestations au 31 décembre 2006

Année	Effectifs de femelles inséminées	Effectif de femelles diagnostiquées gestante	Taux de gestation %
2004	63	20	31,74
2005	71	27	38,02
2006	41	17	41,46
Total	175	64	-
Moyenne	58,33	21,33	36,57

Source : **OUEDRAOGO, 2007**

➤ **Le rendement des gestations**

Il s'agit de l'évolution des gestations trois mois après l'insémination artificielle jusqu'à la période des mises bas. Ce paramètre rassure les producteurs de la fiabilité et de l'efficacité de la technique. Les enquêtes ont révélé que toutes les mises bas ont été eutociques. Aucune rétention placentaire n'a été signalée. Sur les trois campagnes de syncho insémination, aucun cas de dystocie n'a été observé. Trois mises bas gémellaires ont été enregistrées :

- En 2005 : une naissance de deux vèles dont une est morte à deux jours d'âge par manque d'assistance et de soins vétérinaires a été enregistrée dans le village de Fourgho. L'autre naissance s'est produite dans le village de Diépo où les deux velles sont toutes vivantes.
- En 2006 : une seule mise bas double a été enregistrée dans le village d'Ipelcé. Deux mâles dont un mort né pour manque d'assistance.

Un seul cas d'avortement a été signalé ; cela est probablement lié au stress subi par la vache gestante. Dans le village de d'Ipelcé en 2006, une vache gestante de six mois est morte par suite d'intoxication. Dans le village de Kayao en 2005, un veau de six mois environ est mort de façon brutale. (**Tableau XIII**)

Tableau XIII : Evolution des gestations jusqu'à la naissance

Année	Nombre de gestation	Avortements		Mortinatalité		Mortalités Post natales		Produits nés vivants	
		Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
2004	20	0	0	0	0	0	0	20	100
2005	27	1	3,70	0	0	2	7,14	28	103,70
2006	16	0	0	1	6,25	0	0	16	100
Σnixi	63	1	-	1	-	2	-	64	-
X	21	0,33	1,58	0,33	1,58	0,66	3,13	21,33	101,58

Source : **OUEDRAOGO, 2007**

➤ **Situation et comportement des métis issus des IA.**

Dans l'ensemble, trois ans après les campagnes d'IA (2004 à 2006) tous les produits présentent un état général satisfaisant avec une bonne conformation. Aucune malformation congénitale n'a été observée. Il a été constaté qu'environ 60% des sujets présentent un bon état physiologique. L'état sanitaire est acceptable et encourageant. Cependant, 25% de l'ensemble des produits est suspecté d'être atteint de parasitoses gastro intestinales (stongylose, ascaridiose) et 15% présentent de l'horripilation, signe de parasitoses (piroplasmose, trypanosomiase). Un cas de dermatite granuleuse en phase de régression après traitement avait été enregistré. Il ne manifeste pas une sensibilité particulière aux maladies. En général, les produits issus des IA, dès l'âge de trois mois, sont conduits ensemble au pâturage en un lot unique chez la majorité des producteurs. Ces métis ne sont pas séparés des autres animaux à l'étable non plus. Ils ne bénéficient pas d'une attention particulière par rapport à leurs congénères. Quant au comportement, aucun producteur lors de l'enquête n'a évoqué la mauvaise adaptabilité des produits au milieu. Sur 64 produits nés vivants, 2 mortalités ont été enregistrés, soit un taux de mortalité de 3,13%.

Les métis sont dociles par rapport aux produits de race locale. Les producteurs reconnaissent qu'ils ont un grand appétit et que leur croissance est très rapide comparativement à celles des races locales. Cependant, ils redoutent les canicules et les longues marches car pendant les mois de mars – avril, ils préfèrent se mettre à l'ombre que de rechercher des aliments sous le soleil selon la majorité des producteurs. En ce qui concerne leurs comportements sexuels, les mâles nés en décembre 2004 tentaient à 20 mois d'âge d'effectuer des montes sur des génisses de préférence. Quant aux génisses, un éleveur a observé des chaleurs sur une génisse à 18 mois d'âge et la plupart commençaient à chevaucher leur congénère de temps à temps, signe de l'approche de la puberté. A la fin de ce programme en 2006, 62 produits étaient vivants localisés dans 20 villages de la province du Bazèga et répartis d'une à cinq têtes chez trente deux producteurs.

Les mâles étaient au nombre de 38 et les femelles, au nombre de 24.

La situation des produits vivants issus des IA à la date du 31/12/2006 est détaillée dans le **tableau XIV**

**Tableau XIV : Situation des produits vivants issus des IA à la date du
31/12/2006**

Année	Sexe	Métis	Métis	Métis	Métis	Métis	Métis	Effectifs métis
		ZPS X G	ZPS X GL	ZPS X HN	ZPS X BAL	ZPS X ML	MTE X G	
2004	M	9	1	0	0	0	0	10
	F	9	0	0	0	0	1	10
	T1	18	1	0	0	0	1	20
2005	M	11	3	0	1	0	0	15
	F	4	5	0	1	1	0	11
	T2	15	8	0	2	1	0	26
2006	M	5	6	2	0	0	0	13
	F	1	2	0	0	0	0	3
	T3	6	8	2	0	0	0	16
T1+T2+T3		39	17	2	2	1	1	62

Source : **OUEDRAOGO, 2007**

ZPS = Zébu Peul Soudanien

HN = Holstein

T1 = Total 1

G = Gir

BAL = Brunes des Alpes

T2 = Total 2

GL = Girolando

ML = Montbéliard

T3 = Total 3

MTE = Métis Tarentaise

CHAPITRE III : CONTRAINTES ET PROPOSTIONS D'AMELIORATION

Depuis la mise en place de l'insémination artificielle bovine au Burkina Faso, les taux de réussite demeurent toujours très faibles comme le démontre les taux de gestation de différentes campagnes d'insémination décrit précédemment par rapport au taux optimum de 60-70% recommandé pour que la stratégie soit rentable. Quelles sont donc les contraintes au développement de l'insémination artificielle au Burkina Faso?

III.1. Contraintes

Ces contraintes sont multiples et de différents ordres :

➤ Au niveau alimentaire

C'est le point faible de bon nombre d'élevages. Le manque de moyens financiers pour l'acquisition des sous produits agroalimentaires (SPAI) ne facilite pas une stabulation permanente des vaches inséminées et une complémentation adéquate. De façon générale l'insuffisance des stocks alimentaires (fourrage et SPAI) ne permet pas aux femelles retenues d'avoir une note d'état corporel nécessaire au succès de l'IA ; on note fréquemment des ruptures de stock alimentaire avant la fin des campagnes. La réduction de l'espace pâturable constitue un problème pour l'élevage en zone périurbaine, ce qui justifie le départ en transhumance de certaines vaches après l'IA. Le manque de puits ou forages pastoraux pour un meilleur abreuvement du troupeau dans certains villages constitue un problème en saison sèche.

➤ Au niveau sanitaire

Les maladies telles que la péripneumonie contagieuse bovine (PPCB), la pasteurellose, les charbons constituent un frein à l'amélioration génétique.

Dans les élevages laitiers intra-urbains à Ouagadougou, des prévalences de 13,2 % pour la brucellose et 27,7% pour la tuberculose, (BOUYER, 2006) ont été enregistré. Ce qui prouve que ces deux pathologies constituent un handicap au développement des élevages laitiers.

Les maladies liées à l'alimentation (intoxication et météorisation) et les parasitoses sanguicoles telles que la trypanosomiase et la piroplasmose constituent également de véritables problèmes. La lutte contre ces pathologies est donc une condition nécessaire à la réalisation de projet d'amélioration génétique et de développement des productions animales.

➤ **Au niveau des infrastructures et du matériel d'élevage**

Au Burkina Faso, la plupart des élevages sont simples et parfois rudimentaires. Les fermes présentent en général un aspect délabré. Cela s'explique par le manque de moyens financiers pour la mise en place d'infrastructures d'élevage (étables, fenils, couloirs de contention) adéquates.

Le matériel d'élevage se compose essentiellement d'ustensiles, de ménages usagés (bassines, seaux), de fûts coupés en deux longitudinalement, de vieilles brouettes, de pelles et de râtaux. Une charrette sert à l'approvisionnement en eau dans des barriques et au transport des fourrages. Ce manque de matériels techniques ne facilite pas la fauche, le stockage du fourrage et la stabulation des animaux.

➤ **Au niveau technique**

Les contraintes à ce niveau sont celles recueillies auprès des éleveurs et des inséminateurs.

- *Au niveau des éleveurs* : l'insuffisance de formation des producteurs sur l'entretien des animaux inséminés et des produits issus de l'IA est à

l'origine de l'incapacité de la majorité des producteurs à détecter correctement les chaleurs et à alimenter rationnellement les animaux inséminés.

La pratique de la transhumance par certains éleveurs ne permet pas un bon suivi de l'IA. De plus, la finalité de l'IA n'est toujours pas bien perçue par les éleveurs d'où le manque de motivation et de forte implication.

La précarité des systèmes d'isolement des femelles retenues pour l'IA entraîne l'échappement des animaux lors des manifestations des chaleurs et la monte par des taureaux de races locales d'où des mises bas de produits non métis.

La grande contrainte demeure la détection des chaleurs post IA ce qui aurait pu relever le taux des rattrapages et des taux globaux de succès des IA. Certains éleveurs éprouvent toujours des difficultés à détecter à temps le retour des chaleurs chez les vaches inséminées.

L'analphabétisme, l'ignorance et l'absence d'association d'éleveurs bénéficiaires de l'IA pour des échanges d'expériences constitue un frein pour le transfert de technologies en milieu paysan.

- *Au niveau des inséminateurs* : le choix de certains producteurs par complaisance diminue le taux de réussite compte tenu de leur manque de motivation et du non respect de certaines consignes techniques. Par ailleurs le taux d'échec élevé au niveau des inséminations artificielles, ne motive pas les éleveurs.

➤ **Au niveau de l'organisation**

Le manque de moyens ne permet pas aux inséminateurs de pouvoir faire les rattrapages des retours de chaleur souvent signalés. L'inaccessibilité de certaines zones en toute saison et leur éloignement ne permet pas le suivi des IA.

Les difficultés à joindre les équipes d'IA en cas de retours des chaleurs par les éleveurs constituent un handicap.

➤ **Au niveau de la valorisation des produits**

La non maîtrise de l'élevage des métis est une contrainte car les animaux métis obtenus ne peuvent exprimer pleinement leurs potentialités de production que dans un environnement sanitaire protégé avec un contrôle des problèmes alimentaires. Egalement l'absence d'un système de collecte, de transformation et de commercialisation du lait dans les villages ne favorise pas l'écoulement du lait produit en plus grande quantité par les métisses.

Quelles sont les solutions à mettre en place pour une amélioration des campagnes d'IA à venir ?

III.2. Propositions d'amélioration pour les futurs projets d'insémination artificielle

Les propositions d'amélioration de l'IA au Burkina Faso, basées sur les contraintes identifiées, seront présentées sous forme d'actions à mener en amont et en aval des campagnes d'IA, avant d'envisager comment l'Etat doit s'organiser dans la mise en œuvre de ces propositions.

III.2.1. Actions à mener en amont du projet d'IA

III.2.1.1. Au niveau de l'alimentation

L'alimentation est le point le plus problématique dans l'élevage au Burkina Faso. En effet, il existe une grande variabilité des disponibilités alimentaires selon la saison, avec une chute considérable de cette disponibilité en saison sèche et une diminution du temps de pâturage pendant la saison des pluies. Avant même la mise en place d'une opération d'insémination artificielle, il faudrait donc trouver des solutions adéquates à ce problème s'il l'on tient à une réussite de la campagne. Pour cela, plusieurs possibilités pourraient être exploitées, notamment l'intégration plus poussée de l'élevage dans les pratiques agricoles.

Une première amélioration pourrait être d'introduire des jachères fourragères et des cultures fourragères dans l'élevage. Cependant cette recommandation semble inadaptée vu la disponibilité en eau et en terre assez réduite au Burkina. De plus il existe une concurrence humaine pour certaines cultures fourragères telle que le maïs ou le sorgho. Enfin il y a souvent des difficultés pour l'approvisionnement en semences. Cependant, des études réalisées dans le bassin Arachidier au Sénégal ont conclu à la rentabilité des cultures fourragères dans une exploitation laitière de métisse (**DIOUF, 2002**). Dans cette étude, le niébé fourrager a été considéré comme la culture la plus rentable avec une valeur alimentaire de ses fanes de 0,53 UF et 9,5% de PBd (**DIOUF, 2002 ; COMPERE, 1984**). Ces fourrages peuvent être distribués en nature ou après stockage en sec ou en ensilage (**PAGOT, 1985**).

Une deuxième amélioration consisterait en la mise en réserve de sous produits agricoles tels que les résidus de récolte (ex : fane d'arachide), les graines de coton et les tourteaux d'arachide. Les fanes de légumineuses (arachide, niébé), de racines et de tubercules présentent des qualités plus favorables que les pailles de céréales lorsque les résidus sont correctement récoltés et conservés (**COMPERE, 1984**). Les graines de coton ont une valeur nutritive aussi bonne que les meilleurs fourrages de légumineuses : 0.76 UF/kg de MS (**MEMENTO DE L'AGRONOMIE, 1984**). De plus, ces sous-produits sont facilement transportables et conservables à longue durée.

Des techniques de conservation des fourrages comme le fanage, l'ensilage ou le traitement à l'urée pourraient être enseignées aux éleveurs pour disposer d'aliments pendant la saison sèche (**MEYER C. et al., 1999**).

Enfin, des rations pour les vaches laitières, réalisées en fonction des périodes et des différents types d'aliments disponibles, amélioreraient également les productions laitières. Ces rations peuvent éventuellement être proposées par des techniciens encadrant les éleveurs adhérents au projet.

III.2.1.2. Au niveau sanitaire

Le niveau sanitaire des élevages est souvent insuffisant pour le développement d'un programme d'amélioration génétique. Il paraît donc indispensable de mettre en place un plan sanitaire avant, pendant et après la réalisation des IA. Des mesures d'hygiène, de prophylaxie sanitaire et médicale devraient donc faire partie intégrante des programmes d'insémination.

La première mesure à prendre est la distribution d'une alimentation en qualité et en quantité suffisante pour éviter les troubles alimentaires qui provoqueraient une diminution voire un arrêt de la production. Si ces troubles ont lieu en fin de gestation ou en début de lactation, ils peuvent être à l'origine d'affections liées au vêlage (non délivrance, métrites), de mammites ou de déséquilibres nutritionnels (cétoses) (**HODEN *et al.*, 1988**).

Une vaccination adaptée contre les maladies enzootiques les plus fréquentes serait à envisager dans les zones où se déroule le programme. De même un déparasitage externe (contre les tiques) et interne (parasites intestinaux), inclus dans le programme, augmenterait les chances de réussite. Un troisième aspect est le manque d'accessibilité aux soins vétérinaires pour les maladies les plus fréquentes en élevage laitier. La mise en place de subventions ou d'exonérations sur les produits vétérinaires, serait une solution, avec par exemple une diminution progressive des aides une fois que les éleveurs seront sensibilisés à ces pratiques. Puisque les métis sont plus sensibles aux maladies et aux déficits alimentaires que les bovins locaux, l'aspect sanitaire est donc un volet indispensable pendant la gestation et après les vêlages.

III.2.1.3. Au niveau des infrastructures

Les élevages visant une augmentation de la production laitière devraient posséder une stabulation, même primaire, pour faire partie d'un programme. Certains auteurs préconisent la confection d'un abri sommaire fait d'une toiture et d'une clôture en branchages et tiges de mil qui aurait un moindre coût

(GUEYE, 2002). Loger les animaux dans une étable, même modeste, influe sur leur santé, sur leur appétit et leur consommation, sur la qualité du lait, et donc sur la production (CADOT, 1979A ; LOBRY, 1977). La stabulation des animaux est un point important pour la réussite des IA. La distribution des aliments est facilitée, les déplacements des animaux sont limités, ce qui évite une dépense énergétique trop importante et la perte de spirale vaginale lors de la synchronisation des chaleurs, et les femelles sont bien séparées des mâles. L'éleveur pourra alors plus facilement observer les femelles en chaleurs, et les mâles vagabonds ne fausseraient pas les résultats des IA. De plus, les IA pourraient alors être pratiquées sur place et les vaches seraient maintenues en stabulation pendant toute la gestation.

III.2.1.4. Au niveau technique

➤ Les éleveurs

Hormis les éleveurs des systèmes de production laitière intensive, les éleveurs n'ont pas beaucoup de recul par rapport à l'IA et l'amélioration génétique. Les éleveurs perçoivent souvent les campagnes d'IA comme un moyen d'acquérir un géniteur à phénotype amélioré qui fera leur notoriété, et non pas comme un moyen d'augmenter la productivité du troupeau grâce à la valeur génétique des métisses obtenues (DIEDHIOU, 2002). Certains attribuent même les difficultés de reproduction à la pratique de l'IA et non à des causes alimentaires, pathologiques ou autres. De plus, psychologiquement, l'IA n'est pas toujours acceptée dans son principe. Par conséquent, avant toute campagne d'IA, il serait bon de procéder à une vulgarisation du principe de l'IA et de la reproduction bovine, et à une bonne sensibilisation des éleveurs à l'IA, et à ses bénéfices. Ceci permettrait également de sélectionner les éleveurs les plus intéressés et motivés pour participer aux campagnes.

En plus de cette sensibilisation, un réseau de vulgarisation portant sur un programme de ressources fourragères et de complémentation ainsi que sur un

programme sanitaire devrait être mis en place (**CHUPIN, 1993**). Ce réseau aurait pour but de former les éleveurs aux techniques de cultures fourragères, sur les méthodes de conservation du fourrage ainsi que sur les principales pathologies rencontrées dans leurs zones d'élevage. Ce réseau, à la fois réseau de surveillance et de formation, devrait inclure des éleveurs actifs et responsables, intermédiaires dans les villages. Il est en effet important de favoriser la mise en place et la tenue de groupements ou de coopératives composés d'éleveurs influents et auxquels doivent être associés des « leaders d'opinions » (**THIBIER, 1993**) des villages et des communautés.

Plusieurs exemples montrent que si les auteurs eux-mêmes ne participent pas à de tels réseaux, il y a peu de chance que l'IA se développe. Ceci indique en particulier qu'une zone de développement de l'IA doit être de taille réduite afin d'être proche de la base des éleveurs.

Ces organisations permettraient de plus aux éleveurs d'avoir un cadre de résolution de leurs difficultés en étant des interlocuteurs valables, à même de défendre leurs intérêts au niveau des instances de décision. Ils seraient des intermédiaires entre l'encadrement et les autres éleveurs. Ces associations d'éleveurs ne serviraient pas seulement à la formation des éleveurs, mais elles faciliteraient aussi l'accès aux intrants (aliments, médicaments...), en réduisant leurs coûts d'achat. En effet, si les éleveurs se cotisent pour acheter les intrants en grande quantité, ils bénéficient de réduction du prix et des coûts de transport. Ainsi, il y aurait une meilleure gestion alimentaire et sanitaire des méris à venir. De plus ces groupements serviraient d'intermédiaires à l'encadrement des éleveurs, pour le recensement et le regroupement des animaux à inséminer, facilitant ainsi l'organisation des campagnes d'insémination.

Enfin, ces organisations pourraient jouer un rôle important dans l'écoulement des produits issus de leurs exploitations laitières par la mise en place d'unités de collecte, de transformation et de distribution du lait.

Par l'intermédiaire du réseau de vulgarisation, les éleveurs seraient formés à l'élevage des veaux métis, plus difficile que celui des veaux de race locale. En effet ceux-ci sont plus exigeants au niveau de l'alimentation et sont plus sensibles aux conditions climatiques et aux pathologies tropicales.

Le problème de l'absentéisme souvent rencontré en milieu villageois doit aussi être résolu. En effet, certains éleveurs participant aux campagnes d'IA, n'ont pas présenté leurs vaches pour l'IA après la synchronisation, ou pour le diagnostic de gestation après l'IA. Il faudrait à l'avenir effectuer une sélection plus rigoureuse des éleveurs qui participeront aux campagnes, en choisissant les plus motivés et les plus assidus aux programmes de formation organisés par l'encadrement. La création des associations d'éleveurs pourra faciliter ce travail.

➤ **Le personnel inséminateur**

Une bonne qualification du personnel inséminateur a souvent fait défaut lors des campagnes d'IA. Le technicien inséminateur, peu expérimenté, a été à l'origine d'un grand nombre de résultats négatifs. D'après **VANDEPLASSCHE (1985)**, son savoir-faire, son sens de responsabilité et son aptitude à procéder aux inséminations proprement et rapidement en traumatisant au minimum le sujet, et en plaçant bien la semence dans le corps utérin, sont les qualifications que doit posséder avant tout l'inséminateur. C'est pourquoi un enseignement théorique et pratique devrait être accentué pour les inséminateurs, afin de garantir des résultats fiables lors des opérations d'insémination. Cette formation devrait être complète, avec un examen pratique à la clef. Seuls les inséminateurs les plus motivés, assidus et compétents seraient alors envoyés sur le terrain.

III.2.1.5. Au niveau de l'organisation

Il faut une parfaite entente entre l'inséminateur et l'éleveur, ce premier disposant d'un plan de travail et le second des moyens efficaces de détection des chaleurs, favoriser les dialogues et les échanges d'informations entre les deux.

L'inséminateur en profitera pour contribuer à l'éducation de l'éleveur qui à son tour l'informerá de ses difficultés et points de vue. Il doit avoir un circuit et un programme bien déterminés connus par les éleveurs pour leur faciliter la tâche et éviter la chasse à la recherche de l'inséminateur. Aussi le choix des zones où doit se dérouler l'insémination doit se faire par rapport à la densité des animaux. En effet, la concentration des animaux est un facteur essentiel pour le développement de l'IA, tant pour des raisons pratiques qu'économiques. Il est fortement recommandé de ne concentrer les efforts d'un tel développement que là où une densité est suffisante et si possible regroupée en villages denses. Une unité susceptible d'être l'objet d'un développement de l'IA avec succès doit comprendre sur un rayon de 20 km environ une dizaine de milliers de têtes de femelles en âge d'être à la reproduction (FAO, 1993).

III.2.2. Actions à mener en aval du projet : valorisation des produits

La valorisation des produits est une suite logique pour la réussite du programme de croisement, qui se traduit par une augmentation conséquente de la production laitière dans les futures zones de concentration des métisses. L'écoulement des produits est la dernière étape des programmes de croisement, il est l'aboutissement de tous les efforts entrepris. Plusieurs points sont à considérer. Tout d'abord l'écoulement du lait produit en plus grande quantité par les métisses devra être assuré après la mise en place d'un système de collecte, de transformation et de commercialisation du lait. Ensuite, il faudrait après le démarrage des IA, continuer la formation des éleveurs à l'élevage des métis qui sont plus exigeants et plus fragiles, ainsi qu'à la production d'un lait commercialisable.

III.2.2.1. Organisation d'un système de collecte du lait.

Les éleveurs de la même localité s'organiseront pour acheminer leur production vers des centres de collecte équipés de citernes de réfrigération. Le lait pourra

être acheminé par les éleveurs eux-mêmes ou par un auxiliaire payé par les éleveurs. La distance entre la zone de traite et la citerne ne doit pas dépasser une quinzaine de kilomètre (**BELLINGUEZ, 1998**). Le responsable du centre de collecte enregistre les quantités livrées, procède à un examen visuel, du lait et à la pesée, pour détecter les mouillages, et mesure son acidité. Une fois le lait collecté, il faut l'acheminer vers un centre de transformation, ou un système de transformation locale comme les mini-laiteries. Pour les industriels éloignés des centres de collecte, le lait peut y être acheminé par camion citerne réfrigéré. Ceci apportera un surcoût au prix du lait.

Pour les mini-laiteries, le transport pourra être effectué par camionnettes légères pour éviter les surcoûts. Cependant la chaîne du froid sera rompue, c'est pourquoi les bassins d'approvisionnement doivent être délimités à moins d'une trentaine de kilomètres autour des mini-laiteries afin de limiter le risque d'acidification du lait et de respecter les exigences de qualité du lait destiné à la transformation (**BA DIAO et al., 2004 ; SOKONA et al., 2003**). Une collecte et un transport collectif du lait permettraient de réduire les charges de livraison du lait au niveau des centres de transformation.

III.2.2.2.Organisation d'un système de transformation et de commercialisation du lait.

La transformation du lait a lieu dans les laiteries : mini-laiterie ou laiterie industrielle.

Le choix de la transformation dépendra de la clientèle qui sera visée. Il faut définir sa clientèle de manière quantitative et qualitative, en fonction de ses goûts et de son pouvoir d'achat, avant de choisir le type de transformation à réaliser : lait frais, lait caillé, lait pasteurisé, lait stérilisé, crème, huile de beurre, fromage, beurre, fromage blanc, yaourt (**BROUTIN et al., 2000**). C'est une mini-étude de marché. Ensuite, il est indispensable de choisir son réseau de distribution qui, lui aussi, dépend de la clientèle, mais aussi de la localisation :

grandes surfaces, restaurants, hôtels, superettes, kiosques, marché, porte à porte, commerces alimentaires, vendeurs itinérants...

Le circuit de commercialisation doit être bien défini pour chaque laiterie. Des contrats doivent être conclus entre la laiterie, les intermédiaires et les revendeurs.

Cependant la commercialisation du lait frais se heurte à de nombreux obstacles.

Le principal problème est l'importation de produits laitiers, surtout le lait en poudre qui présente beaucoup d'avantages pour les familles Africaines. En effet, c'est le produit laitier le moins cher sur le marché. De plus, le lait en poudre se conserve très bien à température ambiante, ce qui est un avantage majeur pour les nombreuses familles ne possédant pas de réfrigérateur et pour son transport pour la commercialisation. La consommation de lait en poudre est devenue une véritable habitude alimentaire dans les grandes villes et commence à rentrer également dans les habitudes alimentaires des ruraux, parfois par identification à la modernité. Les circuits de commercialisation pour le lait en poudre sont très développés, il se retrouve dans tous les villages d'Afrique. Le lait frais et les produits à base de lait frais sont plus coûteux que le lait en poudre et les produits laitiers à base de lait en poudre, ce qui est un véritable obstacle à sa commercialisation.

Le second obstacle est la saisonnalité de la production de lait frais. En effet, le lait frais est produit en plus grande quantité en saison des pluies, parfois même en trop grande quantité par rapport aux possibilités d'écoulement du produit. En saison sèche il est produit en très faible quantité, et uniquement par les exploitations intensives et semi intensives qui pratiquent une supplémentation alimentaire en cette saison. La livraison de lait frais n'est donc pas constante tout au long de l'année, avec en plus une fluctuation des prix : il est plus cher en saison sèche pour amortir les coûts alimentaires.

Pour trouver des solutions, plusieurs possibilités sont envisageables. L'état pourrait prévoir des prix subventionnés au cours de la phase de début

d'intensification, notamment au niveau des groupements de producteurs. Ensuite, des campagnes de marketing doivent être mises en place pour valoriser les produits naturels et leurs qualités nutritives auprès de la population.

Enfin, la production devrait être plus importante et régulière au cours de l'année pour limiter les importations et stabiliser les prix, ce qui sera difficile à mettre en oeuvre.

III.2.2.3. Organisation d'un suivi régulier des élevages

Un suivi régulier des élevages doit être instauré suite aux campagnes d'IA. Sans parler du suivi sanitaire, indissociable d'une bonne production, un suivi de reproduction doit être mis en place. Celui-ci comprendra le suivi de la mortalité des veaux métis issus des IA ainsi que de la réalisation d'une courbe de croissance. Les éleveurs doivent être conseillés sur l'élevage des veaux métis qui est plus délicat que celui des veaux de race locale. Ensuite ce sont les génisses qui devraient faire l'objet d'un suivi : l'âge au premier vêlage, leur production laitière, l'intervalle vêlage-vêlage pourraient être répertoriés, ceci dans le but de mesurer l'effet du développement de l'IA dans la région concernée et de vérifier si les objectifs fixés sont atteints.

III.2.3. Actions à mener au niveau de l'état

L'état est le responsable de la politique d'amélioration génétique. C'est lui qui doit définir de manière précise les objectifs visés, les stratégies à mettre en oeuvre et la répartition des tâches entre les différents acteurs concernés. Dans la définition de sa politique d'amélioration génétique, l'Etat a pour rôle d'impliquer tous les acteurs concernés, en particulier les éleveurs et les organisations professionnelles. Les objectifs globaux visés doivent être clairement affichés et partagés par tous : une production laitière à atteindre, un nombre de métis à obtenir. Le rôle de l'Etat est également de définir un cadre réglementaire sur l'amélioration génétique en vue de moraliser l'activité.

L'utilisation de l'insémination artificielle, compte tenu des risques sanitaires (diffusion de maladies infectieuses et génétiques sur une large échelle) et génétiques (dilution du patrimoine génétique des races locales, adaptation du cheptel introduit), doit être réglementée. Il faut définir le degré de sang à adopter, le schéma de croisement qui doit être réalisé...

L'Etat devrait donc également mettre en place des structures techniques chargées de l'organisation et du contrôle de l'amélioration génétique, par la certification des animaux (Géniteurs et semences) utilisés pour améliorer le cheptel, notamment par la tenue de livres généalogiques.

L'activité de production laitière devrait revêtir le caractère d'un projet économiquement et financièrement rentable, mené suivant des normes techniques reconnues. Pour ce faire, des appels d'offres, aux professionnels compétents dont l'activité serait améliorée par la production de métais (vétérinaires, agents techniques d'élevage, socio-économistes, sociologues, zootechniciens) peuvent être envisagées. Les aspects liés à l'alimentation animale doivent occuper une place de choix, du fait des importants besoins des métais. Une attention particulière, comme nous l'avons vu, devrait être accordée à la protection sanitaire pour conjurer l'apparition probable de nouvelles pathologies. Le mieux serait que l'Etat verse des subventions aux associations d'éleveurs pour l'achat d'intrants agro-alimentaires, de vaccins, d'antiparasitaires ou autres médicaments nécessaires pour l'amélioration sanitaire des élevages. Des crédits à bas taux d'intérêt pourraient être octroyés et des semences pour les cultures fourragères pourraient être distribuées. L'état pourrait avoir un rôle non négligeable dans les contraintes de commercialisation avec l'amélioration des réseaux routiers pour désenclaver les zones de production, en accordant des facilités pour créer des infrastructures de conservation et de transformation du lait, en organisant des circuits de commercialisation.

Enfin, l'état doit avoir un rôle d'encadrement global des projets d'IA, mais il devrait aussi participer financièrement.

CONCLUSION

Pays sahélien à vocation agropastorale, depuis le début des années 1990, le Burkina Faso importe annuellement environ 30 000 tonnes d'EqL représentant 13 millions de dollars US (FAO, 2003). Cette forte importation du lait résulte du fait que la production nationale est caractérisée par un déficit structurel car elle est de loin insuffisante pour couvrir la demande intérieure qui ne cesse de croître. Pour l'essentiel, le lait local est issu de système traditionnel de production fortement tributaire des conditions climatiques et dont l'objectif premier est de satisfaire les besoins d'autoconsommation familiale. Une autre caractéristique de la production laitière au Burkina Faso concerne l'utilisation d'un matériel génétique très peu performant constitué de races locales qui sont réputées être de faibles ou mauvaises productrices de lait.

Face à cette situation, le Burkina Faso tente de réorganiser sa filière laitière. Les biotechnologies dont l'insémination artificielle et le transfert d'embryon sont les outils utilisés pour accroître de manière significative la production locale. La stratégie visait en la réduction de moitié des importations grâce à l'augmentation substantielle de la production de façon à faire progresser, les quantités de lait local consommé de 17 à 25 kg par l'amélioration génétique. Dans cette perspective, deux programmes d'amélioration génétique par l'utilisation de l'insémination artificielle ont été menés :

- le Programme National Pilote de Développement Laitier (PNPDL)
- le Projet de Développement Rural Décentralisé et Participatif/ Bazèga-Kadiogo (PDRDP/BK)

C'est dans ce cadre précis d'utilisation de l'insémination artificielle qu'il nous est paru nécessaire de faire le point sur les résultats obtenus au sein des programmes d'amélioration génétique de la production laitière au Burkina Faso. L'objectif global de notre travail consistait à dégager le bilan des efforts

d'amélioration génétiques puis d'esquisser des perspectives d'avenir. Les objectifs spécifiques reposaient sur la description de projets d'IA réalisés au Burkina Faso, l'identification et l'analyse des contraintes, ainsi que la proposition d'une stratégie de développement de l'IA pour le Burkina Faso.

Les résultats des différentes investigations sont les suivants:

- pour le PNPDL, sur un effectif de 202 vaches synchronisées par la méthode crestar®, un taux de gestation de 38,61 % a été obtenu.
- au niveau du PDRDP/BK la synchronisation par la méthode Crestar + PGF2 α + PMSG de 136 vaches dans la province du kadiogo et 175 vaches dans la province du Bazèga a donné respectivement des taux de gestation de 38,24% et 36,57%.

Ces taux de réussite demeurent toujours très faibles par rapport au taux de référence de 60 à 70 % recommandé pour que la stratégie d'une campagne d'insémination soit rentable. Le manque d'expérience des inséminateurs, le non respect des protocoles d'insémination établis et des périodes d'insémination, ainsi que la mauvaise organisation générale ont été les principaux écueils de ces campagnes.

De plus, on constate que les pratiques et les conduites d'élevage au Burkina Faso sont peu adaptées à l'élevage de bovins croisés. Ceci est en grande partie expliqué par une alimentation et une gestion sanitaire insuffisantes. Les éleveurs ne sont, de manière générale, pas préparés à accueillir des bovins métis. Les faibles taux de réussite de l'insémination artificielle, combinés au faible nombre de vaches inséminées et à des niveaux de production laitière en deçà du potentiel génétique des animaux, font que ces programmes de croisement ont eu un impact très limité sur l'augmentation de la production laitière nationale.

Pour lever ces différentes contraintes dans la perspective d'une amélioration des futures campagnes d'IA, nous proposons différentes actions en amont et en aval.

En amont, il s'agira essentiellement de :

- une amélioration des conditions alimentaires à travers la constitution de stocks et éventuellement l'introduction de cultures fourragères ;
- une mise en place de mesure d'hygiène, de prophylaxie sanitaire et médicale ;
- une amélioration de l'habitat favorable à la stabulation ;
- une formation et sensibilisation des éleveurs aux pré requis et avantages de l'IA ;
- une meilleure formation pratique des inséminateurs.

En aval, il s'agira de valoriser les produits par une organisation du système de collecte, de transformation et de commercialisation du lait.

Pour toutes ces actions, il est important que l'Etat à travers le MRA pense à l'élaboration d'une politique nationale d'amélioration génétique et prenne en compte les actions suivantes :

- la subvention de l'IA pour la pérenniser après projet dans les localités où elle est entreprise.
- le contrôle plus strict des importations des semences afin d'éviter leur introduction anarchique.
- la définition d'un schéma de sélection pour la production laitière.

BIBLIOGRAPHIE

1. AGBA C. K. ,1975.

Particularités anatomiques et fonctionnelles des organes génitaux de la femelle zébu. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 12

2. AMAHORO E., 2005.

Contribution à l'étude du profil métabolique chez des vaches laitières dans les fermes laitières intensives périurbaines de Dakar (cas des fermes de Wayembam et de Niacoulrab). Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 35

3. AMIRAT L., TEINTURIER D., JEANNEAU L et al., 2004.

Bull semen in vitro fertility after cryopreservation using egg yolk LDL: a comparison with optidly, a commercial egg yolk extender. *Theriogenology* , **61** : 495 – 907.

4. AMOU'OU B.S., 2005.

Etude des facteurs de variation du taux de réussite en première insémination artificielle dans le bassin arachidier (Sénégal). Mémoire DEA : Productions Animales : Dakar (EISMV); 3
AUPELF-UREF, NEAS.- 316p.

5. BA DIAO M., TRAORE E., et DIENG A., 2004.

Petites entreprises de transformation et développement laitier dans la Vallée du Fleuve Sénégal. *RASPA.*, **2(1)** : 25-30.

- 6. BANES A. et HULTNES C.A., 1974.**
Insémination artificielle bovine dans les pays en voie de développement.
Rév. Mond. Zootechnie, (9) : 24-29.
- 7. BARRET J.P., 1992.**
Zootechnie générale. -Paris : - 180p.- (Agriculture d'aujourd'hui, Sciences, Techniques, Applications)
- 8. BEAMS S. W. et BUTLE W. R., 1999.**
Effects of energy balance on follicular development and first ovulation in post partum dairy cows.*J. Repord. Fert.*, **54** : 411-424
- 9. BELLINGUEZ A., 1998.**
Mise en place de centres de collecte de lait frais dans la zone périurbaine de Bamako. *In* : Marchés urbains et développement laitier en Afrique subsaharienne. 9-10 septembre 1998, Montpellier, Cirad-emvt.
- 10. BIERSCHENKL F., 1984.**
Research on the sexual behavior of the N'dama. *Trypanotolerance and animal Production, Avetonou (Togo)*, **3**: 31-39.
- 11. BIZIMUNGU J., 1995.**
Limites et perspectives du secteur laitier en Tunisie. *Afrique Agriculture*, 228 : 53.
- 12. BOUYER B., 2006.**
Bilan et Analyse de l'utilisation de l'insémination artificielle dans les programmes d'amélioration génétique des races laitières en Afrique soudano-sahélienne Thèse : Méd. Vét. : Lyon.

- 13. BRESSOU C., 1978.**
Anatomie régionale des animaux domestiques II : les ruminants. -Paris : J-B Baillièrè. -437p.
- 14. MINISTERE DES RESSOURCES ANIMALES ., 2007.**
Les statistiques de l'élevage au Burkina Faso. 113 p
- 15. MINISTERE DES RESSOURCES ANIMALES ., 2008**
Les statistiques de l'élevage au Burkina Faso. 54 p
- 16. MINISTERE DES RESSOURCES ANIMALES., 2002 :**
Les axes pour l'élaboration d'une politique d'amélioration génétique des animaux au Burkina Faso.- ouagadougou : MRA.66p
- 17. CADOT R., 1979.**
Réflexions sur les modalités d'hébergement des animaux.- Dakar : Lnerv.-
7p.
- 18. CHAMBRE DE COMMERCE ET D'INDUSTRIE DU BURKINA FASO., 2009.**
Le secteur de l'élevage Burkina Faso. Notes sectorielles.- Ouagadougou :
Chambre de Commerce et d'Industrie.- 6p.
- 19. CHICOTEAU P., 1989.**
Adaptation physiologique de la fonction sexuelle des bovins Baoulés en milieu tropical sub-soudanien. Thèse : Sciences : Paris (Université Paris XII).

20. CHICOTEAU P., 1989.

La reproduction des bovins trypanotolérants. *In* : Réunion ITC/FAO 'Amélioration, multiplication et conservation du bétail trypanotolérant', Banjul, Septembre 1989.

21. CHICOTEAU P., 1990.

Variations saisonnières de la fonction sexuelle des vaches Baoulé au Burkina Faso. *Revue Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, **43** (3) : 387-393.

22. CHICOTEAU P., 1991.

La reproduction des bovins tropicaux. *Recueil de Médecine Vétérinaire Spécial Reproduction des Ruminants*, (numéro spécial) : 241-246.

23. CHUPIN D., 1993.

Résultats d'une enquête sur l'état de l'Insémination Artificielle en Afrique 67- 68. *In* : L'amélioration génétique des bovins en Afrique de l'Ouest.- Rome : FAO : (Etude production et santé animales ; 110)

24. CISSE D.T.,1991.

Folliculogénèse et endocrinologie chez la vache Gobra surovolée. Thèse : Méd.Vét. : Dakar ; 28.

25. COMPERE R., 1984.

Alimentation animale ; partie III. Notes de cours.- Gembloux : Belgique.- 76p.

26. COULOMB J., 1976.

La race Ndama : quelques caractéristiques zootechniques. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, **29** (4) : 367-380.

27. CRAPLET C., 1960.

La vache laitière. Tome IV. Paris IVème : Vigot Frères : 484p.

28. CUQ P., 1973.

Bases anatomiques et fonctionnelles de la reproduction chez le zébu (*Bos indicus*). *Rév. Elev. Méd. Vét. Pays trop.* **26** (4) : 21-28.

29. CUQ P et AGBA K.C., 1997.

Les organes génitaux de la femelle. *Rev. Elev. Med. Vét. Pays Trop.*, **28** : 331-349

30. DENIS J.P., 1986.

Rapport d'exécution de la première phase du projet développement d'une production laitière intensive et semi-intensive dans la région des Niayes du Sénégal. Dakar : LNERV.- 98p.

31. DERIVAUX J. et ESTORS F., 1989.

Reproduction chez les animaux domestiques. Vol 1.- Paris : Académia.- 155p.

32. DERIVAUX J., 1971.

Reproduction chez les animaux domestiques-Tome II, le mâle : Insémination Artificielle.- Liège ; Derouaux.-175p.

33. DIADHIOU A., 2001.

Etude comparative de deux moyens de maîtrise de la reproduction (l'implant CRESTAR et la spirale PRID) chez les vaches Ndama et Gobra au Sénégal. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 2.

- 34. DIEDHIOU Y., 2002.**
Insémination artificielle et production laitière dans le bassin arachidier.
Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 14
- 35. DIEYE. P.N ; BANAON N et VIALLES L., 2009.**
Rapport Filière Bétail/Viande Régions Est et Sahel. 56 p
- 36. DIOP M., 1989.**
Les systèmes d'élevage dans le Ferlo : Etude synthétique de la situation actuelle (129-146).-In : Séminaire régional sur les systèmes de production du lait et de la viande organisé par le FAPIS. Dakar, 22-26 Mai.-407p.
- 37. DIOP P.E.H., 1994.**
Amélioration génétique et biotechnologies dans les systèmes d'élevages.
Exemple de la production laitière.-Dakar : DIREL.-11p.
- 38. DIOP P.E.H., 1995.**
Biotechnologie et élevage africain (145-150). In : Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants. -Dakar : les nouvelles éditions africaines du Sénégal.-290p.-(Actualité scientifique AUPELF-UREF).
- 39. DIOUF A., 2002.**
Typologie des exploitations et étude de la rentabilité des cultures fourragères dans le Bassin Arachidier du Sénégal. Mémoire : Agronomie : Thiès (ENSA).

- 40. DISKIN M.G. et SREENAN J.M., 2000.**
Expression and detection of oestrus in cattle. *Reprod. Nutr. Dev.*, **40**, 481-491.
- 41. DJABAKOU K. ; GRUNDLER G. ; LARE K. et KOUGBENA L., 1992.**
Involution utérine et reprise de cyclicité post-partum chez les femelles bovines trypanotolérantes: N'dama et Baoulé. - *Rev. Elév. Méd. vét. Pays trop.*, **44** (3): 319–324.
- 42. DJALAL, 2004.**
Impact de la cétose sur la reproduction chez la Jersiaise en, élevage intensif: cas de la ferme de « Wayembam » dans la zone périurbaine de Dakar. Mémoire DEA : Productions Animales : Dakar (EISMV); 3.
- 43. DOMINGHO A.M., 1976 :**
Contribution à l'étude des populations bovines des états du golf de Benin.- Paris : Agence de coopération culturelle et technique.- 143 p
- 44. DROST M. et THATCHER W.W. 1987.**
Heat stress in dairy cows. Its effect on reproduction. *Vet.Clin. North AM., Food Anim. Pract.*, **3** (3): 609-618
- 45. FALL O., 1995.**
Amélioration de production laitière par l'utilisation de l'insémination artificielle dans la région de Fatick-Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 18

- 46. FAO, 1993.**
Amélioration génétique des bovins en Afrique de l'Ouest (L'). Etudes
FAO: Production et santé animales. p 311.
- 47. GAGARA H., 2005 :**
Performances de reproduction des produits des croisements des races
locales avec les races européennes. Mémoire : TSES : Ouagadougou
(ENESA).
- 48. GANDAH M. S., 1989 :**
Etude comparative de la production laitière des races bovines au Niger.
Mémoire : TSES : Ouagadougou (Université de Ouagadougou –
INS/IDR).
- 49. GERARD, O et KHIRREDINE., 2002**
B. – Production de semence bovine - Didacticiel de Maîtrise de la
reproduction des bovins. 73 p.
- 50. GOFFAUX M., 1991.**
Technique de congélation de la semence de taureau : congélation
proprement dite, décongélation et conservation. *Elev. et Insém.*, (241) : 3-
18
- 51. GRIMARD B., HUMBLLOT P., PONTER A.A., CHASTANT S.,
CONSTANT F.et MIALOT J.P., 2003.**
Efficacité des traitements de synchronisation des chaleurs chez les bovins.
INRA Prod. Anim., **16(3)**, 211-227.

52. GUEYE S., 2002.

Revue et analyse des expériences de croisements bovins pour l'amélioration de la production laitière au Sénégal. Mémoire : Agronomie : Thiès (ENSA).

53. HAKOU T. G. L., 2006.

Insémination artificielle bovine basée sur la détection des chaleurs naturelles par les éleveurs dans les régions de Fatick, Kaolack et Louga. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 29.

54. HAMADOU S., KAMUANGA M., MARICHATOU H., KANWE A., SIDIBE A. et PARE J., 2002.

Élevages périurbains de production laitière : Typologie des élevages de la périphérie de Bobo Dioulasso. Programme Concerté de Recherche-Développement sur l'Élevage en Afrique de l'Ouest (PROCORDEL). Etudes socioéconomiques. Document de travail N°1. Bobo – Dioulasso ILRI – INERA – DRAA, 54 p.

55. HANZEN Ch., 1996.

Etude des facteurs de risques de l'infertilité chez la vache (119-128). In : « Reproduction et production laitière ».-Dakar.

56. HODEN A., COULON J. et FAVERDIN Ph., 1988.

Alimentation des vaches laitières 135-136. *In* : Alimentation des bovins, ovins et caprins.- Paris : INRA

- 57. HUMBLLOT P., GRIMARD B., RIBON O., KHIREDINE B., DERVISHI et THIBIER M., 1996.**

Sources of variation of post-partum cyclicity, ovulation and pregnancy rates in primiparous Charolais cows treated with norgestomet implants and PMSG. *Theriogenology*, **46(6)**, 1085-96.

- 58. KABERA F., 2007.**

Contribution à l'amélioration du taux de réussite de l'insémination artificielle bovine dans les campagnes d'insémination artificielle réalisées par le PAPEL au Sénégal ; Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 42.

- 59. KAMGA W.A.R., 2002.**

Réalisation d'un programme d'insémination artificielle bovine en République de Guinée. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 13

- 60. KAMGA-WALADJO A.R., THIAM O., SULTAN J et DIOP P.E.H., 2005.**

Evaluation des performances des N'damas et des produits de l'insémination artificielle bovine en République de Guinée. *RASPA.*, **3(1)** : 93-97.

- 61. KOALGA., BAMBARA P., 2006.**

Evaluation des pertes en veaux par l'abattage des vaches gestantes à l'abattoir frigorifique de Ouagadougou. Mémoire : TSES. Ouagadougou (ENESA).

62. KONDELA A.J., 1994.

La brucellose, menace pesant sur le troupeau laitier de la région de Mwanza (347-356). In: Animal reproduction: proceeding of regional seminar held by the international foundation for science.-Niamey, january 17-21, 1994.- Stockholm : IFS :- 384p.

La vache laitière. Tome IV.- Paris : Vigot Frères.- 484p.

63. LAMINOU M.I., 1999.

L'Amélioration génétique par la biotechnologie de l'insémination artificielle bovine : bilan et perspectives. Thèse : Méd.Vét. : Dakar ; 9.

Les statistiques de l'élevage au Burkina Faso.- Ouagadougou : DGPSE.-

64. LHOSTE P.; DOLL V.; ROUSSEAU et SOLTNER D.; 1993.

Manuel de zootechnie des régions chaudes : les systèmes d'élevages.- Paris : Minsitère de la coopération.- 288 p

65. LOBRY M., VANBENBUSSCHE J., PONTUS B. et PELLETIER M., 1977.

Manuel de construction des bâtiments pour l'élevage en zone tropicale. Paris, Ministère de la coopération ; Maisons-Alfort ; IEMVT.- 219 p.- (*Manuels et précis d'élevage, 3*).

66. LOMPO D., 2005.

Suivi d'un programme d'insémination artificielle en zone périurbaine de Ouagadougou initié par le Programme d'Appui aux Filières Bio alimentaires. Mémoire : TSES : Ouagadougou (ENESA)

- 67. LY K. O., 1992.**
Transfert d'embryons en milieu péri-urbain au Sénégal Thèse : Méd. Vét.
: Dakar ; 45
- 68. MAMBOUE D., 1987.**
Quelques aspects de la reproduction chez la femelle Baoulé (Bos taurus):
Comportement d'oestrus; Etude postpartum. Mémoire de fin d'études :
Reproduction : Ouagadougou (IDR).
- 69. MARICHATOU H., TAMBOURA H. et TRAORE A., 2004 :**
Synchronisation des chaleurs et insémination artificielle bovine, fiche
technique n°9,8P P
- 70. MBAINDIGATOLOUM F.M., 1982.**
L'insémination bovine au Sénégal Thèse : Méd. : Dakar ; 18
- 71. MELI C., 2009.**
Traitement de maîtrise des cycles à base de progestérone (CIDR®) chez la
vache : IA systématique ou sur chaleurs observées. Thèse : Méd. Vét.
Toulouse
- 72. MEMENTO DE L'AGRONOMIE., 1984**
Memento de l'Agronomie.- 5^{ème} édition.-paris : Ministère de la
coopération.- 1635 p
- 73. MEMENTO DE L'AGRONOMIE., 2002**
Memento de l'Agronomie.- 5^{ème} édition.-paris : Ministère de la
coopération.- 1691 p

- 74. MEYER C. et DENIS J-P., 1999.**
Elevage de la vache laitière en zone tropicale. Techniques. CIRAD. 314p
- 75. MEYER C. et YESSO P., 1987.**
Etude de la reproduction des bovins trypanotolérants Baoulé et N'dama au centre élevage de l'IDESSA à Bouaké (Côte d'Ivoire). I. - Manifestation des chaleurs. Note technique N° 01/87/CE-ZOOT.- Bouaké : IDESSA .- 13p.
- 76. MEYER C. et YESSO P., 1992.**
Etude des chaleurs des vaches (trypanotolérantes) N'dama et Baoulé en Côte d'Ivoire. II - Composante hormonale (LH et oestradiol). - *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*
- 77. MEYER C., 1998.**
La reproduction des bovins en zone tropicale (Le cas des taurins N'Dama et Baoulé) Cours de DESS de Productions Animales en Régions Chaudes.- édition.- Montpellier : CIRAD-EMVT.
- 78. MOUDI B. M., 2004.**
Contribution à la connaissance de la fertilité des vaches Holstein et métisses au Sénégal: Cas de la ferme de Niacoulrab. Thèse: Méd. Vét.: Dakar; 15.
- 79. NAGASE H. et NIWA T., 1968.**
Congélation du sperme de taureau sous forme concentré en pastille. 5ème congrès-Item. *Interm. Reprod. Anim Art.* **30**, (35-1985).

80. NIBART M., 1991.

Le transfert embryonnaire et les biotechnologies appliquées : bissection et sexage. *Rec. Med. Vét: Reproduction des Ruminants*. **167** : 261-290.

81. NYANTUDRE M., 2001.

L'insémination artificielle en zone péri urbaine de Ouagadougou : bilan et perspectives. Mémoire : TSES : Ouagadougou (ENESA)

82. OUEDRAOGO A. ,2007 .

Bilan de l'amélioration génétique bovine par l'insémination artificielle dans la province du bazèga : Contraintes et perspectives. Mémoire : conseiller d'élevage : Ouagadougou (ENESA)

83. OUEDRAOGO et SALOGO M., 2003.

Insémination artificielle des zébus Azawak et zébus Goudali en zone périurbaines de Ouagadougou. Mémoire : TSES : Ouagadougou (ENESA)

84. OUEDRAOGO ; MALTONI M. et ZECCHINI M., 1996.

Définition d'un moment optimum pour l'Insémination Artificielle chez les femelles bovines Baoulé, Zébu et N'dama en zone subhumide. In : Reproduction et production laitière. Tunis.- : SERVICED.-316p.- (actualité scientifique AUPELF-UREF).

85. OUOBA A., 2006

Suivi et évaluation d'un programme d'amélioration génétique par insémination artificielle à Zoogo et karaogo (province de Kouritenga). Mémoire : TES : Ouagadougou (ENESA)

- 86. PAGOT J., 1985.**
L'Elevage en pays tropicaux. Paris : ACCT ; Edition G.P Maisonneuve et Larouse. 566p.
- 87. PAREZ V. et DUPLAN J. M., 1987.**
L'insémination artificielle bovine. Paris : ITEB/UNCEIA.-256p.
- 88. PAREZ V., 1993.**
Synchronisation des chaleurs et fécondité (92-99). In : Gestion de la reproduction et amélioration génétique.-Maroc : Edition A.N.V.SP.
- 89. POUSGA S., 2002.**
Analyse des résultats de l'insémination artificielle bovine dans les projets d'élevage laitiers : exemple du Burkina-Faso, Mali et Sénégal - Thèse.: Méd. Vét. : Dakar; 15.
- 90. RIGAL F. B. G., 2008.**
Comparaison de la qualité de la semence de taureaux collectés a l'électro-éjaculateur ou au vagin artificiel. Thèse : Méd. vét : Toulouse
- 91. ROBERTS C. J. et GRAY A. R., 1973.**
Studies on trypanosomose resistant cattle. I. the breeding and growth performance of N'Dama, Muturu and zebu cattle maintained under the same conditions of husbandry. *Trop. Anim. Health Prod.* , **5** : 211 - 219.
- 92. ROLLINSON D.H.L., 1971.**
Further development of artificial insemination in tropical areas. *Animal Breeding abstracts*: **39** (3): 407-427

93. RUKUNDO J. C., 2009.

Evaluation des résultats de l'insémination artificielle bovine dans le Département de Mbour au Sénégal : cas du projet GOANA. – Thèse. : Méd. Vét. : Dakar ; 23.

94. SANON Y., 2003.

Politique publique et développement de l'élevage au Burkina Faso : politique de sédentarisation et évolution de l'organisation sociale et productive des fulbè burkinabè. Thèse de doctorat en sciences humaines et sociales : Paris (Université de Paris 10 Nanterre).

95. SAUMANDE J., 2000.

Evaluation of a novel electronic-pressure-sensing system for the detection of oestrus in cattle. *Revue Méd. Vét.*, **151** (11) : 1011-1020.

96. SAUMANDE J., 2001.

Faut-il reconsidérer le moment souhaitable de l'insémination au cours de l'oestrus chez les bovins ? Une revue des données de la littérature. - SYNTHÈSES SCIENTIFIQUES - *Revue Méd. Vét.*, **152** (11) : 755-764.

97. SAWADOGO et KALMOGHO B., 2001 :

Étude des paramètres de production et de reproduction des bovins gir et girolando de la station de loubila. Mémoire : TES : Ouagadougou (ENESA).

98. SAWADOGO G.J., 1998.

Contribution à l'étude des conséquences nutritionnelles sub-sahéliennes sur la biologie du Zébu Gobra au Sénégal. Thèse Doctorat Institut National Polytechnique, Toulouse (INP).

99. SAWADOGO K., 2007.

Bilan de l'amélioration génétique par l'insémination artificielle dans la province du Kadiogo : contraintes et perspectives. Mémoire : TES : Ouagadougou (ENESA).

100. SERE A., 1989.

Les particularités physiologiques du cycle oestral chez la femelle zébu (70-181). In : Mieux maîtriser la reproduction des espèces domestiques par le transfert d'embryons.- Sommet de la francophonie : journées scientifiques et professionnelles.- Dakar, 2-11 Mai 1989.-181p.

101. TAMBOURA H. H.; TRAORE A. et al., 2004.

Détection des périodes fécondes ou « chaleurs » chez les vaches dans les élevages en zone tropicale sèche - Fiche technique de vulgarisation N°35.- Ouagadougou : INERA-DPAUER-BSA/CNRST.-

102. TERQUI M., 1982.

Influence of management and nutrition of postpartum endocrine function and ovarian activity in cows (384-408) In: Factors influencing fertility in the postpartum cow Ed. Current topics in veterinary medicine and animal science: Vol. 20. -La haye: 1752p.

103. THIAM O., 1996.

Intensification de la production laitière par l'insémination artificielle dans des unités de production au Sénégal. Thèse : Méd.Vét. : Dakar ; 42.

104. THIBIER M., 1993.

Analyse critique des services d'insémination artificielle dans les pays en voie de développement 91- 105. *In* : L'amélioration génétique des bovins d'Afrique de l'Ouest.-,Rome : FAO.- 105 (*Etude Production et Santé Animales*), 91-105.

105. THIBIER M., 1976.

Le Cycle sexuel de mammifères domestiques. - Economie et Médecine Animales, 17 (3) : 117-177.

106. THIBIER M., CRAPLET et PAREZ M., 1973.

Les progestagènes naturels chez la vache. *Rec. Méd. Vét.*, **149**(9) :1181-1601.

107. THIBIER M., 1994.

Analyse critique des services d'IA dans les pays en voie de développement (231p.- 246p.) *In*: Animal production-Stockholm, Sweden.-384p.

108. THIMONIER J. et CHEMINEAU P., 1988.

Seasonality of reproduction in female farm animals under a tropical environment (cattle, sheep and goats) 229 - 237. *In*: "11th International Congress on Animal Reproduction and Artificial Insemination. Dublin (Ireland), 26–30 June 1988, University College Dublin

109. TRAORE A. et BAKO G., 1984.

Etude du cycle sexuel chez les vaches et les génisses N'dama élevées au centre de recherche zootechnique de Sotuba au Mali: Incidence de l'utilisation d'un taureau boute-en-train sur le taux de détection des chaleurs. *Rév. Elev. Méd. Vét. Pays trop.* **37** (4): 482-487.

110. UNCEIA, 2005.

REPRO guide.- Paris : UNCEIA Département recherche et développement Groupe

111. VANDESPLASSCHE M., 1985.

Fertilité des bovins. Manuel à l'intention des pays en développement. - Rome, FAO.- 101.- (*Etude Production et Santé Animales*)

112. WELLER J.I. et RON M., 1992.

Genetic analysis of fertility traits in Israeli Holsteins by linear and threshold models. *J. Dairy Sci.*, **75**: 2541-2548

113. WILLIAMS G.; AMSTALDEN M.; GARCIA M.R.; STANKO R.L.; NIZIELSKI S.E.; MORRISON C.D. et KEISLER D.H., 2002.

Leptin and its role in the central regulation of reproduction in cattle. *Dom. Anim. Endocrinol.*, **23**: 339-349.

114. WILSON R.T., 1985.

Livestock production in central Mali: reproductive aspects of sedentary cows, *Animal Reproduction Science*, **9**: 1-9.

WEBOGRAPHIE

115. BROUTIN C., SOKONA K et TANDIA A., 2000.

Paysage des entreprises et environnement de la filière lait au Sénégal, GRET, ENDA-GRAF, IFAN, 60p. [En ligne] accès Internet :
[http:// www.gret.org/incompe](http://www.gret.org/incompe) (Page consultée le 10/ 04/ 2013).

116. FAO, 1997. Statistical database.- Rome : FAO.- [En ligne] accès Internet : [http:// www.fao.org](http://www.fao.org)(Page consultée le 15 /04/ 2013)

117. FAO., 2003.

Annuaire de la production et du commerce. [En ligne] accès Internet :
[http:// www.fao.org](http://www.fao.org)(Page consultée le 15/05/ 2013)

118. HANZEN C., 2006.

Chapitre 3 : La détection de l'oestrus et ses particularités d'espèces. [En ligne] Accès internet :<http://www.fmv.ulg.ac.be/oga/dloads/Doc1Notes/Ch03.doc>. (Page consultée le 5 /04/ 2013).

119. HASKOURI H., 2001.

Insémination artificielle et détection des chaleurs.-In : Gestion de la reproduction chez la vache. [En ligne] accès Internet :
<http://www.iav.ac.ma/veto/filveto/guides/repro/students/haskouri.pdf>, (Page consultée le 6 /04/ 2013).

120. SOKONA K., TANDIA A., BROUTIN C., FRANÇOIS M., 2003.

Le rôle moteur des petites entreprises de transformation dans la filière lait au Sénégal, *Revue Agri doc* (5). [En ligne] accès Internet : <http://www.agridoc.com> (Page consultée le 10/03/ 2013)

121. WATTIAUX A. M., 2006.

Détection des chaleurs, saillie naturelle et insémination artificielle. In : Reproduction et sélection génétique, Babcock Institute. http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de_html/ch09_fr.html (page consultée le 8/ 04/2013).

LE (LA) CANDIDAT (E)



VU
LE DIRECTEUR GENERAL
DE L'ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES DE DAKAR

VU
LE PROFESSEUR RESPONSABLE
DE L'ECOLE INTER-ETATS DES
SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES DE DAKAR

Dr. *Norme ASIANE*



VU
LE DOYEN
DE LA FACULTE DE MEDECINE
ET DE PHARMACIE
DE L'UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP
DE DAKAR

LE PRESIDENT
DU JURY



VU ET PERMIS D'IMPRIMER _____
DAKAR, LE _____

LE RECTEUR, PRESIDENT DE L'ASSEMBLEE
DE L'UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP
DE DAKAR

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 »**

INSEMINATION ARTIFICIELLE BOVINE AU BURKINA FASO : BILAN ET PERSPECTIVES

RESUME

Face à une demande croissante en lait et produits laitiers (218 millions de litres de lait par an), une démographie sans cesse croissante, et une fuite de devises liée aux importations (13 millions de dollars US), le Burkina Faso a opté pour une intensification de la production laitière par l'utilisation de l'insémination artificielle à travers deux programmes.

L'analyse des taux de réussite montre une faiblesse par rapport au taux optimum de 60-70 recommandé pour que la stratégie soit rentable.

Les taux de gestation de 38,61 % obtenu par le PNPDL en zone périurbaine de Ouagadougou, et de 38,24% ; 36,57% obtenu par le PDRDP/BK respectivement dans les provinces du kadiogo et du Bazèga rendent en effet compte de grandes insuffisances ayant abouti au faible nombre de produits obtenus. Ces différents programmes ont failli suite à des contraintes d'ordre alimentaire, infrastructurel et organisationnel qui sont toutes aussi déterminantes pour la réussite des opérations d'insémination artificielle.

Pour une amélioration du taux de réussite des prochaines campagnes d'IA, des actions doivent être menées en amont par la maîtrise des conditions d'élevages et en aval par l'existence de débouchés afin d'améliorer la production laitière au Burkina Faso.

Mots-clés : Insémination artificielle - bovins - taux de réussite – Burkina Faso

Bernadette YOUGBARE

Tel : 00221777153569 / 0022670706654

Mail : yougbernadette@hotmail.fr