

UNIVERSITÉ CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

ÉCOLE INTER-ÉTATS DES SCIENCES ET MÉDECINE VÉTÉRINAIRES
(E.I.S.M.V.)



ANNÉE 2000

N° 20

***MAÎTRISE DU DÉBUT DE L'OESTRUS
CHEZ LA TRUIE DE RACE LOCALE :
Approche endocrinologique, cytologique et mesures du pH.***

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le 29 novembre 2000
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire
(Diplôme d'Etat)

par :

Toussaint MEZUI-MEZUI

Né le 1^{er} novembre 1968 à BAKOUMBA (GABON)

JURY

- Président :** Monsieur Antoine NONGONIERMA
Professeur à l'I.F.A.N - U.C.A.D.
- Directeur et Rapporteur de thèse :** Monsieur Germain Jérôme SAWADOGO
Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar
- Membres :** Monsieur Moussa ASSANE
Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar
- Monsieur Cheikh LY
Maître de Conférences Agrégé à l'E.I.S.M.V.
de Dakar
- Codirecteur de thèse :** Monsieur Serges BAKOU
Assistant à l'E.I.S.M.V.



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

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

COMITE DE DIRECTION

1 LE DIRECTEUR

•Professeur François Adébayo ABIOLA

2. LES COORDONNATEURS

•Professeur ASSANE MOUSSA
Coordonnateur des Etudes

•Professeur Malang SEYDI
Cordonnateur des Stages et Formation
Post-Universitaires

•Professeur Germain Jérôme SAWADOGO
Coordonnateur Recherches et Développement

Année Universitaire 1999-2000

PERSONNEL ENSEIGNANT

↳ **PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV**

↳ **PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)**

↳ **PERSONNEL EN MISSION (PREVU)**

↳ **PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV (PREVU)**

I.- PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV

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

CHEF DU DEPARTEMENT

Professeur Cheikh LY

S E R V I C E S

1. - ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Charles Kondi AGBA
Serge N. BAKOU
Latyr GUEYE
Guy Sylvestre NANA

Professeur (en disponibilité)
Assistant
Docteur Vétérinaire Vacataire
Moniteur

2. - CHIRURGIE-REPRODUCTION

Papa El Hassane DIOP
Ahmadou Thiam DIA

Professeur
Docteur Vétérinaire Vacataire

3. - ECONOMIE RURALE ET GESTION

Cheikh LY
Baye Mbaye Gabi FALL

Maître de Conférences Agrégé
Moniteur

4. - PHYSIOLOGIE-THERAPEUTIQUE-PHARMACODYNAMIE

ASSANE MOUSSA
Rock Allister LAPO

Professeur
Moniteur

5. - PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme SAWADOGO
Toussaint BENGONE NDONG
Géodiba RAGOUNANDEA

Professeur
Assistant
Moniteur

6. - ZOOTECHNIE-ALIMENTATION

Ayao MISSOHO
Essodina TALAKI

Maître-Assistant
Moniteur

B.- DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT

CHEF DE DEPARTEMENT

Professeur Louis Joseph PANGUI

S E R V I C E S

1. - HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (H I D A O A)

Malang SEYDI	Professeur
Isabelle (Mme) PAIN	Assistante
MINLA'A OYONO	Assistant
Khalifa Serigne Babacar SYLLA	Moniteur

2. - MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur
Rianatou ALAMBEDJI (Mme)	Maître de Conférences Agrégée
Anani Adéniran BANKOLE	Moniteur
Jeanne (Mlle) COULIBALY	Monitrice

3. - PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES - ZOOLOGIE APPLIQUEE

Louis Joseph PANGUI	Professeur
Marcel KAGNOMOU	Moniteur
Oubri Bassa GBATI	Moniteur

4. - PATHOLOGIE MEDICALE- ANATOMIE PATHOLOGIQUE- CLINIQUE AMBULANTE

Yalacé Yamba KABORET	Maître de Conférences Agrégé
Hervé BICHET	Assistant
Maman Laminou IBRAHIM	Docteur Vétérinaire Vacataire
Thierry KOUZOUKENDE	Moniteur

5. - PHARMACIE-TOXICOLOGIE

François Adébayo ABIOLA	Professeur
Patrick FAURE	Assistant
Felix Cyprien BIAOU	Assistant

C. - FERME EXPERIMENTALE

Nongasida YAMEOGO	Docteur Vétérinaire Vacataire
Balabawi SEIBOU	Docteur Vétérinaire Vacataire

II. - PERSONNEL VACATAIRE (PRÉVU)

. BIOPHYSIQUE

Mme Sylvie SECK GASSAMA Maître de Conférences Agrégé
Faculté de Médecine et de Pharmacie
UCAD

. BOTANIQUE

Antoine NONGONIERMA Professeur
IFAN - UCAD

. AGRO-PEDOLOGIE

Alioune DIAGNE Docteur Ingénieur
Département « Sciences des Sols »
Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie
(ENSA) - THIES

. BIOLOGIE MOLECULAIRE

Mamady KONTE Chercheur à l'ISRA
Laboratoire Nationale de Recherches
Vétérinaires et Zootechniques

. NORMALISATION ET ASSURANCE QUALITE

Mme NDIAYE Mame S. MBODJ Chef de la division
Agro-Alimentaire de l'Institut Sénégalais
de Normalisation

. H I D A O A

Papa Ndary NIANG Docteur Vétérinaire

II. - PERSONNEL EN MISSION (PRÉVU)

. PARASITOLOGIE

M. KILANI

Professeur
ENMV - SIDI THABET (Tunisie)

. PATHOLOGIE DES EQUIDES ET CARNIVORES

A. CHABCHOUB

Professeur
ENMV - SIDI THABET (Tunisie)

. ZOOTECHNIE ET ALIMENTATION

A. BEN YOUNES

Professeur
ENMV - SIDI THABET (Tunisie)

. CHIRURGIE

N. BENCHEDIDA

Professeur
ENMV SIDI THABET (Tunisie)

. SPLANCHNOLOGIE-EMBRYOLOGIE

A. MATOUSSI

Professeur
ENMV SIDI THABET (Tunisie)

. PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

M. ROMDANE

Professeur
ENMV SIDI THABET (Tunisie)

. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

L. EL BAHRI

Professeur
ENMV - SIDI THABET (Tunisie)

. PHYSIOLOGIE DELA REPRODUCTION

O. SOUILEM

Professeur
ENMV - SIDI THABET (Tunisie)

IV. - PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV

1 - MATHEMATIQUES

S. S. THIAM

Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

T.D

A. TOSSA

Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

2. - PHYSIQUE

I. YOUM

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

T.D

A. NDIAYE

Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

T.P PHYSIQUE

A. FICKOU

Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

CHIMIE ORGANIQUE

Abdoulaye SAMB

Professeur
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

CHIMIE PHYSIQUE

Alphonse TINE

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

T.P CHIMIE

Abdoulaye DIOP

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

3. BIOLOGIE VEGETALE

PHYSIOLOGIE VEGETALE

K. NOBA

Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

4. BIOLOGIE CELLULAIRE

Serge N. BAKOU

Assistant
EISMV - DAKAR

5. EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE

Bhen Sikina TOGUEBAYE

Professeur
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

**6. PHYSIOLOGIE ANIMALE
COMPAREES DES VERTEBRES**

Moussa ASSANE

Professeur
EISMV - DAKAR

**7. ANATOMIE COMPAREE
DES VERTEBRES**

Cheikh T. BA

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

8. BIOLOGIE ANIMALE (TP)

D. PANDARE

Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

Jacques N. DIOUF

Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

9. GEOLOGIE

FORMATIONS SEDIMENTAIRES

R. SARR

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

HYDROGEOLOGIE

A. FAYE

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

10. TP

Arona DIONE

Moniteur

DÉDICACES

À mon Saint Ange Gardien pour la mission accomplie.

- À mon papa, Etienne MEZUI-M'EYI : tu as consacré toute ta vie pour notre bien-être. Trouve en ce travail, l'expression de ta réussite.
- À ma maman, Thérèse AVOMO NGUEMA : tu es toujours prête à me bercer, pourtant j'ai certainement grandi. Je t'aime fort maman.
- À ma mère Blandine ABEME OBIANG : que de souffrances vécues pour nous nourrir ? Il est difficile de croire que tu es la coépouse de ma maman. Toute mon affection.
- À mon épouse Madame MEZUI, née MIKOGNO Nicole : Voilà encore cinq années que nous venons de passer à Dakar, main dans la main, conseils pour conseils. Tu es la chair de ma chair, l'os de mes os. Cette thèse est en fait la tienne.
- À mon fils, Keresten Dany Loven MEZUI : tu as souvent veillé avec moi, pendant les nuits de carrière. Puisse ce travail te servir d'exemple.
- À Madame Feu EYI, née COLBLANC Denise : tu as été pour moi plus qu'une tutrice. Trouve en ces dédicaces, l'expression de toute ma reconnaissance.
- À mon ami et frère Jean Baptiste NGOMO : tu as joué un rôle déterminant pour l'obtention de ce stage. Toute ma gratitude.

- À Albert MVOME MEZUI, Alain EYI MEZUI, Hugues ONDO MEZUI. Anita OKOME MEZUI, Rosalie ONGOUROU MBA, Guilaine OBONE MVOME et à tous mes frères, sœurs, belles sœurs, neveux et nièces de la famille MEZUI M'EYI: vous avez placé un grand espoir en moi, je ne saurai vous décevoir.
- A mes pères Jean Marc OBIANG et famille, feu Michel EYI NDONG et famille, et à tous mes parents de MIYELE.
- A mon oncle Barthélémy NDONG NGUEMA et famille, et à tous mes parents de MVANE et de YEFFA.
- À ma belle-famille ;
- À mes frères et amis : Armand ABESSOLO NKWELE, Paul AFAMBOUR, Jean Paul AKUE. Toussaint BENGONE, Yolande DA SYLVA, Salomon ESNAUT, Jean Bosco ETETAMER, Adrien IVEGA, Daniel KOUMBA MOUDOUNGA, Patrick MAVOUROULOU, Gustave MEDZEGUE, Arsène MVE ONDO, Mathias NDAGIJIMANA, Bertille NDJIENGUY, Thérèse NDONG, Serge RENAMY
- À tous mes enseignants du primaire au supérieur ;
- À tous mes compatriotes de Dakar ;
- À tous mes amis de de Dakar, de l'E.I.S.M.V. et du Gabon.
- À tous ceux qui m'ont soutenu moralement, matériellement et financièrement pendant les cinq années d'études à l'E.I.S.M.V.

REMERCIEMENTS

Je remercie cordialement

- L'Etat gabonais pour m'avoir permis de suivre cette formation ;
- Tous mes enseignants de l'E.I.S.M.V. pour l'excellence de leurs enseignements ;
- L'Ambassade du Gabon au Sénégal pour tous les services rendus ;
- Mes maîtres: Germain Jérôme SAWADOGO, Serges BAKOU et Toussaint BENGONE pour leur encadrement ;
- Messieurs Gaston MOZOGO OVONO, Jacques LEBIBI, Bertrand MBATCHI, Félicien MENDENE M'EKWA, Isaac MOUARAGADJA, Joseph MAKITA NGADI, Paul ONDO OVONO, Benoît BOUKILA, Maurice OGNALAGA, Samuel IKOGOU, Bernard BOUTSIKA NGAVET, Etienne KOMBILA, Georges KAMALI, Moussa NDOUMBIA, Madame Adèle SAMBO et à tout le corps enseignant de l'U.S.T.M pour leurs encouragements ;
- Monsieur Joseph SARR, pour la technique de prélèvement sanguin chez le porc et pour tous les services rendus ;
- AKILA ESSO et tout le personnel de la ferme de l'E.I.S.M.V. pour leur entière disponibilité ;
- Madame DIOUF et l'ensemble du personnel de l'E.I.S.M.V. pour l'excellence de nos relations ;

A NOS MAÎTRES ET JUGES

A Monsieur Antoine NONGONIERMA

Professeur à l'I.F.A.N-U.C.A.D.,

C'est un grand honneur pour nous que celui de vous savoir Président de notre Jury de Thèse. Vous l'avez accepté très aimablement. Vos qualités humaines et scientifiques suscitent beaucoup l'admiration. Hommages respectueux et profonde gratitude.

A Monsieur Germain Jérôme SAWADOGO

Professeur à l' E.I.S.M.V.,

Cher Maître, Vos qualités d'homme de science et votre rigueur nous ont longtemps séduit, et c'est justement ce qui nous a attiré vers vous. Vous avez ainsi dirigé ce travail avec pragmatisme. Les moments passés ensemble nous ont permis de découvrir encore en vous l'exemple même de la générosité. Au sein de votre service, nous avons bénéficié de tous les matériels et grâces possibles. Nous vous assurons de notre sincère reconnaissance. Hommages respectueux et profonde gratitude.

A Monsieur Moussa ASSANE

Professeur à l' E.I.S.M.V.,

C'est avec droiture, abnégation et impartialité que vous vous êtes affirmés dans le règlement de nombreux problèmes à l'E.I.S.M.V. Vos qualités d'hommes de science et votre rigueur dans le travail nous ont émues depuis les premiers contacts. Malgré vos occupations, vous avez accepté de faire partie de nos juges. Profondes admirations et hommages respectueux.

A Monsieur Cheikh LY

Maître de Conférences Agrégé à l' E.I.S.M.V.,

Vous nous avez fait un grand plaisir en acceptant spontanément de juger ce travail. Vous confirmez là, la totale disponibilité que vous avez toujours manifestée auprès des étudiants de l'E.I.S.M.V. Votre rigueur et amour du travail bien fait nous ont par ailleurs marqués. Trouvez ici, l'expression de notre profonde gratitude.

A Monsieur Serges BAKOU

Assistant à l' E.I.S.M.V.,

Vous êtes une force vive de l'E.I.S.M.V, et nous vous en félicitons. Vous vous êtes ainsi fortement impliqués dans la réalisation de ce travail et vous avez contribué grandement à sa perfection. Votre rigueur et simplicité, pragmatisme et amour du travail bien fait nous ont beaucoup appris. Veuillez trouver ici l'expression de nos sincères remerciements.

« Par délibération, la Faculté et l'Ecole 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. »

SOMMAIRE

<u>LISTE DES TABLEAUX</u>	1
<u>LISTE DES GRAPHIQUES</u>	3
INTRODUCTION	4
<u>CHAPITRE 1 : ETHNOLOGIE PORCINE</u>	6
<i>PREMIERE PARTIE</i>	
I LA LARGE WHITE	6
II LA LANDRACE	9
III AUTRES RACES	9
III.1 LE PIÉTRAIN.....	9
III.2 LA RACE LOCALE.....	10
III.3 LES PRODUITS DE CROISEMENT.....	13
<u>CHAPITRE 2 :PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION PORCINE</u>	14
I SEXUALITE FEMELLE	14
I.1 LES ÉTAPES DE LA FONCTION GERMINALE DE L'OVAIRE.....	14
I.1.1 Période prépubertaire.....	14
I.1.2 Période pubertaire.....	14
I.1.3 Période adulte.....	16
I.2 FONCTION ENDOCRINE DE L'OVAIRE.....	16
I.2.1 Cycle œstral.....	18
I.2.2 Les phases du cycle œstral.....	18
I.2.2.1 Phase oestrogénique.....	19
I.2.2.2 Phase progestéronique.....	20
I.2.3 Caractéristiques du cycle œstral.....	22
I.2.4 Régulation du cycle œstral.....	23
I.2.4.1 Rôle de l'hypophyse.....	24
I.2.4.2 Rôle de l'hypothalamus.....	24
I.2.5 Déterminisme de la cyclicité.....	25
I.2.5.1 Facteurs intrinsèques.....	25
I.2.5.1.1 Rôle de l'ovaire.....	25
I.2.5.1.2 Rôle de l'utérus.....	26
I.2.5.2 Facteurs extrinsèques.....	26
I.3 RÉGULATION DE LA SEXUALITÉ DE REPRODUCTION : LES PHEROMONES.....	27
I.4 COMPORTEMENT SEXUEL DE LA FEMELLE.....	27
I.4.1 Recherche mutuelle des partenaires.....	27
I.5 MODIFICATIONS HYSTOPHYSIOLOGIQUES DU TRACTUS GENITAL AU COURS DU CYCLE ŒSTRAL.....	28
I.5.1 Le cervix.....	28
I.5.2 Le vagin.....	28
I.5.3 Mucus cervico-vaginal.....	32
II SEXUALITE MALE	33

II.1	FONCTION GERMINALE DES TESTICULES	33
II.1.1	<i>Evolution de l'activité testiculaire</i>	33
II.1.2	Facteurs influençant la spermatogenèse.....	34
II.1.2.1	La température	34
II.1.2.2	L'alimentation	34
II.1.2.3	Les agents toxiques	34
II.2	FONCTIONNEMENT ENDOCRINE DES TESTICULES.....	35
II.3	LA REPRODUCTION CHEZ LE VERRAT	35
II.3.1	Age à la puberté.....	35
II.3.2	La production spermatique	35
II.3.3	Capacitation.....	35
II.3.4	Viabilité des spermatozoïdes et durée de leur capacité fertilisatrice.....	36
III	REPRODUCTION.....	36
III.1	COMPORTEMENT SEXUEL : SYNCHRONISATION COMPORTEMENTALE	36
III.2	LA SAILLIE.....	37
III.2.1	La saillie naturelle.....	37
III.2.2	L'insémination artificielle.....	37
	<u>CHAPITRE 3 : ALIMENTATION PORCINE</u>	40
I	CHOIX D'UN PROGRAMME DE RATIONNEMENT POUR LES VERRATS JEUNES ET ADULTES.....	40
II	RATIONNEMENT INDIVIDUEL DE LA TRUIE	42
II.1	ALIMENTATION DES COCHETTES.....	42
II.2	CHOIX D'UN PROGRAMME DE RATIONNEMENT POUR SUJETS DE REPRODUCTION	43
II.2.1	Distribution de la ration pendant la gestation et la lactation.....	45
II.2.1.1	Nécessité des enregistrements chiffrés.....	45
II.2.1.2	Rôle du poids et de l'état organique de la truie.....	46
II.2.2	Alimentation des truies.....	46
II.2.2.1	L'énergie	46
II.2.2.1.1	Pendant la gestation	46
II.2.2.1.2	Pendant la lactation.....	47
II.2.2.2	Protéines et acides aminés (voir tableau ci-dessus)	50
II.2.2.3	Minéraux	50
II.2.2.4	Eau	50
III	UNE NOUVELLE ENQUETE DE TERRAIN	50
III.1	TRUIES GRASSES = TRUIES À PROBLEME	51
III.2	EVITER SURTOUT LA TRUIE ACCORDEON	52
	<u>CHAPITRE 4 : SITUATION DE L'ELEVAGE PORCIN AU SENEGAL</u>.....	54
I.	TYPES D'ELEVAGE	57
II.	NUTRITION PORCINE	57
III.	ETAT SANITAIRE	57
IV.	MARCHE DE LA VIANDE PORCINE.....	58

DEUXIEME PARTIE

CHAPITRE 1 : MONOGRAPHIE DU LIEU D'ETUDE	59
I. LOCALISATION	59
II. OBJECTIFS	59
III. INFRASTRUCTURES	59
IV. GESTION ZOOTECHNIQUE	60
IV.1. ALIMENTATION	60
IV.2. REPRODUCTION	60
IV.3. ENGRAISSEMENT	62
V. GESTION SANITAIRE	62
V.1. HYGIENE.....	62
V.2. LES SOINS CURATIFS	63
V.3. LES SOINS PREVENTIFS	63
VI. DESTOCKAGE DU CHEPTEL	63
CHAPITRE 2 : MATERIELS ET METHODES	64
I. MATERIEL EXPERIMENTAL	64
I.1. MATERIEL ANIMAL.....	64
I.2. MATERIEL TECHNIQUE	66
I.2.1. Matériel de prélèvement sanguin.....	66
I.2.2. Matériel pour pH vaginal.....	66
I.2.3. Matériel pour frottis vaginaux.....	66
I.2.4. Matériel pour contention.....	66
I.2.5. Matériel de désinfection.....	67
I.2.6. Matériel de centrifugation et de conservation.....	67
I.2.7. Matériel de stockage des prélèvements.....	67
I.2.8. Matériel d'analyse.....	67
I.2.8.1. Compteur gamma	67
I.2.8.2. Matériel informatique.....	68
I.2.8.3. Compteur GEIGER MULLER	68
II. JUSTIFICATION DU MATERIEL EXPERIMENTAL	68
II.1. LES ANIMAUX.....	68
II.2. MATERIEL TECHNIQUE	69
III. METHODES EXPERIMENTALES	69
III.1. DOSAGE DE LA PROGESTERONE : TRAITEMENT DES PRELEVEMENTS	69
III.1.1. Obtention du plasma.....	69
III.1.2. Dosage radio-immunologique de la progestérone	69
III.1.2.1. Le principe.....	69
III.1.2.2. Les Réactifs.....	70
III.1.2.3. Mode opératoire	71
III.2. RÉALISATION DES FROTTIS VAGINAUX	71
III.2.1. Réalisation des prélèvements.....	71
III.2.2. Traitement des prélèvements.....	72

III.2.2.1	Le principe.....	72
III.2.2.2	Les réactifs.....	72
III.2.2.3	Le mode opératoire.....	72
III.2.2.3.1	Coloration des cellules épithéliales.....	72
III.2.2.3.2	Coloration des cellules sanguines.....	73
III.2.2.3.3	Contre coloration.....	73
III.2.2.3.4	Coloration sur frottis non colorés.....	73
III.2.3	Examen des préparations microscopiques.....	73
III.2.3.1	Étude qualitative.....	73
III.2.3.1.1	Affinité aux colorants.....	73
III.2.3.1.2	Morphologie des cellules.....	74
III.2.3.1.2.1	Cellules épithéliales.....	74
III.2.3.1.2.2	Cellules sanguines.....	76
III.2.3.2	Étude quantitative.....	76
III.2.3.2.1	Méthode de comptage.....	76
III.2.3.2.2	Méthode des sigles.....	77
III.3	MESURE DU PH VAGINAL.....	78
III.3.1	Réalisation des prélèvements.....	78
III.3.2	Traitement des prélèvements.....	78

CHAPITRE 3 : RESULTATS EXPERIMENTAUX.....79

I. DOSAGE DE LA PROGESTERONE.....79

I.1.	RÉSULTATS.....	79
I.1.1	Identification des phases du cycle œstral à partir de la progestérone plasmatique..	79
I.1.2	Concentration de progestérone par phase du cycle œstral.....	81
I.1.3	Durée des phases du cycle œstral.....	81
I.1.4	<i>Courbe d'évolution d'évolution cyclique de la progestérone chez la truie locale..</i>	83
I.2	DISCUSSION.....	84
I.2.1	Echantillonnage.....	84
I.2.2	Manipulation.....	85
I.2.3	Séquençage du cycle sexuel.....	86
I.3	CONCLUSION PARTIELLE.....	86

II. ASPECTS MORPHOLOGIQUES DES FROTTIS VAGINAUX AU COURS DU CYCLE OESTRAL86

II.1.	MORPHOLOGIE DES CELLULES ÉPITHÉLIALES.....	86
II.1.1	<i>Œstrus.....</i>	86
II.1.2	Metœstrus.....	88
II.1.3	Le dioœstrus.....	89
II.1.4	Le pro-œstrus.....	90
II.2	MORPHOLOGIE DES CELLULES SANGUINES.....	90
II.2.1	Œstrus.....	91
II.2.2	Metœstrus.....	91
II.2.3	Dioœstrus.....	92
II.2.4	Pro-œstrus.....	92
II.3	COURBES D'ÉVOLUTION CELLULAIRES.....	94
II.4	DISCUSSION.....	96
II.4.1	Comparaison avec d'autres travaux.....	96
II.4.2	Critique des résultats.....	96

II.4.2.1 Taux cellulaires	96
II.4.2.2 Modification du protocole standard	97
II.5 CONCLUSION PARTIELLE.....	97
III. RESULTATS DU PH VAGINAL.....	99
III.1 VALEURS OBTENUES	99
III.2 CONSTAT	99
III.3 CONFRONTATION PH VAGINAL ET SIGNES DES CHALEURS	99
III.4 CONFRONTATION PH VAGINAL ET PROGESTERONE.....	101
III.5 DISCUSSION	103
III.5.1 Comparaison avec des travaux antérieurs.....	103
III.5.2 Fiabilité des mesures.....	103
III.6 CONCLUSION PARTIELLE.....	104
IV. SUGGESTIONS.....	106
IV.1 ALIMENTATION DU PORC	106
IV.2 LOGEMENT DES REPRODUCTEURS.....	106
IV.3 FICHES INDIVIDUELLES DE REPRODUCTION.....	107
IV.4 INSÉMINATION ARTIFICIELLE CHEZ LA TRUIE DE RACE LOCALE	107
IV.5 MISE AU POINT DE PROGRAMMES NATIONAUX DE SÉLECTION DE PORCS DE RACE LOCALE.....	107
CONCLUSION GENERALE	108
BIBLIOGRAPHIE.....	112

AVANT PROPOS

LISTE DES TABLEAUX

	pages
<u>Tableau I</u> : Performances des porcs Large White par divers auteurs en milieu tropical.....	8
<u>Tableau II</u> : Performances de reproduction du porc de race locale	12
<u>Tableau III</u> : Performances de croissance de la race locale.....	12
<u>Tableau IV</u> : Durées des phases du cycle œstral.....	21
<u>Tableau V</u> : Données relatives à la sexualité et à la reproduction des truies.....	21
<u>Tableau VI</u> : Mensurations de l'appareil génital de la truie.....	33
<u>Tableau VII</u> : Durée de fécondances des spermatozoïdes et des ovaires.....	36
<u>Tableau VIII</u> : Capacitation des spermatozoïdes.....	36
<u>Tableau IX</u> : Données relatives à la sexualité et à la reproduction des truies..	39
<u>Tableau X</u> : Recommandations alimentaires des porcs en croissance-finition	41
<u>Tableau XI</u> : Recommandations alimentaires pour les truies en gestation et en lactation.....	49
<u>Tableau XII</u> : Effectifs du cheptel sénégalais.....	55
<u>Tableau XIII</u> : Evolution de la production de viande au Sénégal.....	56
<u>Tableau XIV</u> : Identification des truies soumises à l'expérimentation.....	65
<u>Tableau XV</u> : Classification des cellules épithéliales par affinité tinctoriale....	74

LISTE DES GRAPHIQUES

	pages
<u>Graphique 1</u> : évolution cyclique de la progestérone, des œstrogènes et de LH.....	15
<u>Graphique 2</u> : Besoins en énergie chez la truie.....	43
<u>Graphique 3</u> : Besoins en protéines de la truie.....	44
<u>Graphique 4</u> : Evolution cyclique de la progestérone chez la truie locale.....	84
<u>Graphique 5</u> : Evolution des cellules épithéliales au cours du cycle œstral.....	94
<u>Graphique 6</u> : Evolution des noyaux pycnotiques.....	95
<u>Graphique 7</u> : Evolution de l'affinité colorante des cellules épithéliales.....	95

LISTE DES PLANCHES

	pages
Planche 1 : Aspect des frottis vaginaux chez la ratte.....	31
Planche 2 : Ethnogramme du comportement sexuel chez les porcins.....	38

INTRODUCTION

La croissance démographique est vertigineuse dans les pays sous développés, mais la production agricole ne suit pas cette évolution. Pour nourrir cette population galopante, notamment en milieu urbain, il faut localement produire deux fois plus car les importations reviennent très chères. Elles comportent également de grands risques pour la santé publique, surtout en matière de production animale, au regard de la récente actualité internationale : encéphalopathie spongiforme bovine (« maladie de la vache folle »), viandes radioactives, volailles et porcs à la dioxine, gripes aviaire et porcine etc.

Il est alors juste de se poser deux questions : que produire en pays sous développés ? Et comment produire plus ?

A la première question, nous répondons sans ambages, il faut opter pour le développement des espèces à cycle court (volailles, porcins, petits ruminants etc.). Ceci est justifié par le fait que le gros bétail demande non seulement un lourd investissement, mais aussi, se trouve confronté aux caprices climatiques qui entraînent une insuffisance fourragère. Les espèces à cycle court présentent l'avantage d'être pratiquées même dans des espaces réduits ; d'offrir en un laps de temps des protéines animales aux populations ; d'être faciles à mettre en place même par des petits fermiers, et d'amortir rapidement les investissements.

La seconde question, comment produire plus, paraît plus délicate, car elle fait appelle à la combinaison de deux variantes fondamentales : l'une financière et l'autre pathologique.

Si la première peut être résolue par le biais de la confiance à l'investissement (prêts), la seconde nécessite cependant beaucoup d'imagination et de prévisions. Parmi ces prévisions, le choix de la race.

En matière d'élevage à cycle court, la volaille et les petits ruminants sont en train de s'installer correctement. Nous nous intéressons alors à l'élevage des porcins qui continue à piétiner. Cette situation risque de perdurer face à l'installation de la peste porcine africaine (P.P.A.), entité pathologique la plus redoutable et frein premier à cet élevage. La P.P.A. n'a pas de vaccin et la mortalité avoisine les 100% dans les élevages de porcs de races exotiques ou des produits de croisement. La race locale est la seule à résister contre ce fléau, d'où l'intérêt de promouvoir son élevage.

Le porc de race locale présente toutefois bon nombre de contraintes, notamment une croissance lente. Il est donc utile d'améliorer sa productivité. Or, la productivité selon **WHITTEMORE (1976)**, «doit toujours porter sur le nombre de porcelets sevrés par truie et par an, sur l'absence de non-retour des chaleurs à la troisième semaine de la saillie ou de l'insémination (nombre de mises bas par an), sur l'âge et le poids des élèves au moment où ils sont abattus ».

Dans ce travail qui est subdivisé en deux parties, nous nous attelons à maîtriser le cycle sexuel de la truie de race locale en vue de l'amélioration de sa productivité.

La première partie est une synthèse bibliographique. Elle élucide quatre chapitres : ethnologie ; reproduction, alimentation. et situation de la production porcine dans un pays en voie de développement, le Sénégal.

La deuxième partie constitue l'étude personnelle où expérimentale. Elle s'intéresse spécifiquement à la détermination du cycle œstral chez la truie de race locale, et plus particulièrement au début de l'oestrus. afin de déterminer le moment propice de la saillie ou de l'insémination artificielle. Cette deuxième partie s'achève par quelques recommandations pratiques.

Première partie :

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre 1 : ETHNOLOGIE PORCINE

Ce chapitre permet de connaître les caractéristiques des différentes races et de comprendre ainsi les modalités de choix dans l'utilisation en reproduction de telle ou telle autre race.

C'est jusqu'au 18^{ème} siècle qu'on rencontre encore des populations porcines hétérogènes. Elles portent difficilement des signes identiques. Les anglais se montrent alors les premiers à créer des races. Le reste de l'Europe va suivre avec un siècle de retard, et, à la fin du 19^{ème} siècle, on observe des petites races originales, mais n'ayant aucune notoriété, même nationale.

L'évolution du goût du consommateur commence entre la guerre de 1914 et celle de 1939, surtout avec le désir de créer des viandes moins grasses. Ceci s'est accentué après la seconde guerre mondiale. En moins de dix ans, nombre de petites races ont disparu car fournissaient des viandes trop grasses.

Seules quelques races ont bénéficié de la disparition des autres pour se développer grâce à la qualité de la viande, grâce à leur conformation et grâce à leur qualité de reproduction. Actuellement, deux races sont nettement dominantes : la Large White et la Landrace.

I LA LARGE WHITE

Elle est d'origine britannique, c'est un animal de grand format. Le mâle peut atteindre 500 kg ; mais il est couramment gardé jusqu'à 400 kg et, 350 kg pour les femelles.

La Large White a une peau rose, sans tache. Elle est peu couverte de soies. Les oreilles sont courtes et dressées verticalement. Le groin est large, la

tête camuse. Le dos est rectiligne et épais. La queue est attachée dans le prolongement du dos. La culotte est assez bien descendue. C'est un animal qui est assez long (deux mètres) et une hauteur atteignant un mètre.

Aptitudes : La Large White est rustique et s'adapte bien à toute sorte de climat. Sa croissance est rapide. Le gain moyen quotidien peut atteindre 850 grammes entre 30 et 90 kg Elle a un bon indice de consommation (environ 3). Sa fécondité est bonne et sa prolificité excellente. On obtient couramment plus de 10 porcelets par portée. Elle est bonne laitière et bonne mère. La qualité de la viande est bonne quoique légèrement grasse. Le rendement de la carcasse est assez bon (70%).

La Large White est la race la plus utilisée en Afrique parmi les races importées. Elle a été obtenue en améliorant la race du Comté de York par des apports des verrats asiatiques et napolitains (**LOKOSSOU, 1982**). Les pattes sont bien d'aplomb. Les pieds sont forts et larges. Le front est régulièrement concave. Le dos est large, plat et musclé. Le jambon est globuleux.

Tableau I: Performances des porcs Large White par divers auteurs en milieu tropical :

PERFORMANCES	Guadeloupe (1)	Sénégal (2)	Sénégal (3)	Sénégal (4)	Togo (5)	Nigeria (6)	Madagascar (7)
<u>Reproduction</u>							
Age à la 1 ^{ère} saillie (mois)	9,43						11,97
Age à la première mise bas (mois)	13,2				12,38		16,23
Age au sevrage (jours)			60	30	38,59	56	56
Nombre de mises bas par truie et par an		1,6	1,98	2,09	2,24	1,7	1,5
Taille de la portée à la naissance	9,43	8,5	7,94	9,31	8,39	9,6	9,0
Taille de la portée au sevrage	7,42	6,2	8,91	7,13	7,74	7,9	7,6
<u>Croissance</u>							
Poids à la naissance (kg)	1,38	1,23	0,968	1,4		1,21	1,5
Poids à 2 mois (kg)				19,2		16,9	
Poids à 3 mois (kg)				20,83			

Auteurs

(1) CANOPE (1980)
 (4) LOKOSSOU (1982)
 (7) RAZAFIMANANTSO (1988)

(2) ADDAH (1988)
 (5) ALOEYI (1997)

(3) ILBOUDO (1984)
 (6) SMITH (1979)

II LA LANDRACE

Elle est le résultat d'une remarquable sélection effectuée au départ dans son pays d'origine, le Danemark.

C'est un animal de grand format mais légèrement moins que la Large White. La peau est rose et sans tache. La tête est plus légère et plus droite. Ses oreilles longues et tombantes par-devant. Le corps est long et les jambons très arrondis. Les membres et l'ossature sont fins.

Aptitudes : La Landrace est un peu moins rustique que la Large White et supporte un peu moins les fortes chaleurs. Elle a sensiblement les mêmes qualités de reproduction ainsi que l'indice de consommation de la Large White. La conformation est presque toujours excellente. La viande est moins grasse. Mais on trouve souvent des viandes plus pisseuses que la Large White.

La Landrace est assez fragile des pattes. Le corps est fusiforme, avec un arrière train bien musclé et un jambon épais. La Landrace se distingue actuellement en plusieurs variétés : Landrace française et Landrace allemande.

III AUTRES RACES

III.1 Le piétrain

Il est d'origine belge et est plus petit que les deux races précédentes. Son poids atteint toutefois 300 kg chez le mâle. Il a une peau rose avec de nombreuses taches noires. Elle est très prolifique. Bonne conformation pour les jambons, mais un peu court par rapport aux autres. La qualité de sa viande est excellente ; le Piétrain présente souvent beaucoup de problèmes cardiaques. Il exige donc bien des précautions lors de son transport (**LABORDE 1971**).

III.2 La race locale

Elle est élevée en Afrique depuis de nombreuses décennies. Ce porc n'a pas encore fait l'objet de grandes études détaillées. Toutefois, d'après GOTTLIEG et PANYE, cités par TAKAM (1978), il serait issu du porc ibérique, par infusion de sang celtique *Sus-scrofa domesticus* et asiatique *Sus vittatus*. Au Sénégal, la truie de race locale est couramment appelée « truie casamançaise ».

Sa description, faite par ILBOUDO (1984) résume ses caractères ethnologiques.

La taille est petite et varie entre 40 et 60 cm au garrot. Le poids adulte est en moyenne de 50 kg.

La coloration de la peau est variable. Elle est blanche, nacrée, noire, grise, brune ou blanche tachetée de noir ou de brun.

La tête est lourde et étroite, le profil nettement et régulièrement concave. La face est longue et terminée par un groin fin et pointu. Les oreilles sont semi-larges, relevées, ouvertes et dirigées vers l'avant. Le cou est court et se fond bien avec les épaules. Le tronc est court, étroit et peu profond. Les épaules sont bien soudées à la cage thoracique ; Le dos est convexe, court et irrégulièrement épais. L'arrière train est musclé, le jambon plat et la queue en tire-bouchon.

Les membres sont bien d'aplombs, courts et peu musclés dans les avant-bras et les jambes ; les paturons sont courts, les pieds forts, les onglons étroits et courts. Les côtes sont courtes et très arquées. Les soies sont fines et lisses.

Une bonne résistance à la chaleur et à l'insolation. Elle a une grande tolérance face aux irrégularités alimentaires. La prolificité est bonne.

La rusticité est sa première qualité (**ABDALLAH, 1997**).La croissance est faible.

Les données obtenues sur ce porc dans certains pays tropicaux sont regroupés dans les tableaux ci-après.

Tableau II : Performances de reproduction du porc de race locale

Paramètres	SENEGAL	SENEGAL	INDE	GUADELOUPE	VIETNAM	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(a)	(b)
Age à la 1 ^{ère} saillie (mois)	10 - 11	12 - 13		7	7 - 8	
Age à la 1 ^{ère} mise bas (mois)	13,7	16 - 17		12,6	10 - 11	
Age au sevrage (mois)	3	2 - 3		2		
Nombre de mise bas par truie/an	1,91		1,90	1,5		
Taille de la portée à la naissance	6	6 - 8		7,3 + ou - 0,24	8,16-11,6	10,3
Taille de la portée au sevrage				6,71	8-9	9,5

Tableau III : Performances de croissance de la race locale

Paramètres	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
					(a)	(b)
Poids à la naissance (kg)			0,75 + ou - 0,01	0,91	0,5	0,68
Poids à 2 mois (kg)	6,5 + ou - 1,4		6,83 + ou - 0,13	7,2 + ou - 1,8	4,5-5	6-7
Poids à 3 mois (kg)	11,3 + ou - 0,7		9,44 + ou - 0,20			
Poids à 6 mois (kg)			24,09 + ou - 0,93			
Poids à 8 mois (kg)		50 - 75	36,68 + ou - 11,99		35-40	50-70

(1) MALAMINE (1987)

(2) BULDGEN et Coll (1994)

(3) CHAUHAN et Coll 1994)

(4) CANOPE et RENAUD (1980)

(5) MOLENAT et TRAN (1991) (a) Race i

(b) Race Mong Cai

L'animal ainsi décrit constitue le troupeau de base dans nombreux pays africains. Face à la petite taille de cet animal et face à sa productivité, des

croisements entre race locale et races importées ont été réalisés en vue de donner de la rusticité au porc importé ou d'améliorer les rendements du porc local.

III.3 Les produits de croisement

Depuis que l'on s'est lancé dans les croisements, les races qui étaient en voie de disparition ont été sauvées pour entrer dans les croisements.

En Afrique, le croisement Large White et race locale est courant.

L'utilisation du porc local dans les grands élevages revient à la mode compte tenu de sa résistance aux expressions microbiennes.

Chapitre 2 :PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION PORCINE

I SEXUALITE FEMELLE

Elle est sous la dépendance exclusive de l'ovaire ; organe à deux fonctions :

- ◆ **Une fonction germinale** : production d'ovules (gamètes femelles).
- ◆ **Une fonction endocrine** : hormonogénèse.

1.1 Les étapes de la fonction germinale de l'ovaire

La fonction germinale de l'ovaire admet trois étapes :

1.1.1 Période prépubertaire

Elle va de la naissance à la puberté. L'ovaire comporte un très grand nombre de follicules primordiaux qui sont mis en place dès la vie fœtale. A la naissance, on compte 200.000 follicules primordiaux chez le porcelet femelle.

Avant que la femelle n'atteigne la puberté, un grand nombre de ces follicules primordiaux vont subir l'atrésie. Une autre partie de ces follicules vont rester sans évoluer.

1.1.2 Période pubertaire

C'est pendant cette période que se réalise la maturité sexuelle. Les follicules primordiaux peuvent atteindre le stade ultime de leur croissance, se rompre pour libérer les ovules : on parle de ponte ovulaire ou ovulation.

L'ovule a un diamètre de 0,120 à 0,140 cm et une épaisseur de 0,015 mm : **ALTMAN, 1962**.

Le taux d'ovulation est de 8 à 30 ovules pondus à chaque œstrus (**BASTIEN, 1969**). Ce taux varie selon les races (**DYCK, 1971** cité par **VAISSAIRE, 1977**).

L'âge à la puberté est variable selon la race, l'alimentation, le climat, le mode d'élevage. Il est de 6 mois en moyenne, tandis que l'aptitude à la reproduction de la truie est de 1 an.

Cet âge selon **DONALD, 1969** ; et **SIGNORET, 1972** (cité par **VAISSAIRE, 1977**) est de 6,5 à 7 mois.

L'âge à la puberté varie en fonction des races : Landrace : 183 jours ; Large White : 218 jours ; Yorkshire : 247 jours (**HAFEZ, 1974**, cité par **VAISSAIRE**).

Il dépend aussi de plusieurs facteurs :

- ◆ **Le poids** : 75 – 80 kg pour les races classiques (Large White, Landrace ...)
- ◆ **La race**
- ◆ **Les conditions d'élevages** : les bonnes conditions : hygiène, ambiance etc. entraînent une puberté précoce.
- ◆ **Les stress** : certains stress (transport, changement de local, changement de nourriture...) amènent à une puberté précoce. C'est ainsi que certains éleveurs provoquent délibérément un stress lorsque les premières chaleurs tardent à se manifester.

1.1.3 Période adulte

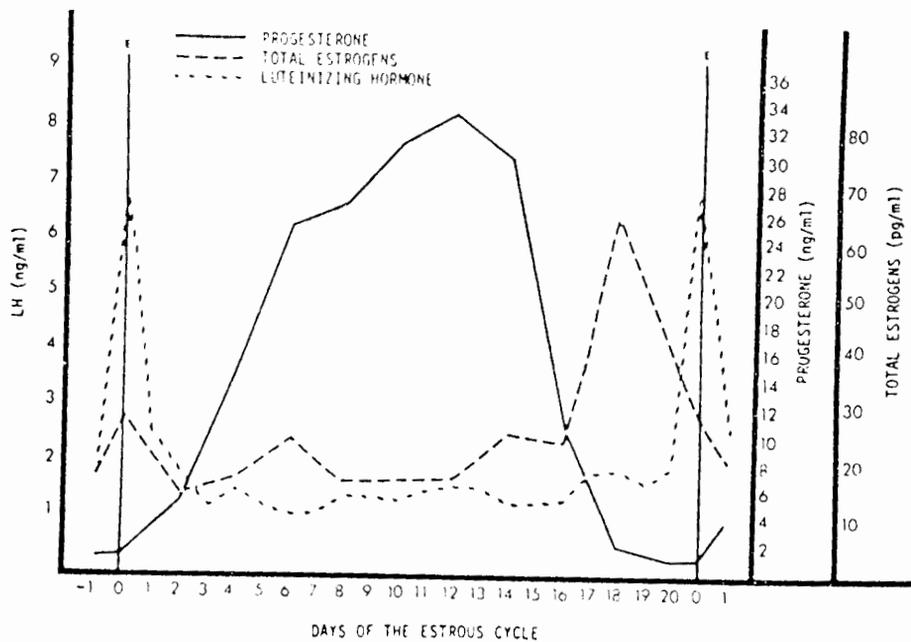
Elle est caractérisée par une activité sexuelle cyclique liée à un fonctionnement cyclique de l'ovaire.

1.2 fonction endocrine de l'ovaire

L'ovaire produit essentiellement deux groupes d'hormones : les œstrogènes et les progestérones.

Les œstrogènes sont produits par les cellules folliculaires. La progestérone, par les cellules lutéales du corps jaune.

Ci-dessous, la cinétique des hormones œstrogène et progestérone au cours du cycle œstral.



Graphique 1 : Taux plasmatiques périphériques d'hormone lutéinisantes, de progestérone et d'œstrogènes pendant le cycle œstral de la truie (HANSEL, 1972 cité par VAISSAIRE, 1977).

1.2.1 Cycle œstral

Comme chez tous les mammifères, l'appareil génital de la truie présente, au cours et pendant toute la période de l'activité sexuelle des modifications structurelles se produisant toujours dans le même ordre et revenant à intervalles périodiques donnés.

Ces modifications, connues sous le nom de cycle sexuel ou cycle œstral commencent au moment de la puberté, se poursuivent tout au long de la vie génitale et ne sont interrompues que par la gestation. Elles dépendent de l'activité de l'ovaire, elle-même tributaire de l'activité hypothalamo-hypophysaire.

1.2.2 Les phases du cycle œstral

Le cycle œstral a été divisé en 4 phases dont la principale correspond à la période d'acceptation du mâle par la femelle : l'œstrus, mot grec qui signifie chaleur, en raison du comportement particulier de la femelle pendant cette période. L'œstrus est précédé par le pro-œstrus et suivi par le metoestrus où post-œstrus qui lui est accompagné du dioestrus à la fin duquel un autre cycle reprend par le pro-œstrus.

Si le dioestrus se prolonge, il devient un anoestrus (cas de la lactation).

L'inter-œstrus est la période qui sépare deux œstrus successifs (BRION, 1973, cité par VAISSAIRE, 1977).

Ces quatre phases ont été regroupées en deux essentielles : la phase oestrogénique où folliculaire qui correspond au pro-œstrus et à l'œstrus ; et la phase progestéronique où lutéale qui regroupe le metoestrus et le dioestrus.

I.2.2.1 Phase oestrogénique

Le pro- œstrus : Il est caractérisé par une décroissance du corps jaune du cycle précédent. C'est la période de maturation folliculaire ou de préparation du rut.

L'œstrus: Il correspond à la fin de la maturation folliculaire et sa rupture pour libérer l'ovule. L'œstrus est donc à la période d'ovulation mais également le début de la formation du corps jaune.

On utilise également des aérosols, des produits odorants de synthèse, ayant une action comparable à celle de l'odeur du verrat pour induire le réflexe d'immobilisation chez la truie. Cette méthode facilite la détection de l'œstrus et le taux de gestation obtenu est nettement amélioré.

“Lorsque la truie est accouplée à deux reprises dès les premiers signes de l'œstrus, l'ovulation est avancée et accélérée : elle débute 34,1 heures et se termine 35 heures après le début de l'œstrus. La présence continue du mâle réduit la durée de la réception sexuelle” : , cité par **VAISSAIRE**.

Sur le plan organique, les modifications pendant la phase folliculaire se traduisent par une hypertrophie du myomètre, une vascularisation et une glandulisation de l'endomètre. Le vagin et le col sécrètent un liquide appelé glaire cervico-vaginale.

Ces modifications organiques qui commencent pendant le pro-oestrus, atteignent le maximum à l'œstrus qui s'accompagne d'un changement de comportement de la femelle (signes des chaleurs).

Toutes ces modifications sont dues aux oestrogènes.

Les signes des chaleurs : Ils se traduisent par l'acceptation ou même la recherche du mâle par la femelle. Ces signes permettent d'identifier la période d'ovulation pour une saillie naturelle contrôlée.

Les chaleurs correspondent à la période d'acceptation du mâle.

La truie en chaleurs se déplace souvent, grogne fréquemment, s'immobilise à l'approche du verrat et même d'un examinateur. A la vulve, apparaît un mucus parfois sanguinolant. Elle a un comportement particulier, signe de BURGER : la truie en chaleurs reste immobile, les oreilles dressées lorsqu'elle entend le cri du mâle. On parle de chant de cour du mâle : **SAINT-CYR , 1888 .**

1.2.2.2 Phase progestéronique

Elle correspond à la formation du corps jaune. Elle commence par le post-oestrus. Il n'y a pas de sécrétion de la glaire cervico-vaginale. Les modifications organiques sont liées à la progestérone.

Sur le plan comportemental, pendant cette phase, la truie n'accepte plus le verrat.

Le metoestrus, lié à la phase anabolique du corps jaune, est caractérisé au niveau utérin par des modifications préparatoires à l'implantation de l'embryon.

Le dioestrus, c'est la phase de repos sexuel.

Tableau IV: Durée des phases du cycle œstral

Pro-oestrus (jours)	Œstrus (heures)	Metoestrus (jours)	Dioestrus (jours)	Cycle (jours)
2	27-72	2	(14)	18-24
(1)	(1) (3) (4)	(1)	(1)	(1) (2) (3) (4)

(1) DONALD, 1969

(3) HAFEZ, 1974

(2) HAFEZ, 1970

(4) COLE, 1969.

(3) :cité par VAISSAIRE, 1977

Tableau V : Données relatives à la sexualité de la reproduction des truies

Age à la puberté	Saison sexuelle	Type d'ovulation	Durée du cycle (jours)	Type de cycle	Moment de l'ovulation	Moment de l'implantation	Durée de la gestation (jours)	Type de placenta	Nombre de petits par jour
7 (1,5,6)	Toute l'année	Spontanée	18 à 24 (1,3,4,6)	Poly-oestrus (2)	24-45 heures après début œstrus (3,4)	10 jours (p.o) (5)	114 (110 à 140) (1,2,3,4)	Epithélio-chorial (5)	9 (4à15) (1,4)

p.o = post- œstrus

(1) DONALD , 1969

(2) ALTMAN, 1972

(3) HAFEZ, 1974

(4) COLE, 1969

(5) et (6) VAISSAIRE, 1977.

(3) cité par VAISSAIRE, 1977.

Moment de l'ovulation selon Dérivaux et Signoret : 36 à 48 heures après le début de l'oestrus (**DERIVAUX, 1971**). Débute en moyenne 38,5 heures et se termine 42,3 heures après début de l'oestrus (**SIGNORET, 1975**, cité par **VAISSAIRE, 1977**).

1.2.3 Caractéristiques du cycle œstral

Chez la truie, les cycles sexuels se succèdent presque sans interruption pendant toute l'année et sont toutefois mieux marqués sous le climat de l'Europe au printemps et en automne. Ils offrent également des variantes avec les races, le climat, la température, l'hygiène.

La truie atteint sa maturité sexuelle vers l'âge de 7 mois ; mais les facteurs génétiques, la nutrition et la période de mise bas peuvent interférer : ainsi, la consanguinité comme la sous-alimentation retardent la période de la puberté.

Le cycle œstral a une durée moyenne de 20 à 21 jours et les « chaleurs silencieuses » sont relativement rares ; l'oestrus est de 2 à 3 jours et l'ovulation survient au premier jour ou plus fréquemment au début du deuxième jour des chaleurs. Celles-ci sont marquées par le gonflement et la rougeur de la vulve, la placidité de la truie, l'acceptation du mâle.

Le moment de la saillie ou de l'insémination artificielle a beaucoup d'importance sur le taux de fécondité ; d'après **HAMCOLK** et **HOWEL (1962)**, Cités par **DERIVAUX (1971)**, les saillies du premier jour de l'oestrus fournissent 68,8% d'œufs fécondés, celles du second jour 98,2% et celles du troisième jour seulement 15,2%.

Il existe fréquemment un œstrus du post-partum (2 à 4 jours après le part) mais il est le plus souvent anovulatoire. En dehors de ce cycle, les chaleurs sont absentes au cours de la période de lactation mais elles réapparaissent 6 à 8 jours

après le sevrage. Le sevrage précoce est suivi de la réapparition de l'oestrus, mais dans un délai généralement plus long (8 à 10 jours) que celui observé lors du sevrage à période normale. Cet œstrus est moins propice à la fécondation.

Le taux moyen d'ovulation, lors de chaque œstrus, peut atteindre 15 et 17 œufs (LASLEY, cité par **DERIVAUX**), l'ovaire gauche paraît légèrement plus actif que le droit (ZIMMERMANN et Coll.1960, cités par **DERIVAUX**). D'après BURGER, cité par **DERIVAUX**, le temps nécessaire à l'ovulation de tous les follicules serait d'environ 6 heures. Le taux d'ovulation est plus faible chez les jeunes sujets : il augmente avec l'âge et il peut varier avec les races et les conditions d'entretien (WARNICK et Coll. 1951, SQUIERS et Coll., cités par **DERIVAUX**).

Le corps jaune se développe progressivement pour atteindre sa dimension maximale de 9 à 10 mm, vers le 8- 9^{ème} jour, il se maintient tel quel jusqu'au 15^{ème} jour, moment à partir duquel il régresse rapidement en 2 à 3 jours pour ne plus atteindre que 3 à 2 mm lors de l'ovulation suivante.

La traversée de l'oviducte s'opère en 3 jours environ. La mortalité embryonnaire est aussi un des problèmes importants de la reproduction porcine.

1.2.4 Régulation du cycle œstral

Le cycle œstral qui dépend de l'activité endocrine de l'ovaire est sous l'influence de deux structures nerveuses : hypophyse et hypothalamus.

I.2.4.1 Rôle de l'hypophyse

L'hypophyse intervient par son lobe extérieur, l'adéno-hypophyse, qui contrôle l'activité ovarienne selon un mécanisme hormonal impliquant plusieurs hormones gonadotropes.

◆ **Nature des gonadotrophines** : on distingue principalement deux glycoprotéines : la FSH et la LH et un polypeptide : la LTH.

◆ **Effets physiologiques des gonadotrophines**

FSH : Elle est responsable de la croissance et de la maturation folliculaire. La FSH stimule également la sécrétion ovarienne d'œstrogènes, mais elle n'est pas responsable du déclenchement de la sécrétion d'œstrogènes.

LH : Elle achève la maturation folliculaire, déclenche l'ovulation ainsi que la sécrétion d'œstrogènes. Elle stimule également la formation du corps jaune ainsi que la sécrétion de progestérone.

LTH : Elle agit en synergie avec la LH dans la synthèse de la progestérone.

I.2.4.2 Rôle de l'hypothalamus

L'hypothalamus joue un rôle important dans le contrôle du cycle sexuel en contrôlant l'activité de l'adéno-hypophyse par l'intermédiaire d'une hormone sécrétée par les cellules nerveuses hypothalamiques appelées neuro-hormone. Il s'agit d'une substance qui stimule à la fois la sécrétion hypophysaire de FSH et de LH. Cette neuro-hormone est la GnRH (Gonadotropin Releasing Hormon) ou gonadolibérine.

Concernant la LTH, le contrôle exercé par l'hypothalamus sur la sécrétion hypophysaire de LTH est de type inhibiteur. La substance en cause est la prolactin inhibiting hormon (PIH).

1.2.5 Déterminisme de la cyclicité

Mise en évidence de complexe hypothalamo-hypophysaire (HT – HP)

1.2.5.1 Facteurs intrinsèques

1.2.5.1.1 Rôle de l'ovaire

L'ovaire contrôle l'activité du complexe HT – HP par ses hormones œstrogènes, progestérone, mais également l'inhibine.

* **Les œstrogènes** : Elles exercent aussi bien un feed back négatif qu'un feed back positif.

Le feed back négatif s'exerce d'une part sur la sécrétion de FSH chez la femelle adulte, et d'autre part sur la sécrétion de FSH et de LH chez la femelle impuberte. Pour cette dernière, cet effet cesse à la puberté.

Le feed back négatif des œstrogènes s'exerce principalement sur la sécrétion hypothalamique de gonadolibérine, et dans une moindre mesure sur l'activité sécrétoire de l'adeno-hypophyse.

Le feed back positif des œstrogènes s'exerce à partir de la puberté sur la sécrétion de LH à la fin du pro-oestrus. Par cette action, les œstrogènes jouent un rôle essentiel dans la cyclicité. Ce feed back positif s'exerce sur l'hypophyse par potentialisation des effets de la gonadolibérine.

* **La progestérone** : Elle exerce un feed back négatif sur la sécrétion de L.H. entraînant ainsi la suppression de l'ovulation. Il n'y a cependant pas d'inhibition de FSH : ce qui fait que la croissance folliculaire se poursuit mais sans jamais arriver à termes. C'est pourquoi la persistance du corps jaune (lors de la gestation) se traduit par un arrêt du cycle sexuel.

BAKER (1954), cité par **VAISSAIRE (1977)** a montré que l'administration de 25 à 100 mg par jour de progestérone du 15^{ème} au 28^{ème} après l'oestrus entraîne une inhibition de l'oestrus suivant.

* **L'inhibine** : Elle agit sur l'hypophyse pour inhiber la sécrétion de FSH. Elle agit également au niveau de l'ovaire pour réduire la sécrétion de progestérone.

1.2.5.1.2 Rôle de l'utérus

L'utérus sécrète à la fin du dioestrus, la prostaglandine F₂α. Cette substance est véhiculée jusqu'à l'ovaire par l'artère ovarienne puis entraîne la lyse du corps jaune : D'où la chute de la progestéronémie.

Ceci permet de comprendre que toute affection de l'utérus entraîne un arrêt des cycles sexuels par persistance des corps jaunes.

1.2.5.2 Facteurs extrinsèques

Ils agissent sur le cortex et ont une incidence sur le déclenchement de la cyclicité. Ce sont surtout : l'odeur, l'ouïe et la vue.

1.3 Régulation de la sexualité de reproduction : les phéromones

Ce sont des agents chimiques responsables des comportements sexuels.

MORNEX (1974), cité par VAISSAIRE (1977), les définit comme étant des « substances sécrétées à l'extérieur par les membres d'une même espèce, impliquant un échange d'information et capables d'entraîner une réponse chez un congénère. A l'inverse des hormones, les phéromones sont donc excrétées dans le milieu extérieur. Ce sont les hormones de l'homéostasie sociale.

Sans phéromones, il n'y a pas de reproduction. L'acte sexuel ou la reconnaissance du cycle oestrien deviennent impossibles. Les phéromones sont produites et ou contenues par les glandes préputiales, les sécrétions vaginales, les fèces et notamment l'urine.

La réception des phéromones nécessite l'intégrité de l'appareil de perception olfactive (épithélium olfactif de la cavité nasale).

1.4 Comportement sexuel de la femelle

1.4.1 Recherche mutuelle des partenaires

Les partenaires émettent et échangent des signaux sensoriels :

* **Signaux affectifs** : l'olfaction est nécessaire au fonctionnement de l'axe hypothalamo-hypophysaire. Ainsi, les phéromones, agents responsables du comportement sexuel, agissent par voie olfactive.

« Les résultats expérimentaux ont montré que la sécrétion préputiale n'est pas à l'origine de l'odeur active du mâle qui peut, par contre, être produite par une femelle ovariectomisée recevant des injections journalières de propionate de testostérone (75 mg par jour / I.M). Ceci a conduit à l'hypothèse suivante : les produits de métabolisation des androgènes mis en évidence dans les glandes

salivaires pourraient être responsables de cette attraction ; ce qui explique également l'importance du contact naso-nasal dans la séquence du comportement sexuel des porcins»(SIGNORET, 1974, cité par VAISSAIRE).

1.5 modifications hystophysiologiques du tractus génital au cours du cycle œstral

1.5.1 Le cervix

Le cervix est un véritable sphincter qui se projette inférieurement dans le vagin. La paroi musculaire est particulièrement épaisse et la muqueuse présente des plis d'importance variable suivant les espèces. Elle renferme de nombreuses cellules muqueuses dont l'activité sécrétoire est particulièrement abondante en cours d'œstrus. Le volume, la nature et la composition de cette sécrétion qui constitue la glaire cervicale, varie, comme nous le verrons plus loin, suivant le stade du cycle œstral.

1.5.2 Le vagin

Le vagin est un conduit cylindroïde musculo-membraneux s'étendant du col de l'utérus à la vulve ou sinus uro-génital. Avec la vulve, il constitue l'organe copulateur de la femelle et livre passage au fœtus lors de la parturition.

Histologie : la paroi du vagin comporte trois couches disposées concentriquement. Ce sont, de l'intérieur vers l'extérieur :

-Un épithélium pavimenteux stratifié qui se kératinise et se desquame au cours du cycle.

-Une musculature faite de faisceaux de cellules musculaires lisses, circulaires et longitudinales, mêlés à du tissu conjonctif et à des fibres élastiques.

- Une adventice : tunique constituée par du tissu conjonctif dense pourvu de fibres élastiques.

En dehors des gestations, chez la femelle de nombreux mammifères, l'épithélium vaginal subit des modifications périodiques en rapport avec le cycle œstral. STOCKARD et PAPANICOLAOU (1917), ALLEN (1922) LONG et EVANS (1922), COURRIER (1923), tous cités par **DERIVAUX (1971)**, ont bien montré les variations hysto-cytologiques de l'épithélium vaginal des rongeurs. Actuellement, l'aspect particulier que présentent les frottis vaginaux aux diverses phases du cycle en font un test précieux pour l'appréciation rapide de l'état hormonal chez la femme et les rongeurs. Dans la partie expérimentale de ce document, nous présenterons nos résultats sur cette technique transposée chez la truie locale.

La cytologie vaginale chez la truie classique de type Large White montre un épithélium vaginal de type pluristratifié et sa hauteur varie suivant les phases du cycle. Très élevé pouvant comporter 20 à 25 couches de cellules, dont les plus superficielles accusent une ébauche de kératinisation lors de l'oestrus, cet épithélium se réduit par après et se trouve au niveau le plus bas, de 3 à 4 couches cellulaires, entre le 12^e et le 16^e jour du cycle. En phase œstrale, les cellules basales sont allongées, à cytoplasme clair, à noyau volumineux. Elles s'arrondissent au fur et à mesure qu'elles gagnent la surface ; En ce moment, le stroma sous-épithélial est œdémateux.

L'envahissement leucocytaire de l'épithélium se produit dès le post-oestrus. Les modifications structurales de l'épithélium vaginal sont mises à profit, par la méthode des biopsies, pour déterminer la phase du cycle œstral, le climat hormonal et le diagnostic probable de la gestation chez la truie (WALKER, 1967 ; DEBOIS et Coll., 1965 cités par **DERIVAUX**).

L'étude des frottis vaginaux (examen cytologique des cellules de desquamation de l'épithélium vaginal) permet d'apprécier, d'une part, l'état hormonal de l'animal, et d'autre part, le moment où le prélèvement a été effectué au cours du cycle sexuel.

Modifications histo-physiologiques du vagin :

Chez presque tous les vertébrés, la fonction génitale est soumise à un rythme dont la durée varie avec chaque espèce considérée. Mais c'est seulement chez quelques rongeurs (rats ; souris ; hamster) que les différentes phases du cycle œstral entraînent des modifications caractéristiques et constantes de l'épithélium vaginal, aisément reconnaissables par la technique des frottis vaginaux qui montre la disparition complète des leucocytes polynucléaires au début du pro-oestrus et leur réapparition dès que l'ovulation s'est produite, et la présence exclusive des cellules kératinisées au moment de l'oestrus.

« Chez les autres mammifères, les modifications sont plus diffuses et seule change, au cours du cycle ovarien, la proportion des divers types cellulaires ou la plus ou moins grande abondance des cellules dans les frottis » (THIBAULT, 1972, cité par VAISSAIRE).

THIERY (1955), cité par VAISSAIRE, révèle que les frottis vaginaux présentent chez la truie les particularités suivantes :

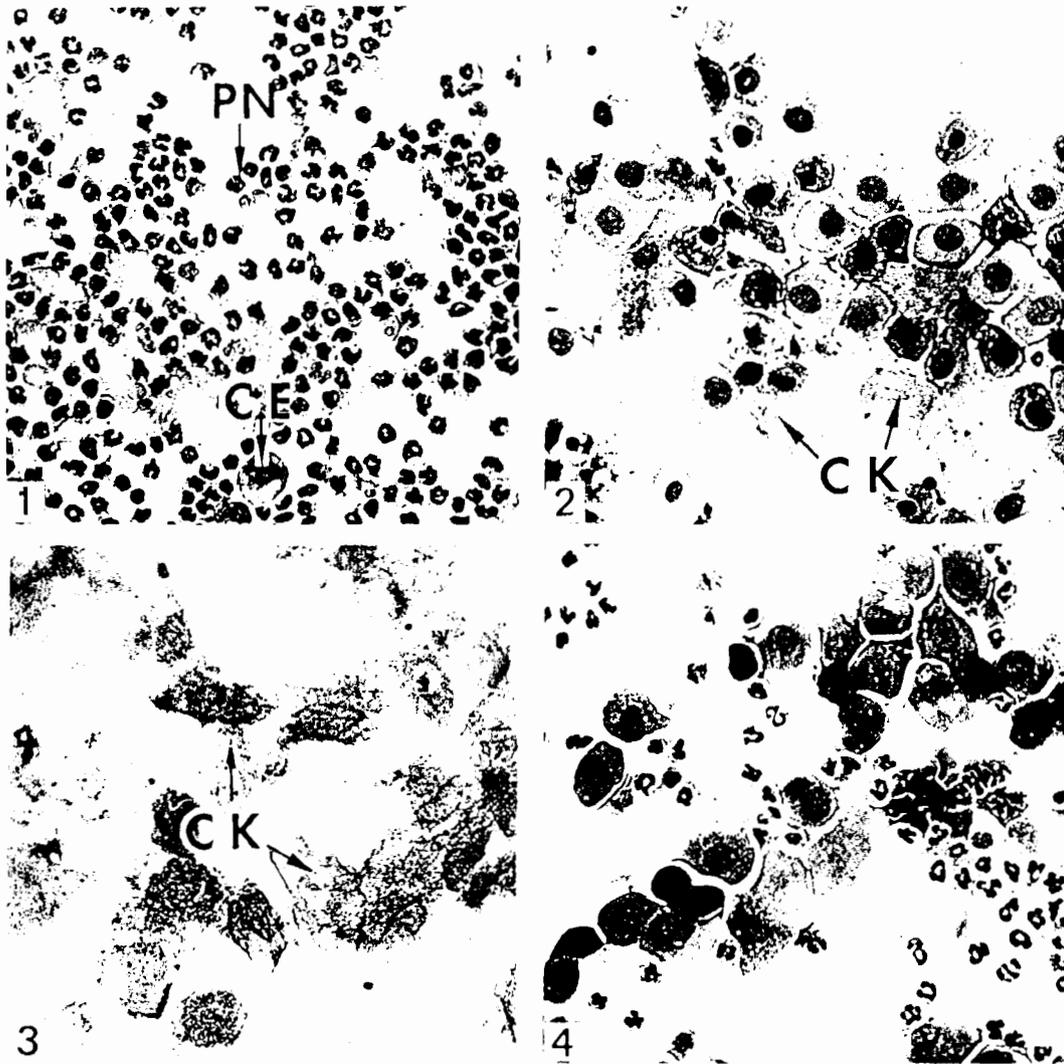
Pro-oestrus : nombreuses cellules basophiles de petite taille. Présence aussi des polynucléaires (granulocytes).

Œstrus : ébauche de kératinisation. Nombreuses cellules basophiles de petite taille.

Post- œstrus : nombreuses cellules basophiles de petites taille et quelques unes de grande taille.

Dioestrus : pas d'indication.

Ci-dessous l'aspect des frottis vaginaux au cours du cycle œstral chez un animal de laboratoire:



— Frottis vaginaux de *Ratte* (H.E., G x 350).

Fig. 1 — Dioestrus : quelques cellules épithéliales basophiles desquamées (CE) visibles parmi de très nombreux polynucléaires (PN)

Fig. 2 — Pro-œstrus : cellules épithéliales nucléées basophiles, disparition des polynucléaires et apparition de cellules kératinisées (CK).

Fig. 3 — œstrus : placards de cellules épithéliales acidophiles kératinisées (CK).

Fig. 4 — Métœstrus : apparition de polynucléaires et de cellules épithéliales nucléées basophiles, et persistance de quelques cellules kératinisées (Secchi, 1975)

SECCHI, 1975, cité par VAISSAIRE (1977).

Planche 1

1.5.3 Mucus cervico-vaginal

La qualité, l'aspect et la composition des sécrétions génitales varient fortement suivant le moment du cycle œstral, et constituent la glaire. Elle a fait l'objet d'une série de recherches relatives à ses propriétés physiques et chimiques. Abondante et filante lors de l'oestrus, cette sécrétion devient visqueuse et compacte au cours de la phase lutéale et elle se constitue en un bouchon épais et blanchâtre lors de la gestation.

Cette faible viscosité de la glaire dans la période péri-ovulatoire rend possible le déplacement transcervical des spermatozoïdes. De plus, la cristallisation de la glaire cervicale séchée est très nette au moment de l'oestrus notamment chez la vache et la brebis, mais elle est transitoire chez la truie.

La glaire change d'aspect et de composition durant le cycle. "Abondante et filante lors de l'oestrus, cette sécrétion devient visqueuse et compacte au cours de la phase lutéale" : (**DERIVAUX, 1971**).

Tableau VI : Appareil génital de la truie

Ovaire			Follicule de Graaf		Corps jaune	Ovi-ducte	Utérus		Col		Vagin
Poids (g)	L (cm)	l (cm)	Nom-bre	Diamètre (cm)	Diam (mm)	L (cm)	Corps L (cm)	Corne L (cm)	L (cm)	Diam (cm)	L (cm)
3-10 (1,2,3)	3,4- 2,6 (1,2)	2,4- 3,6 (1,2)	10-25 (3)	8-12 (3)	10-15 (3)	14-40 (1)	3,77-5 (1)	40-110 (1) 120- 170	10-23 (1)	2-3 (1)	10-23 (1)

(1) COWAM(1969)

(2) DONALD (1973)

(1) et (3) cités par VAISSAIRE (1977)

(3) HAFEZ (1974)

II SEXUALITE MALE

Elle est sous le contrôle des testicules, organes à deux fonctions: germinale (production des spermatozoïdes) et endocrine (sécrétion d'hormones).

II.1 fonction germinale des testicules

II.1.1 Evolution de l'activité testiculaire

Les testicules se mettent en place depuis la vie fœtale. De la naissance à la puberté, l'appareil génital mâle va peu à peu se développer pour atteindre sa dimension définitive à la période prépubertaire.

La puberté est marquée par le début de la production des spermatozoïdes. A partir de ce moment, le jeune verrat devient apte à se reproduire.

L'activité testiculaire durera toute la vie de l'animal.

L'éjaculation du verrat a un volume de 300 ml. La concentration est de $0,3 \cdot 10^9$ spermatozoïdes par cm^3 .

II.1.2 Facteurs influençant la spermatogenèse

II.1.2.1 La température

Au niveau des testicules, la température doit être de 3 à 5°C inférieure à celle de la température corporelle pour que la production de spermatozoïdes puisse se faire. Toute élévation de température au niveau des testicules entraîne une dégénérescence de la lignée germinale. C'est ce qui explique que les cas de cryptorchidies entraînent la stérilité. Le réflexe crémastérien permet la remontée des testicules vers l'abdomen quand il fait froid et la descente quand il fait chaud.

II.1.2.2 L'alimentation

La malnutrition réduit considérablement la spermatogenèse surtout si celle-ci intervient avant la puberté. Une carence en calories pendant la période prépubère entraîne une hypoplasie des testicules et des glandes annexes avec un retard à la puberté. L'obésité détériore la spermatogenèse, d'où baisse de la fertilité car l'accumulation des graisses au niveau du scrotum gêne la thermorégulation testiculaire. La carence en protéines entrave la synthèse d'hormones testiculaires.

II.1.2.3 Les agents toxiques

Les rayons X, les toxiques tels que l'arsenic, certains médicaments (nitrofuranes par exemple) bloquent la spermatogenèse.

II.2 Fonctionnement endocrine des testicules

Les testicules sont le siège de la production des hormones mâles, les androgènes, dont le chef de file est la testostérone, responsable des caractères sexuels primaires et secondaires mâles. Cette activité testiculaire est sous la dépendance du complexe hypothalamo-hypophysaire (intervention des gonadotrophines FSH, LH et LTH).

II.3 LA REPRODUCTION CHEZ LE VERRAT

II.3.1 Age à la puberté

Les premiers spermatozoïdes se forment vers 3 à 4 mois d'âge. Les premières érections et les premières éjaculations vers l'âge de 5 mois : HAFEZ, 1974, cité par VAISSAIRE (1977). Mais en pratique, il faut attendre que le verrat atteigne 110 kg (races classiques type Large White) pour lui faire effectuer ces premières saillies.

II.3.2 La production spermatique

Le nombre de spermatozoïdes par éjaculation peut atteindre 100 milliards. La concentration est cependant faible : 500.000 spermatozoïdes par mm³. Il ne faut donc pas forcer sur le rythme de collecte de sperme ou de saillie. Une double saillie par semaine est un bon rythme.

II.3.3 Capacitation

Les spermatozoïdes, pour devenir féconds, doivent subir une maturation dans les voies génitales femelles, à laquelle on donne le nom de capacitation.

Tableau VII : Durée de fécondance, de motilité des spermatozoïdes et durée de fécondabilité des ovules dans les voies génitales femelles : (GRASSE, 1969).

Spermatozoïdes		Ovules
Durée de fécondance (heures)	Durée de motilité (heures)	Durée de fécondabilité (heures)
24-48	24-70	8-36

Tableau VIII :Durée nécessaire à la capacitation

Temps nécessaire à la capacitation (heures)	Auteur
6	GRASSE, 1969

II.3.4 Viabilité des spermatozoïdes et durée de leur capacité fertilisatrice

Il est de grande importance de savoir la durée fertilisatrice des spermatozoïdes dans le tractus génital femelle après saillie naturelle ou insémination artificielle. Il importe de remarquer qu'il n'y a pas concordance entre le moment de la mobilité et celui de la fertilité ; cette dernière propriété disparaissant en premier lieu.

III REPRODUCTION

III.1 Comportement sexuel : synchronisation comportementale

Le verrat a l'initiative de nombreux "flairages", des poursuites, des tentatives de monte. Cependant, l'étude expérimentale montre que la femelle, lorsqu'elle est en œstrus, recherche le mâle d'une manière très forte et

sélective. C'est sur l'olfaction (le signe étant l'odeur du verrat et vraisemblablement celle de son haleine) que semble reposer cette attraction. Le verrat dispose d'une capacité de discrimination très limitée entre les signaux émis à distance par la femelle selon qu'elle est en œstrus ou non (SIGNORET, 1972, cité par VAISSAIRE).

III.2 La saillie

III.2.1 La saillie naturelle

A faire dès qu'une truie manifeste le réflexe d'immobilité. Deux saillies sont recommandées : dans la même journée, 12 heures d'intervalle ; ou 24 h après. Il est cependant préférable d'opérer le matin lorsque le verrat est encore à jeûn.

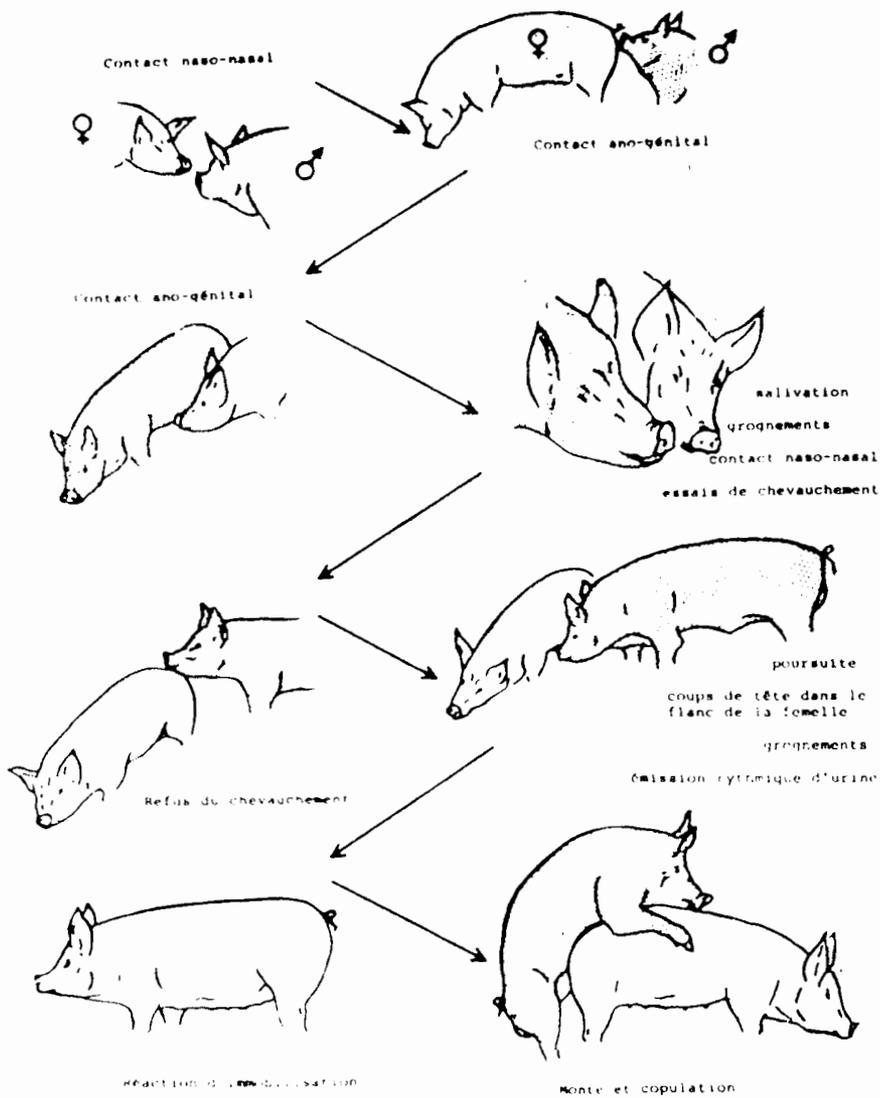
III.2.2 L'insémination artificielle

L'insémination artificielle consiste à recueillir le sperme par un artifice variable, à le diluer et à le conserver avant de l'introduire dans les voies génitales de la femelle au moyen d'instruments appropriés.

Elle a pour but :

- ◆ De supprimer le rapprochement sexuel afin d'éviter la transmission de certaines maladies infectieuses ;
- ◆ De lutter contre certains cas de stérilité ;
- ◆ D'utiliser au maximum les propriétés fécondantes d'un mâle de qualité en vue d'une amélioration rapide de l'élevage (JEAN- BLAIN, 1947, cité par VAISSAIRE).

La présence d'un mâle est là aussi nécessaire pour détecter les chaleurs. Les petits élevages, trouvent un bon compte dans l'insémination artificielle car un excellent mâle coûte cher pour en disposer. L'insémination artificielle permet de bénéficier de la semence du reproducteur exceptionnel. Le taux de réussite est de 60 à 70%. Les échecs se manifestent par les retours en chaleurs.



Ethogramme du comportement sexuel chez les Porcins (Signoret 1970).

Planche 2

Tableau IX :Données relatives à la sexualité et à la reproduction des truies

Age à la puberté	Saison sexuelle	Type d'ovulation	Durée du cycle (jours)	Type de cycle	Moment de l'ovulation	Moment de l'implantation	Durée de la gestation (jours)	Type de placenta	Nombre de petit par portée
7 (1, 6)	Toute l'année (3)	Spontanée	18 à 24 (1, 4, 5, 6)	Polyoestrus (3)	24- 45 heures après début œstrus (4, 5) fin œstrus (1)	10 jours (p.o) (2)	114 (101 à 140) (1, 3, 4, 5)	Epithélio-chorial (2)	9(4 à 15) (1, 5)

p.o = Post- œstrus

(1) DONALD, 1969

(2) SWENSON, 1970

(3) ALTMAN, 1972

(4) HAFEZ, 1974

(5) COLE, 1969

(6) DICK, 1971

(2) et (3) cités par VAISSAIRE (1977)

CHAPITRE 3 : ALIMENTATION PORCINE

I CHOIX D'UN PROGRAMME DE RATIONNEMENT POUR LES VERRATS JEUNES ET ADULTES

Les jeunes verrats destinés à la reproduction bénéficient des mêmes recommandations pour les apports d'énergie, de protéines et d'acides aminés que les animaux en croissance- finition.

En dehors des effets connus sur la croissance, la restriction des apports énergétiques ou azotés ne provoquent un retard dans l'âge à la première saillie et une diminution de la production initiale de sperme que si elle est importante.

Chez le verroat adulte (à partir de 2 ans d'âge), l'apport énergétique optimal doit simplement couvrir les dépenses d'entretien majorées de celles liées à l'exercice physique, aux conditions climatiques (élevage en plein air intégral) ou à une fréquence de saillie élevée. Le niveau de cet apport peut être chiffré à 7500- 8000 kcal par journée.

Les recommandations d'apports de protéines et d'acides aminés sont alignées de la même manière que celles fournies pour la truie en gestation.

Le rationnement idéal du verroat vise à entretenir sa libido et sa production de semence sans entraîner un gain de poids notable. Mais cet idéal est rarement atteint et pratiquement tous les régimes aboutissent à un certain gain pondéral. L'énergie nécessaire à produire l'éjaculation est probablement peu appréciable, mais l'activité sexuelle soutenue exige une énergie beaucoup plus considérable ainsi que le montre le rapide amaigrissement des verrats dont on utilise à l'excès.

Tableau X:Recommandations alimentaires des porcs en croissance- finition

Stade physiologique	Porcelet		Porc en croissance- finition	
	1 ^{er} âge	2 ^{ème} âge	Croissance	Finition
Intervalle de poids Vif (kg)	5-10	10-25	25-60	60-100
Intervalle d'âge (jours)	21-40	40-70	70-130	130-180
Matière sèche (%)	50	90	87	87
Concentration énergétique moyenne (kcal/kg)	3500	3500	3200	3200
Protéines brutes (%) / teneur indicatrice	22	19	17	15
Protéines brutes (%) / teneur minimale	20	18	15	13
Acides aminés (%)				
Lysine	1,40	1,20	0,80	0,70
Méthionine + Cystine	0,80	0,65	0,50	0,42
Tryptophane	0,25	0,20	0,25	0,13
Tréonine	0,80	0,65	0,25	0,13
Leucine	1,00	0,80	0,60	0,50
Isoleucine	0,80	0,65	0,50	0,42
Valine	0,36	0,32	0,25	0,20
Histidine	0,36	0,29	0,20	0,18
Arginine	0,36	0,32	0,25	0,20
Phénylalanine + Tyrosine	1,30	1,00	0,80	0,20
Minéraux calcium (% d'aliment)	1,30	1,05	0,55	0,87
Phosphore (%)	0,90	0,75	0,60	0,50
Oligo-éléments (g/kg)				
Fer	100		80	
Cuivre	10		10	
Zinc	100		100	
Manganèse	40		40	
Cobalt	0,1-0,5		0,1	
Sélénium	0,3		0,1	
Iode	0,6		0,2	
Vitamines liposolubles	A,D, E,K			

Source : I.N.R.A, 1969.

II RATIONNEMENT INDIVIDUEL DE LA TRUIE

En ce qui concerne les truies de reproduction, les pénalités occasionnées par une alimentation collective ont une importance pratique beaucoup plus sérieuse. Le bon état physique et le niveau des réserves de graisses ne peuvent être correctement entretenus que si chaque truie est rationnée individuellement.

Si on les alimente en groupes, les truies maigres ont tendance à maigrir encore, tandis que les truies grasses ont tendance à s'engraisser davantage, et le résultat est donc exactement à l'opposé du but recherché par le rationnement contrôlé.

II.1 Alimentation des cochettes

Les normes d'apport enregistrées sont comparables à celles des porcs à l'amaigrissement. Le niveau d'alimentation choisi doit permettre un développement optimal des tissus maigres et limiter les dépôts gras. Ceci peut être obtenu par un rationnement progressif atteignant 9000 à 9500 kcal par jour pour 100 kg de poids vif.

A l'approche de la maturité sexuelle, les cochettes doivent être soumises à un rationnement alimentaire plus important.

Pour cela le niveau appliqué à 100 kg est abaissé progressivement à 7500 – 8000 kcal par jour. Seule une restriction alimentaire sévère (moins de 70% du niveau à volonté est capable d'entraîner un retard sensible dans l'âge à la puberté. Cependant le net ralentissement de la croissance qui en résulte entraîne aussi une baisse du taux de fertilité à la première saillie et du niveau de production laitière au cours de la lactation suivante. Il en est de même à la suite d'une restriction azotée ou d'un acide aminé limitant.

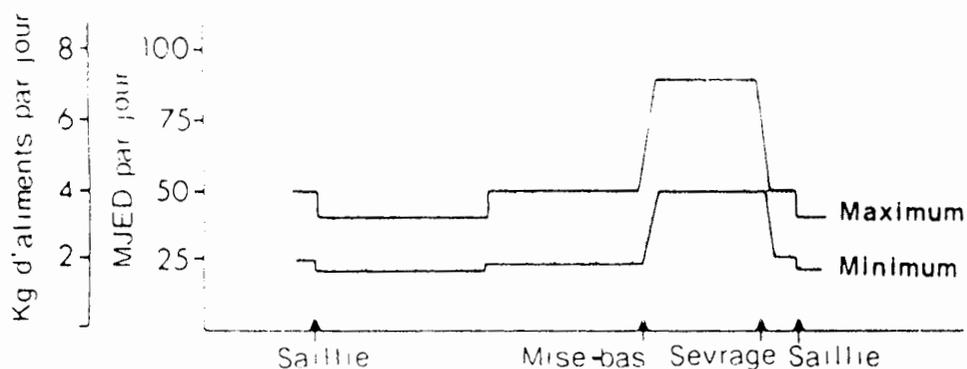
Les apports de protéines et d'acides aminés :

Nous retiendrons les recommandations établies pour les animaux en croissance-finition.

Les apports de minéraux recommandés sont de 9 g de Ca et 6 g de P par kg d'aliment pour une cochette consommant, environ 2,5 kg d'aliment par jour.

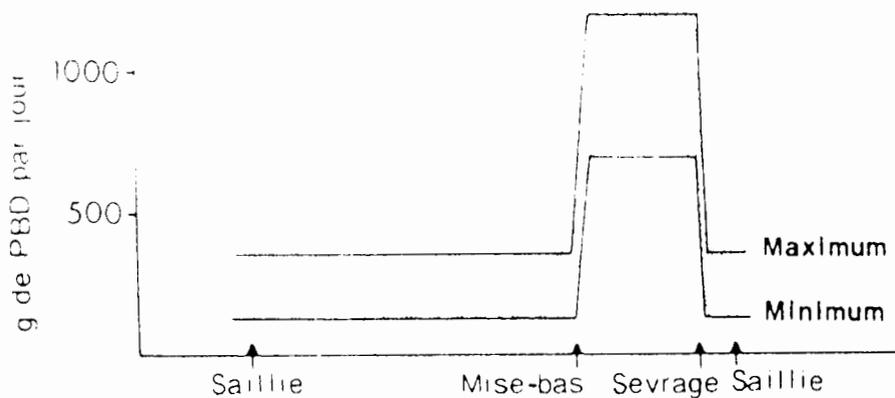
II.2 Choix d'un programme de rationnement pour sujets de reproduction

Les deux graphiques ci- dessous donnent les fourchettes d'énergie et de protéines à respecter en matière d'alimentation des femelles porcines.



Taux maximum et taux minimum des besoins en énergie de la truie reproductrice. Entre les deux lignes qui correspondent à ces taux, la surface ombrée matérialise la zone des choix possibles.

Graphique 2 : Source, WITTEMORE, 1976.



Taux maximum et taux minimum des besoins en protéines brutes digestibles de la truie reproductrice. Entre les deux lignes qui correspondent à ces taux, la surface ombrée matérialise la zone des choix possibles.

Graphique 3 :Source, WITTEMORE, 1976.

La ration choisie à la période qui sépare le sevrage de la saillie doit permettre aux ovules de se libérer en nombre suffisant, d'être effectivement fécondés et de s'implanter sûrement.

Deux cas sont à considérer : d'une part la ration distribuée avant la saillie aux truies impubères, d'autre part la ration distribuée entre le sevrage et la saillie des truies qui viennent de porter.

Pour les premières, il semble bien que le taux de la ration puisse influencer le nombre et l'avenir des ovules libérés. Quant à la survie des embryons, il est rare qu'elle pose des problèmes.

Si ces femelles reçoivent d'habitude moins de 22 MJED par jour, soit 1,8 kg de ration quotidienne, on peut accroître leur taux d'ovulation si l'on

augmente leur ration pendant les cinq jours qui précèdent la saillie. Si elles reçoivent 30 à 32 MJED par jour, soit 2,5 kg de ration quotidienne, il est au contraire peu probable qu'un renforcement accroîtra leur taux d'ovulation ou l'effectif de leur portée.

Pour la truie qui vient de porter, la période qui sépare le sevrage et la saillie dépend de la longueur de la lactation puisque, entre sevrage et apparition des chaleurs, l'intervalle moyen est de 8 à 10 jours dans le cas de sevrage au 21^{ème} jour, tandis qu'il est de 3 à 5 jours dans le cas du sevrage à 6 ou 8 semaines. Plus la perte du poids a été notable au cours de l'allaitement, plus est important le taux de la ration entre sevrage et saillie. De plus, si le rationnement a entraîné un amaigrissement considérable pendant la lactation, il est parfois difficile de déceler les signes des chaleurs et d'obtenir une bonne fécondation.

Une ration de 2,5 kg suffit dans les conditions normales entre le sevrage et la saillie. Au contraire, il est bon qu'elle monte à 4 kg si la truie est en état médiocre ou si elle a beaucoup maigri pendant qu'elle nourrissait ses nouveau-nés.

II.2.1 Distribution de la ration pendant la gestation et la lactation

II.2.1.1 Nécessité des enregistrements chiffrés

Dans un élevage donné, le choix d'un régime de rationnement a pour base primordiale les enregistrements qui ont été chiffrés dans ce même élevage. En leur absence, l'éleveur optera sans doute pour un régime qui représente la moyenne des données des figures dressées plus haut (graphiques 2 et 3), mais un tel manque d'informations sera pour ainsi dire inexcusable car seuls les chiffres exacts et le rendement peuvent justifier la plupart des décisions à prendre dans un élevage.

II.2.1.2 Rôle du poids et de l'état organique de la truie

Il revient au producteur de choisir le gain pondéral qui convient le mieux à ses reproductrices, après avoir étudié comment les variations de ce gain retentissent sur leur rendement.

A titre d'indication, il est estimé que lorsqu'une truie gagne 12 ou 15 kg pendant chacun de ces cycles, donc d'un sevrage au sevrage suivant, elle ne risque en principe aucun danger de la dénutrition.

II.2.2 Alimentation des truies

II.2.2.1 L'énergie

Les dépenses énergétiques de la truie varient en fonction du cycle de reproduction (gestation, lactation, période de repos).

II.2.2.1.1 Pendant la gestation

Le besoin énergétique de la truie résulte d'une part, des dépenses d'entretien largement prédominantes (65 – 70% des dépenses totales, contre 30 – 35% chez le porc en croissance); d'autre part, des dépenses liées à la formation des dépôts :

- ◆ **Tissulaires maternels** (y compris les tissus mammaires);
- ◆ **Utérins** (fœtus, annexes embryonnaires et liquides), dont le développement est surtout important pendant le dernier tiers de la gestation : 450 à 500 kcal d'énergie fixée par jour à 100 jours contre 120 kcal à 70 jours et 60 kcal à 40 jours.

Une forte restriction est sans conséquence sur l'effectif de la portée mais diminue beaucoup l'importance des dépôts maternels, la synthèse ultérieure des constituants du lait et, par contre coup, la croissance des porcelets.

Le problème a été posé de savoir s'il convenait d'augmenter le niveau d'apport alimentaire pendant le dernier tiers de la gestation (après le 70^{ème} jours), parallèlement à l'accroissement rapide des dépôts utérins. Il a été montré en fait que l'obtention d'un gain net donné est conditionnée davantage par la quantité totale d'aliment consommée par la truie sur l'ensemble de la gestation, que par les variations d'apport au cours de cette période. Il semblerait, cependant, d'après des études récentes, que l'accroissement de l'apport alimentaire en fin de gestation puisse améliorer la survie postnatale des porcelets.

II.2.2.1.2 Pendant la lactation

En dehors de l'entretien, des dépenses énergétiques de la lactation sont dues pour l'essentiel à la synthèse des constituants de lait.

En raison du niveau élevé des dépenses énergétiques de lactation, la truie forte productrice, même nourrie à volonté, ne peut consommer suffisamment d'aliment pour couvrir la totalité des dépenses. Il en résulte une perte de poids pendant la lactation que l'on peut estimer entre 10 et 25 kg, comprenant une mobilisation tissulaire extra-utérine, mais aussi des pertes d'eau et l'involution utérine. Cette perte de poids, et donc la mobilisation tissulaire, varie en fonction de la prolificité de la truie (taille et numéro de la portée) et de l'état nutritionnel au cours de la gestation. Elle est évidemment plus faible que le sevrage est plus précoce.

En raison de cette inévitable mobilisation des réserves corporelles principalement en début de lactation lorsque l'appétit des truies est diminué, on commande d'alimenter à volonté les truies allaitant 10 porcelets ou plus, et ce avec un régime moyennement concentré en énergie (3000 – 3200 kcal).

Pour des tailles de portée plus réduites (moins de 8 porcelets), on corrige ce niveau d'alimentation en soustrayant 850 kcal E D ou 275 g d'aliment à 3000 kcal ED/kg par porcelet en moins dans la portée.

Tableau XI :Recommandations alimentaires pour les truies en gestation et en lactation

Stade physiologique	Truies en gestation	Truies en lactation
Concentration énergétique d'aliment (Kcal ED/Kg)		
- Etendue de variation	2800 – 3000	3000 – 3300
- Concentration moyenne	3000	3100
Protéines brutes (% d'aliment)		
Teneur indicatrice	12	14
<u>Acides aminés (g/kg)</u>		
-Lysine	0,40	0,60
-Méthionine + cystine-	0,27	0,33
-Tryptophane	0,07	0,12
-Thréonine	0,34	0,42
-Leucine	0,30	0,69
Isoleucine	0,34	0,42
-Valine	0,43	0,42
-Histidine	0,12	0,23
-Arginine		0,40
-Phénylalanine – tyrosine	0,31	0,69
Minéraux (% d'aliment)		
-Calcium	1,00	0,80
-Phosphore	0,55	0,55
Quantité d'aliment par jour (kg)	2,5	4,5 – 5,5
Apport énergétique par jour (Kcal ED)	7500	14000 – 17000
<u>Oligo-éléments (g/kg)</u>		
·Fer	80	80
-Cuivre	20	20
-Zinc	100	100
-Manganèse	40	40
-Cobalt	0,1	0,1
-Sélénium	0,1	0,1
-Iode	0,6	0,6

Source I.N.R.A., 1969.

II.2.2.2 Protéines et acides aminés : voir tableau ci-dessus

II.2.2.3 Minéraux

Voir tableau des recommandations d'apport dressé antérieurement.

II.2.2.4 Eau

Les truies représentent la catégorie de porcins la plus exigeante en eau : la consommation est de 4,0 à 4,5 litres par kg de matière sèche, le rapport le plus élevé concerne les truies allaitantes. Si l'abreuvement n'est pas donné à volonté, il faut assurer au moins 10 l par jour à une truie gravide et jusqu'à 20 litres à une truie allaitante. Ces quantités doivent être majorées en cas de fortes chaleurs ou d'utilisation de sous produits déséquilibrés.

III UNE NOUVELLE ENQUETE DE TERRAIN

(rapportée par **PORC MAGAZINE N° 323 de juin 1999**)

- ◆ Méfiez- vous des truies grasses :
- ◆ Pas d'effet accordéon.

Telles sont les deux recommandations faites aux éleveurs porcins de France suite aux mesures d'épaisseur du lard dorsal par ultrasons. Le résultat montre que l'état des truies doit rester dans une fourchette étroite si l'on veut optimiser la prolificité du troupeau.

Les truies ne transforment pas le gras en lait ! Grâce aux mesures d'ELD, on a limité l'épaisseur de gras à 20 mm et on allote différemment. Pour atteindre cet objectif de 20 mm, l'alimentation a été revue. On est passé en gestantes à un aliment moins concentré, à 2800 kcal par kg qui suffit pour l'entretien des truies. En revanche, un aliment un peu plus énergétique a été choisi pour la maternité.

III.1 Truies grasses = Truies à problème

Avant l'éleveur allotait plutôt sur le poids et avait tendance à pousser. On s'est aperçu que cela créait des problèmes. Il y avait un manque global de prolificité. Les mises bas étaient longues et se terminaient souvent par une fouille. Les truies n'avaient pas toujours beaucoup de lait malgré leur état, et les tétines étaient parfois difficiles d'accès pour les porcelets. Ces truies grasses étaient aussi celles qui perdaient le plus de poids en maternité. En plus, les faire manger en maternité était un gros problème.

La mesure par ultrasons est objective. Les truies augmentent leur consommation à près de 2 kg par jour en maternité depuis qu'elles arrivent moins grasses en fin de gestation.

En gestantes, l'aliment est distribué en deux repas. Il est plafonné entre 2,6 et 2,9 kg par truie par jour.

En maternité, l'éleveur distribue un aliment gestante les huit premiers jours, puis un aliment allaitant. Avant la mise en place du nouveau programme, il dépassait difficilement un maximum de 5 kg d'aliment par truie et par jour. Aujourd'hui que les truies sont plus maigres à l'entrée en maternité, il monte couramment à 7.5 kg.

L'aliment distribué en 2 repas par jour est plafonné en moyenne à 2,8 kg quatre semaines après la saillie. Quelques rares truies qui ont un état insuffisant sont à 2,9 kg. Mais on ne peut descendre à moins de 2,6 kg par jour ; une quantité en dessous de laquelle il est pratiquement difficile de descendre sous peine de risquer la constipation. La nouvelle stratégie alimentaire née des mesures systématiques d'ELD porte ses fruits : truies en forme, plus énergiques et mangeant mieux en maternité. Les problèmes de vaccination ont régressé etc.

Le contrôle se fait selon la méthode P 2 : deux mesures au niveau de la dernière côte, à 5 cm de chaque côté de la colonne vertébrale.

Pour un troupeau de 100 truies, la mesure demande environ 1h30 : environ 1mn par truie.

Fourchettes d'ELD à respecter : 14 – 17 mm à l'insémination. 17 – 20 mm à la mise bas.

Aujourd'hui, les techniciens interviewés par **PORC MAGAZINE** disent être incapables de conseiller valablement un éleveur s'il n'ont pas de mesure d'ELD.

III.2 *Eviter surtout la truie accordéon*

Il ne s'agit pas de faire maigrir les truies. Mais il ne faut pas que les truies s'engraissent. En fait, il est question d'éviter de tomber dans les situations extrêmes. En dessous de 12 – 14 mm d'épaisseur de lard, il y a un risque. Ce risque est l'inaptitude de la truie trop maigre à reconstituer ses réserves, d'où les problèmes de reproduction et de prolificité.

Le risque existe lorsque la truie dépasse environ les 20 mm d'ELD en entrée de maternité. La truie qui est au-delà de ce seuil a une prolificité qui va diminuer.

Une truie trop grasse en fin de gestation consomme moins en maternité.

Une truie trop grasse produit moins de lait qu'une truie maigre qui consomme plus.

La truie qui ne consomme pas suffisamment en maternité fait l'accordéon, et c'est exactement cela qu'il faut éviter. Pour optimiser la prolificité, il faut que

l'épaisseur de lard varie le moins possible. C'est sans doute l'enseignement majeur qui ressort de cette enquête.

RECOMMANDATIONS

- ◆ Ne pas être en dessous de 13 mm.
- ◆ Ne pas être au-dessus de 20 mm.
- ◆ Ne pas avoir plus de 4 mm de variation d'ELD.

Argent à gagner :

D'une part on évite le gaspillage d'aliment, et d'autre part, on agit directement sur les performances globales des truies. L'ELD optimum au sevrage, celle qui assure la meilleure prolificité est comprise entre 14 et 17 mm. A la mise bas, l'ELD ne devrait pas sortir de la fourchette de 17 à 20 mm.

Vérité à bien avoir en tête :

L'ingestion diminue de 100 g par jour chaque degré de température en maternité au-dessus de 20°C.

Chapitre 4 : SITUATION DE L'ELEVAGE PORCIN AU SENEGAL

L'élevage des porcins est mené exclusivement par des populations chrétiennes ou animistes du Sénégal. Neuf des dix régions du pays font cet élevage, mais avec un engouement plus important au sud Sénégal (Kolda, Ziguinchor). Ci- dessous (tableau XIII), la répartition du cheptel porcin.

Les races exploitées sont La Large White, La Landrace, la race locale et différents hybrides issus du croisements des races précitées. Les effectifs par race ou leur répartition par région ne sont cependant pas connus.

L'évolution de la production de viande porcine est en adéquation avec l'épidémie peste porcine africaine. Le tableau XIV ci- dessous montre l'impact de ce fléau sur la production au cours des années 1988, 1989 et 1990.

Tableau XII : Effectifs du cheptel par espèce et par département.

Départements	Bovins	Ovins	Caprins	Porcins	Equins	asins	Camelins	Volailles
Dakar	444	26438	4467	966	1235	50	0	295896
Pikine	1959	40374	10027	38	1235	100	0	1487601
Rufisque	15645	46127	28353	326	3082	763	0	4466852
Sous Total	18049	112939	42847	1330	5552	914	0	6250349
Thiès	40785	51408	43672	8179	13454	11576	0	1157714
Tivaouane	33846	41810	35171	1568	16556	12751	0	910736
Mbour	79146	73904	63502	11867	19648	21737	0	870144
Sous Total	153776	167122	142345	21613	49658	46063	0	2938694
Diourbel	41310	41221	55704	75	17640	12349	0	578065
Bambey	39128	75864	68850	351	16024	12751	0	633700
Mbacké	59359	62602	39438	113	24899	17068	0	720299
Sous Total	139798	179687	163992	539	58564	42168	0	1932065
Kaolack	40633	352101	236184	8931	53614	20612	0	1018149
Kaffrine	141404	143887	70967	1342	23494	23092	0	908016
Nioro	63046	249092	281861	4466	22148	33132	0	576214
Sous Total	245083	745080	589011	14739	99256	76836	0	2502379
Fatick	81418	93957	100267	61716	14217	8233	0	640340
Foundiougne	57541	81542	63502	6372	35722	24096	0	424748
Gossas	75580	111300	72415	38	21937	9950	0	439828
Sous Total	214539	286799	236184	68126	71877	42279	0	1504916
Tamba	303341	660957	484322	376	9367	10462	0	491185
Bakel	283605	236312	323081	351	8142	24488	0	362576
Kédougou	44178	25442	11141	464	9367	120	0	232855
Sous Total	631124	922710	818544	1192	26877	35070	0	1086616
Kolda	230003	94943	101013	11904	28815	11416	0	593835
Vélingara	146353	54440	65730	27835	6225	21817	0	434057
Sédhiou	139212	118660	97147	37695	1045	4147	0	879733
Sous Total	515567	268042	263891	77434	36084	37379	0	1907625
Ziguinchor	11757	11451	140373	15128	30	80	0	529658
Bignona	109102	54483	99153	14249	4950	753	0	569357
Oussouye	11747	24456	1114	25151	0	0	0	131917
Sous Total	132606	90390	240640	54528	4980	833	0	1230932
Louga	137333	205140	178252	38	34919	7389	2352	629588
Linguère	231811	490621	427419	25	9458	15662	0	471636
Kébémér	53925	319761	287431	25	17570	2329	0	513888
Sous Total	423069	1015521	893102	88	61947	25381	2352	1615113
Dagana	87812	49051	83556	0	1506	19377	980	865713
Podor	212449	263950	202761	0	10241	21385	441	471393
Matam	153180	395711	155970	0	19478	28815	147	681086
Sous Total	453441	708712	442287	0	31225	69577	1568	2018192
TOTAL	2927052	4497003	3832843	239590	446018	376501	3920	22986779

Source : Direction de l'élevage et des ressources animales, rapport annuel 1999.

Tableau VIII : Evolution de la production nationale de viande, y compris

abats (en tonnes) :

TYPE DE VIANDE	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	%	Kg/hbt
Viande bovine	34 819	25 988	26 035	51 115	43 226	37 226	37 287	38 578	46679	47355	48934	49411	49658	47,0%	5,5
Viande ovine et caprine	21 236	17 707	18 113	17 585	15 945	17 364	20 465	21 000	25644	26178	27125	28174	29160	27,6%	3,2
Viande porcine	6 708	6 141	2 244	3 201	2 790	4 682	5 037	4 600	5047	5110	5643	6303	7059	6,7%	0,8
Viande de volaille	7 600	8 040	8 544	16 845	7 670	12 342	17 211	16 976	15 039	16523	15294	17147	19233	18,2%	2,1
Viande caméline	151	91	195	47	61	73	82	50	3	2	2	2	2	0,0%	0,0
Production locale	70 515	57 966	55 131	88 793	69 692	71 687	80 082	81 204	92412	95169	96998	101036	105112	99,4%	11,6
Viande importée	800	5550	4116	4319	2882	2056	2496	2005	901	757	640	580	600	0,6%	0,1
Production totale	71 315	63 516	59 247	93 112	72 574	73 743	82 578	83 209	93 313	95926	97638	101616	105712	100,0%	11,7
Consommation/tête (kg)	10,4	9,1	8,6	13	9,8	9,6	10,8	10,5	11,5	11,5	11,4	11,5	11,7		

Source : Direction de l'élevage et des ressources animales, rapport annuel 1999.

I. TYPES D'ELEVAGE

L'élevage traditionnel (plein air intégral) est très courant au sud du pays. La race locale est surtout élevée dans cette ambiance. L'élevage semi- moderne (construction des porcheries) est pratiqué en zones péri-urbaines. Les races exotiques et les croisées bénéficient de ce système. Depuis 1999, les services régionaux de l'élevage mènent une vulgarisation active sur la construction des porcheries afin de mieux contrôler la peste porcine africaine.

II. NUTRITION PORCINE

La malnutrition frappe tous les élevages. Les fournisseurs d'aliment complet livrent des stocks de moins bonne qualité nutritionnelle. Ce sont en fait des « granulés incomplets » qui sont sur le marché. D'un autre côté, les propriétaires des fermes font de véritable restriction budgétaire en matière d'aliment. Il devient alors impossible de supplémenter correctement l'aliment industriel avec les autres ressources locales. Les élevages traditionnels sont cependant les plus touchés par les difficultés alimentaires. Enfin, les restes de cuisine se montrent très insuffisants quel que soit la zone d'élevage.

III. ETAT SANITAIRE

La sous-alimentation porte préjudice à la bonne santé des animaux. Les truies en reproduction sont souvent amaigries, vu leurs besoins nutritionnels élevés. Les jeunes porcelets présentent également des croissances retardées.

La vermifugation semestrielle n'est pas systémique et les soins curatifs sont rares (faute surtout de moyens financiers) dans plusieurs élevages.

Chapitre 1 : MONOGRAPHIE DU LIEU D'ETUDE

L'étude s'est étendue sur trois mois (17 janvier 2000-17 avril 2000).

0

I. LOCALISATION

Cet élevage est une entité de la ferme expérimentale de l'E.I.S.M.V. ; ferme située en banlieue de Dakar, à 8 km de Rufisque, sur la route de SANGALKAM.

II. OBJECTIFS

Cette exploitation est une station pilote qui vise à offrir aux étudiants des applications pratiques découlant des cours magistraux reçus. Elle met à la disposition des enseignants un terrain d'expérimentation dans le cadre de la recherche pour le développement. Elle satisfait (en partie) à la demande en géniteurs pour les élevages de porcs de la zone périurbaine de Dakar ou de l'intérieur du pays.

III. INFRASTRUCTURES

L'élevage porcin se fait dans deux bâtiments, de type moderne. Le premier dispose de 20 boxes (3m X 3m). Il est séparé en deux compartiments : 10 boxes pour le logement des reproducteurs (mâles et femelles) ; 10 boxes pour le logement des animaux à l'engrais. Le deuxième bâtiment comprend 5 boxes et 9 cages métalliques. Ce bâtiment est en fait une maternité.

Chaque box et cage dispose d'un abreuvoir automatique. Il est cependant à déplorer le manque de mangeoire au niveau des boxes.

Les manquements évoqués ci-dessus occasionnent inévitablement une fièvre et une sensibilité élevée face à l'entrée d'un virus aussi pathogène que celui de la P.P.A.

La rusticité des races exploitées est cependant l'atout majeur. Les maladies classiques sont ainsi rarissimes.

IV. MARCHÉ DE LA VIANDE PORCINE

La production nationale est faible et la demande bien forte. Les pénuries de viande de porc sont quotidiennes à l'abattoir de Dakar et dans les aires d'abattages clandestins. La forte population étrangère vivant au Sénégal se joint à la population chrétienne autochtone pour constituer le marché potentiel en matière de viande porcine.

En somme, il est reconnu que l'élevage porcin joue un rôle assez important dans l'économie du pays et contribue très fortement à l'amélioration des revenus des milliers de ménages. L'aliment et la peste porcine africaine constituent cependant les contraintes majeures au développement de cet élevage. L'espoir est en ce moment fondé sur la mise en place d'associations d'éleveurs de porcs. Elles ont pour objectif principal, la prise en charge des problèmes de la filière porcine (alimentation, pathologie, amélioration génétique, accès aux crédits, organisation de la commercialisation, etc.).

Les séparations entre boxes sont faites par des barres en fer creux. Il s'agit d'une séparation non étanche, sauf à sa base où est placée une feuille de tôle (type tôle de soudure) pour empêcher le passage des jeunes porcelets d'un box à un autre.

IV. GESTION ZOOTECHNIQUE

IV.1. Alimentation

La ferme s'approvisionne généralement auprès d'un moulin de la place, pour ne pas citer son nom, qui offre un « aliment complet spécial porc ». La ferme y ajoute cependant un supplément alimentaire constitué d'un mélange de drêche de brasserie, mélasse, farine de maïs, ainsi que la farine de poisson. Ce mélange donne une grande satisfaction lorsque les quantités distribuées sont suffisantes.

IV.2 Reproduction

L'âge de mise en reproduction est de 8 mois pour les femelles Landrace et 10 mois pour les croisées. Quant aux truies casamançaises, l'on attend généralement qu'elles dépassent les 12 mois d'âge. Les mâles sont eux, en service à un an.

Le suivi des signes des chaleurs ne se fait pas ici. Les truies vides (trois à quatre) sont enfermées avec le mâle dans un box pendant trois semaines, durée au bout de laquelle chaque femelle est susceptible d'arriver en chaleurs et d'être saillie par le mâle avec qui elle cohabite. Au bout de ces 21 jours, toutes les femelles sont retirées et classées gestantes. Deux mois après (par l'évolution de l'abdomen, des trayons, de la concavité de la colonne vertébrale, du non

chevauchement si l'une de ces truies partage le box avec une autre), l'on confirme la gestation.

Si cette méthode a l'avantage d'être simple (n'exigeant pas beaucoup d'attention de la part de l'éleveur), elle présente cependant plusieurs inconvénients notamment l'épuisement rapide du mâle : une truie qui est déjà arrivée au réflexe d'immobilisation peut se faire monter pendant deux à trois jours, et autant de fois que l'énergie du verrat le permette. Mais au bout du compte, ce dernier perd de vigueur. La qualité de son sperme se déprécie (pauvreté en spermatozoïdes). L'amaigrissement peut s'en suivre, d'autant plus qu'il est possible qu'une autre truie vienne en chaleurs le lendemain de la fin des chaleurs de la première. Cette pauvreté du sperme a pour conséquence :

- Baisse de la prolificité surtout chez la truie saillie le lendemain de la fin de l'oestrus de la première.

- Non connaissance de la date de mise bas de chaque truie : les saillies s'effectuant souvent à l'insu de l'éleveur.

En somme, c'est une monte non contrôlée. Elle est à déconseiller surtout lorsque l'effectif des truies est important ou lorsque l'on veut initier les éleveurs à une insémination artificielle sans utilisation d'hormones.

Après les mises bas, les jeunes porcelets sont allaités pendant 8 semaines. Il arrive toutefois que la croissance des porcelets soit lente. Ils sont alors laissés environ deux semaines de plus avec leur mère. D'autrefois, la croissance est assez rapide (petite portée), et, le sevrage se fait alors plus tôt (6 semaines d'âge).

La portée moyenne des truies locales est ici de 8 porcelets. La portée maximale de 10 porcelets. Le nombre moyen de porcelets sevrés par ces femelles est de huit. Ce sont donc de bonnes mères.

Après le sevrage, la truie est ici à nouveau remise au mâle une semaine plus tard. Mais, lorsque au sortir de l'allaitement elle est trop maigre, on la laisse environ 2 semaines pour essayer de remonter au poids.

IV.3 Engraissement

Les porcelets issus des truies croisées sont généralement vendus une à quatre semaines après le sevrage. Ceux des mères casamançaises le sont à un mois plus tard. Ils sont livrés sous le label "porcelets de lait".

Ceux qui dépassent les 10 semaines d'âge sont nourris non pas à volonté, mais strictement rationnés car l'aliment connaît souvent des pénuries.

L'engraissement se fait par lot d'environ 5 jeunes mâles ou 5 jeunes femelles, sexes séparés après le sevrage.

Il n'y a pas de formulation spéciale pour l'engraissement. Les animaux à l'engrais reçoivent le même aliment que les reproducteurs. Les quantités distribuées ne sont pas sujettes à une quelconque pesée. La suffisance ou l'insuffisance dépend du disponible. La surabondance alimentaire est exclue (du moins pendant notre période d'étude).

V. GESTION SANITAIRE

V.1. Hygiène

Le nettoyage des boxes doit se faire au moins une fois tous les deux jours. Son rythme est malheureusement d'une fois par semaine. La surcharge de travail de l'agent technique affecté à l'élevage porcin semble être à l'origine de ce manquement.

V.2 Les soins curatifs

Ils sont rares. Aucun soin curatif ne s'est d'ailleurs réalisé en notre présence. Les blessures et boiteries, suite aux traumatismes sont souvent négligées, laissant l'organisme assuré lui-même la réparation. La rusticité des animaux est ici l'atout exploité.

V.3 Les soins préventifs

Aucune vaccination n'est au programme ; l'entité la plus craintive, la peste porcine africaine, étant sans vaccin. La vermifugation collective est semestrielle, ainsi que l'apport vitaminique. Le fer n'est pas administré aux jeunes porcelets. La limitation des entrées dans la porcherie telle qu'elle est faite aux autres éleveurs de porcs, est ici une mesure encourageante.

VI. DESTOCKAGE DU CHEPTEL

Il est fonction du rythme de vente. En moyenne, 3 porcelets d'un poids inférieur ou égal à 30 kg sont vendus par mois à des tierces. En janvier 1999, l'E.I.S.M.V a signé un contrat avec le PRODEC (Projet de Développement des Elevages à Cycle Court) pour livrer à ce dernier 100 porcelets mâles et femelles de 10 semaines afin de repeupler les élevages agréés par le projet. Le destockage a cependant connu un ralentissement car les élevages du PRODEC devaient d'abord être bien assainis suite au passage de la peste porcine africaine. Depuis mi-avril 2000, le destockage est bien relancé avec le PRODEC ; devenu le partenaire privilégié pour la vente des porcelets.

Chapitre 2 : MATERIELS ET METHODES

I. MATERIEL EXPERIMENTAL

1.1. Matériel animal

Les animaux de cette expérimentation sont des femelles porcines non gestantes âgées de un à cinq ans. Ces truies sont au nombre de douze et leur poids varie de 35 à 200 kg. Elles se répartissent en cinq femelles croisées, six femelles de race locale et une femelle Landrace. Les femelles croisées, toutes nées à la ferme de l'E.I.S.M.V sont des hybrides de première génération issus du croisement entre mâle Landrace et femelles locales. Le mâle Landrace vient d'un élevage porcin des missionnaires catholiques français installés à Nianing, localité située à 72 km de Dakar. Ces truies sont en général des multipares, à l'exception de deux, dont l'une est nullipare et l'autre primipare. Le tableau ci-dessous récapitule la description des animaux soumis à cette expérimentation.

Tableau XIV : Identification des truies soumises à l'expérimentation

Numéro attribué pendant l'expérimentation	Numéro d'identification donné à la ferme	Age (ans)	Poids (+ou-)	Race	Nombre de mise bas	Date de dernière mise bas
F ₄	5	5	45	Locale	5	17-10-99
F ₇	6	3	50	Locale	4	04-08-99
F ₉	15	1	35	Locale	0	-----
F ₁₀	17	2	50	Locale	1	08-01-00
F ₁₁	7	4	45	Locale	4	18-12-99
F ₁₂	8	6	40	Locale	6	06-12-99
F ₁	10	2	90	Croisée	2	04-08-99
F ₂	12	2	120	Croisée	2	09-08-99
F ₃	3	2	200	Landrace	2	30-06-99
F ₄	11	2	150	Croisée	2	12-08-99
F ₅	9	2	150	Croisée	2	12-08-99
F ₆	14	2	70	Croisée	1	12-08-99

Le tableau ci-dessus montre une grande différence de poids entre truies croisées et Landrace par rapport aux truies de race locale. Le poids moyen des truies de race locale est de 44 kg. Celui des truies croisées est de 116 kg. La différence moyenne de poids entre truies croisées et truies locales soumises à cette expérimentation est donc de 72 kg. Concernant l'âge, les truies croisées ont en moyenne deux ans. Les femelles locales sont cependant plus vieilles : leur moyenne d'âge est de 4 ans. Le nombre de mise-bas prouve que ces truies ne présentent pas de problème de stérilité, ce qui présume une régulation correcte

de leurs hormones sexuelles. La date de leur dernière mise bas, aussi lointaine semble t-elle, est due à l'étude du cycle oestral qui nécessite des femelles vides. L'attribution de nouveaux numéros pendant l'expérimentation a été motivée par le constat de la perte des boucles chez la quasi-totalité des femelles.

1.2 Matériel technique

1.2.1 Matériel de prélèvement sanguin

Il se compose d'aiguilles de 40 mm et de canules de types Vacutaner^{N.D} ; des tubes héparinés de 10 cc sous vide et d'un portoir.

1.2.2 Matériel pour pH vaginal

Un pince hémostatique et des bandelettes de papier pH suffisent pour réaliser toutes les mesures.

1.2.3 Matériel pour frottis vaginaux

Il est constitué par des tiges en bois de 20 cm de longueur sur 6 cm de diamètre, ainsi que du coton pour la confection extemporanée d'écouvillons. Des lames porte-objets sont utilisées pour l'étalement des frottis : des lamelles pour les couvrir après coloration.

1.2.4 Matériel pour contention

La contention est entièrement manuelle et souvent réalisée par trois personnes (Aidesd).

1.2.5 Matériel de désinfection

La povidone iodée (Bétadine^{N^D}) et du coton sont utilisés pour la désinfection épidermique de la zone d'élection du prélèvement sanguin ; ils servent également à la désinfection de la pince hémostatique. L'alcool à 70 °C a été de temps en temps utilisé pour les mêmes usages.

1.2.6 Matériel de centrifugation et de conservation

Une centrifugeuse électrique d'une capacité de 4 tubes ; une pipette automatique et des embouts interchangeables pour la récupération des plasmas. Ces derniers sont conservés dans des tubes de 5 cc avec bouchons.

1.2.7 Matériel de stockage des prélèvements

Un réfrigérateur installé à la ferme pour garder provisoirement les plasmas pendant une à deux heures ; une petite glacière pour le transfert des plasmas à l'E.I.S.M.V ; ; un congélateur pour le stockage définitif des plasmas en attente du dosage.

1.2.8 Matériel d'analyse

Le dosage de progestérone utilise un certain nombre d'appareils.

1.2.8.1 Compteur gamma

C'est un spectrophotomètre de détection des rayons gamma relié à l'unité centrale d'un micro-ordinateur. Le comptage de la radioactivité se fait en 60 secondes et le résultat est donné en coups par minute (cpm) et en concentration (n.mol/l).

I.2.8.2 Matériel informatique

Il est composé d'un micro-ordinateur (IBM) faisant office d'unité centrale, d'un matériel périphérique d'entretien (clavier compteur gamma), d'un matériel périphérique de sortie (imprimante, écran de visualisation), d'un régulateur de tension et d'un programme de calcul de la concentration de progestérone de l'échantillon.

I.2.8.3 Compteur GEIGER MULLER

Il permet de faire un contrôle quantitatif de la radioactivité présente dans le laboratoire pour la sécurité des manipulateurs.

Les frottis vaginaux sont observés au microscope à contraste de phases, muni d'un appareil photographique.

II. JUSTIFICATION DU MATERIEL EXPERIMENTAL

II.1. Les animaux

L'étude des cycles sexuels nécessite des femelles non gestantes et oblige à effectuer des prélèvements qui s'étendent sur plusieurs semaines. Aucun éleveur privé n'accepte cependant garder improductifs ses animaux pendant une si longue période. La ferme de l'E.I.S.M.V. a été la seule à se soumettre à cette exigence. Elle ne possède toutefois que 15 truies. Il a fallu écarter trois de ces truies, pour cause de gestation. Les douze autres ont été gardées pour cette expérimentation. Le choix des animaux de la ferme de l'E.I.S.M.V. tient aussi du fait qu'ils bénéficient des conditions zoosanitaires nettement meilleures que celles des autres élevages : surtout que le porc de race locale est élevé en mode traditionnel au Sénégal (plein air intégral et souvent amaigrit par des conditions difficiles de vie).

II.2 Matériel technique

Pour la fiabilité des résultats, nous avons opté pour un matériel classique et moderne.

III. METHODES EXPERIMENTALES

III.1. Dosage de la progestérone : traitement des prélèvements

Le sang est prélevé par la veine jugulaire.

III.1.1 Obtention du plasma

Tous les tubes sont soumis à la centrifugation dans la demi-heure qui suit les prélèvements : 3000 tours par minute pendant 15 minutes. Le plasma est par la suite retiré au moyen d'une pipette automatique et transvasé dans d'autres tubes munis de bouchons. Ces tubes sont gardés dans un réfrigérateur de la ferme, environ une heure, pendant que s'effectue la coloration des frottis. Le plasma est ensuite transféré dans une petite glacière jusqu'au laboratoire de Biochimie de l'E.I.S.M.V. et stocké dans un congélateur en attendant le dosage de la progestérone.

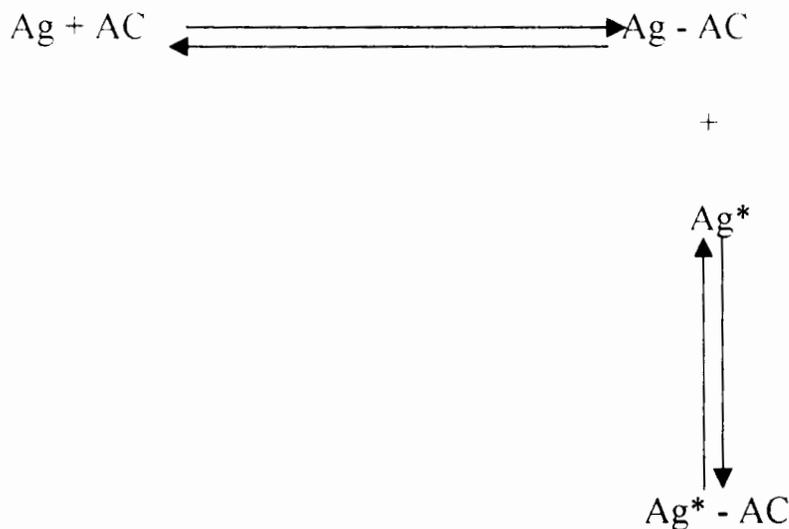
III.1.2 Dosage radio-immunologique de la progestérone

III.1.2.1 Le principe

Le dosage RIA est basé sur la réaction compétitive entre les progestérones marquée et non marquée (antigène) vis à vis des sites réactionnels d'un anticorps présent dans le «coated tube »(tube induit d'anticorps).

En fin de réaction, le complexe antigène-anticorps, isolé de l'antigène marqué en excès sera d'autant moins réactif que la quantité d'antigène «froid» (non marqué) mis en jeu lors de la prise d'essai sera grande.

La réaction de compétition peut s'écrire :



A l'équilibre on aura donc deux complexes Antigène – Anticorps :

$\text{Ag}^* - \text{AC}$ et $\text{Ag} - \text{AC}$

III.1.2.2 Les Réactifs

Les anticorps : Ils sont spécifiques à la progestérone et sont contenus dans des tubes de polypropylène appelés «coated tubes». Ces tubes sont conservés dans des sachets fermés.

La progestérone marquée : Elle l'est à l'iode 125.

Les étalons de progestérone : Ils servent à l'établissement de la courbe par laquelle se déduisent les concentrations des échantillons à doser. Il s'agit en fait de sept réactifs préparés à partir du lait et du sérum humain.

Tous les réactifs ci-dessus sont conservés au réfrigérateur entre 2° et 8° C.

Echantillons de contrôle de qualité (Q.C) : Ce sont les contrôles internes de qualité : Il s'agit des échantillons de plasma préparés au laboratoire et analysés à chaque dosage pour vérifier la précision des différentes valeurs, le pourcentage de variation intra- essai et inter-essai.

III.1.2.3 Mode opératoire

Le protocole a été exécuté selon les instructions contenues dans le manuel « Radioimmunoassay ».

III.2 Réalisation des frottis vaginaux

III.2.1 Réalisation des prélèvements

Un écouvillon est fabriqué extemporanément avec la tige de bois et le coton. L'opérateur tient la lame porte-objets par le pouce et l'index gauche, ceux de la main droite tiennent la tige à son extrémité libre. Un Aide prend la truie par la queue. L'opérateur entre alors la tige dans la lumière vaginale de la truie (par la vulve) à environ 8 cm de profondeur. Il racle alors légèrement – au moyen de l'écouvillon – le bord supérieur du vagin (plafond) et ressort la tige. L'écouvillon est aussitôt passé sur la lame porte-objets, le numéro de la truie ainsi que la date de prélèvement y sont mentionnés. Cette opération prend en moyenne une minute. Elle est parfois aussi exécutée par l'opérateur seul. Dans ce cas, une extrémité de la lame est tenue entre les lèvres de l'opérateur. La main gauche saisit la queue ; la tige étant à la main droite.

III.2.2 Traitement des prélèvements

III.2.2.1 Le principe

Il consiste à mettre en valeur les caractères morphologiques des cellules issues de la desquamation de l'épithélium vaginal. L'observation des frottis vaginaux colorés par la méthode d'Harris et Shorr permet de les révéler.

III.2.2.2 Les réactifs

La méthode d'Harris-Shorr fait appel à huit réactifs : hématoxylline de Harris, colorant de Shorr, carbonate de lithium, éthanol 70°, éthanol 95°, éthanol absolu, Xylène et eau distillée.

III.2.2.3 Le mode opératoire

III.2.2.3.1 Coloration des cellules épithéliales

C'est en elle qu'est destinée la méthode Harris-Shorr. Le protocole original de la dite technique est ici légèrement modifié dans les étapes 2 et 7. Le temps de trempage dans la solution d'hématoxylline -étape2- est passé de 2 à 4 minutes. Celui de l'étape 7 – colorant de Shorr – est ramené à 4 minutes, au lieu de 6. Ces modifications permettent d'une part, d'éviter la forte influence de la coloration verte due à la solution de shorr ; d'autre part, d'éviter de masquer la teinte rouge due à l'hématoxylline de Harris.

La coloration d'Harris et Shorr a été réalisée sur environ 280 frottis vaginaux.

III.2.2.3.2 Coloration des cellules sanguines

Le Maygrunwald-Giemsa, technique spécifique aux cellules sanguines a été utilisé dans deux méthodes.

III.2.2.3.3 Contre coloration

Elle est faite sur un certain nombre de lames, triées parmi celles qui ont été colorées par la technique Harris-Shorr.

III.2.2.3.4 Coloration sur frottis non colorés

Une vingtaine de frottis a été colorée exclusivement au Maygrunwald-Giemsa. Ceci vise à mieux apprécier les caractères morphologiques des cellules sanguines.

III.2.3 Examen des préparations microscopiques

Il a été qualitatif et quantitatif.

III.2.3.1 Etude qualitative

III.2.3.1.1 Affinité aux colorants

Deux dénominations sont employées : cellules acidophiles et cellules basophiles. Le tableau ci-dessous présente cette classification.

Tableau XV : Classification des cellules épithéliales par affinité tinctoriale

	Cytoplasme bleu ou vert	Cytoplasme rouge ou rose	Cytoplasme incolore
Noyau bleu	Cellule basophile	Cellule acidophile	Cellule basophile
Noyau rouge ou rose	Cellule basophile	Cellule acidophile	Cellule acidophile
Noyau violet	Cellule basophile	Cellule acidophile	Cellule basophile
Anuclée	Cellule basophile	Cellule acidophile	Cellule basophile

Le tableau ci-dessus montre que la désignation de l'affinité tinctoriale est tributaire du cytoplasme cellulaire ; sauf dans le cas où ce dernier est incolore.

La classification d'une cellule anucléée et à cytoplasme incolore pose souvent problème. La décision prise ici est de classer ce type de cellules dans l'affinité basophile.

La coloration dominante d'un frottis est celle dont plus de la moitié des cellules est soit acidophile, soit basophile.

III.2.3.1.2 Morphologie des cellules

III.2.3.1.2.1 Cellules épithéliales

Elle concerne la forme, la taille ainsi que la présence ou l'absence de noyau. La classification adoptée est celle de SECCHI, complétée par celle de LHV N°1248 d'**ACTION VETERINAIRE**. Cette classification est récapitulée dans le tableau ci-dessous.

Tableau XVI : Classification morphologique des cellules épithéliales

Type cellulaire	Taille	Forme	Noyau	Cytoplasme
Parabasale	Moyenne	Ovale	Globuleux	Bleu ou rouge
Intermédiaire	Petite	Triangulaire	Anucléé	Bleu ciel
Superficielle	grande	Polygonale	Anucléé	rouge

Les éléments morphologiques présentés dans le tableau ci-dessus constituent les caractères distinctifs dominants pour chaque type cellulaire.

Les cellules parabasales sont souvent de taille inférieure par rapport aux cellules superficielles, et de taille supérieure à celles des cellules intermédiaires. La forme de ces cellules parabasales est souvent ovale, mais les formes rondes ne sont pas rares, surtout lorsque ces cellules se retrouvent isolées. Toutefois, leur noyau est constant et bien globuleux.

Les cellules intermédiaires sont de forme générale triangulaire. Une espèce d'orifice est à la base de la cellule, comme si le noyau avait volontairement été retiré du cytoplasme.

Les cellules superficielles sont souvent anucléées et de cytoplasme rouge . Sous cette forme, elles sont classées comme cellules kératinisées. Les cellules superficielles à noyau pycnotique s'y rencontrent aussi ; leur cytoplasme est par contre basophile.

Ces différentes nuances sont retrouvées dans les travaux de **MONTES (1988)**.

III.2.3.1.2.2 Cellules sanguines

Elles se distinguent en deux groupes : les granulocytes et les hématies. Les premières sont des cellules arrondies, de petite taille avec un noyau polylobé et violacé. Les hématies sont rondes, anucléées, de petite taille ou de grande taille. Leur centre présente une espèce d'orifice quand l'opérateur pivote sur la vis micrométrique du microscope.

III.2.3.2 Etude quantitative

Elle correspond à l'estimation du pourcentage relatif ou de la richesse des cellules épithéliales et sanguines).

Cette étude est réalisée par des méthodes manuelles d'estimation.

III.2.3.2.1 Méthode de comptage

L'observation microscopique d'un frottis permet de cibler une ou deux plages cellulaires représentatives. Au sein de ces plages, un échantillon de 100, 200 ou 300 cellules est fixé. Il est procédé alors à un décompte des différents groupes cellulaires que comporte l'échantillon. L'effectif cellulaire de chaque groupe constitue le pourcentage recherché si l'échantillon est de cent cellules. Cet effectif est divisé par deux lorsque l'échantillon est de 200 cellules ou par trois lorsque l'échantillon comprend 300 cellules afin de déduire ce pourcentage.

Le comptage des types de noyaux est également exécuté selon le même modèle.

III.2.3.2.2 Méthode des sigles

C'est une méthode tirée de LHV N° 1248. Elle permet d'apprécier la richesse globale du frottis.

Cette méthode est une estimation visuelle de l'abondance du frottis en cellules épithéliales ou en cellules sanguines. Le tableau XVII ci-dessous présente les signes utilisés et la nomenclature correspondante.

La méthode des sigles est élaborée par comparaison des frottis de richesse cellulaire différente. La routine permet l'utilisation rapide de ces sigles.

Par commodité, les sigles sont utilisés dans les tableaux des résultats ; la nomenclature dans le texte servant de commentaire.

Tableau XVII : Richesse cellulaire des frottis

Sigles	Nomenclature
+++++	Hyper-riche
++++	Très riche
+++	Riche
++	Pauvre
+	Très pauvre

Frottis hyper-riche et très pauvre sont les deux extrêmes de la nomenclature. Le premier signifie que les cellules occupent la quasi-totalité du frottis très peu d'espaces libres. Le second, au contraire, dénote la rareté des cellules et celles-ci sont très espacées les unes des autres.

III.3 Mesure du pH vaginal

III.3.1 Réalisation des prélèvements

Les mesures de pH vaginal ont été quotidiennes. Le papier pH, tenu par une pince hémostatique est introduit dans la vagin de la truie .Au bout de 30 secondes, le papier est retiré.

Ajoutons qu'au moment des prélèvements du pH vaginal, les éventuels signes de chaleurs de chaque femelle sont notés.

III.3.2 Traitement des prélèvements

La lecture de la valeur du pH est faite après avoir prélevé toutes les truies (environ trente minutes après le prélèvement de la première truie).

L'exploitation de ces résultats de pH va cependant attendre les resultats du dosage de la progestérone.

Chapitre 3 : RESULTATS EXPERIMENTAUX

I. DOSAGE DE LA PROGESTERONE

1.1. Résultats

Les concentrations plasmatiques issues de l'analyse de la progestérone montrent que sur les 64 échantillons dosés, 35 ont des concentrations de progestérone au-dessus de la gamme de lecture (60 n.mol/l). Chaque truie a au moins 4 mesures N.D (Non Déterminé) sur la dizaine faite par femelle. Il n'y a par ailleurs aucune mesure en deçà de la gamme de lecture (0,19 n.mol/l). La plus petite valeur enregistrée est de 3,30 n.mol/l ; quant à la plus grande valeur déterminée, elle est de 57,40 n.mol/l.

L'exploitation dudit dosage nous donne les résultats ci-dessous.

1.1.1 Identification des phases du cycle œstral à partir de la progestérone plasmatique

Comme le démontre les travaux de HANSEL (1972), cité par VAISSAIRE (1977), la détermination des phases du cycle œstral chez la truie prend pour repère, la période disposant des plus faibles taux de progestérone plasmatique. Cette période correspond à l'oestrus. Les concentrations de progestérone enregistrées les 48 heures qui suivent la fin de l'oestrus constituent le metoestrus ou post-oestrus. Le dioestrus vient, après le metoestrus et s'étend sur 13 à 14 jours en fonction de l'évolution des taux de progestérone du 12^e et 13^e jour qui suivent la fin du metoestrus. Le pro-oestrus intervient après le dioestrus et dure deux jours. Il peut aussi être déduit des taux de progestérone des 48 heures qui précèdent le début de l'oestrus.

Ci-dessous, le séquençage des phases du cycle œstral issu du dosage de la progestérone plasmatique des truies locales en expérimentation.

Tableau XVIII : Phases du cycle œstral et concentrations de progestérone plasmatique

Phase du cycle œstral	F ₄	F ₇	F ₉	F ₁₀	F ₁₁	F ₁₂
Œstrus	03-04-2000 31,15 n.mol/l	14-04-2000 22,70 n.mol/l	29-03-2000 3,30 n.mol/l	14-03-2000 10,82 n.mol/l	29-03-2000 10,13 n.mol/l	24-03-2000 16,58 n.mol/l
Metœstrus	05-04-2000 44,96 n.mol/l	27-03-2000 ≥60n.mol/l	31-03-2000 34,99n.mol/l	27-03-2000 25,24 n.mol/l	31-03-2000 ≥60 n.mol/l	29-03-2000 53,09 n.mol/l
Dioestrus	07-04-2000 ≥56,75 n.mol/l	10-04-2000 ≥38,82 n.mol/l	03-04-2000 ≥60 n.mol/l	29-03-2000 ≥60 n.mol/l	03-04-2000 ≥60 n.mol/l	31-03-2000 ≥60 n.mol/l
Pro-œstrus	31-03-2000 ≥60 n.mol/l	12-04-2000 ≥31,19 n.mol/l	24-03-2000 ≥22,54 n.mol/l	12-04-2000 ≥60 n.mol/l	12-04-2000 27,43 n.mol/l	22-03-2000 30,23 n.mol/l

Le tableau ci-dessus montre qu'il est difficile de donner ici la concentration plasmatique exacte de certaines femelles en metœstrus, dioestrus ou pro-œstrus. La limitation de la gamme de lecture en est la cause.

I.1.2 Concentration de progestérone par phase du cycle œstral

Les résultats de ce tableau 5 permettent de déduire les concentrations plasmatiques moyennes de progestérone chez la truie locale : tableau 6 ci-dessous.

Tableau XIX : Concentrations moyennes en n.mol/l de la progestérone plasmatique chez la truie locale.

Phases du cycle	Concentrations moyennes de progestérone (n.mol/l)	Ecart type	Nombre de mesures
Œstrus	15,78	9,10	6
Metoestrus	46,51	12,94	6
Dioestrus	55,93	7,74	6
Pro-œstrus	39,24	15,15	6

Les écarts type du tableau XIX ci-dessus montrent une assez forte dispersion des taux de progestérone par rapport à la moyenne. En effet, au cours de chaque phase du cycle œstral, la concentration de progestérone varie souvent du simple au double en partant d'une femelle à une autre.

I.1.3 Durée des phases du cycle œstral

Il n'est pas possible de déterminer ici, avec exactitude, pour toutes les femelles, la durée de chacune des phases. Trois causes sont incriminées. Les prélèvements sanguins ne sont pas quotidiens. Ils sont réalisés sur la période d'un cycle œstral. Enfin, le seuil de lecture de la RIA est limité à 60 n.mol/l. Néanmoins, certaines phases ont des durées bien distinctes. Il devient alors possible d'obtenir la durée moyenne des différentes phases, et, de déduire enfin celle du cycle œstral.

Tableau XX: Durées des phases du cycle œstral chez les truies locales en expérimentation

	Œstrus	Metœstrus	Dioœstrus	Pro-œstrus	Total cycle
F ₄	2 jours 03-04 et 04-05-2000	2 jours 05-04 au 06-04-2000			
F ₇		3 jours du 23-03 au 25-03-2000	14 jours du 26-03 au 08-04-2000	3 jours du 10-04 au 12-04-2000	
F ₉	3 jours 27,28 et 29-03-2000	2 jours 30-03 au 31-03-2000			
F ₁₀			15 jours du 29-03 au 12-04-2000		
F ₁₁	3 jours du 27-03 au 29-03-2000				
F ₁₂	4 jours du 24-03 au 27-03-2000	2 jours 28 et 29-03-2000	13 jours du 30-3 au 11-04-2000	2 jours 12-04 et 13-04-2000	
Durée Moyenne	3 jours	2 jours	14 jours	2-3 jours	21-22 jours

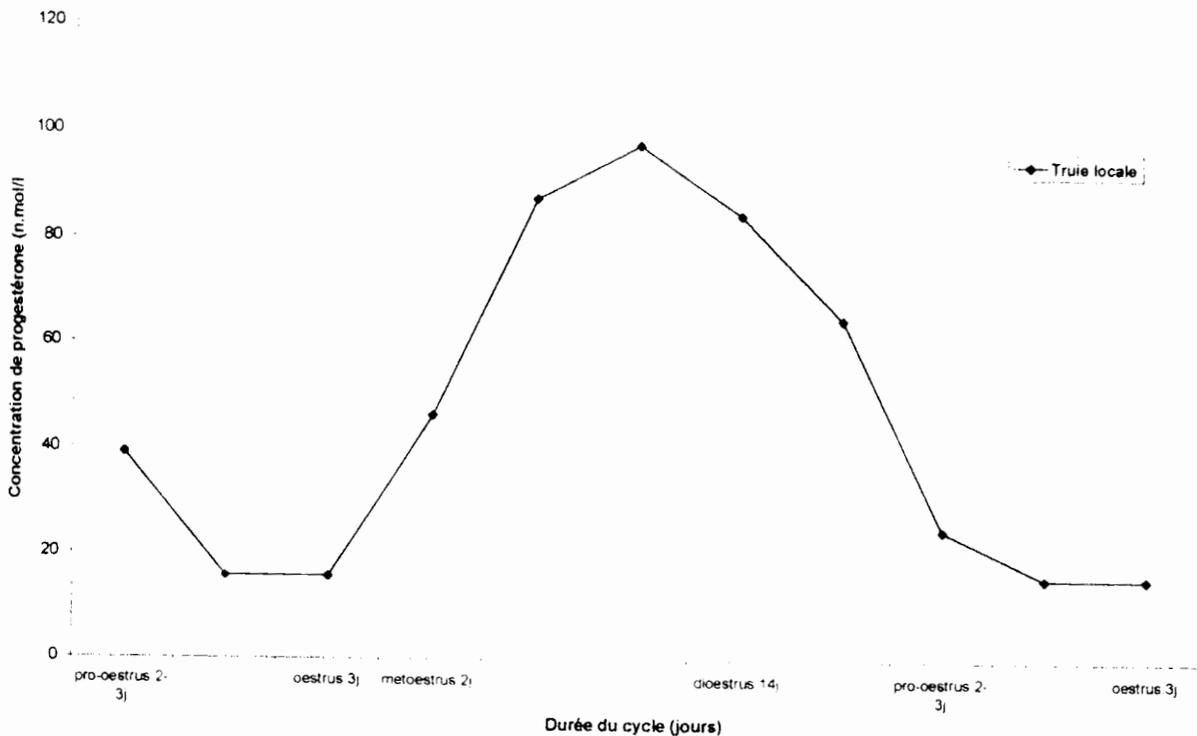
Malgré les difficultés d'obtenir la durée de toutes les phases pour chaque femelle, le tableau XX permet toutefois de déterminer la durée du cycle œstral de la truie de race locale (21- 22 jours). Cette durée se révèle être en adéquation

avec celle de la truie de race exotique (18- 24 jours, moyenne 21 jours) ; La durée moyenne des différentes phases du cycle va aussi de pair avec celle des autres races porcines.

1.1.4 Courbe d'évolution d'évolution cyclique de la progestérone chez la truie locale

Les résultats des deux tableaux précédents donnent les concentrations moyennes de la progestérone plasmatique ainsi que la durée des différentes phases du cycle œstral chez la truie locale. Il faut cependant compléter ces données afin d'obtenir une courbe cyclique. Pour y parvenir, nous nous sommes référés à la truie F12 qui présente un premier œstrus presque au début de la date de prélèvements sanguins et un autre à la fin de ces prélèvements. Elle présente par ailleurs des taux de progestérone ainsi que des durées des phases du cycle assez proches des moyennes établies pour la truie locale. De cette référence, il suffit alors de mener quelques projections au-delà de 60 n.mol/l afin d'obtenir l'allure complète de ces courbes.

La courbe ci-dessous présente les variations de progestérone (de 15,78 n.mol/l à 98 n.mol/l) en fonction des phases du cycle oestral.



Graphique 4 : Courbe d'évolution cyclique de la progestérone plasmatique chez la truie de race locale.

Cette courbe de progestérone plasmatique de la truie de race locale présente la même allure que celle de HANSEL (truie de race exotique, chapitre 2 de l'étude bibliographique). Les phases du cycle sont également de durée identique. Seulement, la truie locale présente des concentrations plasmatiques de progestérone nettement plus élevées.

1.2 Discussion

Elle concerne la critique de notre méthode de travail.

1.2.1 Echantillonnage

Le dosage a concerné six truies locales. Cet échantillon paraît bien faible. La cause est inhérente à l'étude des cycles sexuels qui nécessite plusieurs

semaines de prélèvement. Les truies doivent par ailleurs être non gestantes. Or les éleveurs n'acceptent pas de voir leurs animaux rester improductifs pendant une si longue période. D'où l'obligation de se contenter des animaux de la ferme de l'Ecole.

1.2.2 Manipulation

Elle est souvent la source d'erreur lors de l'analyse de la progestérone par la RIA. Les volumes des réactifs, la décantation etc. doivent soigneusement être suivis lors des deux premiers jours de manipulation.

Les erreurs provenant de la manipulation sont vérifiées par le double dosage des tubes témoins (appelés Contrôles internes). D'où la nécessité de vérification de la fiabilité des résultats.

La fiabilité des résultats est ici basée sur une double vérification des prélèvements témoins ou contrôles internes. Il s'agit des plasmas à concentration progestéronique déjà connues. Ces tubes témoins sont mélangés au lot des prélèvements à doser et subissent ensemble (concomitamment) les différentes étapes de la manipulation.

Les concentrations de progestérone des témoins de ce double dosage sont alors confrontées avec celles qui sont déjà connues. Lorsque ce double dosage donne la même valeur que celle que l'on s'y attend (à 10 % près), tous les résultats des prélèvements en cours sont validés. Dans le cas contraire, le dosage est repris pour erreur de manipulation.

Nos résultats ont été validés dès le premier dosage. Les contrôles internes ont présenté, à 8% près, un taux de progestérone inférieur à la valeur attendue.

I.2.3 Séquençage du cycle sexuel

On peut reprocher à ce dosage de ne pas permettre de déterminer avec exactitude les dates du début ou de fin de chaque phase du cycle œstral.

Pour parvenir à cette fin, les prélèvements sanguins doivent être quotidiens. Or, un tel rythme épuise en peu de temps les animaux et peut même entraîner bon nombre de perturbations biologiques.

La fiabilité du séquençage adopté ici tient à la bonne corrélation entre période de l'oestrus déduite du dosage de progestérone et manifestations des chaleurs pour chacune des truies.

I.3 Conclusion partielle

Le dosage de la progestérone plasmatique permet le séquençage du cycle œstral chez la truie locale. Ce cycle a une durée de 21- 22 jours et ces quatre phases sont de même durée que chez les races classiques. Les courbes d'évolution cyclique de la progestérone sont aussi d'allure identique, mais les concentrations plasmatiques de progestérone sont nettement plus élevées chez la truie de race locale.

II. ASPECTS MORPHOLOGIQUES DES FROTTIS VAGINAUX AU COURS DU CYCLE OESTRAL

II.1. Morphologie des cellules épithéliales

II.1.1 Œstrus

Frottis très riches en cellules épithéliales et affinité entièrement basophile : cette phase présente une forte dispersion cellulaire, sans alignement

particulier, avec toutefois un bon nombre de groupements en deux ou plusieurs cellules.

Quatre types cellulaires sont distingués.

- **Cellules parabasales** : Elles représentent 88% des cellules épithéliales. Ces cellules épousent quatre formes : losangique, triangulaire, ronde et ovale ; avec prédominance de cette dernière. Ces cellules sont de taille différente, mais les caractéristiques structurales sont analogues. Le cytoplasme a une coloration bleu-ciel, criblé de petits points légèrement violacés. Environ 97% des noyaux sont de couleur bleu foncée. Le reste des noyaux est rougeâtre.

- **Cellules intermédiaires** : Elles représentent 8% des cellules épithéliales. La forme est triangulaire, cytoplasme légèrement bleu ciel à incolore. Ce sont des cellules anucléées, avec une sorte de petit orifice à sa base (comme si l'on avait volontairement ôté le noyau).

- **Cellules superficielles anucléées (ou kératinisées)** : 3% des cellules épithéliales. Elles sont de grande taille, souvent de forme polygonale à rectangulaire. Les cytoplasmes sont rosâtres à rougeâtres.

- **Cellules superficielles à noyaux pycnotiques** : 1%. Souvent triangulaires. Cytoplasmes légèrement rosâtres. Présentent un fort grossissement : aspect diamantifère.

II.1.2 Metroestrus

Les frottis ont une très grande richesse en cellules épithéliales. Ces dernières se regroupent côte à côte en dizaines ou en centaine ; ce qui leur confert un alignement en rangées allant jusqu'à 10 étages de cellules dans le sens du passage de l'écouvillon sur la lame.

Au premier du metroestrus, environ 4% des cellules ont un cytoplasme de coloration rouge. Le reste, 96%, est basophile. Au 2^e jour de metroestrus, l'acidophilie prend le dessus : 67%. On note toutefois une même proportion des cellules entre le 1^{er} jour et le second jour du metroestrus.

***Cellules parabasales :** Elles représentent 87% des cellules épithéliales et sont légèrement plus grosses que celles trouvées en œstrus. Les formes losangique et triangulaire sont les plus dominantes. Les noyaux vont du bleu- ciel (le premier jour), à rouge violacé (le deuxième jour). Les cytoplasmes, quant à eux, vont, du vert olive à rose.

***Cellules intermédiaires :** Leur proportion est de 4%. La forme est triangulaire. Le cytoplasme est de teinte vert- olive. Ce sont des cellules anucléées.

***Cellules superficielles :** Sont de grande taille et de formes variables, avec dominance de la forme carrée. Elles représentent 9 % des cellules épithéliales. Ces cellules se répartissent en trois groupes. :

-Cellules superficielles acidophiles anucléées : 4% des cellules épithéliales.

-Cellules superficielles basophiles anucléées : 2%

-Cellules superficielles basophiles à noyaux pycnotiques : 3%.

II.1.4 Le pro-oestrus

Les frottis sont pauvres en cellules épithéliales au premier jour, et riches au second jour.

L'affinité basophile est dominante (88% des cellules sont basophiles).

La dispersion cellulaire est de règle ; peu de groupements de plus de 10 cellules.

Cellules parabasales : 95% et se répartissent en:

Cellules parabasales à cytoplasmes bleus et à noyaux bleu foncés : 88%.

Cellules parabasales à cytoplasmes bleus et à noyaux rouges: 4%.

Cellules parabasales à cytoplasmes incolores et noyaux rouges: 8%.

Cellules superficielles: 4%. Elles sont à très forte dominance anucléées acidophiles.

Cellules intermédiaires: 1%.

II.2 Morphologie des cellules sanguines

Deux types de cellules sanguines ont constamment été retrouvés lors de cette étude : les hématies et les granulocytes :

- ◆ **Les hématies** : cellules arrondies, anucléées. Elles présentent une espèce de creux au centre, creux prenant les couleurs vertes et rouges au fur et à mesure que l'on joue sur la vis micrométrique. Ces hématies sont de deux tailles.

- ◆ **Les grandes hématies** : Avec une ponctuation noirâtre en périphérie.
- ◆ **Les petites hématies** : souvent avec absence de la ponctuation périphérique.
- ◆ **Les granulocytes** : Elles sont rondes. Le cytoplasme est incolore. Le noyau est polylobé, de coloration violette. Ils se retrouvent souvent autour des groupements de cellules parabasales; forment parfois des plages en dizaines ou en centaines.

Au cours du cycle œstral, la richesse en ces cellules sanguines connaît des variations.

II.2.1 Œstrus

- ◆ **Hématies** : pauvreté pour les hématies de grande taille, et richesse pour celles de petite taille. Toutes ces hématies se retrouvent souvent en marge de la zone de passage de l'écouvillon.
- ◆ **Granulocytes** : Apparition inconstante d'un œstrus à un autre. Lorsqu'ils apparaissent, les frottis s'y montrent bien riches.

II.2.2 Metroestrus

- ◆ **Hématies** : Presque pas de différence avec la phase œstrale.
- ◆ **Granulocytes** : ils sont assez constants et les frottis en possèdent en grand nombre.

II.2.3 Dioestrus

- ◆ **Hématies**: les frottis sont hyper-riches en hématies de petite taille : 10^6 au 14^{e} jour (hématies au premier plan du frottis).
- ◆ **Granulocytes** : taux variables d'un dioestrus à un autre. La richesse va alors de très pauvre à très riche.

II.2.4 Pro-oestrus

- ◆ **Hématies** : Idem metoestrus et les 9 premiers jours du dioestrus.
- ◆ **Granulocytes** : pauvreté ou absence totale.

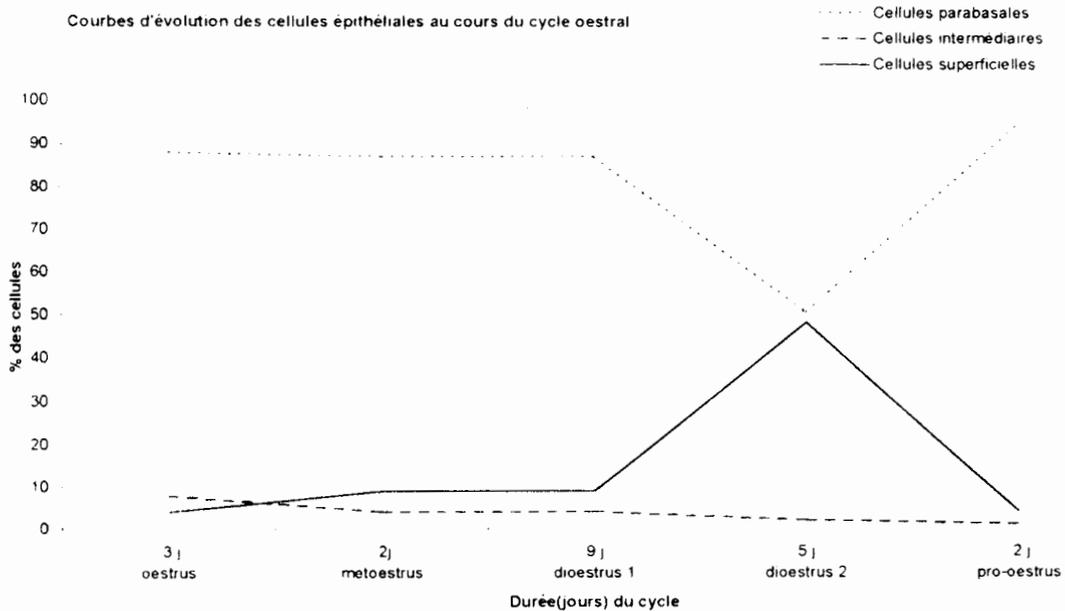
Tableau XXIV : Récapitulatif des résultats des frottis vaginaux chez la truie de race locale

Cycle	Œstrus	Metœstrus	diœstrus 1	Dioœstrus 2	Pro-œstrus
Durée	2-3 jours	2 jours	9 jours	5 jours	2 jours
FROTTIS					
Quantité de Cellules Epithéliales	++++	+++++	++++	+++ à ++	++ à +++
Hématies :					
• Grande taille	++	+	+	+	+
• petite taille	+++	+++	+++	+++++	+++
Granulocytes	de 0 à +++	+++ à +++++	de 0 à +++++	de 0 à ++	
Cellules Epithéliales :					
• Types	parabasales =88% intermédiaires =8% superficielles =4%	parabasales =87% intermédiaires =4% superficielles =9%	parabasales =87% intermédiaires = 4% superficielles = 9%	parabasales = 50% intermédiaires =2% superficielles = 48%	parabasales = 95% intermédiaires = 1% superficielles = 4%
• Noyaux	pycnotiques =89%	pycnotiques =88%	pycnotiques = 87%	pycnotiques = 60%	pycnotiques = 96%
• Affinité	basophile = 97%	1 ^{er} jour, basophile =95% 2 ^e jour, acidophile =67%	acidophile = 99%	acidophile = 94%	basophile = 88%
PROGES M	15,78	46,51	55,93	55,93	39,24
TERONE E.T	9,10	12,94	7,74	7,74	15,13

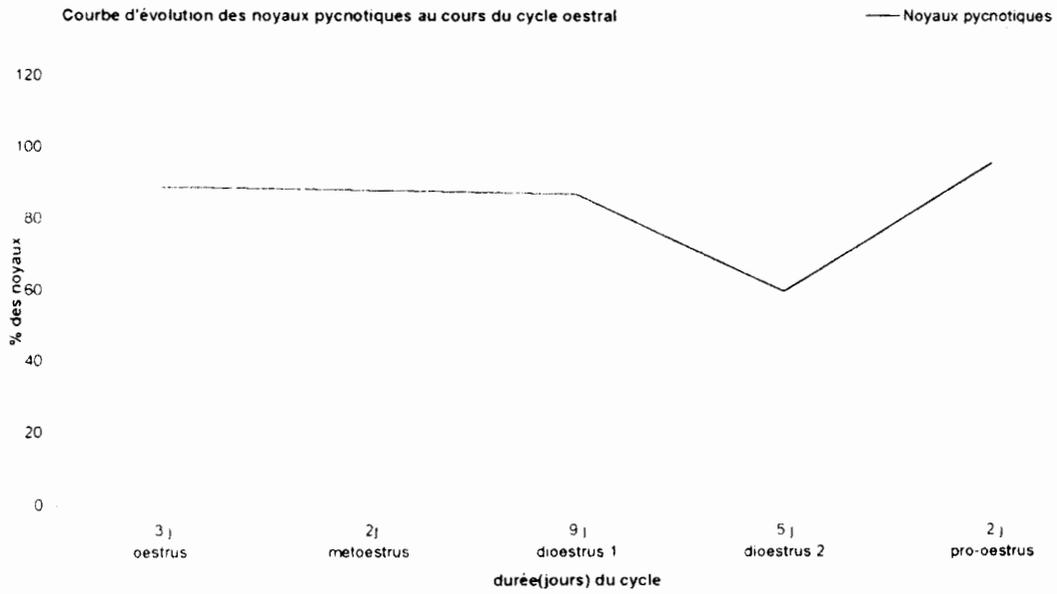
M= moyenne
E.T= écart type

L'évolution temporelle des paramètres retenus par la caractérisation des cellules épithéliales peut être mieux appréciée par le traçage d'un certain nombre de graphiques.

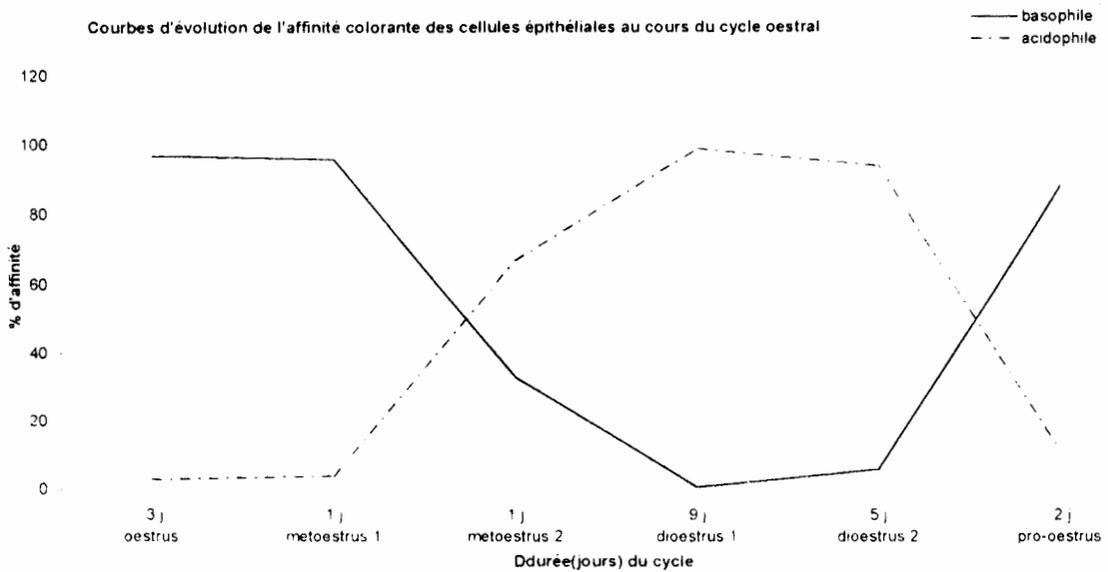
II.3 Courbes d'évolution cellulaires



Graphique 5 : Courbe d'évolution des cellules épithéliales au cours du cycle œstral chez la truie de race locale



Graphique 6 : Courbe d'évolution des noyaux pycnotiques au cours du cycle œstral.



Graphique 7 : Courbe d'évolution de l'affinité colorante des cellules épithéliales au cours du cycle œstral.

II.4 Discussion

Elle s'intéresse à deux aspects : comparaison avec des travaux menés par d'autres auteurs et critique de nos résultats.

II.4.1 Comparaison avec d'autres travaux

Aucune étude antérieure sur la cytologie vaginale de la truie de race locale n'a été portée à notre connaissance. Nous ne pouvons donc nous contenter que des travaux qui concernent les races classiques.

THIBAULT (1972), cité par VAISSAIRE, signale au sujet des frottis vaginaux que «chez les mammifères autres que les rongeurs, seule change au cours du cycle ovarien, la proportion des différents types cellulaires ou la plus ou moins grande abondance des cellules dans les frottis ». Nous partageons en partie ce point de vue, du moins en ce qui concerne la truie locale. Mais nous ajoutons que l'affinité tinctoriale des cellules épithéliales est aussi un précieux guide du stade cyclique (utilisation de la technique Harris-Shorr).

II.4.2 Critique des résultats

Elle concerne la détermination des taux cellulaires d'une part, et, les modifications du protocole standard d'autre part.

II.4.2.1 Taux cellulaires

L'échantillonnage tiré du frottis peut manquer de représentativité. Les taux cellulaires risquent dans ce cas d'être inexacts.

Si cette éventualité est possible, elle reste cependant peu probable car le soin a été pris pour toujours tirer deux échantillons par frottis à deux endroits

différents. Il est cependant admis que l'utilisation d'un analyseur d'images apporterait des résultats beaucoup plus affûtés.

II.4.2.2 Modification du protocole standard

La modification des temps de trempage dans les différents réactifs peut sérieusement influencer l'affinité colorante des cytoplasmes ou des noyaux cellulaires. Cela a dû se produire pour les modifications que nous avons apportées aux étapes 2 et 7 du protocole standard. Nous constatons heureusement qu'elles ont été bénéfiques. En effet, avant de procéder à une quelconque modification, nous avons d'abord appliqué le protocole standard, à la lettre, pendant trois semaines. La coloration verte (due à la solution de Shorr) a été constatée très envahissante, non seulement sur les cytoplasmes, mais également sur les noyaux et les espaces intercellulaires. La réduction du temps de séjour du frottis dans la solution de Shorr et l'augmentation du temps de trempage dans l'hématoxylline aboutit à permis de parvenir à des résultats plus intéressants caractérisés par un changement de visage tinctorial.

Toutes ces durées de trempage sont sans doute à remodeler au cours d'autres travaux afin de mieux se fixer sur l'utilisation de la technique d'Harris-Shorr chez la truie de race locale.

II.5 Conclusion partielle

Seules les cellules épithéliales jouent un rôle important dans la différenciation des différentes phases du cycle œstral chez la truie locale. Les cellules sanguines sont inconstantes.

Ainsi, l'oestrus se caractérise par un frottis très riche en cellules parabasales basophiles. Cytoplasmes et noyaux sont à prédominance de

coloration bleue. Les cellules intermédiaires sont en proportion non négligeable. Toutes ces cellules sont très éparpillées sur le frottis.

Le metoestrus se distingue de l'oestrus par le nombre important des cellules parabasales basophiles à noyaux rouges qui apparaissent dès le premier jour. Au second jour, bon nombre de cytoplasmes virent au rouge. Les cellules épithéliales se regroupent en plusieurs dizaines pendant le metoestrus.

Le dioestrus est subdivisé en deux phases. Le dioestrus 1 qui se produit dans les neuf premiers jours qui suivent la fin du metoestrus et se caractérise par un frottis presque à 100% acidophile. Les cellules parabasales et superficielles sont à cytoplasmes et à noyaux rouges. En outre, les cellules sont très groupées et forment souvent des sortes de chaînettes à plusieurs rangées dans le sens du passage de l'écouvillon. Le dioestrus 2 suit le dioestrus 1 et dure cinq jours. Il est pauvre en cellules épithéliales et ses frottis sont très riches en débris cellulaires. Il dispose en outre d'un nombre important d'hématies. Le dioestrus a un fort taux de cellules superficielles acidophiles annuclées.

Le pro-oestrus, enfin, est marqué par le nombre important de cellules à cytoplasme incolore et à noyaux rouges au sein des cellules parabasales basophiles.

Il est donc possible de maîtriser le cycle œstral de la truie de race locale par les frottis vaginaux grâce à l'utilisation de Harris - Shorr.

III. RESULTATS DU pH VAGINAL

III.1. Valeurs obtenues

Elles proviennent des mesures de pH réalisées quotidiennement chez les truies . Les valeurs de pH sont obtenus en comparant la teinte prise par la zone de lecture du papier pH à la teinte de référence de chaque unité de pH.

III.2 Constat

Les valeurs de pH obtenues sur les truies locales varient de 5 à 10. Environ 74% de ces mesures sont de l'ordre de pH =7 ; 16% de pH = 6 ; 5% de pH = 8 ; 3% de pH=9. Les pH=5 ou pH = 10 font moins de 1% des valeurs. Ces pH=5 ou pH = 10 sont souvent absents au bout de 25 jours successifs (un peu plus que la durée d'un cycle œstral) chez certaines truies. Pour chacune des femelles, les pH 6; 7; 8 et 9 ont respectivement, au cours de la même durée (25 jours), des fréquences d'apparition de 4, 18, 1 et 1.

Il n'y a pas d'ordre précis sur la succession temporelle des valeurs de pH ni dans une période de 25 jours, ni par femelle, ni par le groupe de femelles de l'expérimentation)

Il n'y a par ailleurs pas d'intervalle de temps fixe entre l'apparition de chaque pH.

III.3 Confrontation pH vaginal et signes des chaleurs

Les signes retenus ici sont : écoulement vulvaire de mucus, chevauchement, immobilité aux congénères ou à l'examineur, tentative de fugue vers le mâle. Les autres signes (œdème et congestion de la vulve, anorexie, chant de cour, etc.) ayant été rarement observés.

Tableau XXI: Signes des chaleurs par gamme de pH vaginal

Gamme de pH	Signes des chaleurs
5 5,25 5,50 5,75	
6 6,25 6,5 6,75	Chevauchement / immobilisation
7 7,25 7,50 7,75	Ecoulement vulvaire / chevauchement Immobilisation
8 8,25 8,50 8,75	Ecoulement vulvaire / chevauchement Immobilisation / fugue vers le mâle
9 9,25 9,50 9,75	Immobilisation / fugue vers le mâle
10 10,25 10,50 10,75	

Le tableau XXI ci-dessus montre une absence des signes retenus pour les pH de l'ordre de 5 à ou ceux de l'ordre de 10.

Les pH₈ regroupent tous les signes retenus, ce qui laisse entrevoir qu'aux pH₈, la truie se trouve en période des chaleurs. Il n'en est rien car il n'est pas rare que ces signes soient absents à certains pH₈.

Aux pH₇, on trouve trois importants signes des chaleurs. Cependant, le contraste est que sur 25 mesures successives de pH, au moins 17 sont de pH₇ (environ 70% des mesures). Ceci montre que tous les pH₇ ne présentent pas des signes des chaleurs. Un autre constat est que nous avons eu à enregistrer des pH₇ et des pH₈ sur des femelles allaitantes ; donc en anoestrus.

Il apparaît donc difficile de certifier une relation entre un quelconque pH et signes des chaleurs. Il est aussi hasardeux de déduire que l'oestrus est à exclure aux pH₅ et pH₁₀.

III.4 Confrontation pH vaginal et progestérone

Dans l'optique de déduire une relation entre pH et ovulation, nous nous intéressons dans ce chapitre qu'aux valeurs de pH enregistrées pendant l'oestrus. Le tableau ci-dessous présente cette confrontation.

Tableau XXII : Confrontation pH vaginal et œstrus

	Dates de l'œstrus, déduites par le dosage de progestérone	Valeurs de pH vaginal enregistrées
F ₄	03-04-2000	7
	04-04-2000	7,25
F ₇	14-04-2000	7,25
F ₉	27-03-2000	7,5
	28-03-2000	7,5
	29-03-2000	6,75
F ₁₀	14-04-2000	6,75
F ₁₁	27-03-2000	7,25
	28-03-2000	7,75
	29-03-2000	9
F ₁₂	24-03-2000	6,5
	25-03-2000	7,5
	26-03-2000	7,5
	27-03-2000	7,25

Le tableau ci-dessus montre que les seuls pH enregistrés à l'œstrus sont les pH₆ pH₇ et pH₉

Le début de l'œstrus est sanctionné par les pH compris entre 6,5 et 7,5.

Le deuxième jour de l'oestrus recèle des pH variant de 7,25 à 7,50. Or, selon **COLE (1969)** et **HAFEZ (1974)**, cité par **VAISSAIRE (1977)**, l'ovulation est déclenchée 24 à 45 heures après le début de l'oestrus (donc au deuxième jour).

La valeur de pH du début de l'oestrus pour chaque femelle survient tous les 21-22 jours (à 0,25 ou 0,50 unité de pH près dans la même gamme).

III.5 Discussion

Elle porte sur la comparaison des travaux antérieurs, et, sur la fiabilité de nos mesures.

III.5.1 Comparaison avec des travaux antérieurs

L'étude du pH vaginal a été rarement entreprise chez la truie de race classique. Certains auteurs, le cas de **MAIRE (1972)**, cité par **VAISSAIRE (1977)** soutiennent la corrélation entre œstrus et pH acide.

La truie locale souffre cependant d'une absence totale des données dans ce domaine.

III.5.2 Fiabilité des mesures

L'utilisation du papier pH peut être source d'erreur de lecture ; ce qui peut remettre en cause certaines de nos conclusions.

Nous nous sommes alors penchés sur ce problème en vue d'évaluer l'erreur possible de lecture.

Ainsi, à la ferme, nous avons de temps en temps fait appel à une ou deux personnes pour procéder avec nous à la lecture du pH après prélèvement. Il a été constaté certaines variations.

Une quasi-constance de désignation de la gamme d'unité (pas de confusion de gamme d'unité pour une moyenne de 22 sur 24 lectures de pH faites par deux personnes, soit 92%). Ceci concerne les gammes pH₅, pH₆, pH₇, pH₈.

Pour un même prélèvement, deux lecteurs donnent une différence de 0 à 0,5 unité de pH au sein de la même gamme.

Une variation de lecture de 0,25 unité de pH est également remarquée entre gammes 5-6 et gammes 6-7. Quand un lecteur trouve par exemple un pH = 5,75, l'autre attribue, pour le même prélèvement, un pH=6. Idem pour pH=6,75 et pH=7.

Enfin une marge moyenne d'erreur de lecture de 0,75 unité est courante entre pH₉ et pH₁₀. Exemple, lorsqu'un lecteur donne la valeur 9,5 ; l'autre trouve 10,25.

En définitive, nous évaluons l'erreur moyenne de lecture avec le papier pH en bandelette à 0,5 unité. Celle du papier pH en rouleau (que nous avons aussi expérimenté) est nettement plus grande.

III.6 Conclusion partielle

Le pH chez la truie locale varie de 5 à 10. En 1975, MAIRE, cité par VAISSAIRE, rapporte que « la détermination du moment de l'oestrus par mesure du pH vaginal (acidité) se montre sûre chez la truie ». Si cette assertion est vraie pour les races classiques, elle ne l'est cependant pas pour la truie

locale. L'œstrus chez cette dernière survient à des pH voisins de la neutralité (6,5 à 7.5) et des pH franchement basiques (pH₉) peuvent être enregistrés au 3^e jour de cette phase.

L'exploitation obstétricale du pH vaginal chez la truie locale est toutefois possible si on l'associe avec les signes caractéristiques des chaleurs (chevauchement, immobilisation) puisque le pH vaginal du début œstrus de chaque femelle semble bien revenir tous les 21-22 jours.

IV. SUGGESTIONS

IV.1. Alimentation du porc

Elle est à améliorer. L'utilisation des ressources locales semble bien indiquée. Dans certaines fermes le mélange farine de maïs + graines d'arachides concassées + complexe minéraux-vitamines (en vente libre dans les sachets de 50 ou 100g) donne de bons résultats de croissance. La ration tourteau de palmiste + graines d'arachides concassées + C.M.V. a eu aussi beaucoup de succès. Cette ration ne nécessite par ailleurs pas l'utilisation de céréales.

Le regroupement des éleveurs en association permet la mise en place de petites unités de production d'aliments pour porcs.

IV.2 Logement des reproducteurs

La détection des chaleurs par le signe de l'immobilité est très efficace (100%) lorsque les truies sont en contact visuel et naso-nasal avec le mâle. Elles doivent par ailleurs être en binôme dans les boxes afin de permettre le chevauchement. Nous suggérons alors de nouveaux modèles de porcheries qui permettent la meilleure expression des chaleurs. Sur ce plan, le box du mâle est au centre. La séparation entre le box du verrat et celui des truies est faite par des barres de fer creux sur les 2/3 de sa hauteur (80 cm sur 120 cm). Les barres de fer creux peuvent être remplacées par des chevrons en bois dur. Le 1/3 du muret est étanchement fermé (briques, tôles etc.).

La truie qui manifeste l'oestrus est séparée de sa congénère et conduite dans le box du verrat.

IV.3 Fiches individuelles de reproduction

Elles permettent de mieux gérer la carrière des reproducteurs mâles et femelles. L'utilisation de ces fiches doit être effective dans tous les élevages.

IV.4 Insémination artificielle chez la truie de race locale

Elle aide à améliorer les performances de croissance des porcelets issus d'une mère de race locale. Les hybrides obtenus serviront comme charcutiers. Leur âge maximal de mise en boucherie sera de 6 mois. Dans ce cas, si la P.P.A. survient, seuls ces charcutiers trépasseront (les porcs de race locale s'étant montrés hyper-résistants à ce fléau).

IV.5 Mise au point de programmes nationaux de sélection de porcs de race locale

L'élevage de porcs de race locale est désormais rendu nécessaire. Ces animaux doivent donc faire l'objet de sélection. Celle-ci peut se baser sur la croissance de la progéniture, sur la prolificité, sur la docilité, sur l'extériorisation des chaleurs etc. La sélection peut être aussi axée sur les qualités organoleptiques de la viande de porc de race locale. Cette dernière présente l'avantage d'être non malodorante par rapport aux races classiques qui ont une forte odeur « suis generis », souvent désagréable pour le consommateur.

CONCLUSION GENERALE

En Afrique, la demande du marché en viande porcine ne fait que s'accroître. Ceci est observé aussi bien dans les pays chrétiens que dans certains pays à majorité musulmane comme le Sénégal où les pénuries de viande porcine sont quotidiennes aux abattoirs. Cette baisse de l'offre découle essentiellement de deux facteurs : l'aliment pour porcs et la peste porcine africaine.

L'aliment industriel coûte cher et les formulations livrées par les fournisseurs sont souvent déséquilibrées. La supplémentation de cet aliment avec les ressources locales est souvent confrontée soit au manque de moyens de transport, soit à la difficulté d'obtention de ces matières alimentaires. Par ailleurs, les restes de cuisine sont insuffisants et les élevages souvent éloignés des restaurants et hôtels. La sous-alimentation conduit alors à la réduction volontaire des effectifs porcins.

Le fléau peste porcine africaine vient compliquer la production. C'est la maladie la plus craintive dans les élevages porcins, une véritable hécatombe. Le pire est qu'elle est sans traitement ni prophylaxie médicale pratique. Or, selon les travaux menés par l'Institut Sénégalais pour la Recherche Agricole (I.S.R.A.) de Dakar, seules les races locales résistent à la P.P.A. Elles font la forme chronique suivie d'une rémission totale. Fort de cet atout, ajoutée à son adaptation aux conditions de vie difficiles, l'exploitation de cette race apparaît plus que jamais nécessaire, contrairement à **LARRAT (1971)** qui stipulait que «l'élevage du porc de race locale est fort peu d'intérêt».

Mais le rétablissement d'une race passe par la maîtrise de sa reproduction. La race locale a malheureusement fait l'objet de peu d'études expérimentales. C'est pourquoi nous nous intéressons aujourd'hui à la maîtrise de son cycle œstral, et notamment à celle du début de l'oestrus, phase du

déclenchement de l'ovulation. La connaissance du moment de l'ovulation permet de déduire le moment propice de la saillie ou de l'insémination, vu l'influence de ce moment sur la fécondabilité des ovules.

Le protocole expérimental adopté ici utilise le dosage de la progestérone plasmatique, la réalisation des frottis vaginaux et le prélèvement du pH vaginal . Tous ces prélèvements ont été effectués concomitamment.

La progestérone est le témoin de l'activité cyclique de l'ovaire. Son dosage radio-immunologique (RIA.) chez la truie locale a permis le séquençage du cycle œstral et les résultats obtenus sont les suivants :

➤ **Œstrus** : durée moyenne 3 jours ; 15,78 n.mol/l.

➤ **Metoestrus** : 2 jours ; 46,51 n.mol/l.

➤ **Dioestrus** : 14 jours ; 55,93 n.mol/l.

➤ **Pro-oestrus** : 2 à 3 jours ; 39,24 n.mol/l.

Ces résultats donnent un cycle œstral de 21-22 jours et la courbe d'évolution progestéronique obtenue est d'allure identique à celle des truies des races exotiques.

Les frottis vaginaux colorés par la technique Harris-Shorr présentent cinq phases au cours du cycle oestral. Seules les cellules épithéliales jouent un rôle important dans la différenciation de ces phases.

L'oestrus est marqué par des frottis riches en cellules basophiles (97% des cellules épithéliales) constituées des cellules parabasales (88%), des cellules intermédiaires (8%) et des cellules superficielles à noyaux pycnotiques(1%). Toutes ces cellules sont fortement dispersées les unes des autres.

Le metoestrus se distingue par des groupements en plusieurs dizaines des cellules parabasales. Dans ces groupements, un nombre important de cellules parabasales basophiles à noyaux rouges apparait.

Le dioestrus 1 dure 9 jours. Il se caractérise par un frottis rouge, avec presque 100% de cellules épithéliales acidophiles, alignées sous forme de chapelet à plusieurs rangées.

Le dioestrus 2, 5 jours, se remarque par la pauvreté des frottis en cellules épithéliales ; la présence d'un grand nombre de débris cellulaires ; et l'augmentation spectaculaire des cellules superficielles anucléées et à cytoplasmes rouges.

Le pro-oestrus enfin se se distingue par une forte dispersion cellulaire et un nombre élevé de cellules à cytoplasmes incolores à noyaux rouges au sein des cellules parabasales basophiles.

Les mesures du pH vaginal réalisées avec le papier en bandelette, présentent une variation de pH allant de 5 à 10 au cours du cycle. Les valeurs enregistrées pendant l'œstrus sont pH₆, pH₇ et pH₉. Le début de l'œstrus est sanctionné par des pH compris entre 6,5 et 7,5. La valeur pH du début œstrus pour chaque femelle revient à 0,25 unités de pH près tous les 21-22 jours. Les autres phases du cycle ne font pas ressortir des résultats exploitables.

En somme, le pH vaginal et les frottis vaginaux peuvent être utilisés en routine au niveau des exploitations en les corrélant avec les signes caractéristiques des chaleurs. La progestérone, l'hormone mère, sert, non seulement d'indice de contrôle pour le travail de terrain, mais aussi, de référence scientifique pour la validation des résultats.

La truie de race locale mérite donc de revenir à la mode. Sa productivité peut être nettement améliorée. En plus, après le passage d'un fléau comme la

peste porcine africaine, renouveler le cheptel par des reproducteurs exotiques est extrêmement onéreux. La truie locale peut servir alors comme génitrice, quitte à utiliser un mâle exotique ou même l'insémination artificielle car l'entretien d'un excellent mâle Large White ou Landrace coûte cher.

BIBLIOGRAPHIE

1. ABDALLAH E.

Elevage porcin en région péri-urbaine de Bangui,
Thèse : Med.Vét : Dakar :1997 ; 32

2. ACTION VETERINAIRE

Utilisation combinée des frottis vaginaux et des dosages de progestérone lors
d'un sui de chaleurs chez la chienne,
L.H.V. 1993. (1248) : 6-10 : 21-26

3. ADDAH L.

Note sur la productivité du porc Large White à Sao Tomé et Principé,
Rev. Méd. Vét. Pays trop., 1988, 301-302.

4. ALOEYI K.

Performances de reproduction du porc Large White à la ferme Bénédéveloppement au Togo,
Thèse :Méd.Vét :Ddakar :1997 : 131997 N° 13.

5. ALTMAN P. L

Growth Biol. Handbooks,
Washington Soc. Exp. Biol : 1962 : 608.

6. BASTIEN M.

Aspects sur la reproduction porcine ,
Thèse :Méd. Vét : Toulouse :1969 ; 52

7. BRION A.

Vade-Mecum du vétérinaire

Paris : Vigot : 1973 : XIII^e edit., 832 832.

8. BULDGEN A. ; PIRAUX M. ; DIENG A. et Coll.

Les élevages de porc traditionnel du bassin arachidier sénégalais,

Rev. Mond. de zoot., 1994 : 63-70

9. CANOPE I. ; RAYNAUD Y.

Etude comparative des performances de reproduction des truies de race locale et Large White en Guadeloupe

Ann. Gén. Anim., 1980 : 267-280

10. CHAUHAN V. et Coll.

Production and reproduction traits and their inheritance in indigenous pigs, Indian,

Vet. J., 1994 : 452-455

11. COLE H. ; CUPPS P.

Reproduction in domestic animals,

New York :, London : 2nd edit : academic, 1969.-657 p

12. DERIVAUX J.

Reproduction chez les animaux domestiques : physiologie

Liège : Déroutaux, 1971- Tome I : 157p

13. DONALD L.E.

Veterinary Endocrinology and Reproduction,

Philadelphia : Lea Febiger, 1969.- 460p

14. GRASSE P.

Traité de zoologie : Mammifères, Appareil Génital, Gamétogénèse, Fécondation, Gestation,

Paris : Masson et Cie, 1969.-Tome XVI- fasc.6- 1027p

15. HAFEZ E.S.

Reproduction and Breeding Techniques for laboratory animals,

Philadelphia : Lea & Febiger, 1970.-375p

16. ILBOUDO P.F.

Modèle de reproduction semi- industrielle du porc au Sénégal : perspectives d'application en Haute Volta,

Thèse ; Méd. Vét : Dakar : 1984 ; 18

17. I.N.R.A.

L'alimentation des animaux monogastriques : porcs, lapins, volailles,

Paris : 2^e édit., 1969- 282p

18. LABORDE P.

Le Porc : Races, Elevage, Reproduction, Hygiène et Santé,

Paris : Rustica : Les cahiers d'élevage, 1995 :20-25

19. LARRAT R.

Manuel vétérinaire des agents techniques de l'élevage tropical,

Paris : I.E.M.V.T.,1971.-519p

20. LOKOSSOU H.R.

L'industrialisation de l'élevage : base de la production porcine en République Populaire du Bénin,

Thèse : Méd Vét : Dakar :1982 ; 1

21. MALAMINE D.

Les unités de production porcine et les professionnels de la viande ; contribution à l'analyse des systèmes d'élevage porcins en Basse Casamance,

Mémoire de fin d'étude : E.N.C.R. (Sénégal),1987

22. MOLENAT M. ; TRAN THE THONG

Génétique et élevage du porc au Vietnam,

Maisons Alfort :I.E.M.V.T, 1991 : 115p

23. MONTES G.S

Effects of ovarian steroids on vaginal smears in the rat,

Acta anat., 1988 :133-139

24. PORC MAGAZINE

Une enquête de terrain

Paris : 1999, (323) : 34-40

25. RAZAFIMANANTSOA E.

Notes sur les performances de l'élevage d'un troupeau de truies Large White élevées dans le Moyen Ouest de Madagascar,

Rev. Elev. Vét. Pays trop., 1988 :459-461

26.SAINT-CYR F.

Traité d'obstétrique vétérinaire,
Paris : Asselin-Houzeau, 1888.-1194p

27. SENEGAL. Ministère de l'élevage. Direction de l'élevage

Dakar : DIREL, 1999.-100p

28. SHORR E.

A new technique for staining vaginal smears III. A single differential stain,
Science 94, 1941, 545-546.

29. SMITH O.B.

Observations pendant six ans de la performance des porcs Large White élevés
dans un environnement.

Trop. J. Anim. SCI., 1979 : 15-19

30. TAKAM B.

Contribution à l'étude de l'élevage porcin au Cameroun. Situation actuelle et
tentatives d'amélioration,

Thèse : Méd. Vét. Dakar : 1978 ; 1

31. VAISSAIRE J.P.

Sexualité et reproduction des mammifères domestiques et de laboratoire,
Paris : Maloine S.A., 1977.-452p

32. WHITTEMORE C. J. et ELSLEY F.W.

Alimentation pratique du porc,

Paris : Maloine S.A., 1976.-215p

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 :

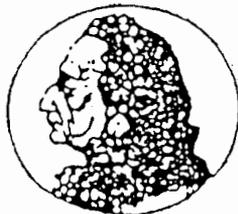
D'avoir en tous moments et en tous lieux le souci de la dignité et de l'honneur de la profession vétérinaire.

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 RETIREE
S'IL ADVIENT QUE JE ME PARJURE »**



Claude BOURGELAT (1712 - 1779)

**MAÎTRISE DU DÉBUT DE L'ŒSTRUS
CHEZ LA TRUIE DE RACE LOCALE :
Approche endocrinologique, cytologique et mesures du pH.**

RESUMÉ

L'amélioration de la productivité de la truie de race locale passe par la recherche du moment propice de la saillie ou de l'insémination artificielle. Cette thèse présente un certain nombre d'essais réalisés concomitamment à la ferme expérimentale de l'E.I.S.M.V.

L'étude endocrinologique concerne le dosage de la progestérone plasmatique. La cytologie s'intéresse à l'aspect morphologique des frottis vaginaux. Un relevé quotidien de pH vaginal couronne cette étude.

Le dosage de la progestérone a permis le séquençage des cycles sexuels de la truie de race locale. Ils sont de 21 à 22 jours et se subdivisent en quatre phases (l'œstrus, metœstrus, dioestrus et pro-œstrus) de durée identique à celles des races exotiques.

Les frottis vaginaux montrent un dioestrus subdivisé en deux : le dioestrus 1 qui s'étend sur neuf jours, et le dioestrus 2 qui dure cinq jours. Les proportions des cellules épithéliales jointes à l'affinité basophile ou acidophile des frottis constituent les éléments distinctifs majeurs entre phases du cycle œstral.

Le pH vaginal révèle que l'œstrus intervient entre $\text{pH} = 6,5$ et $\text{pH} = 7,5$. Pour chacune des truies prises individuellement, le pH du début de l'œstrus est le même à 0,25 unité près pour chaque nouveau cycle.

Mots clés : Truies de race locale, l'œstrus, progestérone, frottis vaginaux, pH vaginal, cycle œstral.

Auteur : Toussaint MEZUI-MEZUI.