

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR
☆☆☆☆
ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES
(E.I.S.M.V.)

ANNEE 2010



N° 01

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DES EFFETS ANDROGENIQUES DES EXTRAITS
AQUEUX DES RACINES ENTIERES DE *Nauclea latifolia* Sm.
ETUDE EXPERIMENTALE CHEZ LE RAT**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le 9 Janvier 2010 devant la Faculté de Médecine,
Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar pour obtenir le grade de **DOCTEUR**

VETERINAIRE (DIPLOME D'ETAT)

Par

M. Mawdo NGOM

Née le 13 Mai 1980 à BOKIDIAWE (SENEGAL)

Jury

Président :

M. Meissa TOURE

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

Rapporteur de Thèse :

M. Moussa ASSANE

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Membre :

Mme. Rianatou BADA ALAMBEDJI

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Co-directeur :

Rock Allister LAPO

Maître-Assistant à l'E.I.S.M.V de Dakar



ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERNAIRES DE DAKAR

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

COMITE DE DIRECTION

LE DIRECTEUR

- **Professeur Louis Joseph PANGUI**

LES COORDONNATEURS

- **Professeur Justin Ayayi AKAKPO**
Coordonnateur Recherche et Développement
- **Professeur M. Germain Jérôme SAWADOGO**
**Coordonnateur des Stages et de la
Formation Post-Universitaires**
- **Professeur Moussa ASSANE**
Coordonnateur des Etudes

Année Univresitaire 2008 - 2009

PERSONNEL ENSEIGNANT

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV**

☞ **PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)**

☞ **PERSONNEL EN MISSION (PREVU)**

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV**

A. DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS ANIMALES

CHEF DE DEPARTEMENT : Ayao MISSOHOU, Professeur

S E R V I C E S

1. ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

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

2. CHIRURGIE –REPRODUCTION

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

3. ECONOMIE RURALE ET GESTION

Cheikh LY	Professeur
Dr Adrien MANKOR	Assistant
Mr Gabriel TENO	Moniteur

4. PHYSIOLOGIE-PHARMACODYNAMIE-THERAPEUTIQUE

Moussa ASSANE	Professeur
Rock Allister LAPO	Assistant
Mr Sabra DJIGUIBET	Moniteur

5. PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

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

6. ZOOTECHNIE-ALIMENTATION

Ayao MISSOHOU	Professeur
Dr Simplicite AYSSIWEDE	Assistant

B. DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET
ENVIRONNEMENT

CHEF DE DEPARTEMENT : Rianatou BADA ALAMBEDJI, Professeur

S E R V I C E S

1. HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES ALIMENTAIRES

D'ORIGINE ANIMALE (HIDAOA)

Malang SEYDI	Professeur
Mlle Bellancille MUSABYEMARIYA	Assistante
Serigne Khalifa Babacar SYLLA	Assistant
David RAKANSOU	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Eugène NIYONSIMA	Moniteur

2. MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE

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

3. PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE APPLIQUEE

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

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

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

5. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

Félix Cyprien BIAOU	Maître-Assistant (<i>en disponibilité</i>)
Gilbert Komlan AKODA	Assistant
Assiongbon TEKOU AGBO	Chargé de recherche
Abdou Moumouni ASSOUMY	Moniteur

C. DEPARTEMENT COMMUNICATION

CHEF DE DEPARTEMENT : Professeur Yalacé Yamba KABORET

S E R V I C E S

1. BIBLIOTHEQUE

Mme Mariam DIOUF	Documentaliste
------------------	----------------

2. SERVICE AUDIO-VISUEL

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

3. OBSERVATOIRE DES METIERS DE L'ÉLEVAGE (O.M.E.)

Christian Enonkpon DOVONOU	Moniteur
----------------------------	----------

D. SCOLARITE

El Hadji Mamadou DIENG	Vacataire
Mlle Houénafa Chimelle DAGA	Monitrice
Mlle Aminata DIAGNE	Secrétaire

PERSONNEL VACATAIRE (Prévu)

1. BIOPHYSIQUE

Boucar NDONG

Assistant
Faculté de Médecine et de Pharmacie
UCAD

2. BOTANIQUE

Dr Kandioura NOBA
Dr Mame Samba MBAYE

Maître de Conférences (**Cours**)
Assistant (**TP**)
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

3. AGRO-PEDOLOGIE

Fary DIOME

Maître -Assistant
Institut de Science de la Terre (I.S.T.)

4. ZOOTECHNIE

Abdoulaye DIENG

Docteur Ingénieur
Enseignant à ENSA-THIES

Léonard Elie AKPO

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

Alpha SOW

Docteur vétérinaire vacataire

5. H I D A O A :

- **NORMALISATION ET ASSURANCE QUALITE**

Mme Mame Sine MBODJ NDIAYE Chef de la division Agroalimentaire
de l'Association Sénégalaise de
Normalisation (A.A.S.N.)

- **ASSURANCE QUALITE- ANALYSE DES RISQUES DANS LES
REGLEMENTATIONS**

Abdoulaye DIAWARA

Direction de l'Elevage du Sénégal

PERSONNEL EN MISSION (Prévu)

1. TOXICOLOGIE CLINIQUE

Abdoulaziz EL HRAIKI

Professeur
Institut Agronomique et Vétérinaire
Hassan II Rabat (Maroc)

2. *PATHOLOGIE CHIRURGICALE*

Mohamed AOUINA

Professeur
Ecole Nationale de Médecine
Vétérinaire de TUNISIE

3. REPRODUCTION

Hamidou BOLY

Professeur
Université de BOBO-DIOULASSO
(Burkina Faso)

8. ZOOTECHNIE- ALIMENTATION ANIMALE

Jamel RKHIS

Professeur
Ecole Nationale de Médecine
Vétérinaire de TUNISIE

PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV

1. MATHEMATIQUES

Abdoulaye MBAYE

Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

2. PHYSIQUE

Issakha YOUM

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

André FICKOU

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

3. CHIMIE ORGANIQUE

Abdoulaye SAMB

Professeur
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

4. CHIMIE PHYSIQUE

Abdoulaye DIOP

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

Mame Diatou GAYE SEYE

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

Rock Allister LAPO

Momar NDIAYE

Assistant (**TP**) EISMV – DAKAR
Assistant (**TD**)

Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

5. BIOLOGIE VEGETALE

Dr Aboubacry KANE

Dr Ngansomana BA

Maître-Assistant (**Cours**)
Assistant Vacataire (**TP**)
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

6. BIOLOGIE CELLULAIRE

Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférences agrégé
EISMV – DAKAR

7. EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE

Karamokho DIARRA

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

8. PHYSIOLOGIE ANIMALE

Moussa ASSANE

Professeur
EISMV – DAKAR

9. ANATOMIE COMPAREE DES VERTEBRES

Cheikh Tidiane BA

Professeur
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

10. BIOLOGIE ANIMALE (Travaux Pratiques)

Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférences agrégé
EISMV – DAKAR

Oubri Bassa GBATI

Maître - Assistant
EISMV – DAKAR

Gualbert Simon NTEME ELLA

Assistant
EISMV – DAKAR

11. GEOLOGIE

- **FORMATIONS SEDIMENTAIRES**

Raphaël SARR

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

- **HYDROGEOLOGIE**

Abdoulaye FAYE

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

12. CPEV

- **Travaux Pratiques**

Houénafa Chimelle DAGA

Monitrice

DEDICACES

Au Nom D'Allah, Le Clément, Le Miséricordieux. Gloire à Allah, qui nous a permis de réaliser ce modeste travail. Que la paix et la bénédiction d'Allah soient sur le Prophète Mohamed, sa famille et ses compagnons.

Je dédie ce modeste travail :

A mon cher Papa et maman « in memorium », vous nous avez quittés très tôt, mais votre amour restera toujours graver dans nos mémoires. Merci pour votre éducation et que la grâce de DIEU vous accompagne.

A ma chère épouse **Niouma DIOP** que j'aime beaucoup.

A mes **oncles** et **tantes** pour votre soutien indéfectible

A mère **Kadia SOW** et **THIAMEL DIOP** vous avez comblé le vide qui régné au tour de moi .Que DIEU vous donne une santé de fer et longue vie.

A tonton **Abdoulaye DIOP** et **Mawdo DIOP** rassurez vous que ce travail est le votre. Soyez rassurés de toute ma reconnaissance

A mes frères et sœurs : **Cheikh, Mamadou, Amy, ANNA, Samba, Khady (in memorium)**. *Merci pour votre affection.*

A mes **cousins** et **cousines**

A mes **neveux** et **nièces**

A mes amis d'**enfance**: Abdoulaye BA, Harouna TRAORE, Samba THIAM, Mahamadou THIAM, Moussa SOW, Penda DIAGNE, Mawdo NDIAYE, Moussa TRAORE , Mbare NDOMÉ

A ma tutrice de Guedjiwaye **Salimata BA** grande mère j'étais comme un roi dans votre famille. Trouvez ici l'expression de mes sincères remerciements.

A mes amis de l'école primaire de **BOKIDIAWE** : Daouda WAGUE, Mpaly WAGUE « in memorium » Issa M. WAGUE, Issa Haby, Hadia DIAWARA, Ndiobo DIAWARA, Michael SAKHO, Abdoulaye DIALLO, Ababacar CISOKHO, Oumar BA, Hamidou DIOUWARA.

A mes amis de la **GUEULE-TAPE** siège de notre Grand-Place. Trouvez ici l'expression de mes sincères remerciements.

A mes amis du collège de **MATAM** : Aguibou LAM, Badara SECK « in memoruim »,
Dr Anna GAYE, Penda SOW, Moussa KASSE, AISSATOU CAMARA,
Niama KONTE

A mes amis du lycée **Maurice de la fosse**

A tous mes **amis de l'UCAD**, trop nombreux pour être cités ici et peur d'en oublier

A mes anciens de l'E.I.S.M.V., Dr Tening SENE, Dr Gérard Guéboul DIOP, Dr Daouda NDAO, Dr Fafa SOW, Dr Aby BA, Ousmane NDIAYE, Prisca Ndiougue NDOUR, Dr Massouka NDAO, Maguette NDIAYE BADIANE, Dr Samba Tew DIAGNE.

A mes frères Sénégalais de la 36^{ème} Promotion: Dr Mamadou DIARRA, Dr Robane FAYE, Dr Rosalie Martine Ndéo SECK, Dr Moussa Ndiaye DIOUF, Moustapha SECK, Malick BOYE. Tous mes vœux de bonheur et de réussite professionnelle.

A mes frères et sœurs cadets de l'E.I.S.M.V. : Abdou SANE, Fatou SARR, Charles Keyi NDOUR, Abdoulaye SOUMBOUDOU, Bocar HANE, Moutar SEYDI, Niokhor DIONE, Ameth FALL, Ndeye Maguette NDIAYE, Souleymane FAYE, Anta DIAGNE, Adama FAYE, Khady DIOUF, Astou FALL, Aïda Diodio KASSE, Salif BA, Mamadou Sara NDAO, Mahamat Abderahim TOKO, NOAH, Mactar NDIAYE Souleymane FAYE.

A mes camarades de la 36^{ème} promotion (Promotion Cheryl M FRENCH)

A l'Amicale des Etudiants Vétérinaires de Dakar (A.E.V.D.)

A l'Amicale des Etudiants Vétérinaires Sénégalais (A.E.V.S.).

A tous les docteurs vétérinaires de mon pays

A mon village natal BOKIDIAWE.

A ma très chère patrie le SENEGAL.

SINCERES REMERCIEMENTS...

Au Professeur Moussa ASSANE, pour avoir initié et suivi ce travail

Au Dr Rock Allister LAPO, pour ton aide et ta complicité

Au professeur EMMANUEL BASSENE

Au professeur Serge Niangoran BAKOU

Au Dr Sabra

A tout le personnel de SOSEDEL

Au Dr Boubacar BOCOUM

Au Dr Fafa SOW et son épouse

A tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail.

A NOS MAITRES ET JUGES

A notre Maître et Président de jury, Monsieur Meissa TOURE Professeur à la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar.

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de présider ce jury de thèse. Veuillez trouver ici, l'expression de nos sincères remerciements et de notre profonde gratitude.
Hommages respectueux.

A notre Maître, juge et Directeur de thèse, Monsieur Moussa ASSANE Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar.

Vous avez inspiré et guidé ce travail. L'abord facile qui vous caractérise est un élément de mise en confiance qui assure le plaisir de travailler sous votre conduite. Vos immenses qualités humaines et scientifiques, votre rigueur dans le travail et votre constante disponibilité sont la traduction de votre conscience professionnelle dont le but est toujours de bien faire. Puisse le souvenir de vos hautes qualités nous rester. Profonde reconnaissance.

A notre Maître et juge, Madame Rianata BADA ALAMBEDJI, Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar.

Vos immenses qualités humaines vous valent l'admiration de tous ceux qui vous connaissent. Nous avons été particulièrement émus par l'enthousiasme et la spontanéité avec lesquels vous avez accepté de nous honorer en siégeant dans ce jury de thèse. Très haute considération.

A notre Co directeur de thèse Monsieur Rock Allister LAPO, Maître-Assistant à l'E.I.S.M.V. de Dakar,

Vous nous avez assistés dans notre travail. Vos conseils nous ont été d'une grande importance. Vos qualités humaines nous ont marqués. Soyez rassuré de notre sincère reconnaissance.

« Par délibération, la faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-stomatologie et l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar ont décidé que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner aucune approbation, ni improbation ».

LISTES DES SIGLES ET ABREVIATIONS

ABP: androgen binding protein

°C : degré Celsius

CMI: Concentration Minimale Inhibitrice

DHT: 5 α -dihydrotestostérone

EISMV : Ecole Inter-état des Sciences et Médecine Vétérinaires

FSH: Follicle Stimulating Hormone

GH: Growth Hormone

GnRH: Gonadotropin Releasing Hormone

hCG : Gonadotrophine Chorionique humaine

IGF-I: Insulin-like growth factor-I

LH: Luteinizing Hormone

NaCl: Chlorure de Sodium

pH : potentiel Hydrogène

rFSH: Folliculo-Stimulante Recombinante

UCAD: Université Cheikh Anta DIOP

LISTE DES FIGURES

Figure 1:	5
Figure 2	13
Figure 3 :	21
Figure 4 :	45
Figure 5 :	46
Figure 6	47
Figure 7 :	50
Figure 8 :	53
Figure 9 :	55
Figure 10:	57
Figure 11:	59
Figure 12	60

LISTE DES PHOTOS

Photo 1: Photo d'un port habituel de <i>Nauclea latifolia</i> Sm.....	30
Photo 2: Feuilles et fleurs de <i>Nauclea latifolia</i> Sm.....	30
Photo 3: Fleurs de <i>Sarcocephalus latifolius</i>.....	31
Photo 4: Fruits de <i>Nauclea latifolia</i> Sm.....	31
Photo 5: photo de racine de <i>Nauclea latifolia</i> Sm.....	32

LISTES DES TABLEAUX

Tableau I :	11
Tableau II	14
Tableau III :	15
Tableau IV :	29
Tableau V :	33
Tableau VI :	50
Tableau VII :	51
Tableau VIII :	52
Tableau IX :	53
Tableau X :	54
Tableau XI :	54
Tableau XII :	55
Tableau XIII :	56
Tableau XIV:	56
Tableau XV :	57
Tableau XVI :	57
Tableau XVII :	58
Tableau XVIII	58
Tableau XIX	59
Tableau XX	60
Tableau XXI	61
Tableau XXII	62
Tableau XXIII	62

TABLE DE MATIERE

INTRODUCTION.....	1
PREMIERE PARTIE : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE.....	3
CHAPITRE I: PHYSIOLOGIE DU SYSTEME REPRODUCTEUR MALE CHEZ LES MAMMIFERES.....	4
I.1.RAPELS ANATOMO- HISTOLOGIQUE DE L'APPAREIL GENITAL MALE.....	4
I.1.1. LES TESTICULES	4
I.1.1.1. Position.....	4
I.1.1.2. Conformation.....	4
I.1.1.3. Structure.....	5
I.1.1.3.1. Séreuse, albuginée et charpente fibreuse.....	5
I.1.1.3.2. Lobule du testicule.....	6
I.1.1.3.3. Les vaisseaux et nerfs du testicule.....	7
I.1.2. LES VOIES SPERMATIQUES.....	7
I.1.2.1. Les voies spermatiques intra-testiculaires.....	7
I.1.2.2. Les voies spermatiques extra-testiculaires.....	7
I.1.2.2.1. Les canaux efférents.....	8
I.1.2.2.2. Les canaux épидидymaires.....	8
I.1.2.2.3. Les canaux déférents.....	8
I.1.2.2.4. L'ampoule différentielle.....	8
I.1.3. LES GLANDES ANNEXES.....	9
I.1.3.1. Les Vésicules séminales.....	9
I.1.3.2. La Prostate.....	9
I.1.3.3. Les Glandes de Cowper ou glandes bulbo-urétrales.....	9
I.1.3.4. Les glandes préputiales ou glandes de Tyson	10
I.1.3.5. L'organe copulateur.....	10
I.2. LES FONCTIONS DES TESTICULES.....	10
I.2.1. LA FONCTION GERMINALE DU TESTICULE.....	10
I.2.1.1. Etape de l'activité testiculaire.....	10
I.2.1.2. La spermatogénèse.....	11

I.2.1.2.1. Cycle de l'épithélium séminifère.....	11
I.2.1.2.2. Les phases de la spermatogénèse.....	11
I.2.1.2.3. Durée de la spermatogénèse.....	13
I.2.2. LA FONCTION ENDOCRINE DES TESTICULES.....	15
I.2.2.1. Les hormones testiculaires.....	15
I.2.2.1.1. Les hormones stéroïdes androgènes	15
I.2.2.1.2. Les autres stéroïdes testiculaires.....	15
I.2.2.1.3. Les hormones protéiques testiculaires.....	16
I.2.2.2. Effets des androgènes testiculaires.....	16
I.2.2.2.1. Effet sur les caractères sexuels primaires.....	16
I.2.2.2.2. Effets sur les caractères sexuels secondaires.....	17
I.2.2.2.3. Effets sur les caractères sexuels tertiaires.....	17
I.2.2.2.4. Actions métaboliques des androgènes.....	17
I.3. CONTROLE DE LA FONCTION TESTICULAIRE.....	19
I.3.1. Rôle des gonadostimulines hypophysaires.....	19
I.3.1.1. La FSH (follicle stimulating hormone).....	19
I.3.1.2. La LH (luteinizing hormone) ou ICH (Interstitial Cells Stimulating Hormone).....	20
I.3.1.3. L'hormone de croissance ou somatotrophine.....	20
I.3.1.4. La prolactine.....	20
I.3.2. Rôle des neurohormones hypothalamiques.....	20
I.4. FACTEURS INFLUENCANT LA FONCTION TESTICULAIRE.....	21
I.4.1. L'alimentation.....	21
I.4.2. La température	22
I.4.3. Les facteurs pathologiques.....	23
I.4.3.1. Pathologies de l'hypophyse.....	23
I.4.3.2. Pathologies des gonades.....	23
I.4.3.2.1. La cryptorchidie.....	23

I.4.3.2.2. La Varicocèle.....	24
I.4.3.3. Pathologie infectieuse.....	24
I.5. TRAITEMENT DE L'INFERTILITE MASCULINE.....	24
I.5.1.TRAITEMENT MODERNE.....	24
I.5.1.1. En Médecine humaine	24
I.5.1.1.1.Traitements médicamenteux.....	24
I.5.1.1.2.Traitements chirurgicaux.....	25
I.5.1.2. En Médecine vétérinaire.....	25
I.5.2.TRAITEMENT TRADITIONNEL DE LA STERILITE MASCULINE....	25
I.5.2.1.En Médecine humaine.....	25
I.5.2.2.En Médecine vétérinaire.....	25
CHAPITRE II : ETUDE BIOSYSTEMATIQUE DE <i>Nauclea latifolia</i> Sm.....	27
II.1. ETUDE ECOLOGIQUE DE <i>Nauclea latifolia</i> Sm.....	27
II.1.1. REPARTITION GEOGRAPHIQUE.....	27
II.1.2. HABITAT AU SENEGAL.....	27
II.1.3. LA CULTURE.....	27
II.2. ETUDE BOTANIQUE.....	27
II.2.1. POSITION SYSTEMATIQUE.....	27
II.2.2 ETUDE SPECIALE.....	28
II.2.2.1. Synonymie.....	28
II.2.2.2. Description botanique.....	29
II.2.2.2.1. Appareil végétatif	29
II.2.2.2.2. Appareil reproducteur.....	30
II.2.2.2.3. Les racines.....	32
II .3. ETUDES CHIMIQUES.....	32
II.4. TRAVAUX SUR LA PHARMACOLOGIE.....	34
II.4.1. Emplois traditionnels des différentes parties de la plante.....	34
II.4.2. Etudes pharmacologiques.....	35
DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE.....	37
CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODE.....	38
I.1.MATERIEL.....	38

I.1.1. MATERIEL VEGETAL.....	38
I.1.2. Animaux d'expérience.....	38
I.1.3. L'androgène de référence.....	38
I.1.4. L'anti-androgène.....	39
I.1.5. Matériel de mesure et de pesée.....	39
I.1.6. Autre matériel.....	39
I.2. METHODE.....	40
I.2.1. LES ESSAIS PHARMACOLOGIQUES.....	40
I.2.2.. Protocole expérimental.....	40
I.2.2.1.. Etape préliminaire.....	40
I.2.2.2. Préparation de certaines solutions.....	41
I.2.2.3. Mise en lot des rats	42
I.2.2.4. Evaluation de l'évolution pondérale.....	43
I.2.2.5. Evaluation de la croissance des testicules.....	43
I.2.2.6. Evaluation des concentrations en spermatozoïdes.....	43
I.2.2.7. La numération cellulaire	44
I.2.2.8. Evaluation de la consommation alimentaire	48
I.2.2.9. Analyse statistique des résultats.....	49
CHAPITRE II : RESULTATS ET DISCUSSION.....	50
II.1.RESUTATS.....	50
II.1.1. EFFETS DES TRAITEMENTS SUR L'EVOLUTION PONDERALE DES	
ANIMAUX.....	50
II.1.1.1. Effet du traitement androgénique direct sur l'évolution pondérale	50
II.1.1.2. Effets du traitement curatif sur l'évolution pondérale.....	52
II.1.2. EFFETS DES TRAITEMENTS SUR LE POIDS DES TESTICULES ...	55
II.1.2.1. Effets des traitements androgéniques directs sur le poids des testicules des rats.....	55
II.1.2.2. Effets des traitements androgéniques curatifs sur les poids des testicules des rats.....	56
II.1.3. EFFETS DES TRAITEMENTS SUR LA CONCENTRATION EN	
SPERMATOZOIDES DES TESTICULES ET DE L'EPIDIDYME.....	58

II .1.3.1. Effets de traitement androgénique direct sur la concentration en spermatozoïdes.....	58
II.1.3.2.Effets de traitement androgénique curatif sur la concentration en spermatozoïdes des testicules et de l'épididyme.....	60
II.1.4. EFFETS DES TRAITEMENTS SUR LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE.....	61
II.2.DISCUSSION.....	63
II.2.1. EFFETS DES EXTRAITS AQUEUX DE <i>Nauclea latifolia Sm.</i> SUR LA CROISSANCE PONDERALE.....	63
II.2.2. EFFETS DES EXTRAITS AQUEUX DE <i>Nauclea latifolia Sm.</i> SUR LE POIDS TESTICULAIRE.....	65
II.2.3. EFFETS DES EXTRAITS AQUEUX SUR LES CONCENTRATIONS EN SPERMATOZOIDES DES TESTICULES ET DE L'EPIDIDYME.....	66
CONCLUSION GENERALE.....	69
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	72

INTRODUCTION

La fonction de reproduction est essentielle dans l'existence de tout être vivant. Son bon fonctionnement assure la perpétuation de l'espèce et l'équilibre démographique de la communauté. Ainsi, tout dysfonctionnement ou perturbation y afférents présente des conséquences très dommageables à plusieurs niveaux, depuis le couple jusqu'au corps social du pays, en passant par la famille, le clan, la région, etc. [84].

Dans le domaine de l'élevage, la fonction de reproduction revêt également une importance capitale. En effet, son dysfonctionnement entraîne une baisse de performances dans les élevages avec comme conséquences, des pertes économiques très importantes.

D'un point de vue de responsabilité, dans la plupart des cas, la femelle est systématiquement incriminée. Ainsi, les recherches sur la reproduction masculine sont restées longtemps balbutiantes et notoirement en retrait par rapport à celles entreprises chez la femelle. Il en résulte que la stérilité masculine demeure largement inexplicée et son approche thérapeutique souvent empirique. Or, dans la réalité biologique, les deux sexes sont concernés par le sujet.

De nombreux progrès thérapeutiques sont accomplis ces dernières années notamment avec l'utilisation des spécialités pharmaceutiques. Malheureusement, ces médicaments sont trop chers, d'où la nécessité de recourir à l'utilisation de plantes médicinales plus accessibles aux populations en Afrique subsaharienne. De ce point de vue la pharmacopée traditionnelle recèle une gamme de plantes utilisées dans le traitement de la stérilité masculine. Parmi celles-ci figure *Nauclea latifolia* Sm., une rubiacée largement répandue en Afrique de l'Ouest et reconnue pour ses vertus thérapeutiques notamment dans le traitement du paludisme, de la diarrhée et de la stérilité masculine. Par ailleurs, cette plante a fait l'objet de nombreuses investigations au cours de ces dernières années. En effet, des travaux réalisés par RUKUNDO [77], MADJIBE [62] respectivement sur l'infusé des racines entières et sur les extraits lipidiques de racines entières de cette plante avaient révélé un effet androgénique se traduisant par un développement testiculaire et une stimulation de la spermatogenèse.

A la suite de ces travaux, il s'est avéré opportun de poursuivre les investigations sur cette plante. C'est ainsi que nous nous sommes proposés d'entreprendre une étude sur l'activité androgénique de *Nauclea latifolia* Sm. ; en cherchant à savoir si les extraits aqueux des racines entières de la plante possèdent une activité androgénique.

L'objectif général de cette étude est d'évaluer l'activité androgénique des extraits aqueux de racines entières de *Nauclea latifolia* Sm. avec comme modèle expérimental le rat.

De manière spécifique, ces effets androgéniques seront appréciés chez le rat normal et le rat insuffisant testiculaire à travers :

- la croissance pondérale ;
- le développement testiculaire ;
- la concentration en spermatozoïdes des testicules et de l'épididyme ;
- la consommation alimentaire.

Notre travail comporte deux parties :

- ✓ la première partie bibliographique est articulée autour de deux chapitres : le premier est consacré à la physiopathologie du système reproducteur mâle des mammifères et le second à l'étude biosystématique de *Nauclea latifolia* Sm.
- ✓ la deuxième partie est consacrée à l'étude expérimentale des effets androgéniques des extraits aqueux de *Nauclea latifolia* Sm. Elle comporte également deux chapitres. Le premier, traite du matériel et des méthodes d'étude et le second des résultats obtenus et leur discussion.



PREMIERE PARTIE : REVUE
BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : PHYSIOPATHOLOGIE DU SYSTEME REPRODUCTEUR MALE CHEZ LES MAMMIFERES

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

I.1.1. LES TESTICULES

I.1.1.1. Position

Chez la plupart des mammifères, les testicules d'abord en position intra-abdominale migrent de l'avant vers l'arrière pour se retrouver dans un petit diverticule de la cavité abdominale : le scrotum. Cette position extra-abdominale permet la spermatogénèse à une température inférieure à la température corporelle.

La migration des testicules s'opère à des périodes différentes suivant l'espèce. Elle est précoce chez les ruminants (5ème mois de la gestation), plus tardive chez les carnivores (3ème semaine après la naissance) [7, 10, 16, 32, 85].

I.1.1.2. Conformation

Les testicules sont des organes pairs, et pleins. Ils sont ovoïdes légèrement comprimés d'un côté à l'autre, de poids et de taille variables selon les espèces (chez les rats leur taille s'accroît en période d'activité sexuelle). Chaque testicule est formé de deux faces, deux bords et deux extrémités :

- les faces latérale et médiale sont lisses et arrondies. Elles montrent à travers la séreuse et l'albuginée de nombreux vaisseaux flexueux ;
- le bord libre est convexe et lisse. Il est antérieur chez les ruminants, plutôt inférieur chez les équidés mais postérieur chez les porcins et les carnivores ;
- le bord épидидymaire, en général moins convexe et un peu plus court est situé à l'opposé. Il reçoit l'insertion du *Mesorchium* et se trouve longé latéralement par l'épididyme ;
- l'extrémité capitée est en continuité de substance avec la tête de l'épididyme et reçoit médialement à celle-ci, l'attache du cône vasculaire du cordon qui lui est destiné ;

- l'extrémité caudée, formant le pôle opposé, est contournée par la queue de l'épididyme, à laquelle elle est unie par le bref ligament propre du testicule.

I.1.1.3. Structure

Le testicule est entouré par une charpente fibreuse densifiée sous la séreuse en une épaisse albuginée et un tissu propre qui se prolonge par des cloisons internes délimitant des lobules testiculaires (figure 1).

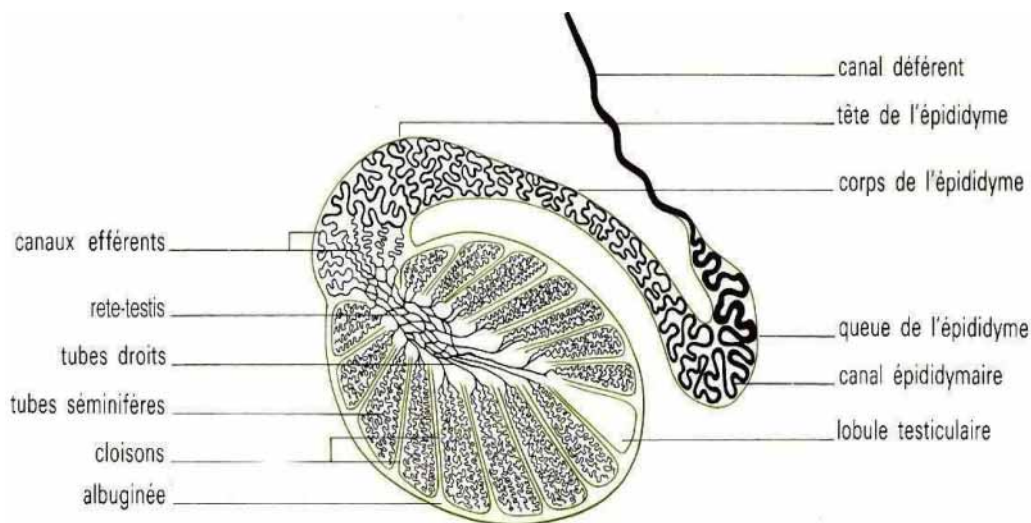


Figure 1 : Structure interne du testicule et de l'épididyme de mammifères
Source : [16]

I.1.1.3.1. Séreuse, albuginée et charpente fibreuse

Le revêtement séreux correspond au péritoine testiculaire, partie de la lame viscérale de la tunique vaginale. Il est extrêmement adhérent à l'albuginée et se continue avec celui de l'épididyme et des mésos.

La tunique albuginée est une membrane fibreuse épaisse et blanchâtre, creusée d'un grand nombre de canalicules très flexueux et de tailles diverses, dans lesquels circulent les vaisseaux. La couche qui les renferme a été qualifiée abusivement de « tunique vasculaire ». De la face profonde de l'albuginée partent des cloisons (*Septula testis*) qui divisent le tissu sous-jacent en lobules assez réguliers. Les cloisons convergent en effet sur un axe conjonctif épais. C'est le *mediastinum testis*, anciennement appelé « corps d'Highmore » qui se met en continuité avec les cloisons. Il loge, outre de nombreux vaisseaux, un réseau de conduits excréteurs anastomosés: le *rete testis*, anciennement

appelé «réseau de Haller ». Ce dernier collecte les tubes droits qui proviennent des lobules et émet d'autre part les canalicules afférents qui pénètrent dans la tête de l'épididyme.

I.1.1.3.2. Lobule du testicule

Sauf chez les très petites espèces, le testicule est constitué de 200 à 300 lobules non communiquant ou communiquant grâce à de nombreuses perforations.

Chacun d'eux est soutenu par un tissu conjonctif lâche continu avec celui des septa et parcouru par un riche réseau capillaire. Dans cette trame sont plongés les éléments caractéristiques de l'organe : tubes séminifères et tissu glandulaire interstitiel.

✓ Tubes séminifères

Très flexueux, les tubes séminifères comportent deux parties très inégales, l'une contournée, dans laquelle sont produits les spermatozoïdes, et l'autre droite. Cette dernière se raccorde au *rete testis* et forme avec lui la partie initiale des voies d'excrétion du sperme.

On trouve à l'intérieur des tubes séminifères deux types de cellules : les cellules de Sertoli ou cellules sustentaculaires et les cellules germinales devant se multiplier et évoluer jusqu'au stade de spermatozoïdes. La longueur moyenne d'un tube séminifère est de 30 mm chez le rat.

✓ Tissu interstitiel

Disséminé dans le conjonctif qui sépare les tubes séminifères, le tissu interstitiel est le siège de la fonction endocrine du testicule. Ce tissu est formé de cordons ou de petits amas de cellules interstitielles ou cellules de Leydig serrées sur le trajet des vaisseaux capillaires et plus ou moins abondantes selon les espèces.

Ces cellules interstitielles secrètent l'hormone mâle ou testostérone, nécessaire au développement et au maintien morphologique et fonctionnel des glandes accessoires de l'appareil génital mâle. Cette sécrétion contrôle en outre les caractères sexuels secondaires et l'activité sexuelle.

I.1.1.3.3. Les vaisseaux et nerfs du testicule

L'irrigation est assurée par l'artère testiculaire qui présente un trajet sinueux au voisinage du testicule et se trouve entourée par le plexus veineux pampiniforme intervenant dans le refroidissement du sang artériel. Des rameaux artériels pénètrent dans le testicule par le corps de Highmore et par la tunique albuginée, suivent le trajet des septa et donnent des plexus capillaires autour des tubes séminifères.

L'irrigation veineuse de retour est superposable à l'irrigation artérielle.

Des vaisseaux lymphatiques en provenance du testicule, de l'épididyme et des filets nerveux sont disposés à la périphérie du complexe vasculaire.

Les testicules sont innervés par les rameaux qui accompagnent l'artère testiculaire. Près du testicule, les nerfs se divisent en fines terminaisons qui longent les branches terminales de l'artère testiculaire. De nombreuses terminaisons adrénérergiques innervent les vaisseaux dont elles contrôlent la vasomotricité, les cellules musculaires lisses de la gaine périvitubulaire et, chez certaines espèces, les cellules de Leydig elles mêmes. Des terminaisons cholinergiques se trouvent, en particulier dans la tunique fibreuse [79].

I.1.2. LES VOIES SPERMATIQUES

I.1.2.1. Les voies spermatiques intra-testiculaires

Elles réalisent la jonction entre l'extrémité distale des tubes séminifères et le début de l'épididyme. Les tubes séminifères se terminent en segments rectilignes courts qui s'organisent par la suite en réseau (*rete testis*) à l'intérieur du corps de Highmore. Le *rete testis* peut se situer en position superficielle à la surface du testicule (rat, souris) ou en profondeur dans l'axe central de l'organe (Taureau, Chien, Cobaye) [13].

I.1.2.2. Les voies spermatiques extra-testiculaires

Les voies spermatiques extra-testiculaires sont constituées par les canaux efférents, les canaux épидидymaires, les canaux déférents et les ampoules déférentielles.

I.1.2.2.1. Les canaux efférents

Ils relient le *rete testis* au canal de l'épididyme. Selon leur disposition topographique, on peut distinguer les animaux dont la tête de l'épididyme est presque entièrement

formée par les canaux efférents qui débouchent isolément dans le canal épидидymaire (Taureau, Bélier, Verrat, Chien, Chat), des animaux chez lesquels les canaux efférents pénètrent dans la tête de l'épididyme pour y constituer un seul petit canal qui débouche dans le canal épидидymaire (Rat, Souris, Lapin) [85].

I.1.2.2.2. Les canaux épидидymaires

Le canal épидидymaire a une longueur variable selon les espèces. il est extrêmement tortueux et replié sur lui-même avec un diamètre qui s'accroît lorsqu'on progresse de la tête vers la queue de l'épididyme. Les différentes parties de l'épididyme ont des rôles très spécifiques dans le processus de maturation, de stockage et de transport des cellules sexuelles. Son diamètre augmente progressivement de son début à son extrémité postérieure. La paroi est faite d'un épithélium prismatique simple, d'une lame basale, d'un chorion, d'une mince couche de cellules musculaires et d'une couche conjonctive.

L'environnement épидидymaire intervient dans la maturation des spermatozoïdes qui deviennent fertiles au niveau de la queue de l'épididyme. Cette maturation dépend du taux d'hormone mâle [11,37, 85].

I.1.2.2.3. Les canaux déférents

Le canal déférent s'étend de la queue de l'épididyme jusqu'à l'urètre. Au niveau de son extrémité distale, il se dilate en une ampoule déférentielle. La lumière du canal est bordée par une paroi épaisse comportant une muqueuse et musculuse avec trois plans de cellules musculaires [74].

I.1.2.2.4. L'ampoule déférentielle

Elle présente la même structure que les canaux déférents, mais les stéréocils sont moins nombreux et la muqueuse possède des formations diverticulées, s'enfonçant dans le chorion et assurant une sécrétion glandulaire.

L'ampoule déférentielle est absente chez le chat et le veriat [18, 85].

I.1.3. LES GLANDES ANNEXES

I.1.3.1. Les Vésicules séminales

Elles présentent de grandes variations morphologiques selon les espèces animales. Moyennement développées, elles forment deux masses allongées compactes chez le taureau et l'étalon.

Chez le verrat, elles sont très volumineuses et bosselées. Elles sont très développées chez le rat et la souris, arquées avec une surface lobulée chez le cobaye, elles présentent la forme de longs tubes plusieurs fois repliés sur eux-mêmes. Elles se présentent sous la forme d'une vésicule séminale impaire et médiane chez le lapin. Elles sont absentes chez les carnivores [36].

La paroi des vésicules séminales présente une muqueuse très plissée dont l'épithélium est formé de cellules basales et cellules hautes non ciliées chargées de grains de sécrétion abondant dont le contenu représente une partie importante du liquide spermatique caractérisée par sa teneur en prostaglandines, substances réductrices et fructose [85].

I.1.3.2. La Prostate

La prostate élabore une partie du liquide séminal. Son développement varie considérablement avec l'espèce [36]. Elle est très développée chez le chien, le rat, la souris; moyennement chez le taureau, le bélier ; peu développée chez le verrat et rudimentaire chez le chat.

Glande tubulo-alvéolaire composée, elle enserre l'urètre à sa sortie de la vessie. La muqueuse est entourée par un stroma conjonctivo-musculaire [24]. Les cellules glandulaires élaborent une sécrétion prostatique ou liquide prostatique riche en acides aminés et en nombreuses enzymes qui a un rôle de liquéfaction du sperme [4].

I.1.3.3. Les Glandes de Cowper ou glandes bulbo-urétrales

Les glandes bulbo-urétrales sont des glandes paires situées sur les faces dorso-latérales de l'urètre pelvien auquel elles s'accrochent. Ce sont des glandes lobulées tubulo-alvéolaires. L'épithélium glandulaire est prismatique composé des cellules muqueuses. Les canaux excréteurs ont un épithélium prismatique simple devenant pluristratifié au voisinage de l'urètre. Chaque lobule est entouré d'un stroma conjonctif et de muscles striés. Le liquide

de sécrétion clair, visqueux contient du galactose, de la galactosamine, de l'acide galacturonique et de l'acide sialique [45].

I.1.3.4. Les glandes préputiales ou glandes de Tyson

Chez les rongeurs, les glandes préputiales forment un groupe très important de glandes cutanées s'étalant sous la peau inguinale et qui présentent une importante activité enzymatique de type phosphatase alcaline. Elles sont la source de production des phéromones, fondatrices de « effet mâle » dans les interactions éthologiques sexuelles entre les deux genres mâle et femelle [86].

I.1.3.5. L'organe copulateur

Le pénis ou verge est l'organe mâle de copulation et de miction chez les mammifères. C'est le lieu de passage du sperme et de l'urine à travers l'urètre. Sa forme et sa direction diffèrent selon les espèces et le fait qu'il soit en état d'érection ou de flaccidité [86].

I.2. LES FONCTIONS DES TESTICULES

Les testicules ont une double fonction : germinale et endocrine.

I.2.1. LA FONCTION GERMINALE DU TESTICULE

I.2.1.1. Etape de l'activité testiculaire

Après leur différenciation qui a lieu pendant la période fœtale, les testicules sont le siège d'une activité endocrine mais la fonction germinale ne démarre qu'à la puberté [55, 74].

L'âge à la puberté varie selon l'espèce, la race et les conditions d'élevage de l'animal (tableau I).

Tableau I : Age à la puberté de quelques espèces animales.

ESPECES	AGE DE LA PUBERTE (mois)
Etalon	12 à 18
Bouc	6 à 12
Verrat	5 à 7
Rat	1 à 2
Chien – Chat	6 à 12

Source :[55]

I.2.1.2. La spermatogenèse

I.2.1.2.1. Cycle de l'épithélium séminifère

L'observation d'une coupe d'épithélium séminifère révèle que les cellules germinales sont groupées entre elles selon des stades bien définis de la spermatogénèse. Chaque stade correspond à la réunion de certaines catégories de cellules germinales qui se retrouvent toujours associées entre elles. Ainsi, à un endroit donné de tube séminifère se succéderont les différentes associations cellulaires ou stades. Cette succession constitue le cycle de l'épithélium séminifère. Le nombre de stade, c'est-à-dire des associations morphologiques que l'on peut observer est constant dans une espèce donnée, mais varie d'une espèce à l'autre. Ainsi, le cycle de l'épithélium séminifère comporte huit à douze stades chez le taureau, le bélier, le verrot l'étalon et le chien, quatorze chez le rat [6, 10, 18].

Chez la plupart des mammifères, exceptés l'homme et le cobaye, on trouve le long du tube séminifère les différentes associations cellulaires se succédant régulièrement selon un ordre bien défini et constituant la vague spermatogénétique. La longueur d'une vague moyenne est constante pour une espèce donnée : 7,86 mm chez le taureau, 17,28 mm chez le rat [30].

I.2.1.2.2. Les phases de la spermatogenèse

La spermatogenèse se déroule dans les tubes séminifères, de manière continue à partir de la puberté. Deux évolutions essentielles caractérisent la spermatogenèse :

- la réduction du nombre de chromosomes de $2n$ à n , au cours d'une méiose, division propre aux cellules de la lignée germinale ;
- la maturation des cellules germinales aboutissant, à partir de cellules initiales banales (les spermatogonies), à des cellules hautement différenciées, les spermatozoïdes [49, 88].

Les différentes étapes (figure 2) sont :

- Prolifération goniale qui produit un nombre déterminé de générations de spermatogonies diploïdes ;
 - la transformation des spermatogonies de la dernière génération en spermatocytes I ;
 - la maturation qui est la période durant laquelle chaque spermatocyte primaire diploïde subit la première division méiotique pour former une paire de spermatocyte secondaire haploïde (spermatocytes II), puis chaque spermatocyte secondaire subit la seconde division de la méiose pour former une seconde paire de cellules haploïdes (spermatides secondaires) ;
 - la différenciation des spermatides, cellules sphériques banales, en spermatozoïdes, cellules mobiles hautement spécialisées dans la rencontre du gamète femelle, sa reconnaissance et sa fécondation. Les spermatozoïdes ainsi formés sont libérés dans la lumière du tube séminifère : c'est la spermiation [10].

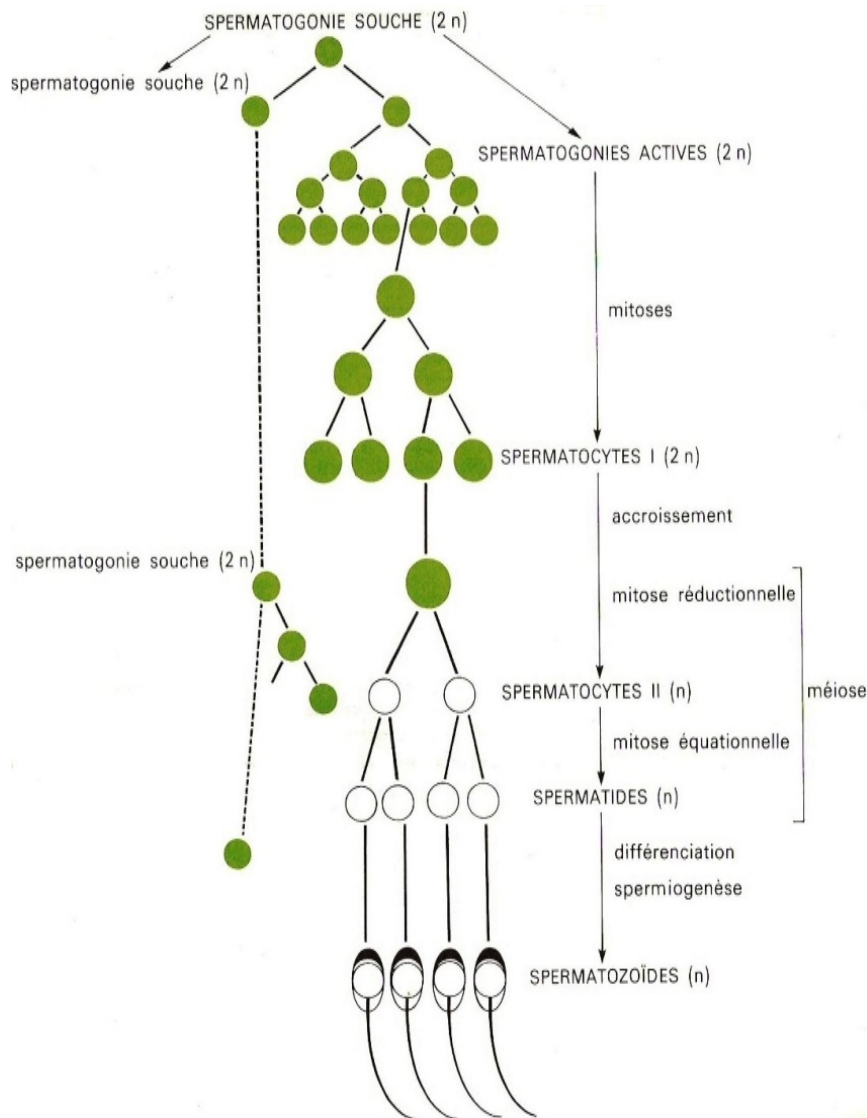


Figure 2 : La spermatogenèse chez les mammifères.
Source [16]

I.2.1.2.3. Durée de la spermatogenèse

La durée de la spermatogenèse, depuis la première division d'une spermatogonie souche jusqu'à la libération dans la lumière du tube séminifère des spermatozoïdes auxquels elle donne naissance, est constante pour une espèce donnée (tableau II). Les spermatozoïdes ont donc le même âge à la sortie du tube séminifère [58].

Tableau II : Durée de la spermatogenèse chez quelques espèces animales

Espèce	Durée de Spermatogenèse (en jours)
Taureau	61
Etalon, Bélier	49
Bouc	34
Lapin	51
Verrat	40
Chien	54
Chat	35
Homme	74

Source:[58]

A partir du tube séminifère, les spermatozoïdes vont être stockés dans l'épididyme. La durée du séjour des spermatozoïdes dans l'épididyme, en dehors de tout accouplement, varie entre 15 et 60 jours ; pendant ce temps, un grand nombre dégénère. Lors de l'éjaculation, les spermatozoïdes se mélangent aux sécrétions des glandes annexes ou liquide séminal, pour former le sperme dans lequel ils acquièrent leur capacité à se déplacer ou motilité.

La composition chimique du sperme et sa concentration en spermatozoïdes est variable selon les espèces animales (tableau III). Il contient en particulier :

- de l'eau (principal constituant : 85-87%) ;
- de nombreux minéraux dont calcium, chlore, sodium, potassium ...
- du fructose qui est la principale source d'énergie pour les spermatozoïdes ;
- de l'acide citrique, constituant caractéristique du sperme qui, par son pouvoir tampon, limite les variations du pH du sperme ,ce pH est proche de la neutralité ;
- de l'acide lactique issu du métabolisme des spermatozoïdes ;
- des prostaglandines d'origine prostatique, qui favorisent la remontée des spermatozoïdes dans les voies génitales femelles [42].

Tableau III: Données numériques sur les spermatozoïdes.

Espèce	Nombre de spermatozoïdes par éjaculat (x10 ⁶)
Souris	50
Rat	58
Cobaye	80
Lapin	280
Furet	-
Chien	18000
Chat	-
Taureau	3000
Etalon	9000
Bélier	1000
Verrat	8000
Homme	280

Source [93]

I.2.2. LA FONCTION ENDOCRINE DES TESTICULES

I.2.2.1. Les hormones testiculaires

I.2.2.1.1. Les hormones stéroïdes androgènes

Les androgènes sont des composés qui ont en commun une structure chimique à dix-neuf atomes de carbone et, en position 17 un groupe carbonyle ou hydroxyle. Néanmoins pour être actifs les androgènes doivent posséder une structure chimique particulière. Celle-ci comporte la présence d'un groupement hydroxylé fixé en position 17 β ; un oxygène fixé au niveau du carbone 3 (cétone ou hydroxyle) ; une structure plane de la molécule stéroïdienne (5 α -androstane ou Δ 4 ou Δ 5-androstène). Il résulte de ces considérations structurales que parmi les androgènes sécrétés par les différentes glandes endocrines, un seul androgène circulant possède ces critères d'activité biologique, c'est la testostérone [26, 71, 80].

La biosynthèse de la testostérone se fait à partir du cholestérol en prégnénolone. Le cholestérol est transformé en prégnénolone, puis la prégnénolone est métabolisée soit en 17 α -hydroxyprégnénolone, soit en en progestérone qui toutes deux, conduisent à la formation de testostérone. La 17-stéroïde réductase permet la transformation d'androsténedione peu active en testostérone active [9, 27, 66].

I.2.2.1.2. Les autres stéroïdes testiculaires

Il s'agit essentiellement des œstrogènes, la DHT (5 α -dihydrotestostérone) et de l'androstènedione. Les œstrogènes testiculaires sont libérés elles aussi de manière pulsatile comme la testostérone dont elles sont issues par le processus d'aromatisation leydigienne chez l'adulte, mais sertolienne chez le jeune rat [75].

I.2.2.1.3. Les hormones protéiques testiculaires

Il s'agit principalement de l'inhibine, de la transferrine et de l'Androgen Binding Protein (ABP) toutes d'origine sertolienne. Ces substances sont particulièrement importantes dans le processus de régulation des sécrétions hypophyso-gonadiques de la fonction reproductive. L'ABP (protéine de 41 KD) présente une très grande affinité avec la testostérone et la DHT. Elle joue un rôle fondamental dans le processus de transport de ces substances androgènes vers les cellules germinales où celles-ci sont nécessaires tout le long de la spermatogénèse [71].

Les inhibines sont des hormones gonadiques non stéroïdiennes majoritairement produites par les cellules de Sertoli et qui régulent par inhibition la sécrétion des gonadotropines hypophysaires notamment celle de la FSH [77].

La transferrine est une protéine impliquée dans le transfert des nutriments aux cellules germinales contiguës.

I.2.2.2. Effets des androgènes testiculaires

Les androgènes détiennent sous leur contrôle, toute l'activité sexuelle du mâle.

En plus de leur implication dans la production des spermatozoïdes, les androgènes manifestent leurs rôles d'une part, par des effets sur les caractères sexuels primaires, secondaires et tertiaires, d'autre part, par des effets métaboliques. Le dénominateur commun de ces actions semble être une activité des androgènes orientée au niveau cellulaire vers la synthèse des protéines [67].

I.2.2.2.1. Effet sur les caractères sexuels primaires

Les caractères sexuels primaires correspondent au développement des organes génitaux. Après castration, l'ensemble des voies génitales involuent (voies excrétrices du sperme et glandes annexes). La prostate est l'un des effecteurs privilégiés des androgènes. Après

castration, on note chez le rat une involution des lobes ventraux et des cellules épithéliales, en particulier de l'appareil de Golgi. L'administration d'androgènes crée le phénomène inverse, les vésicules séminales obéissent aux mêmes lois [83].

Les androgènes stimulent aussi la croissance des glandes de Cowper et les glandes préputiales, ainsi que les voies excrétrices du sperme (épididyme et canal déférent). En plus de leurs effets directs, les androgènes jouent un rôle sur la spermatogénèse en agissant sur la composition chimique du plasma séminal qui est formé à partir des cellules séminales, prostatiques et des glandes de Cowper. Ainsi, on peut dire que la concentration du plasma séminal en fructose, acide citrique et phosphatase, qui conditionne l'énergie et la mobilité des spermatozoïdes est directement en rapport avec la quantité d'androgènes circulants [20,67].

I.2.2.2.2. Effets sur les caractères sexuels secondaires

Les caractères sexuels secondaires sont représentés par la morphologie, la combativité, l'endurance, la pilosité, disposition de la graisse de réserve et même de la musculature, et le timbre de la voix. Chez les mammifères, ces caractères sont particulièrement influencés par les androgènes. Chez certaines espèces, les odeurs spécifiques sont liées à l'action de l'hormone mâle. Le rôle anabolisant de ces androgènes explique le dimorphisme sexuel observé chez les animaux [47,63].

I.2.2.2.3. Effets sur les caractères sexuels tertiaires

Ils sont représentés par le comportement sexuel et social. Les androgènes conditionnent le comportement sexuel du mâle, dans le sens de l'agressivité ; ils sont responsables de situations de dominances observées dans les troupes.

I.2.2.2.4. Actions métaboliques des androgènes

Les androgènes possèdent une action métabolique surtout orientée vers l'anabolisme protéique. L'accumulation protéique porte essentiellement sur les muscles squelettiques, le tissu rénal et osseux.

✓A
ction sur le muscle strié squelettique

Outre leur implication au niveau sexuel, les stéroïdes androgéniques tels que la testostérone ont un effet important sur la croissance et la composition corporelle des animaux, en particulier sur la croissance musculaire [78]. En effet, chez plusieurs espèces, la testostérone induit une augmentation de la taille de certains muscles en stimulant la synthèse protéique [56,65]. Un dimorphisme sexuel est évident dans certaines espèces avec un développement relatif plus important de certains muscles tels que le *splenius* chez le bovin mâle [89].

La testostérone exerce une action directe dans le muscle squelettique. Mais les androgènes exerceraient également un effet indirect via une activation de la sécrétion d'autres hormones, comme la GH (Growth Hormone) et l'IGF-I (Insulin-like Growth Factor-I). D'une manière générale, la testostérone exerce son action sur la croissance selon deux mécanismes qui entrent en compétition :

- ❖ l'effet stimulant de la croissance par anabolisme protéique ;
- ❖ l'effet inhibiteur de la croissance par accélération de la soudure des cartilages de conjugaison.

Ainsi la testostérone accélère la croissance, mais peut raccourcir sa durée. La castration entraîne une augmentation de taille par absence de soudure des cartilages de conjugaison.

✓A
ction sur l'os

Les androgènes jouent un rôle très important dans le développement, la physiologie et le métabolisme des os. Chez les volailles, les études ont montré qu'in vivo, l'administration de la testostérone augmente la formation de l'os, un effet induit en partie par une stimulation de la sécrétion de l'hormone de croissance. Les androgènes auraient une action inductrice sur les facteurs mécaniques en favorisant la maturité des chondrocytes et la sédimentation minérale des os des mâles, lorsque ceux-ci approchent la maturité du fait de la présence de nombreux récepteurs androgéniques dans les ostéoclastes ; les androgènes augmentent donc l'ossification des ostéoblastes et inhibent la corrosion des ostéoclastes [50,64].

ction sur le gras

L'administration d'une forte dose de testostérone chez les chapons (poulets ayant subi l'exérèse des testicules) inhibe l'accumulation de graisse abdominale et augmente les concentrations du glucose et du glycérol.

Les androgènes inhibent la capacité de certaines cellules graisseuses à stocker les lipides en bloquant une voie de transduction du signal, qui soutient normalement la fonction des adipocytes [69].

I.3. CONTROLE DE LA FONCTION TESTICULAIRE

I.3.1. Rôle des gonadostimulines hypophysaires

Les testicules d'animaux adultes hypophysectomisés cessent de produire des spermatozoïdes et les cellules de Leydig ne secrètent pas suffisamment d'androgène. Chez certains mammifères, l'administration d'androgènes immédiatement après hypophysectomie empêche la perte des fonctions germinales des tubes séminifères et peut même réinstaller la spermatogenèse dans des tubes atrophiés [31 ,82].

L'hypophyse contrôle l'activité testiculaire par deux gonadostimulines (la FSH et la LH) dont l'action est renforcée par deux autres hormones : l'hormone de croissance et la prolactine.

I.3.1.1. La FSH (Follicle Stimulating Hormone)

Il s'agit d'une hormone glycoprotéique adénohypophysaire ; elle :

- est responsable de la maturation des cellules germinales ;
- stimule la croissance testiculaire en activant le développement des tubes séminifères ;
- stimule la spermatogenèse en favorisant la transformation des spermatides en spermatozoïdes, cette action se fait en synergie avec la testostérone ;
- stimule la production par les cellules de Sertoli de l'inhibine et l'ABP, elle règle ainsi la vitesse de transport des androgènes des cellules de Leydig aux cellules germinales ;
- agit en synergie avec la LH dans la sécrétion de la testostérone par les cellules de Leydig.

Chez le mâle, en absence d'hypophyse, la FSH par sa seule action stimule les tubes séminifères sans activer les cellules de Leydig [72].

I.3.1.2. La LH (Luteinizing Hormone) ou ICH (Interstitial Cells Stimulating Hormone)

Chez le mâle, l'hormone lutéinisante active les cellules interstitielles des testicules (cellules de Leydig), et par conséquent la production des androgènes testiculaires. De ce fait, les effets extratesticulaires de la LH sont les mêmes que ceux résultant d'hormones sexuelles mâles [63].

I.3.1.3. L'hormone de croissance ou somatotrophine

La Somatotrophine joue un rôle important dans l'élaboration des androgènes par son action synergique avec les gonadostimulines.

Elle a peu d'effet sur les gonades mais accroît nettement l'efficacité des gonadostimulines lorsqu'elles sont administrées simultanément.

Ainsi, l'administration de l'hormone de croissance à des animaux hypophysectomisés n'entraîne qu'une très modeste amélioration histologique de l'état de la plupart des glandes endocrines, aussi bien que d'autres tissus. Par contre l'injection simultanée d'hormone sexuelle mâle et de somatotrophine, rétablit rapidement et complètement les attributs mâles [19,77].

I.3.1.4. La prolactine

La prolactine améliore la spermatogenèse et joue un rôle favorable sur la stéroïdogénèse. En effet, la prolactine entraîne une augmentation du nombre de récepteurs leydiens à LH et la fixation de LH à ces récepteurs. Il s'ensuit un accroissement de la synthèse et de la sécrétion de testostérone [12, 15, 52].

I.3.2. Rôle des neurohormones hypothalamiques

L'hormone hypothalamique GnRH (Gonadotropin Releasing Hormone) stimule la synthèse et la libération des gonadostimulines hypophysaires : FSH et LH.

Les sécrétions hypophysaires de FSH ou de LH dépendent du rythme de sécrétion de la GnRH : un rythme lent favorise la sécrétion de FSH et un rythme rapide, celle de la LH. Par contre, l'hypothalamus a un effet inhibiteur sur la synthèse et la libération de la prolactine ; cette action se fait par la dopamine.

La figure 3 résume les mécanismes régulateurs de la fonction testiculaire.

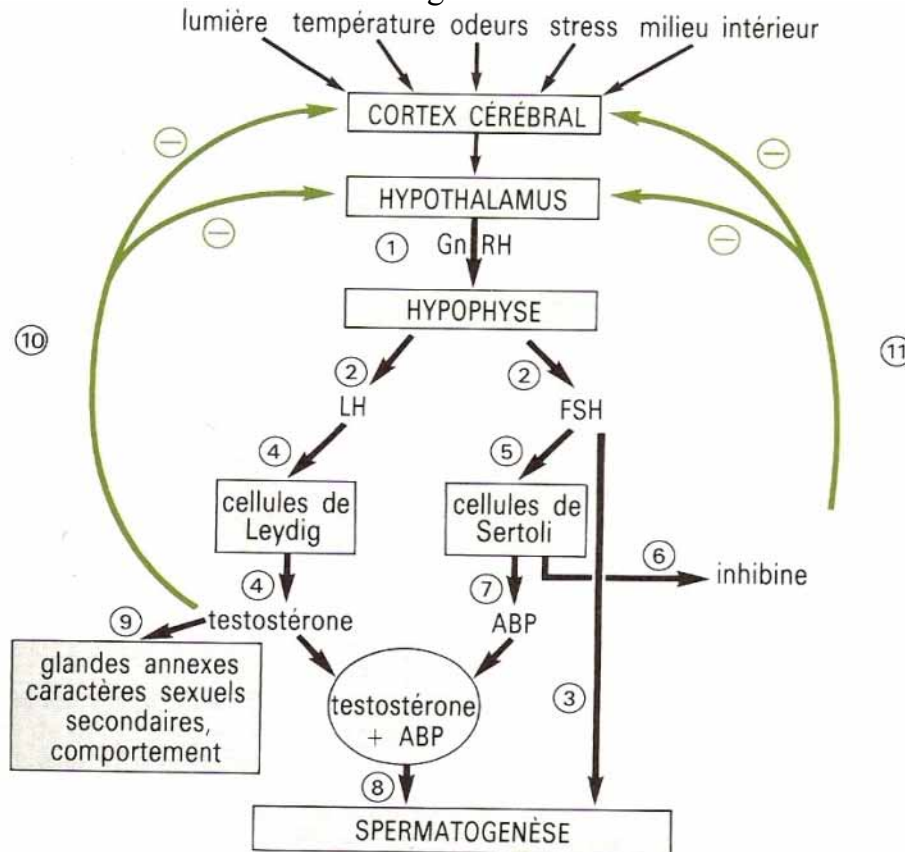


Figure 3 : Régulation hormonale de la fonction sexuelle mâle (Les chiffres indiquent la chronologie des événements)

Source [16]

I.4. FACTEURS INFLUENCANT LA FONCTION TESTICULAIRE

I.4.1. L'alimentation

La malnutrition réduit considérablement la spermatogenèse, en particulier si elle intervient avant la puberté ; une carence marquée en calories pendant cette période, se traduit par une hypoplasie des testicules et des glandes annexes avec un retard à la puberté. La restriction alimentaire, qu'elle soit modérée ou sévère, se traduit par des pertes de poids, un retard de croissance et un blocage de la spermatogenèse dès le

sevrage, alors qu'en condition d'alimentation normale *ad libitum*, la fonction germinale des testicules est complète à l'âge présumé de la puberté [54].

BLUM et al.[14] et MAFFEI et al. [60], en calculant le BMI (Index de Masse Corporelle) ont montré qu'il existe une corrélation entre poids des testicules et pourcentage de graisses corporelles. En outre ENGELBERT et al. [28] ont montré les corrélations entre BMI et la leptine, hormone qui règle la masse adipeuse par ses effets sur la prise alimentaire et le métabolisme énergétique. Il semble bien établi que le déclenchement de la maturité sexuelle nécessite une masse grasse suffisante et donc un certain taux de leptinémie pour stimuler l'axe hypothalamo-hypophysaire-gonadique [5].

Toutefois, les excès alimentaires sont à éviter puisqu'ils sont aussi nuisibles qu'une carence énergétique en matière de fertilité. Chez les jeunes, la ration *ad libitum* est néfaste à la fertilité ultérieure et à la production de spermatozoïdes [62].

Un excès en vitamine A provoque des lésions testiculaires et des troubles de la spermatogénèse. Inversement, une carence en vitamine A induit un arrêt précoce de la spermatogénèse au stade de spermatogonie et de spermatocyte primaire. Ces troubles disparaissent lors d'une supplémentation alimentaire en vitamine A ou d'injections de fortes doses d'acide rétinoïque, qui est le métabolite actif de la vitamine A.

La plupart des carences minérales légères conduisent à des baisses de l'appétit, de l'état général, de la production (croissance ou lait) et de la fécondité.

La carence en certains oligoéléments tels que le manganèse, l'iode et le zinc diminue la production des spermatozoïdes et leur qualité ; la supplémentation de la ration en ces produits la ramène à un niveau normal.

I.4.2. La température

Chez les animaux domestiques, la température au niveau des testicules est en moyenne inférieure de 3 à 4°C à la température corporelle [35]. Cette condition est indispensable à la spermatogénèse. L'augmentation de la température au niveau des testicules, entraîne une dégénérescence de la lignée germinale.

Les hautes températures retardent l'apparition de la puberté, en plus, elles diminuent la qualité de la semence, par contre elles n'altèrent pas la libido chez le mâle.

Le retard d'apparition de la puberté des taurillons de race européenne importés en Afrique est dû à 2 types d'action de la chaleur : l'action directe sur le testicule et l'action indirecte par les relais endocriniens. Deux facteurs favorisent le maintien de ce microclimat au niveau des testicules [54]:

- L'irrigation artérielle sous forme d'un plexus : le plexus pampiniforme qui favorise un échange de chaleur à contre-courant entre veinules et artérioles ;
- Le reflexe crémasterien qui modifie la surface du scrotum en fonction de la température ambiante, pour permettre une bonne thermorégulation au niveau des testicules.

I.4.3. Les facteurs pathologiques

I.4.3.1. Pathologies de l'hypophyse.

L'hypophyse commande à distance toutes les glandes. Les principales maladies de l'hypophyse à répercussion sur la fonction testiculaire sont dues le plus souvent à des tumeurs bénignes et rarement à des tumeurs malignes. Ces tumeurs bénignes de l'antéhypophyse se traduisent par des troubles de production d'androgènes dus à une atteinte des gonades. Dans certains cas, le dysfonctionnement des testicules est le résultat d'une insuffisance de l'adénohypophyse consécutive à une destruction quasi-totale de la glande hypophysaire. On observe alors une destruction des cellules gonadiques entraînant leur atrophie et une stérilité [47, 63].

Parmi les causes de dysfonctionnement testiculaire, on distingue la cryptorchidie et la varicocèle.

I.4.3.2.1. La cryptorchidie

C'est une anomalie de migration du testicule en un point quelconque du trajet normal de la descente. Le testicule cryptorchide se trouve spontanément et en permanence en dehors du scrotum et, s'il est abaissable manuellement, il remonte aussitôt dès que l'on cesse la traction.

Ses conséquences sur la fonction testiculaire sont :

- ✓ en microscopie optique, elle se manifeste par une diminution du diamètre moyen des tubes, une diminution du nombre des spermatogonies, un retard

de leur maturation, une sclérose péritubulaire et interstitielle avec élargissement de l'interstitium, une accumulation des fibres de collagènes et une nécrose des cellules de Sertoli ;

- ✓ en microscopie électronique, on découvre un épaissement de la membrane basale des tubes séminifères, une grande richesse de l'interstitium en fibres de collagènes, des anomalies ultra-structurales des mitochondries, enfin un retard de maturation ou une atrophie des cellules de Leydig [23].

I.4.3.2.2. La Varicocèle

C'est la dilatation des veines du plexus pampiniforme secondaire au reflux veineux rénospermatique.

Au niveau des testicules, la varicocèle se manifeste le plus souvent par une atrophie testiculaire.

Dans la vésicule séminale, on note une oligo-asthenospermie associée à une altération de la tête des spermatozoïdes qui devient effilée chez les porteurs de varicocèle [23].

I.4.3.3 Pathologies infectieuses

Il existe plusieurs agents pathogènes qui entraînent un dysfonctionnement des testicules. Parmi ces agents on distingue :

- ✓ des virus, par le syndrome d'immunodéficience acquis du chat (FIV) et le virus leucémogène félin (FelvS) ;
- ✓ des bactéries, par exemple *Brucella ovis* qui est responsable de l'épididymite contagieuse ;
- ✓ des parasites, par exemple *Trypanosoma congolense* qui entraîne chez les animaux infestés une baisse de la libido et des paramètres spermatiques.

I.5. TRAITEMENT DE L'INFERTILITE MASCULINE

I.5.1.TRAITEMENT MODERNE

I.5.1.1. En Médecine humaine.

Le traitement de l'infertilité peut être médical ou chirurgical.

I.5.1.1.1.Traitements médicamenteux

On utilise les gonadotrophines lorsqu'il s'agit de troubles hormonaux. Les deux hormones les plus utilisés sont la Gonadotrophine Chorionique Humaine (hCG) et l'Hormone Folliculo-Stimulante Recombinante (rFSH).

Les autres types de traitement médicamenteux comportent les antibiotiques (pour traiter une infertilité résultant d'une infection) et la bromocriptine (lorsque la production inadéquate de spermatozoïdes est due à une hyperprolactinémie) [52,80].

I.5.1.1.2.Traitements chirurgicaux

Les interventions chirurgicales sont recommandées lorsque l'infertilité est causée par des problèmes anatomiques ou la varicocèle.

I.5.1.2. En Médecine vétérinaire

Le traitement de la stérilité masculine reprend à peu près le même traitement qu'en médecine humaine mais la différence se situe au niveau de la valeur de ces deux espèces [51]. Notons également que le traitement de ces maladies un peu rare en médecine vétérinaire dépend de l'éleveur et de l'utilité de l'animal.

I.5.2.TRAITEMENT TRADITIONNEL DE LA STERILITE MASCULINE

I.5.2.1. En Médecine humaine

Le traitement de la stérilité par des tradipraticiens a vu le succès de nombreuses plantes de la pharmacopée. En Inde, les extraits aqueux des feuilles de *Holarrhena floribunda* à forte dose ont été utilisés pour traiter la stérilité masculine et des maladies de la prostate. Dans plusieurs régions d'Afrique, les tiges et les racines de *Securinaga virosa* et de *Nauclea latifolia* sont employées pour les mêmes usages. Le traitement traditionnel de la stérilité est très pratiqué en Afrique compte tenu du coût plus élevé des traitements modernes et des réticences des malades à se confier aux spécialistes modernes. Outre les trois plantes citées précédemment, d'autres sont aussi utilisées

pour le traitement de la stérilité. Il s'agit de *Capparis tormentosa*, de *Cobobretum igrtu* et de *cassia siebirrea* [48].

I.5.2.2. En Médecine vétérinaire

La stérilité et l'impuissance sexuelle sont des maladies souvent qualifiées de banales et un peu rares en médecine vétérinaire. Ainsi, dans le milieu traditionnel, ces affections n'ont pas beaucoup fait l'objet d'un traitement, car le plus souvent l'éleveur préfère sacrifier un mâle inapte à la reproduction que de le garder dans son troupeau.

En Chine, une plante nommée *Tribulus terrestris* est utilisée sous forme indigène pour guérir ces maladies. C'est une plante qui stimule la libido, le désir sexuel, augmente le niveau de la testostérone et stimule le développement sexuel chez le bélier et l'agneau. Cette plante, utilisée aussi par les humains comme aphrodisiaque, soigne l'impuissance et améliore la production de la semence chez le bélier [60].

En résumé, l'activité sexuelle du mâle est guidée par les testicules qui ont deux fonctions, une fonction gamétogénèse et une fonction hormonogène.

Certaines circonstances telles que l'alimentation, l'environnement et les perturbations endocriniennes peuvent compromettre la fonction germinale dont dépend la fertilité du mâle. Le traitement de la stérilité mâle par des spécialistes est possible mais coûteux ; une alternative à cette contrainte majeure est l'utilisation de plantes médicinales parmi lesquelles figure Nauclea latifolia Sm., objet de notre étude et dont nous présentons certaines caractéristiques dans le deuxième chapitre de cette première partie.

CHAPITRE II : ETUDE BIOSYSTEMATIQUE DE *Nauclea latifolia* Sm.

II.1. ETUDE ECOLOGIQUE DE *Nauclea latifolia* Sm

II.1.1. REPARTITION GEOGRAPHIQUE

Originnaire du continent africain, *Nauclea latifolia* Sm., est une espèce soudano-guinéenne largement répandue dans tout l'ouest de l'Afrique intertropicale. Sa zone de répartition s'étend du Sénégal au Congo [1, 48].

II.1.2. HABITAT AU SENEGAL

Au Sénégal, on la trouve depuis la vallée du fleuve jusqu'en Casamance.

Elle est abondante en Casamance et dans le Sénégal-oriental où elle pousse même sur les rebords des carapaces latéritiques.

II.1.3. CULTURE

Nauclea latifolia Sm. fréquente généralement les sols humides sableux ou argileux avec une bonne perméabilité. Elle est peu exigeante et croît même aux environs des terrasses latéritiques. Elle supporte les températures très chaudes et les grands vents. Sa régénération naturelle se fait par rejets aux pieds des plantes et par la dispersion de ses graines.

C'est une espèce répandue dans les forêts et les galeries africaines surtout à proximité des cours d'eau.

II.2. ETUDE BOTANIQUE

II.2.1. POSITION SYSTEMATIQUE

Nauclea latifolia Sm. est une Rubiacée appartenant:

Au règne.....VEGETAL

A l'embranchement des.....PHANEROGAMES (SPERMAPHYTES)

Au sous-embranchement des.....ANGIOSPERMES (MAGNOLIOPHYTA)

A la classe des.....DICOTYLEDONES (MAGNOLIOPSIDA)

A la sous-classe des.....ASTERIDES

A l'ordre des.....RUBIALES

A la famille des.....RUBIACEES
Au genreNauclea
[21, 34].

II.2.2 ETUDE SPECIALE

II.2.2.1. Synonymie

Nauclea latifolia Sm. est encore appelé *Sarcocephalus latifolius* (J.E.Smith) : du grec sarks= chair et kephalé= tête ; allusion faite au fruit en forme de masse sphérique charnue.

D'autres synonymies lui sont attribuées [34]. Nous citons :

- *Sarcocephalus esculentus* (Afz.) ;
- *Sarcocephalus russerggeri* ;
- *Sarcocephalus sambucinus* ;
- *Sarcocephalus sassandrae* ;
- *Nauclea esculentus*

On l'appelle aussi :

- Le pécher africain
- Liane à fra

☞ Noms en quelques langues du Sénégal

Quelques noms vernaculaires attribués à la plante sont présentés dans le tableau IV.

Tableau IV: Noms en langues sénégalaises de *Nauclea latifolia* Sm.

Langues	Noms
Baïnouk	Duo, si int, si bos, donki
Balante	Pféhas, pféhas, tétugdé
Bassari	A podo, a pordo, a perdo, a prodo, gahodiokré, ganho, yokré
Diola	Bu ribolon, fu munduluk, bu muduluk, bu mulunkugab
Malinké	Bato, bari, badi, bodi, badu, dundura
Mancagne	Be nafa, be nafoko
Mandingue	Badi, badu, bato, bari, baro, batiké, korokodo, korom, kodom
Mandjaque	Budno saté, be notata, bu nakon, be nav ntanta
Peul	Bakuré, bakuridé, bakuréhi, bakurévi, diadabi, dunkihi, tamné
Sérère	Nandol, nadop, gayam
Toucouleur	Bauré, bakuré, bakuri, dundunké, dadabi
Wolof	Nandok (=bois de l'eau), nadok, nadop, ndadu, nandolo

Source :[33]

II.2.2.2. Description botanique

Nauclea latifolia Sm. est une Rubiacée qui se différencie des autres espèces de *Nauclea* par des caractères botaniques ; (port, aspects des stipules et des lobes des calices) [1, 8, 48, 57, 85].

II.2.2.2.1. Appareil végétatif

- ***Le port habituel***

Nauclea latifolia Sm. se présente sous forme d'un arbuste sarmenteux atteignant 9 m de hauteur et 30 cm de diamètre de tronc. Les branches sont flexibles, lianescentes, entremêlées, dressées puis retombantes ; l'écorce est crevassée, fibreuse à tranche rougeâtre (figure 4).

- ***La feuille***

Les feuilles sont largement elliptiques ou suborbiculaires de 10 à 25cm de long sur 7 à 15cm de large (Photo 1). La surface du limbe est brillante, grasse au toucher, vert foncé, glabre avec des touffes de poils à l'aisselle. Le dessous des feuilles présente 6 à 8 paires de nervures latérales très proéminentes à la surface inférieure.

On y trouve une nervure médiane recouverte d'un fin *tomentum* qui disparaît chez les feuilles âgées.



Photo 1: Photo d'un port habituel de *Nauclea latifolia* Sm.
Source : [90]



Photo 2: Feuilles et fleurs de *Nauclea latifolia* Sm.
Source [91]

II.2.2.2.2. Appareil reproducteur

- **Les inflorescences**

Ce sont de gros glomérules terminaux de 3 à 4cm de diamètre, constitués par de petites fleurs blanches parfumées (Photo 3). Le lobe du calice est pubescent et de forme

triangulaire de 0,5 à 1mm de longueur. La corolle est glabre à l'intérieur avec 4 lobes parfois finement ciliés ; il y a 4 étamines et un style exsert [34].



Photo 3: Fleurs de *Sarcocephalus latifolius*.

Source [92]

- **Les infrutescences**

Le fruit est globuleux de 3 à 5 cm de diamètre, jaune ou rougeâtre à maturité (Photo 4). C'est un fruit composé de plusieurs baies renfermant de nombreuses graines.



Photo 4: Fruits de *Nauclea latifolia* Sm

Source [93]

- **La graine**

Les graines sont nombreuses, empilées en colonnes dans le fruit. D'une longueur allant de 1 à 1,2 mm, elles sont subglobuleuses ou ellipsoïdales à surface réticulée.

II.2.2.2.3. Les racines

Comme chez les autres angiospermes, la racine de *Nauclea latifolia* Sm. permet l'absorption de substances nutritives du sol (eau + sels minéraux).

On y distingue des zones superposées qui sont : la coiffe, une zone de croissance, la zone pilifère et la zone subéreuse. Cette racine est née du développement de la radicule embryonnaire [25].



Photo 5 : Racine de *Nauclea latifolia* Sm.

Source : NGOM

II .3. ETUDES CHIMIQUES

Les travaux chimiques sur *Nauclea latifolia* Sm. ont débuté très tôt en 1883 par BOCHEFONTAINE cité par GOMIS [33], qui a mis en évidence un alcaloïde appelé la *doundakine*.

Ce n'est qu'en 1963 que ALMEIDA et CORREIA isolèrent, à partir des racines de l'espèce Bissau guinéenne, un *alcaloïde indolique*, un *dérivé anthraquinonique*, des *tanins catéchiques* et une *ombelliférone* [2].

En 1972, les études réalisées par BOUQUET [17] sur l'espèce congolaise ont montré la présence d'alcaloïdes et surtout de saponosides dans les feuilles, les écorces et les racines [17].

HOTELLIER et al. [38, 39, 40, 41] entreprirent des études plus approfondies sur la chimie de *Nauclea latifolia* Sm.. Leurs travaux ont permis de déterminer la structure de 10 alcaloïdes après extraction au soxhlet par le dichlorométhane en milieu neutre puis alcalin.

Ils ont également prouvé l'existence de précurseurs hétérosidiques comme *le strictosamide* et *la α -dihydrocadambine* (TableauV).

HOTELLIER a également mis en évidence dans les fractions lipidiques, des stérols notamment la *β -sistostérol* [41].

Lors d'un screening phytochimique, des alcaloïdes, des saponosides et des tanins catéchiques ont été mis en évidence dans la poudre d'écorces de racines de *Nauclea latifolia* Sm. [41].

Tableau V: Les différents alcaloïdes identifiés du *Nauclea latifolia* Sm. et leur localisation.

PRECURSEURS	ALCALOÏDES	LOCALISATIONS	
		Feuilles	Racines
STRICTOSAMIDES	Angustine	+	+
	Nauclefoline		+
	Naucletine		+
	Naulafine	+	
	Naucleidinal		+
	Epinaucleidinal		+
ALPHA DIHYDROCADAMBINE	Naufoline		+
	Nauléofoline	+	
	Nauléchine	+	

Sources:[57]

II.4. TRAVAUX SUR LA PHARMACOLOGIE

II.4.1. Emplois traditionnels des différentes parties de la plante

Nauclea latifolia Sm. entre dans la famille de grands médicaments utilisés dans la pharmacopée africaine. Toutes les parties de la plante sont utilisées ; la plante peut être employée seule ou en association avec d'autres plantes médicinales sous forme de décocté, de macéré, d'infusé ou de teinture alcoolique :

- ☞ le décocté aqueux d'écorces de tronc est utilisé dans le traitement des états fébriles et du paludisme soit seul, soit en association synergique avec d'autres végétaux comme *Khaya senegalensis* [48];
- ☞ les feuilles et les écorces sont utilisées comme antalgique, anthelminthique et diurétique. Elles sont également utilisées dans le traitement des abcès. Les feuilles fraîches sont utilisées comme anti-hémorroïdaire [1]. Le décocté des feuilles et de racines est recommandé pour corriger les aménorrhées et pour soigner la stérilité des femmes [48] ;
- ☞ les racines entières sont utilisées comme anti-diarrhéique, antipaludique, anti-ictérique, antidiabétique, anti-abortifs, anthelminthique et purgatif [1, 17]. Elles sont surtout préconisées dans le traitement de la stérilité masculine et des insomnies [1];
- ☞ les écorces des racines sont employées comme antiémétique [1] ;
- ☞ l'écorce des tiges est utilisée, notamment par les Diola au Sénégal, pour accélérer la cicatrisation des plaies en particulier celle des circoncis [48] ;
- ☞ le décocté de racine en association avec *Senseria liberia* est un anti-ictérique [29]; le décocté des racines en association avec des racines d'autres espèces traite l'ascite [29] ;
- ☞ le macéré de racine associé au miel est utilisé contre l'impuissance sexuelle [48] il est aussi utilisé contre les douleurs abdominales, les parasitoses intestinales, les diarrhées infantiles, les aménorrhées et la fièvre jaune [48].

En plus de ces propriétés pharmacologiques, le fruit de *Nauclea latifolia* Sm., charnu et rouge à maturité est comestible ; sa chair sucrée est agréablement parfumée [48].

II.4.2. Etudes pharmacologiques

Nauclea latifolia Sm. fait l'objet de nombreuses investigations pharmacologiques qui ont débuté en 1937 avec RAYMOND [73], lorsqu'il a mis en évidence le pouvoir antipyrétique de l'extrait aqueux de feuilles et d'écorces de l'espèce nigériane.

Nauclea latifolia Sm. s'est révélé antalgique et antiseptique buccale et utilisée de ce fait en stomatologie [17, 22].

Il aurait aussi des propriétés tonique et anti-hypertensive [48].

Il a été montré que cette plante possède une action antimicrobienne dirigée contre les bactéries Gram négatif et Gram positif et également une activité antifongique.

C'est ainsi que :

SOURABIE et al. [82] ont mis en évidence l'activité inhibitrice in vitro de *Nauclea latifolia* Sm et de *Holarrhena floribunda* (G.Don) Dur et Schinz vis-à-vis de quatre germes pathogènes responsables de gastro-entérites infantiles au BURKINA-FASO. Cette activité a été mesurée par l'étude de la concentration minimale inhibitrice (CMI) vis-à-vis des germes suivants :

☞ *Escherichia coli* et *Shigella flexneri* : CMI =1,3mg /ml

☞ *Salmonella Typhi* et *Staphylococcus aureus* : CMI=2,5mg /ml.

GOMIS [33] a montré l'action spasmolytique de l'extrait éthanolique de la poudre d'écorce de racine de *Nauclea latifolia* Sm.

FALL [29], dans une étude réalisée en 2007 chez les poulets de chair, a mis en évidence les effets anticoccidiens des trois plantes : racines de *Nauclea latifolia* Sm., feuilles de *Cassia italica* et *Aphania senegalensis*.

Outre ses propriétés, *Nauclea latifolia* Sm. est une Rubiacée qui présente une certaine toxicité.

Bien qu'il soit utilisé de manière traditionnelle comme aphrodisiaque, ce n'est qu'en 2007 puis 2008 que les travaux réalisés successivement par RUKUNDO [77] et MADJIBE [62] chez le rat ont mis en évidence un effet androgénique de l'infusé et des extraits lipidiques des racines entières de *Nauclea latifolia* Sm. se traduisant par une amélioration de la croissance pondérale, le développement testiculaire, la

stimulation de la spermatogenèse chez l'animal normal et un rétablissement de la fonction germinale des testicules chez l'animal insuffisant testiculaire.

En 2008, NTIVUGURUZZA [70], a rapporté que l'infusé de racines entières de *Nauclea latifolia* Sm. améliore les performances de croissance du poulet de chair avec un développement significatif des masses musculaires.

Les résultats obtenus par ISHIMWE [43], montrent que *Nauclea latifolia* améliore également les performances de reproduction des rattes saillies par des mâles traités à la plante.

En résumé, Nauclea latifolia Sm., plante largement répandue en Afrique s'est avérée utile dans le traitement de plusieurs pathologies dont celles liées à la fonction de reproduction. En effet l'infusé [77] et des extraits lipidiques [62] des racines entières de Nauclea latifolia Sm. se sont avérés efficaces dans le traitement de l'insuffisance testiculaire. Mais la question reste de savoir quelles sont les substances par lesquelles cette partie de la plante, revêt une telle vertu ? C'est dans ce contexte que nous avons choisi d'étudier les effets androgéniques des extraits aqueux de racines entières de Nauclea latifolia Sm., étude qui fait l'objet de la deuxième partie de ce travail.



***DEUXIEMIE PARTIE : ETUDE
EXPERIMENTALE***

CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES

I.1. MATERIEL

I.1.1. MATERIEL VEGETAL :

Le matériel végétal utilisé est constitué de racines entières de *Nauclea latifolia Sm.* préalablement séchées. Ces racines ont été achetées au marché de Fass à Dakar (Sénégal) au mois de Février 2008.

Elles ont été découpées en petits morceaux, puis pulvérisées au laboratoire de Pharmacognosie et Botanique de la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie de l'Université Cheikh Anta DIOP (UCAD) de Dakar. La poudre obtenue est de couleur jaune et de saveur amère.

I.1.2. Animaux d'expérience

Pour nos expériences, nous avons utilisé les rats de race Wistar.

Notre choix s'est porté sur le rat parce que c'est un animal facile à manipuler, très sensible aux essais thérapeutiques mais également à moindre coût de revient.

Les animaux ont été élevés à l'animalerie du Service de Physiologie, Pharmacodynamie et Thérapeutique de l'Ecole Inter-Etats de Sciences et Médecine Vétérinaires (EISMV) de Dakar, dans des cages métalliques à rats de 50x35x25cm de dimensions disposées en batteries. Le plancher des cages est recouvert de copeaux de bois renouvelés tous les trois jours. Les rats ont été nourris avec de granulés industriels fabriqués par les moulins SENTENAC de Dakar et de l'eau *ad libitum*. L'aliment sec a été distribué une fois par jour, entre 10 heures et 13 heures.

Le local ayant servi à l'élevage des animaux était à la température ambiante avec un éclairage naturel.

I.1.3. L'androgène de référence

Il s'agit de *l'énanthate de testostérone* connu sous le nom *d'androtartyl 250 mg* fabriqué par le laboratoire SCHERING en Allemagne (B.P.6959452 Lys-Lez-Lannoy Cedex).

I.1.4. L'anti-androgène

Comme anti-androgène, nous avons utilisé *l'Acétate de cyproterone EG 50mg* fabriqué par le laboratoire HAUPT Pharma D-48159 MUNSTER. (ALLEMAGNE).

I.1.5. Matériel de mesure et de pesée

Il est composé :

- ✓ d'une balance de laboratoire (ADEVENTURER SL) de marque OHAUS-
Modèle : AS 6101-portée : 3200 à 6200 g ; précision : 0,1 ; Dimension du plateau : 162x149mm ; Calibrage externe.
- ✓ D'une balance de SARTORIUS d'une portée de 64 à 320g, précision de 0,01 à 0,1g.

I.1.6. Autre matériel

- ✓ Ether ;
- ✓ Flacons ;
- ✓ Eau distillée ;
- ✓ Pipettes ;
- ✓ Pincés à dissection ;
- ✓ Manche et lame de bistouri ;
- ✓ Gants ;
- ✓ Cellule de Malassez ;
- ✓ Microscope optique de type « Olympus BH-2 » ;
- ✓ Marqueurs pour l'identification des animaux ;
- ✓ NaCl à 0,9% ;
- ✓ Réfrigérateur.

I.2. METHODE

I.2.1. ESSAIS PHARMACOLOGIQUES

Nous rappelons que notre travail a pour objectif de tester les effets androgéniques des extraits aqueux de *Nauclea latifolia Sm.* à travers les paramètres suivants :

- évolution pondérale ;
- croissance testiculaire ;
- concentration en spermatozoïdes des testicules et de l'épididyme chez le rat normal et le rat rendu insuffisant testiculaire par administration de l'anti-androgène.

Dans cette optique, nous avons réalisé pour ces 3 paramètres :

- ❖ une étude des effets directs d'extraits aqueux de *Nauclea latifolia Sm.* sur des rats normaux âgés d'environ deux mois en comparaison avec ceux de l'androgène de référence ;
- ❖ une étude de l'activité curative d'extraits aqueux de *Nauclea latifolia Sm.* qui a consisté, dans un premier temps, à provoquer chez les rats adultes (âgés de 3 à 4 mois) une insuffisance testiculaire à l'aide d'anti-androgène (*l'Acétate de cyproterone EG 50 mg*) et à traiter ensuite cette insuffisance avec les extraits aqueux d'une part et d'autre part, avec l'androgène de référence. Au terme de ces études, les effets des extraits aqueux de la plante sont comparés à ceux de l'androgène de référence.

I.2.2. Protocole expérimental

I.2.2.1. Etape préliminaire

- **Elevage des rats**

Il est nécessaire, dans le cadre de cette étude d'utiliser des animaux homogènes aussi bien en âge qu'en poids. C'est ainsi que nous avons mis en place un petit élevage de rats constitué de 20 femelles multipares réparties en 4 lots à l'animalerie du service de Physiologie Pharmacodynamie et Thérapeutique de l'EISMV de Dakar. Dans chaque lot, a été introduit un mâle adulte pendant 6 jours pour la saillie conformément aux indications de JADOT [44]; LAROCHE et ROUSSELET [53].

Ce sont les produits issus de cette mise à la reproduction qui ont servi aux essais proprement dits.

I.2.2.2. Préparation de certaines solutions

➤ Préparation de la solution aqueuse

L'extrait aqueux des racines entières de *Nauclea latifolia* a été obtenu par la technique de macération.

La macération consiste à laisser en contact un liquide froid (température ambiante) plus ou moins longtemps avec la substance dont on veut extraire les principes actifs solubles.

Ainsi pour chaque étude nous avons utilisé 75g de la poudre des racines entières qui ont été macérées dans un litre d'eau pendant 48 h. La solution obtenue a été filtrée par un papier filtre ordinaire. Le filtrat pur a été administré quotidiennement à la dose de 6ml/kg PV pendant 2 à 4 semaines conformément aux recommandations d'ADJANOHO [1]. Dans le cadre de notre étude le poids moyen des rats était de 183g, soit une administration journalière de 1,1ml par rat.

➤ Préparation de l'anti-androgène

Un comprimé de cet anti-androgène contient 50mg d'*Acétate de cyproterone EG*. Pour un homme de poids standard estimé à 70kg, la posologie de l'*Acétate de cyproterone* (selon les procédures prescrites dans la notice) est de 4 à 6 comprimés par jour (soit en moyenne 4,3mg /kg/jour). Le poids moyen des rats était de 176g, ainsi, en nous référant à la posologie chez l'homme, chaque rat a été traité à la dose 0,76mg d'*Acétate de cyproterone EG*. Pour faciliter l'administration du produit, nous avons dissout le comprimé de 50mg dans 65,7ml, soit 0,76mg/1ml. Ainsi à la fin de cette préparation chaque rat avait reçu 1ml/Jour pendant 8jours.

I.2.2.3. Mise en lot des rats

❖ Etude de l'activité androgénique directe

Trente- cinq rats mâles âgés d'environ deux mois et d'un poids moyen de 183g ont été utilisés.

A J₀, cinq rats ont été sacrifiés pour obtenir des données de référence sur les paramètres étudiés. Les 30 autres ont été répartis en trois lots de 10 en fonction du traitement reçu :

- un lot témoin (Lot Témoin ED) de 10 rats a reçu uniquement de l'eau distillée à raison de 1,1ml/rat/jour ;
- un lot de 10 rats (Lot EANL) a été traité à l'extrait aqueux de racines entières de *Nauclea latifolia Sm.* à la dose quotidienne de 6ml/kg PV (utilisée en Médecin traditionnelle), soit 1, 1ml/rat de 183g
- Un lot de 10 rats (Lot ET) a reçu de l'énanthate de testostérone (androgène de référence) en injection unique à la dose de 3,6mg/kg conformément à la dose préconisée chez l'homme sur la notice de mise sur le marché du produit.

Les rats ont été mis à jeun 12 heures avant la première administration des produits. Ces produits ont été administrés *per-os* à l'aide d'une sonde œsophagienne de gavage, à l'exception de l'androgène de référence qui a été administré par la voie intramusculaire conformément aux prescriptions des fabricants. La durée du traitement a été de 30 jours correspondant au délai d'action de l'androgène de référence.

❖ *Etude de l'activité curative de l'insuffisance testiculaire*

Cette étude a été menée sur trente cinq rats adultes de poids moyen égal à 176g chez lesquels nous avons provoqué une insuffisance testiculaire à l'aide de l'anti-androgène (*l'Acétate de cyproterone EG 50mg*) à la dose quotidienne de 4,3mg/kg/jour, par la voie orale pendant 8 jours.

Afin d'avoir les valeurs témoins des paramètres étudiés, nous avons sacrifié le premier jour, cinq (5) rats avec de l'éther.

Les 30 autres ont été repartis en trois lots en fonction du type de traitement subi :

- un lot témoin de 10 rats a reçu de l'eau distillée (Lot Témoin ACED) à raison de 1,05ml/rat/jour ;

- un lot de 10 rats a été traité à l'extrait aqueux (Lot ACEANL) de la plante à la dose quotidienne de 6ml /kg PV, soit 1,05ml /rat de 176g.
- un lot de 10 rats a reçu une dose unique de 3,6 mg/kg de l'androgène de référence en IM (*éнанthane de testostérone*) (Lot ACET).

Dans les deux essais (effets directs et curatifs des extraits de la plante), au terme du 15^{ème} et 30^{ème} jour de traitement, cinq animaux de chaque lot sont sacrifiés par dislocation cervicale après anesthésie à l'éther pour évaluer :

- le poids des testicules ;
- la concentration en spermatozoïdes des testicules et des épидидymes.

I.2.2.4. Evaluation de l'évolution pondérale

Tous les trois jours, les animaux sont pesés pour suivre l'évolution pondérale. Les pesées se faisaient à la même heure (à 10 heures).

I.2.2.5. Evaluation de la croissance des testicules

A chaque étape (à J15 et J30 des traitements), les cinq rats sacrifiés par lot ont été disséqués pour prélever les testicules ; pour chaque animal, les deux testicules sont ensuite pesés ensemble.

I.2.2.6. Evaluation des concentrations en spermatozoïdes

L'évaluation de la concentration en spermatozoïdes dans les testicules et l'épididyme a été réalisée selon la méthode décrite par ALMQUIST et AMANN [3].

- ✓ pour les testicules, leur parenchyme est soigneusement séparé de l'albuginée et pesé frais avant d'être broyé finement dans un mortier en présence de 14ml de solution de NaCl à 0,9%, complété ensuite à 80 ml ; l'homogénat est laissé au repos pendant 24heures à 4°C avec agitation toutes les 8 heures. A la dernière agitation, 1 mm³ est prélevé pour le comptage des spermatozoïdes à l'aide de la cellule de Malassez sous microscope Olympus BH2-2. Le nombre de spermatozoïdes compté est ramené au volume de l'homogénat.

- ✓ pour l'épididyme, il est d'abord isolé, puis broyé finement dans un mortier et homogénéisé en présence de 7ml d'une solution de NaCl à 0,9%. L'homogénat est complété à 40 ml avec le NaCl à 0,9% puis laissé au repos pendant 24 heures à +4°C avec une agitation toutes les 8 heures. A la dernière agitation, 1 mm³ est prélevé pour le dénombrement des spermatozoïdes à l'aide de la cellule de Malassez sous microscope Olympus BH-2.

Le nombre de spermatozoïdes comptés est ramené au volume de l'homogénat.

I.2.2.7. La numération cellulaire

☞ Principe

La numération cellulaire est la détermination du nombre de cellules contenues dans un volume précis de milieu liquide. On exprime le résultat de la numération en concentration cellulaire, c'est à dire en nombre de cellules par litre.

La numération cellulaire est réalisée directement par comptage au microscope, à l'aide d'une lame de comptage spéciale (ou cellule de numération).

☞ Technique de numération cellulaire

a) Dilution préalable

Lorsque la suspension cellulaire est trop concentrée, il est nécessaire de réaliser une dilution préalable. En effet, lorsque la suspension est trop concentrée (grand nombre de cellules par unité de volume), il est difficile de compter les cellules. Ainsi notre solution mère a été diluée au millième.

b) Utilisation de la cellule de numération

- *Présentation des cellules de numération*

Une cellule de numération est une lame porte objet dans laquelle est creusée une chambre de comptage de volume connu. C'est une lame épaisse en verre, comportant des rigoles et un quadrillage (figure 4) :

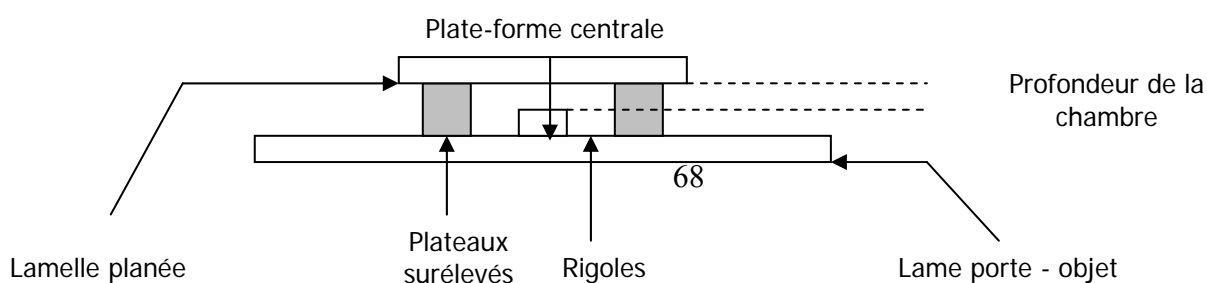


Figure 4 : Présentation des cellules de numération

Source [94]

Le volume de comptage est déterminé par :

- la surface du quadrillage gravé sur la lame.
- la profondeur de la chambre.

Il existe deux grands types principaux de cellules de numération :

- Cellule de Thoma.
- Cellule de Malassez (la plus courante).

Dans le cadre de notre étude, nous avons utilisé la cellule de Malassez.

- *La cellule de Malassez*

La cellule de Malassez possède un quadrillage spécifique comportant 100 rectangles (figure 9) :

10 rectangles

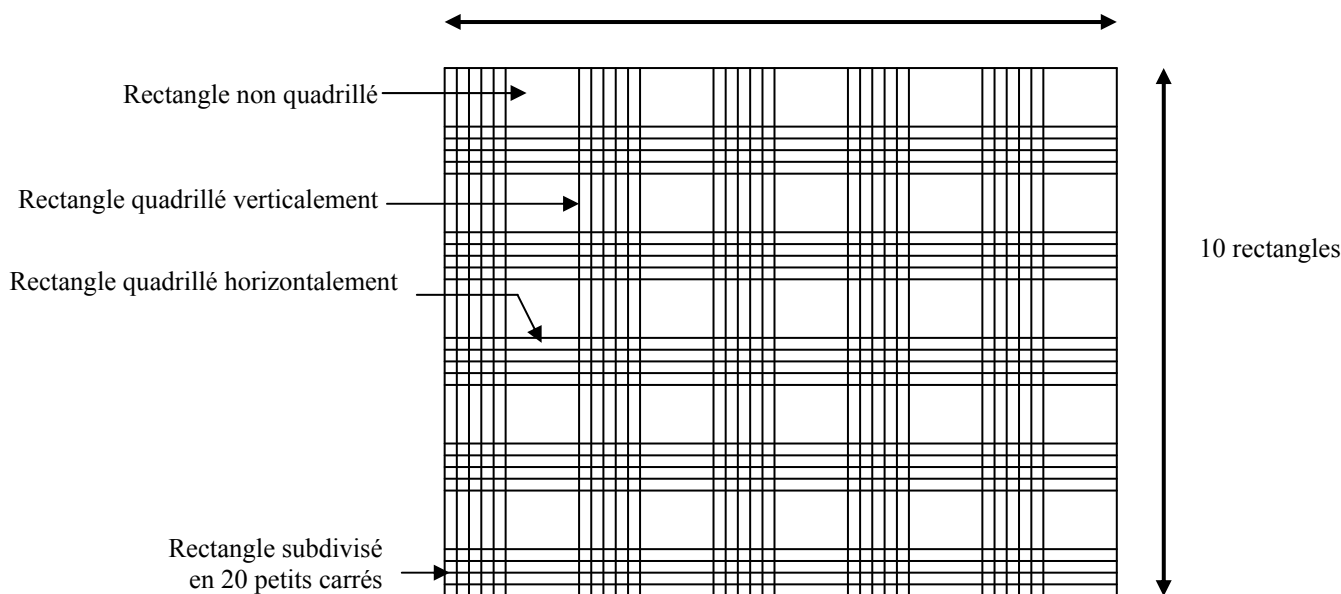


Figure 5: cellule de Malassez

Source [94]

Parmi les 100 rectangles totaux, on trouve 25 rectangles qui sont divisés en 20 petits carrés afin de faciliter le comptage.

Le volume correspondant au quadrillage total est égal à $1 \text{ mm}^3 = 10^{-6} \text{ dm}^3$. Chaque rectangle correspond à un volume 100 fois plus faible, soit $0,01 \text{ mm}^3 = 10^{-8} \text{ dm}^3$

- Remplissage de la cellule de numération

Humecter les deux plateaux latéraux. Faire adhérer parfaitement la lamelle aux plateaux latéraux : pour cela placer la lamelle sur ces plateaux, puis à l'aide des pouces posés sur la lamelle, exercer une pression sur la lamelle tout en pratiquant un mouvement de va et vient jusqu'à perception d'une résistance.

Placer la cellule de comptage sur une surface plane. Homogénéiser la suspension cellulaire, et prélever celle-ci à l'aide d'une pipette Pasteur. Remplir la chambre de comptage par capillarité, en plaçant la pointe de la pipette légèrement inclinée près de la lamelle sur la plate-forme centrale quadrillée.

Le remplissage doit être fait en une seule fois, sans bulles d'air, et sans faire déborder le liquide dans les rigoles. Laisser sédimenter les cellules sur le quadrillage quelques minutes, et passer à la numération.

Après utilisation, la lame porte-objet et la lamelle planée sont immergés dans un bain d'eau de Javel pendant 5 minutes, puis sont rincées avec de l'eau distillée et essuyées avec du papier (sans froter, en particulier au niveau du quadrillage).

- Numération

Observer à l'objectif **x10** pour repérer la position du quadrillage, et vérifier l'homogénéité de la répartition des cellules à compter (si la répartition est mauvaise, recommencer).

Observer ensuite à l'objectif **x40** pour réaliser le comptage (1 rectangle par champ).

Compter les cellules contenues dans 4, 10, 20 ou dans la totalité des 100 rectangles du quadrillage.

Remarque : Pour les cellules chevauchant les lignes de quadrillage, compter seulement celles qui chevauchent 2 arêtes du rectangle sur 4 (en pratique, on choisit de prendre en compte les cellules chevauchant la ligne horizontale supérieure, et la ligne verticale droite). (Figure 10) :

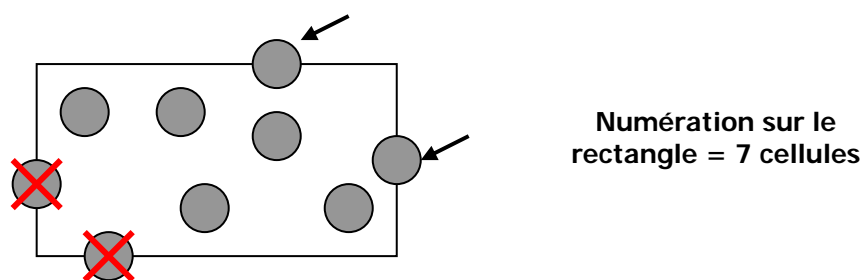


Figure : 6 Exemple de numération dans la cellule de Malassez
Source [94]

- Calcul de la concentration cellulaire

Après avoir effectué la manipulation, on calcule la concentration cellulaire de la suspension de cellules étudiée.

Soient :

- n : nombre de cellules comptées.
- V : volume de comptage.
- f : facteur de dilution.
- N : nombre de cellules par litres.

Si on a **n** cellules dans **V** litres, alors on a **N** cellules dans un litre :

$$N \times V = n \times 1 \longrightarrow \boxed{N = n / V}$$

Si la solution avait été diluée : $N = (n / V).f$

I.2.2.8. Evaluation de la consommation alimentaire

L'alimentation est un facteur important qui influence considérablement les performances de reproduction. Il est donc important de la contrôler pour une meilleure interprétation des résultats.

Ainsi pour évaluer la consommation alimentaire, les quantités d'aliment distribuées et refusées ont été quotidiennement pesées à l'aide d'une balance.

La consommation alimentaire individuelle est déterminée par la formule suivante :

$$Ciq = \frac{\text{Quantité d'aliments distribués(g)/ jour} - \text{Quantité d'aliments refusés(g)/jour}}{\text{Nombre de sujets}}$$

La comparaison entre la consommation alimentaire moyenne des animaux ayant reçu les traitements androgéniques (extraits aqueux de *Nauclea latifolia* et l'androgène de référence) et celle des animaux non traités (témoins) permettra de savoir si les traitements androgéniques ont un quelconque effet sur la consommation alimentaire.

I.2.2.9. Analyse statistique des résultats

La saisie et l'analyse des résultats ont été réalisées à l'aide de l'outil informatique. Les variables ont été saisies sur le tableur informatique « **EXCEL** ». Le calcul des moyennes, des écart-types, des variances et la comparaison des moyennes (TEST DE STUDENT) ont été réalisés à l'aide du logiciel **SPSS**. Ce logiciel nous a permis d'analyser statistiquement les données du dispositif expérimental. Les valeurs de p inférieures à 0,05 ont été considérées comme significatives.

CHAPITRE II : RESULTATS ET DISCUSSION

II.1. RESULTATS

II.1.1. EFFETS DES TRAITEMENTS SUR L'EVOLUTION PONDERALE DES ANIMAUX

II.1.1.1. Effet du traitement androgénique direct sur l'évolution pondérale

L'évolution pondérale des rats âgés de deux mois et ayant subis le traitement androgénique direct, est présentée dans le tableau VI et illustrée par la figure 7.

Il ressort de ces résultats que les rats ayant reçus les extraits aqueux et l'androgène de référence ont une évolution pondérale plus rapide que celle des rats témoins. L'évolution du poids corporel des rats traités avec l'androgène de référence est plus rapide que celles rats ayant reçus les extraits aqueux.

Tableau VI : Evolution pondérale des animaux en fonction du traitement androgénique direct (en grammes)

JOURS	TEMOIN	ET	EANL
j0	182,47	183,412	181,989
j3	184,328	192,325	182,202
j6	187,985	199,512	184,202
J9	190,035	206,894	187
J12	195,4	212,976	193,748
J15	198,772	219,741	196,976
J18	200,892	224,988	203,305
J21	203,093	228,305	207,203
J24	207,001	231,243	210,912
J27	208,905	235,508	215,439
J30	210,716	239,791	222,902

EANL : Extraits Aqueux de *Nauclea latifolia* ;ET : Enanthate de testostérone

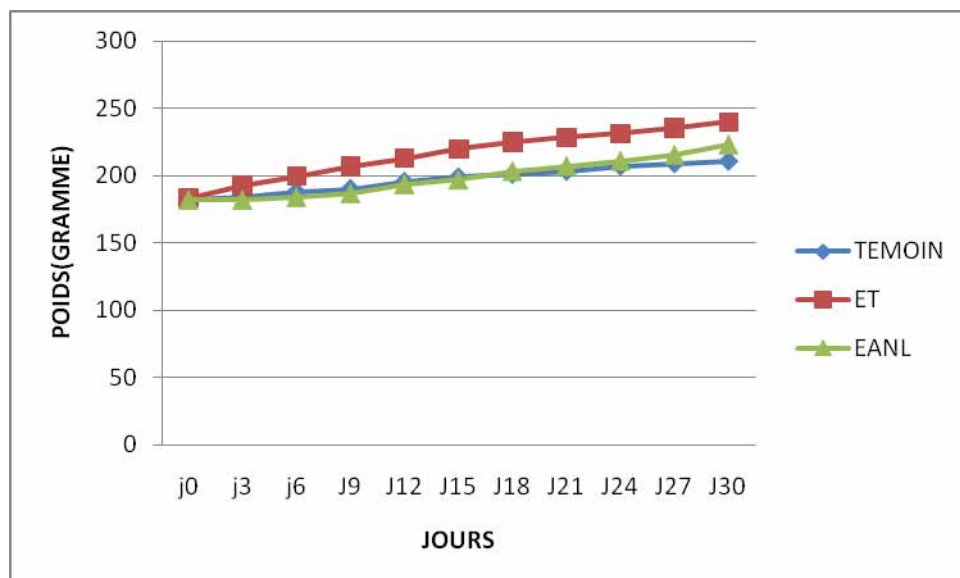


Figure 7 : Evolution pondérale des animaux en fonction du traitement direct

En ce référant aux deux étapes de prélèvement des testicules, c'est-à-dire à J₁₅ et J₃₀ des traitements androgéniques directs, nous constatons que le poids corporel des rats a augmenté dans les proportions présentées dans le tableau VII.

Tableau VII : Gain de poids corporel en traitement androgénique direct

Lots		TEMOIN	ET	EANL
Gain de poids en %	AJ ₁₅	+8,93%	+19,80%	+8,23%
	AJ ₃₀	+15,47%	+30,73%	+22,48%

Ces résultats laissent apparaître que le gain de poids est beaucoup plus marqué chez les animaux traités à l'androgène de référence.

Le test de comparaison de l'évolution pondérale nous donne les informations présentées dans le tableau VIII.

Tableau VIII: comparaison des poids corporels entre les lots soumis au traitement androgénique direct

LOT	EANL	Témoin	LOT	ET	Témoin	LOT	EANL	ET
Jours	Moyenne	Moyenne	Jours	Moyenne	Moyenne	Jours	Moyenne	Moyenne
J ₁₅	196,976 a ± 7,608	198,772 a ± 6,433	J ₁₅	219,741 d ± 7,091	198,772 e ± 6,433	J ₁₅	196,976 h ± 7,608	219,741 j ± 7,091
J ₃₀	222,902 b ± 4,7678	210,716 c ± 7,833	J ₃₀	239,791 f ± 2,598	210,716 g ± 7,833	J ₃₀	222,902 k ± 4,7678	239,791 l ± 2,598

Dans une même ligne les valeurs portant des lettres différentes sont significativement ($p < 0,05$) différentes

La comparaison des poids par les tests d'analyse de variance montre qu'à J₁₅ du traitement, la différence entre l'évolution pondérale des animaux traités aux extraits aqueux de la plante et celle des animaux ayant reçu de l'eau distillée (lot témoin) est non significative ($P > 0,05$). Par contre à J₃₀, cette différence devient significative, le poids des animaux traités aux extraits aqueux de la plante devenant plus élevé que celui des animaux du lot témoin.

L'analyse statistique des résultats portant sur la comparaison entre le poids corporel des rats traités à l'androgène de référence et celui des rats témoins laisse apparaître des différences très significatives à J₁₅ et J₃₀, au profit de l'androgène de référence.

A J₁₅ et J₃₀ le poids des sujets traités à l'aide de l'androgène de référence est également plus élevé que celui des animaux traités aux extraits aqueux de la plante.

II.1.1.2. Effets du traitement curatif sur l'évolution pondérale

Le traitement androgénique curatif a concerné les rats adultes ayant reçus au préalable le traitement anti androgénique en utilisant de l'Acétate de Cyproterone EG 50mg. Tous les trois jours nous réalisons la pesée des ces rats. Les résultats sont résumés dans le tableau IX et illustrées par la figure 8.

Tableau IX : Evolution pondérale des animaux en traitement androgénique curatif (en grammes)

Jours	EVOLUTION PONDERALE AU COURS DU TRAITEMENT ANTI-ANDROGENIQUE(AC)		
	Lot1	Lot2	Lot3
J ₀₋₉	176,612	176,07	172,5
J ₀₋₆	174,313	174,045	172,261
J ₀₋₃	169,671	167,661	168,101
J ₀	168,331	167,332	165,518
	EVOLUTION PONDERALE AU COURS DU TRAITEMENT ANDROGENIQUE		
	TEMOIN	ACET	ACEANL
J ₀	168,331	167,332	165,518
J ₃	170,334	171,012	177,701
J ₆	174,013	180,564	179,501
J ₉	175,513	187,123	185,111
J ₁₂	179,433	190,045	187,012
J ₁₅	182,047	194,011	188,312
J ₁₈	183,547	197,432	190,569
J ₂₁	184,512	200,999	192,122
J ₂₄	185,101	204,701	195,058
J ₂₇	187,213	213,401	197,546
J ₃₀	187,997	218,906	200,313

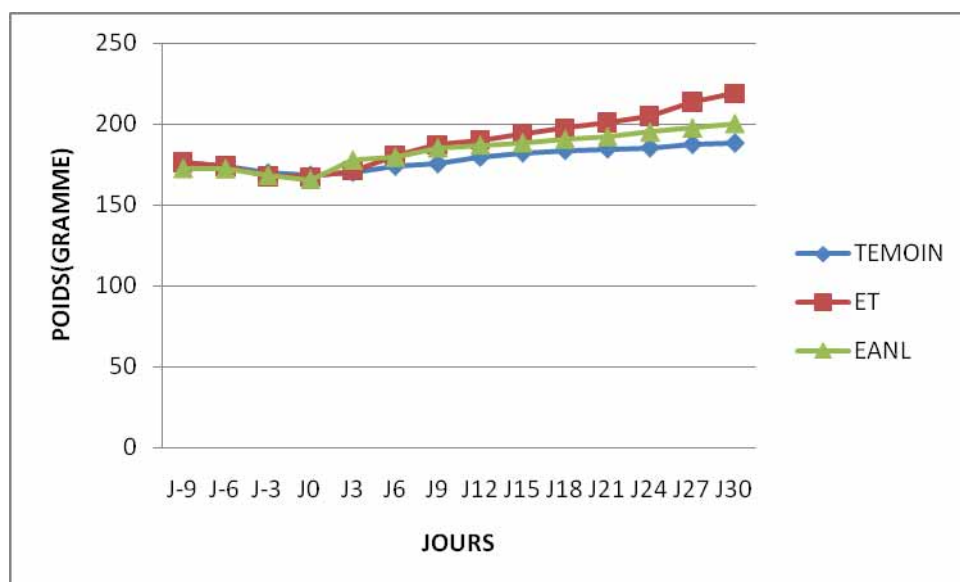


Figure 8: Evolution pondérale des animaux en fonction de traitement androgénique curatif.

Les résultats obtenus avec le traitement anti androgénique montre que l'Acétate de Cyproterone EG 50 mg a entraîné au bout de 9 jours (durée de traitement indiquée sur la notice), une diminution du poids corporels des rats.

En revanche les traitements curatifs permettent aux rats de récupérer leur poids perdu au bout de 5 jours ; ils entraînent également une croissance pondérale plus soutenue comme nous montre le tableau X.

Tableau X: Gains de poids corporel en fonction de traitement androgénique curatif

Traitement anti androgénique		Lot1(AC)	Lot2(AC)	Lot3(AC)
Gain de poids en%	J ₋₉ à J ₀	-4,68%	-4,964%	-4,04%
		Témoin(AC)	ACET	ACEANL
	J ₁₅	8,14%	15,94%	13,77%
	J ₃₀	11,68%	30,82%	21,02%

A J₁₅ et à J₃₀ des traitements, l'évolution pondérale des rats ayant reçus la plante ne montre de différences significatives par rapport aux rats du lot témoins ; par contre, la comparaison entre le lot traité avec l'androgène de référence et le lot témoin laisse paraître des différences très significatives en faveur de l'androgène de référence. Ces mêmes différences sont à noter en comparant le lot traité à la plante et celui traité à androgène de référence (tableau XI).

Tableau XI: Comparaison des poids corporels des lots soumis au traitement androgénique curatif

LOT	ACEANL	Témoin(AC)	LOT	ACET	Témoin(AC)	LOT	ACEANL	ACET
Jours	Moyenne	Moyenne	Jours	Moyenne	Moyenne	Jours	Moyenne	Moyenne
J ₁₅	183,510 e ± 4,863	182,047 e ± 8,020	J ₁₅	193,979 a ± 5,330	182,047 b ± 8,020	J ₁₅	183,510 c ± 4,863	193,979 d ± 5,330
J ₃₀	186,512 f ± 6,967	187,997 f ± 7,993	J ₃₀	218,906 h ± 5,728	187,997 j ± 7,993	J ₃₀	186,512 k ± 6,967	218,906 l ± 5,728

Dans une même ligne les valeurs portant des lettres différentes sont significativement ($p < 0,05$) différentes

II.1.2. EFFETS DES TRAITEMENTS SUR LE POIDS DES TESTICULES

II.1.2.1. Effets des traitements androgéniques directs sur le poids des testicules des rats

C'est à J₀, J₁₅^{ème} et à 30^{ème} jours que nous avons réalisés les pesées des testicules. Les résultats sont représentés dans le tableau XII et illustrés par la figure 9.

Tableau XII : Evolution du poids des testicules des rats en traitement androgénique direct(en grammes)

JOURS	TEMOIN	EANL	ET
J ₀	3,67	3,67	3,67
J ₁₅	3,7	3,88	3,90
J ₃₀	3,73	4,09	4,15

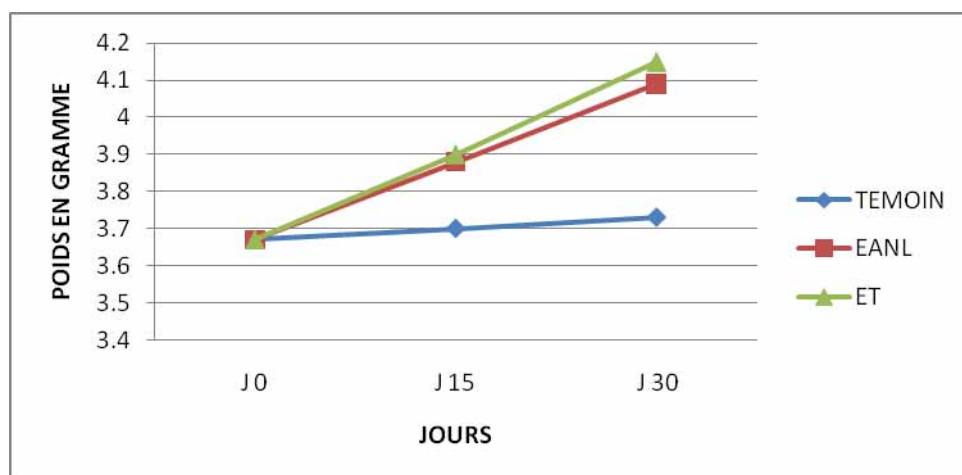


Figure 9 : Evolution du poids des testicules des rats en fonction du traitement androgénique direct.

Le poids des testicules des rats recevant aussi bien les extrait aqueux que l'androgène de référence est supérieur à celui du témoin. Cette augmentation est plus importante chez les rats ayant reçu l'androgène de référence.

Le gain de poids des testicules des différents lots est représenté dans le tableau XIII.

Tableau XIII : Gain de poids des testicules en fonction du traitement androgénique direct

Lots		Témoin (ED)	EANL	ET
Gain de poids en%	J ₁₅	0,81%	5,72%	6,26%
	J ₃₀	1,63%	11,44%	13,07%

Le tableau XIV donne des informations sur l'analyse de variance des poids testiculaires des différents lots.

Tableau XIV: comparaison des poids moyens testiculaires entre les lots soumis au traitement androgénique direct.

LOT	EANL	Témoïn	LOT	ET	Témoïn	LOT	EANL	ET
Jours	Moyenne	Moyenne	Jours	Moyenne	Moyenne	Jours	Moyenne	Moyenne
J ₁₅	4.70 a ± 0.033	2.08 b ± 0.033	J ₁₅	3.60 e ± 0.033	2.08 f ± 0.033	J ₁₅	4.70 j ± 0.033	3.60 k ± 0.033
J ₃₀	5.52 c ± 0.033	2.88 d ± 0.033	J ₃₀	3.80 g ± 0.033	2.88 h ± 0.033	J ₃₀	5.52 l ± 0.033	3.80 m ± 0.033

Dans une même ligne les valeurs portant des lettres différentes sont significativement ($p < 0,05$) différentes

A la lumière de ces résultats d'analyse statistique de variance, les deux traitements androgéniques (plante et androgène de référence) induisent une augmentation du poids des testicules qui est significativement plus élevée que celle des animaux témoins. Cependant la comparaison entre les rats traités à la plante et les rats traités avec l'androgène de référence montre qu'à J₁₅ et à J₃₀, le poids des testicules des rats traités à la plante est plus important.

II.1.2.2. Effets des traitements androgéniques curatifs sur les poids des testicules des rats

Les prélèvements des testicules sont effectués au 10^{ième} (J₀), 25^{ième} (J₁₅) et 40^{ième} (J₃₀) jours après le traitement anti androgénique. Les résultats de ces pesées sont résumés dans le tableau XV, et illustré par la figure 10.

Ces résultats montrent une augmentation du poids des testicules des animaux soumis au traitement androgénique curatif avec des proportions beaucoup plus élevées chez les animaux traités à l'aide de l'énanthate de testostérone.

Tableau XV : Evolution du poids des testicules des animaux en fonction de traitement curatif (en grammes)

JOURS	TEMOIN	ET	EANL
J ₀	3.1	3.1	2.83
J ₁₅	2.75	3.08	3.2
J ₃₀	3	3.05	2.62

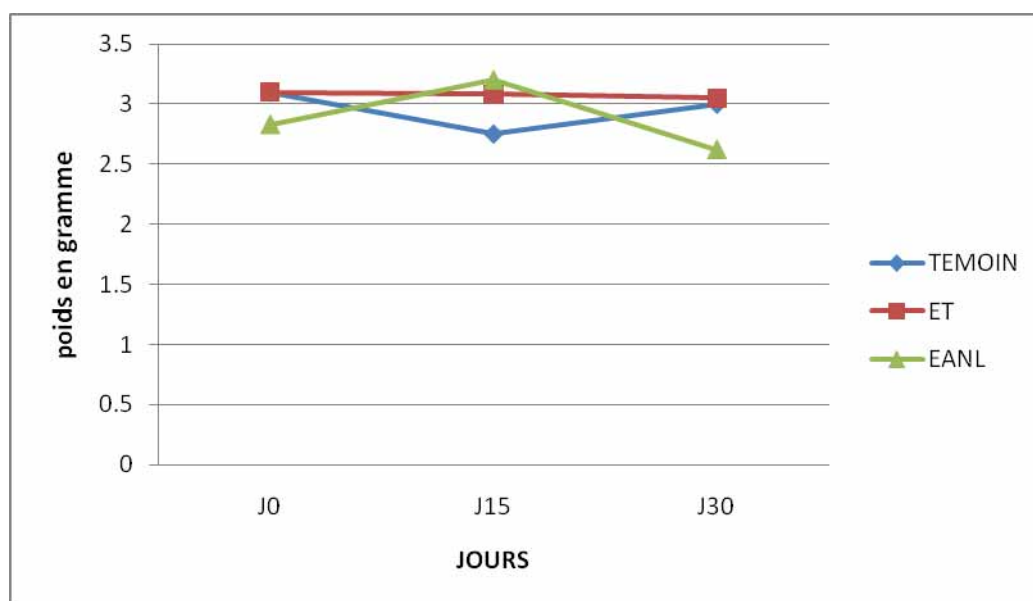


Figure 10: Evolution de poids des testicules des animaux en fonction du traitement androgénique curatif.

Pour chaque lot et chaque étape de prélèvement des testicules, le poids testiculaire a augmenté dans les proportions indiquées dans le tableau XVI.

Tableau XVI: Gain de poids des testicules des animaux en fonction du traitement androgénique curatif

Lots		Témoin (ACED)	ET	EANL
Gain de poids en%	A J ₁₅	-11,29%	- 0,64%	13,07%
	A J ₃₀	-3 ,22%	-1,61%	-7,42%

AC :Acetate cyprotérone ; EANL :Extraits Aqueux de *Nauclea latifolia* ;ET : Enanthate de testostérone

L'analyse de variance appliquée aux données du tableau XV donne les résultats répertoriés dans le tableau XVII.

Tableau XVII : Comparaison des poids moyens de testicules des animaux en fonction de traitement androgénique curatif.

LOT	ACELNL	Témoin(AC)	LOT	ACET	Témoin(AC)	LOT	ACELNL	ACET
Jours	Moyenne	Moyenne	Jours	Moyenne	Moyenne	Jours	Moyenne	Moyenne
J ₁₅	3,16 a ± 0,098	3,15 a ± 0,098	J ₁₅	3,22 c ± 0,098	3,15 c ± 0,098	J ₁₅	3,16 f ± 0,098	3,22 f ± 0,098
J ₃₀	3,28 b ± 0,098	3,19 b ± 0,098	J ₃₀	3,56 d ± 0,081	3,19 e ± 0,098	J ₃₀	3,28 g ± 0,098	3,56 h ± 0,081

Les lettres identiques traduisent l'absence de différence au seuil 5% ($P \leq 0,05$)

Il ressort de cette analyse que la différence des poids des testicules des différents lots, à J₁₅ de traitement n'est pas significative. De même à J₃₀ de traitement on ne note pas de différence entre le lot témoin et le lot ayant reçu la plante. Par contre à J₃₀ le poids des animaux traités à l'androgène référence devient significativement ($P < 0.05$) plus important que celui des rats traités à la plante et à l'eau distillée.

II.1.3. EFFETS DES TRAITEMENTS SUR LA CONCENTRATION EN SPERMATOZOÏDES DES TESTICULES ET DE L'EPIDIDYME

II .1.3.1. Effets du traitement androgénique direct sur la concentration en spermatozoïdes

Les résultats de la numération des spermatozoïdes des testicules et de l'épididyme des rats soumis au traitement androgénique direct sont représentés dans le tableau XVIII et la figure 11.

Tableau XVIII: Concentration en spermatozoïdes des testicules et de l'épididyme en fonction du traitement androgénique direct

Concentration en spermatozoïdes	Traitements		
	Lot Témoin (ED)	Lot EANL	Lot ET
Testicules (x10 ⁶ /ml)	2,88	5,52	3,8
Epididyme(x10 ⁶ /ml)	6,36	7,43	6,5

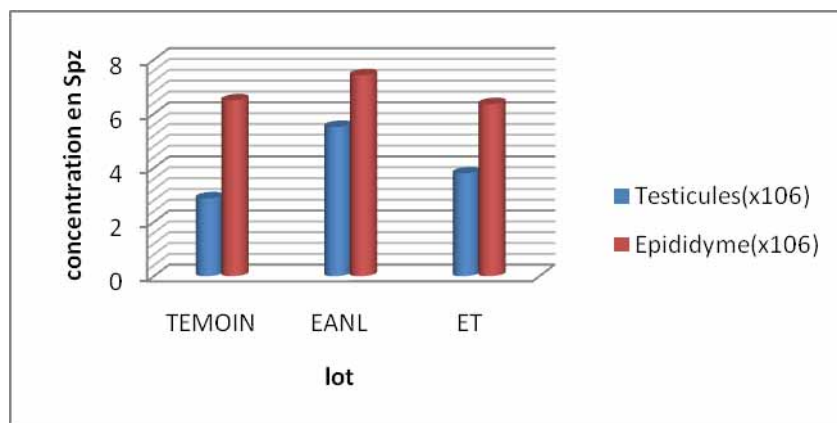


Figure 11: Effets du traitement androgénique direct sur les concentrations en spermatozoïdes des testicules et de l'épididyme.

Les tests de comparaison de concentrations moyennes en spermatozoïdes des testicules et de l'épididyme nous donnent les informations consignées dans le tableau XIX.

Tableau XIX: Comparaison des concentrations(x10⁶/ml) en spermatozoïdes des testicules et de l'épididyme des différents lots des rats soumis au traitement androgénique direct

LOTS	TEMOIN	EANL
VARIABLE	Moyenne	Moyenne
TESTICULES	2,88 a ± 0,03	5.52 b ± 0,03
EPIDIDYMES	6,36 c ± 0,24	7.43 d ± 0,24
LOTS	TEMOIN	ET
VARIABLE	Moyenne	Moyenne
TESTICULES	2,88 e ± 0,03	3,80 f ± 0,01
EPIDIDYMES	6,36 g ± 0,34	6,66 g ± 0,24
LOTS	ET	EANL
VARIABLE	Moyenne	Moyenne
TESTICULES	3.80 h ± 0,03	5.52 j ± 0,03
EPIDIDYMES	6.66 k ± 0,34	7.43 l ± 0,24

Les lettres identiques traduisent l'absence de différence au seuil 5%(P>0,05)

Il ressort de ce tableau XIX que la concentration en spermatozoïdes chez les animaux témoins est inférieure à celle des autres lots. Toutefois la concentration des spermatozoïdes des rats traités par les extraits aqueux est plus importante que les rats traités avec l'androgène de référence, avec une différence très significative.

II.1.3.2.Effets de traitement androgénique curatif sur la concentration en spermatozoïdes des testicules et de l'épididyme

Les résultats de la concentration des spermatozoïdes des testicules et l'épididyme au cours du traitement curatif sont résumés dans le tableau XX et illustrées par la figure 12.

Tableau XX : Concentration en spermatozoïdes des testicules et de l'épididyme en fonction du traitement androgénique curatif

Concentration en spermatozoïdes	Traitements		
	Lot Témoin(ED)	Lot EANL	Lot ET
Testicules (x10 ⁶ /ml)	2,34	3,65	3
Epididyme(x10 ⁶ /ml)	4,9	5,05	4,9

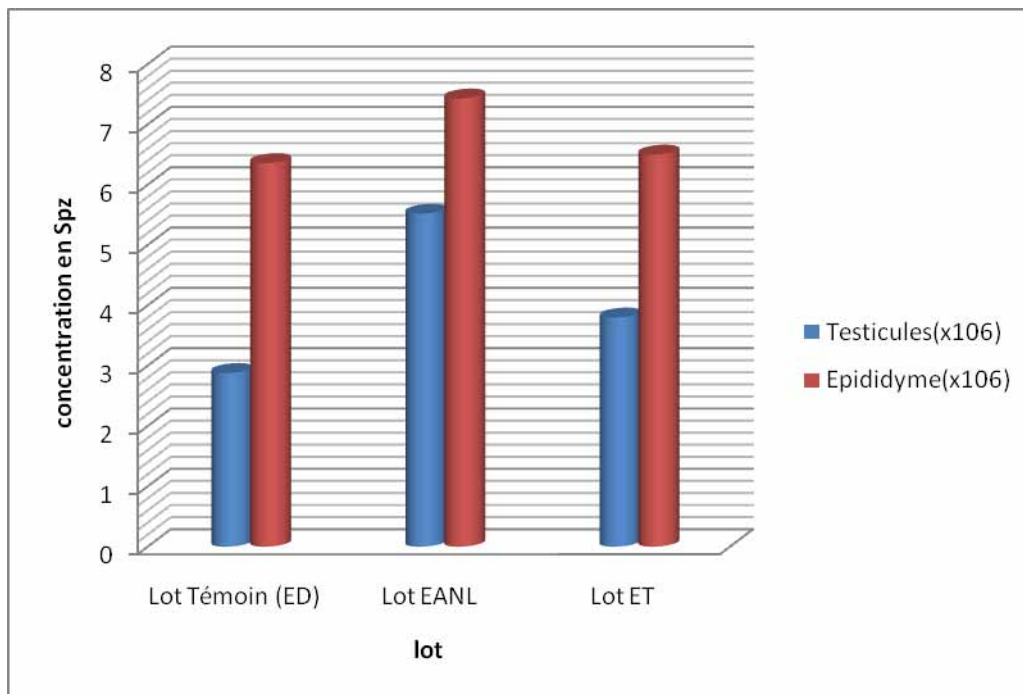


Figure 12 : Effets du traitement androgénique curatif sur la concentration en spermatozoïdes des testicules et de l'épididyme.

Les concentrations moyennes en spermatozoïdes testiculaires et épидидymaires des rats soumis au traitement androgénique curatif des différents lots sont comparées dans le tableau XXI.

Il ressort de ces résultats que les animaux traités à la plante ont une concentration en spermatozoïdes (testicule et épидидyme) plus significative que le lot témoin. La comparaison des résultats entre le lot témoin et l'androgène de référence donne une différence significative en faveur de l'androgène uniquement au niveau des testicules. En comparant les animaux traités à la plante et à l'androgène de référence, on observe qu'en ce qui concerne la concentration en spermatozoïdes au niveau des testicules, les extraits de la plante donnent les meilleurs résultats.

Tableau XXI: Comparaison des concentrations moyennes($\times 10^6$ /ml) en spermatozoïdes des testicules et de l'épididyme des rats en traitement androgénique curatif.

LOTS	TEMOIN(AC)	ACEANL
VARIABLE	Moyenne	Moyenne
TESTICULES	2.34 a \pm 0.15	3.65 b \pm 0.15
EPIDIDYMES	3.98 c \pm 0.13	5.05 d \pm 0.15
LOTS	TEMOIN(AC)	ACET
VARIABLE	Moyenne	Moyenne
TESTICULES	2.34 e \pm 0.15	3.00 f \pm 0.15
EPIDIDYMES	3.98 g \pm 0.13	4.90 g \pm 0.15
LOTS	ACET	ACEANL
VARIABLE	Moyenne	Moyenne
TESTICULES	3.00 h \pm 0.15	3.65 j \pm 0.15
EPIDIDYMES	4.90 k \pm 0.15	5.05 k \pm 0.15

Les lettres identiques traduisent l'absence de différence au seuil 5% ($P > 0,05$)

II.1.4. EFFETS DES TRAITEMENTS SUR LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE

L'analyse de variance portant sur la comparaison de la consommation alimentaire moyenne entre les lots est présentée dans les tableaux XXII et XXIII.

Tableau XXII : Consommation alimentaire journalière comparée entre les différents lots en traitement direct (en grammes)

Lots	Témoin (ED)	EANL	ET
J30	14±061(a)	13,85±1,78(a)	14,08±1,003(a)

Les lettres identiques traduisent l'absence de différence au seuil 5% (P>0,05)

Tableau XXIII : Consommation alimentaire journalière comparée entre différents lots soumis au traitement curatif(en grammes).

Lots	Témoin (ACED)	ACEANL	ACET
J30	17,27±1,22(a)	16,83±0,66(a)	17,54±1,205(a)

Les lettres identiques traduisent l'absence de différence au seuil 5% (P>0,05)

Nous avons constaté que même si dans la première semaine du traitement, les rats ayant reçu les extraits de la plante ont vu leur appétit diminuer, en fin de compte, il n'y a pas de différences significatives entre les différents lots concernant la consommation alimentaire moyenne. En d'autres termes, les traitements androgéniques avec les extraits aqueux de la plante ou avec l'androgène de référence ne modifient pas la prise alimentaire chez le rat.

II.2. DISCUSSION

II.2.1. EFFETS DES EXTRAITS AQUEUX DE *Nauclea latifolia* Sm. SUR LA CROISSANCE PONDERALE

L'utilisation de l'extrait aqueux des racines entières de *Nauclea latifolia* en traitement direct a entraîné une croissance significativement plus rapide chez les rats bénéficiaires par rapport au lot témoins. Cependant les effets de la plante n'apparaissent qu'au delà de la deuxième quinzaine de la période du traitement avec un gain de poids de 22,48%. Pendant la première quinzaine du traitement on ne note pas une différence significative entre les rats traités à la plante et ceux du lot témoin. Cela suppose que les effets des extraits de la plante sur la croissance staturo-pondérale, ne se manifestent qu'après un délai d'au moins 15 jours. Ces résultats sont en accord avec ceux obtenus par RUKUNDO [78] sur l'infusé des racines entière de *Nauclea latifolia* Sm. et MADJIBE [62] sur les extraits lipidiques des racines entières de la même plante. Par contre les résultats obtenus par NTIVUGURUZZA [69] sont un peu différents de nos résultats ; en effet cet auteur a montré que l'infusé de racines entières de *Nauclea latifolia* Sm. n'entraîne une croissance significative qu'à partir du 25^{ème} jour d'expérimentation par rapport aux oiseaux témoins. Cette différence est probablement à une différence dans les potentiels physiologique de croissance des espèces animales, NTIVUGURUZZA [69] ayant utilisé des poulets de chair pour son expérimentation alors que nous avons utilisé le rat comme modèle expérimental.

Nos résultats font apparaitre que l'androgène de référence permet une évolution pondérale plus rapide que les extraits aqueux des racines entières de *Nauclea latifolia* Sm. durant toute la période expérimentale. Ces résultats sont en accord avec ceux obtenus par MADJIBE [62], avec les extraits lipidiques des racines entières de la plante par contre RUKUNDO [78] ne trouve pas de différence significative dans la stimulation de la croissance engendrée par l'infusé des racines de *Nauclea latifolia* Sm. et l'énanthate de testostérone. Cela laisse supposé que les effets de l'infusé des racines de *Nauclea latifolia* Sm. sur la croissance pondérale sont plus marqués que ceux des extraits lipidiques et des extraits aqueux des racines entières de cette même plante.

La différence de poids corporel entre les rats traités aux extraits aqueux des racines de *Nauclea latifolia* Sm. et ceux recevant l'androgène de référence peut se justifier par la différence de consommation alimentaire.

En effet, pendant la première semaine de traitement avec les extraits aqueux, nous avons remarqué une diminution de la prise alimentaire par rapport à celle des animaux témoins et des animaux traités avec l'androgène de référence. Cette baisse initiale de l'appétit qui est conforme aux mécanismes physiologiques du contrôle de la prise de nourriture [59], expliquerait le retard de croissance des rats recevant les extraits aqueux de la plante par rapport à ceux recevant l'énanthate de testostérone. En fait la quantité d'aliment consommé par les rats traités avec les extraits aqueux n'était pas suffisante pour couvrir convenablement leur besoin de croissance.

Par ailleurs, les extraits aqueux de la plante ont été administrés par voie orale alors que l'énanthate de testostérone a été administré par voie intramusculaire. Or, l'administration *per os* d'un médicament peut s'accompagner d'effets de premier passage intestinal et hépatique se traduisant par une réduction de la biodisponibilité du principe actif contenu dans les extraits de la plante. Par contre, avec la voie intramusculaire qui est celle par laquelle l'androgène de référence a été utilisé, la biodisponibilité est à 100% [68]. La réduction de la biodisponibilité du principe actif due aux effets de premier passage intestinal et hépatique fait que la concentration sanguine qui permet d'avoir une action métabolique optimale n'est obtenue qu'au bout de 15 jours d'administration. En effet, il est bien établi que l'action pharmacodynamique d'un produit est étroitement liée au nombre de récepteurs activés et par conséquent à la concentration du produit au niveau des organes [68].

L'administration de l'anti androgène en l'occurrence l'acétate de cyprotérone aux rats a entraîné une baisse du poids corporel. La bibliographie nous fournit que l'acétate de cyprotérone inhibent de manière compétitive l'action des androgènes endogènes et exogènes en bloquant leurs récepteurs au niveau des organes cibles [84], d'où la baisse du poids observée.

La macération des racines entières de *Nauclea latifolia* en traitement curatif donne les mêmes résultats que l'utilisation de l'eau distillée. Par contre l'utilisation de l'infusé des racines entières de *Nauclea latifolia* en traitement curatif entraîne une

croissance pondérale plus importante que le lot témoin [78]. De même les résultats obtenus par MADJIBE [62] montrent une différence significative au delà de J₁₅ de traitement, en faveur des extraits de la plante.

En outre, nous avons constaté une différence très significative entre l'augmentation de poids corporel provoquée par la plante et celle stimulée par l'androgène de référence aussi bien au quinzième jour qu'au trentième jour de traitement curatif. Ces différences peuvent s'expliquer de la même manière que celles observées en traitement direct. Néanmoins, nos résultats sont différents de ceux obtenus par RUKUNDO qui a rapporté que l'infusé de racines de *Nauclea latifolia* Sm. en traitement curatif a une action métabolique comparable à celle obtenue en traitement direct.

Dans tous les cas, *Nauclea latifolia* fait partie des plantes dont l'activité androgénique se manifeste sur les caractères sexuels secondaires contrairement à d'autres plantes réputées androgéniques. En effet, si MAHAMAT [61], en étudiant les effets androgéniques de *Securinega virosa* chez le rat, a rapporté qu'à la dose de 2ml/kg, la plante stimule une croissance pondérale des rats et à la dose de 4 ml /kg, cet effet stimulateur de la plante est comparable à celui de l'androgène de référence, par contre, TAMBOURA et al. [84], en étudiant l'activité biologique des extraits aqueux de *Holarrhena floribunda* chez le rat ont rapporté qu'à des doses comprises entre 150 et 200mg/kg, la plante n'a pas d'effets spécifiques sur le poids vif.

II.2.2. EFFETS DES EXTRAITS AQUEUX DE *Nauclea latifolia* Sm. SUR LE POIDS TESTICULAIRE

En traitement direct, le poids testiculaire a augmenté de manière significative chez tous les rats traités avec les extraits aqueux par rapport aux rats témoins. Par ailleurs, la comparaison entre *Nauclea latifolia* Sm. et l'énanthate de testostérone laisse apparaître une différence significative en faveur de la plante durant toute la durée du traitement. Nos résultats en traitement direct sont différents de ceux de RUKUNDO [78] et de MADJIBE [62]. Le dernier a constaté une différence significative qu'après la deuxième semaine de traitement en faveur de l'androgène de référence. Quant à RUKUNDO [77] cette différence significative en faveur de l'androgène de référence apparaît uniquement pendant les deux premières semaines de traitement.

En traitement curatif, pendant les deux premières semaines, le poids testiculaire des différents lots est presque le même. Cependant au 30^{ième} jour de traitement les animaux traités à l'androgène de référence, ont un poids testiculaire significativement plus élevé que celui des animaux témoins ou traités à la plante ; MADJIBE [62] a fait les observations en traitement curatif. Par contre la comparaison du poids testiculaire entre les animaux traités à la plante et les animaux témoins ne donne pas de différence significative.

Le BMI qui est un index permettant de faire la corrélation entre poids des testicules et pourcentage de graisses corporelles conformément aux travaux de MAFFEI et *al.* (1995) [60] et BLUM et *al.* [14] n'est pas calculé. Par ailleurs ENGELBERT et *al.* [28] ont montré chez le rat les corrélations entre BMI et la leptine, hormone qui règle la masse adipeuse par ses effets sur la prise alimentaire et le métabolisme énergétique. De plus, il semble établi que le déclenchement de la maturité sexuelle nécessite une masse grasse suffisante et donc un certain taux de leptinémie pour stimuler l'axe hypothalamo-hypophysaire-gonadique [5]. En se référant à ces différents auteurs, nous pouvons émettre l'hypothèse qu'en traitement direct *Nauclea latifolia* Sm. en favorisant l'engraissement des animaux par son effet anabolisant, entraîne une augmentation de la leptinémie responsable de la croissance testiculaire par action au niveau de l'axe hypothalamo-hypophysaire.

II.2.3. EFFETS DES EXTRAITS AQUEUX SUR LES CONCENTRATIONS EN SPERMATOZOÏDES DES TESTICULES ET DE L'EPIDIDYME

Les résultats obtenus montrent que les extraits aqueux des racines de *Nauclea latifolia* Sm. et l'androgène de référence augmentent de manière significative la concentration des spermatozoïdes au niveau des testicules et de l'épididyme, aussi bien en traitement direct qu'en traitement curatif. Les résultats obtenus par MADJIBE [62] vont dans le même sens que nos résultats.

La comparaison des résultats entre le lot témoin et l'androgène de référence en traitement direct et curatif montre que la concentration en spermatozoïdes au niveau testiculaire est plus importante chez le lot traité avec l'énanthate de testostérone. Ces résultats sont en parfait accord avec ceux obtenus par MADJIBE [62]. Par contre au

cours de ces mêmes traitements nous n'observons pas de différence significative de la concentration en spermatozoïdes au niveau de l'épididyme entre ces deux lots (témoin et l'androgène de référence), contrairement à MADJIBE [62] qui trouve une nette différence de concentration en spermatozoïdes au niveau de l'épididyme en faveur de l'androgène de référence. Cette différence peut s'expliquer par le fait que les extraits utilisés par ledit auteur favorisent une meilleur spermiation qui est un préalable au stockage des spermatozoïdes dans l'épididyme [86].

La concentration en spermatozoïdes des testicules obtenus avec la plante aussi bien en traitement direct qu'en traitement curatif est plus importante que celle obtenue avec l'androgène de référence. Cette différence a été obtenue par MADJIBE [62] seulement en traitement curatif. La comparaison de la concentration des spermatozoïdes au niveau de l'épididyme en traitement direct indique que les résultats obtenus avec la plante sont plus importants que ceux de l'androgène de référence. Mais en traitement curatif les résultats obtenus sont similaires. Par contre les données de MADJIBE [62] en traitement direct et curatif montrent une grande similitude entre l'énanthate de testostérone et les extraits lipidiques des racines entières de *Nauclea latifolia* Sm ; ces résultats laissent apparaître que les extraits aqueux des racines de *Nauclea latifolia* Sm .ont une action gamétogénique plus importante que celle des extraits lipidiques.

Nous avons observé des différences entre la concentration moyenne en spermatozoïdes testiculaires et celle en spermatozoïdes épидидymaires. Cela s'expliquerait par le fait que c'est au niveau de la queue de l'épididyme qu'on trouve les cellules matures en attendant leur expulsion au moment de l'éjaculation d'où une concentration importante des spermatozoïdes dans cet organe [86].

La stimulation de la spermatogénèse par les extraits aqueux des racines de *Nauclea latifolia* Sm. semble être une des importantes originalités observées car touchant directement au problème posé, à savoir celui de l'amélioration de la fertilité pour laquelle les tradipraticiens prescrivent ce remède.

Nous n'avons pas assez d'informations sur les effets des plantes médicinales réputées androgéniques sur les concentrations en spermatozoïdes des testicules et de l'épididyme. Néanmoins nos résultats sont proches de ceux de TAMBOURA et al. [84], ce dernier en administrant les extraits aqueux de *Holarrhena floribunda* par voie

orale constate un accroissement très significatif (+ 150 à 200%) de concentration en spermatozoïdes des testicules et de l'épididyme.

D'après les résultats obtenus on peut admettre que les extraits aqueux des racines de
de
.ont des effets androgénomimétiques plus marqués que ceux de l'androgène de référence, il reste cependant à savoir par quel mécanisme les extraits aqueux de ladite plante ont- ils une telle vertu ?

CONCLUSION GENERALE

Les dysfonctionnements de la fonction reproductive sont d'autant plus importants qu'ils touchent la société à sa base en l'occurrence sa démographie et par extension, son avenir. En général, les recherches sur la reproduction masculine sont en retrait par rapport à celles entreprises chez la femelle, alors que le mâle reste un élément déterminant de la reproduction. Dans un élevage, toute pathologie liée à l'insuffisance testiculaire conduit non seulement à une contreperformance du troupeau en matière de reproduction, mais également à des pertes économiques non négligeables.

Les spécialités pharmaceutiques nous offrent d'importantes gammes de médicaments pour traiter ces pathologies (insuffisance testiculaire), mais la plus part de ces médicaments modernes ne sont pas accessibles aux éleveurs africaines du fait de leur coût exorbitant, d'où la nécessité de trouver une alternative au traitement moderne. C'est dans ce contexte qu'il nous a paru opportun de poursuivre les études sur *Nauclea latifolia Sm.*, plante médicinale, très répandue en Afrique subsaharienne et dont l'infusé et les extraits lipidiques des racines entières se sont avérés promoteurs dans le traitement de l'insuffisance testiculaire.

L'objectif principal de notre étude était de tester les propriétés androgéniques des extraits aqueux de racines entières de *Nauclea latifolia* sur les rats adultes. De manière spécifique, les effets androgéniques de la plante ont été appréciés à travers les paramètres tels que : la croissance pondérale, le poids testiculaire et la concentration en spermatozoïdes des testicules et de l'épididyme.

Les essais sur la plante ont comporté deux volets :

- ✓ le premier a porté sur l'étude de l'activité androgénique directe sur les rats âgés de deux mois. Il a consisté à administrer les extraits aqueux de racines entières de *Nauclea latifolia Sm.* à ces rats et à comparer par la suite les effets de ces extraits de la plante à ceux d'un androgène de référence en l'occurrence *l'énanthate de testostérone* ;
- ✓ le deuxième essai est l'étude de l'activité curative des extraits de la plante sur des rats adultes qui ont subit une insuffisance testiculaire par administration

d'un anti-androgène (*l'Acétate cyprotérone*). Par la suite, ces rats ont été traités aux extraits aqueux de *Nauclea latifolia*. Les effets curatifs de la plante ont été également comparés à ceux de l'androgène de référence.

Pour suivre l'évolution pondérale au cours de ces deux essais, les rats ont été pesés tous les trois jours.

L'évolution du poids testiculaire et la concentration en spermatozoïdes des testicules et de l'épididyme ont été appréciées sur deux étapes : 15 jours et 30 jours après le début du traitement avec la plante et l'androgène de référence.

Pour l'étude de l'activité androgénique directe, trois lots d'animaux ont été constitués :

- ☞ un lot témoin de 10 rats qui a reçu de l'eau distillée
- ☞ un lot de 10 rats qui a été traité à la plante
- ☞ un lot de 10 rats qui a reçu de l'androgène de référence.

Pour l'étude de l'activité curative, nous avons utilisé 35 rats qui ont subi un traitement anti androgénique de 9 jours avant d'être répartis en lot de la même manière qu'en traitement direct.

Il faut noter qu'au début de chaque traitement, 5 rats sont sacrifiés pour obtenir les valeurs de référence.

L'analyse statistique des résultats obtenus a montré que :

- ✂ en traitement androgénique direct, les extraits aqueux des racines entières de *Nauclea latifolia* entraînent non seulement une augmentation significative du poids corporel plus marqué au trentième jour, mais aussi une augmentation du poids des testicules par rapport à celui des animaux témoins. Ces extraits entraînent en même temps une augmentation de la concentration en spermatozoïde du testicule et de l'épididyme plus importante que le lot témoin. Les rats ayant reçu l'androgène de référence ont un poids corporel plus important que les animaux traités à la plante. Cependant le poids des testicules et la concentration en spermatozoïdes (testicules et épидидyme) des rats traités avec la plante sont plus élevés que chez les rats traités à l'androgène de référence.

✎ en traitement curatif, il n'y a pas de différence de poids corporel entre les animaux traités à la plante et le lot témoin. Par contre le poids des rats traités à l'androgène de référence est plus important que celui des rats témoins ou des rats traités à la plante. Quant aux poids des testicules on ne note pas de différence significative entre le lot témoin et le lot traité à la plante et c'est au trentième jour de traitement que le poids des testicules des animaux traités à l'androgène de référence devient plus élevé que celui des rats témoins ou des rats traités avec les extraits de la plante. Par contre, le nombre de spermatozoïdes au niveau testiculaire est plus important chez les rats traités à la plante que chez les rats traités à l'androgène de référence.

Globalement, les résultats obtenus montrent que les extraits aqueux des racines entières *Nauclea latifolia Sm.* possèdent une certaine activité androgénique susceptible de corriger une défaillance testiculaire. Ces effets sont beaucoup plus prononcés que ceux des extraits lipidiques de ces mêmes racines.

Ce travail qui se veut une modeste contribution à une meilleure connaissance de l'activité androgénique de *Nauclea latifolia Sm.* utilisé par les tradipraticiens, marque une étape supplémentaire de recherche scientifique sur l'activité androgénique de *Nauclea latifolia* et mérite d'être complété par des études phytochimiques approfondies qui permettront d'identifier puis de doser les substances stéroïdiques présentes dans ces extraits aqueux.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. ADJANOHOUN E., AHYI M.R.A. et AKE ASSI L., 1986.

Médecine traditionnelle et pharmacopée: contribution à l'étude ethnobotanique et floristique au TOGO.-Paris : Agence de Coopération Culturelle et Technique (ACCT).-671p.

2. ALMEIDA SIOLVA-NOGUIERA PRISTA L., CORREIA ALVES A., 1963

Primeros ensaios quimicos executados con a raiz de sarcocephalus esculentus
Afz.Garcia De Orta,11,(1) :88-95.

3. ALMQUIST J.O. et AMANN R.P.,1961. Reproductive capacity of dairy bulls.

II : gonadal and extra-gonadal sperm reserves as determined by direct count and depletion trials; dimensions and weight of genitalia *J.Dairy Sci.* (44):1668.

4. ARIENTI G., CARLINI E., VERDACCHI R.et PALMERINI C .A., 1997.

Transfert of aminopeptidase activity fro prostasomes to sperm. *Biochim biophys acta*,(1336):269-274.

5. AUBERT ML .,GRUAZ NM.,ALLEVES V.,VUGNAT BAM ., PRALONG FP,BLUM WF et SIZONENKO PC.,1998.

Metabolic control of sexual function and growth: role of neuropeptid and leptin. *Mol Cell Endocrinol*;(140):107-113.

6. BAARREND S.W.M. et GROOTEGOED JA., 1999.

“Molecular biology of male gametogenesis”.

(271-295) In: Reproductive Medecine.-New-York:The Parthenon Publishing Group.
-423p.

7. BARONE R., 1978.

Anatomie comparée des mammifères domestiques Tome 3 Splanchnologie
(fascicule2)

Appareil uro-génital. Foetus et ses annexes. Péritoine et topographie abdominale.-Paris VIGOT.-945p.

8. BASSENE S., 1991.

Contribution à l'étude de la pharmacopée Diola : enquête ethnopharmacologique chez les Diola BRIN-BANDIAL-Thèse : Pharm. : Dakar ; 65.

9. BAULIEU E.E., CORPECHOT C., DRAY F., EMILLIOZZI R., LEBEAU M.C., MAUVAIS-JARVIS P. et ROBEL P., 1986.

An adrenal secreted androgen : dehydroepiandrosteron-sulfate : its metabolism and tentative generalization on other steroid conjugates metabolism, Rome,(5) :971p.

10. BEAUMONT A.;CASSIER P et TRUCHOT J.P., 1998.

Biologie et physiologie animales. Cours et questions de revision.-Paris : Dunod.-455p.

11. BENGMARKS S., INGEMANSON B. and KÄLLEN B., 1979.

Endocrine dependence of rat prostatic tissue in vitro. *Acta Endocrinol* (30):459p

12. BEN-JONATHAN N., MERSHON JL et ALLEN DL., 2000.

Extrapituitary prolactin: distribution, regulation, function and clinical. *Endocrine reviews*,(17):639-669.

13. BENOIT M.J., 1926.

Recherches anatomiques, cytologiques et histophysiologiques sur les voies excrétrices du testicule chez les mammifères. *Arch.Anat.Histo.Embryol.* (5) : 173-412.

14. BLUM WF, ENGLARO P., HANITSCH S., JUUL A.,HERTEL N.T., MULLER J., SKAKKEBAEK N.E., HEIMAN M.L., BIRKETT M., ATTANASIO A.M., KIESS W. et RASCHER W., 1997.

Plasma leptin levels in healthy children and adolescents:dependence on body mass index body fat mass,gender, pubertal stage and testosterone.*J.Clin.Endocrinol.Metab.*,(82):2904-2910.

15. BOLE-FEYSOT C., GOFFIN V., Edery M., 1998.

Prolactin and its receptor: actions signal transduction pathways and phenotypes observed in prolactin receptor knockout mice. *Endocrine reviews*,(19):225-268.

16. BONNES G., DESCLAUDE J., DROGOUL C., GADOUD R., JUSSIAU R., LE LOC'H A., MONTMEAS L. et ROBIN G., 1988.

Reproduction des mammifères d'élevage. Collection INRAP.-PARIS :Ed. FOUCHER.-237p.

17. BOUQUET A. et DEBRAY.M., 1974.

Plantes médicinales de la Côte d'Ivoire. Travaux et documents. Paris : ORSTOM : 149-150.

18. CLERMONT Y., 1992.

Quantitative analysis of spermatogenesis of the rat: a revised model for the renewal of spermatozoa, *Amer.J.Anat.*, (8):111.

19. COLE H.H., 1984.

Gonadotropins: Their Chemical and biological Properties and Secretary Control.-San Francisco: W.H. Freeman & Co.(10).-196p.

20. COSTARGENT F ., 1984.

Contribution à l'étude des conséquences du stress thermique sur la fonction de reproduction des bovins. Dakar : Thèse : Méd.Vet : Dakar ; 2.

21. CRETE P., 1959.

Precis de botanique. Tome II : systématique des angiospermes.-Paris :MASSON - 429p.

22. DALZIEL, J.M., 1937.

The useful plants of west tropical Africa Crown.-Londres:-412p.

23. DEBRE D., TEYSSIER P., EVERARD P. et DUFOUR B., 1992.

Urologie.-Paris ; Milan ;Barcellona ;Bonn :Masson.-627.

24. DERIVAUX .J et ECTORS F., 1994.

Reproduction chez les animaux domestiques. Louvain-la-neuve.-1141p.

25. DEYSSON G., 1976.

Organisation et classification des plantes vasculaires .Morphologie et anatomie de l'appareil végétatif et l'appareil reproducteur. Tome II –Paris -75p.

26. DORFMAN R.I. et SHIPLEY F., 1996.

Androgens. Wisley Ed 2.-906p.

27. DUGAL. L.P. et DUNNIGAN J., 1982.

Les poids de l'électro-éjaculat chez le cobaye soumis à une exposition chronique au froid;-Canadian, J ; *Biochem & physiol*, 40(407) :620.

28. ENGLEBREGT M.J.T., Van WEISSENBRUCH M.M., POPP-SNIJDERS C., LIPS P. et DELEMARRE-Van de WAAL H.A., 2001.

Body mass index, body composition and leptin at onset of puberty in male and female rats after intrauterin growth retardation and after early post food restriction. *Pediatr. Res.*,(50):474-478.

29 . FALL M., 2007.

Recherche de l'activité antiparasitaire de trois plantes de la pharmacopée traditionnelle senegalaise :*Aphania senegalensis*(SAPINDACEAE),*Cassia italica*(Mill) et *Nauclea latifolia* .Sm .

Thèse : Pharm . Dakar ; 19.

30. FRANCA LR, OGAWA T et AVARBO CK ., 1998.

« Germ celle genotype controls cell cycle during spermatogenesis in the rat” ,*Biol Reprod*,(59):1371-1377.

31. FRIEDEN E.H., COHEN E.H et HARPPER A.A., 1981.

The effects of steroid hormones upon amino acid incorporation into mouse kidney homogenates. *Endocrino.*, (68): 862p.

32. GLASS A.R ., HEBERT D.C and ADERSON J., 1986.

Fertility onset,spermatogenesis and pubertal developpement in male rats: effet of graded underfeeding *Pediatr.res* (20):1161-11.

33. GOMIS E., 1994.

Contribution à l'étude chimique et pharmacologique de *Nauclea latifolia* Sm(Rubiaceae). Thèse : Pharm. : Dakar ; 17.

34. GUYOT M., 1992.

Systématique des angiospermes : référence particulière à la flore togolaise.-Lomé EDITOGO.-217.

35. HALL P.F., 1993.

Influence of temperature upon the biosynthesis of testosterone by rabbit testis in vitro, *Endrocrinol.*, (76): 396p.

36. HARAYAMA H., LIAO PC et GAGE DA ., 2000.

Al.biochemical characterization of sialoprotein:anti-agglutinin purified from board epididymal and seminal plasma.,*Mol repond dev*,(55):96-103.

37. HINTON B. et TURNER T., 1988.

Is the epididymis a kidney analogue, NIPS, (3) : 28-31.

38. HOTELLIER F ., POUSSET J.L. et DELAVEAU P., 1977.

Isolement de l'isovincoside lactame (stricosamide) des ecorces de racines de *Nauclea latifolia* Sm. *Plantes médicinales et phytothérapie*, 11, (2) :106-108.

39. HOTELLIER F ., POUSSET J.L. et DELAVEAU P., 1979.

Alcaloïdes et gluco-alcaloïdes des feuilles de *Nauclea latifolia* Sm.,*Planta medica* ,35 :242-246.

40. HOTELLIER F., POUSSET J.L. et DELAVEAU P., 1980.

Naucléidinal et épinaucléidinal : nouveaux alcaloïdes de *Nauclea latifolia*.
Pytochimistry, 19 : 1884-1885.

41. HOTELLIER F., POUSSET J.L. et DELAVEAU P., 1981.

Naucléfoline,nouvel alcaloïde isolé du *Nauclea latifolia*. *Compte rendu-Acad. Sc.* :294-565.

42. HUE D., STAUT CH., PERRARD-SAPOSIMH et al ., 1998.

« Meiotic differentiation of germinal cells in the week culture of whole cell population from rat seminiferous tubules », *Biol. Reprod.*,(59): 379-387.

43. ISHIMWE E ., 2008.

Effets de l'infusé des racines entières de *Nauclea latifolia* Sm. sur les performances de reproduction.

Thèse :Méd .Vét :Dakar ; 35 .

44. JADOT G ., 1981.

Le rat de laboratoire. Réactifs biologie.-Paris : Masson.-115p.

45. JOST A., 1998.

La physiologie de la reproduction des mammifères.- Paris : Ed du CNRS., 809p.

46. KABORE, LZ., 1986.

Nauclea latifolia une plante médicinale intéressante mais toxique pour le nourrisson. Centre National de la recherche scientifique et technologique de Ouagadougou (2) : 14.

47. KARLSON P., 1986.

Mechanisms of Hormon action.- New York : Academic Press-956p.

48. KERHAROJ. et ADAM J.G., 1986.

Pharmacopée sénégalaise traditionnelle, plantes médicinales et toxique. –Paris : Edition Vigot.702-704.

49. KIERSENBAUM., 1994.

“Mammalian spermatogenesis in vivo and in Vitro: a partnership of spermatogenic and somatic cell lineages” ,*Endocr Rev.*,(15):116-134.

50. KNOBIL E., 1981.

The pituitary growth hormone: some physiological consideration in M.X ZARROW (ed.): Growth in Living Systemes.-New York: Basic Boocks.,353p.

51. LAING J.A., 1979.

Fertility and infertility in domestic animals.ed.3-London bailliere-tindall-35; 5p.

52. LAMBERT S.W et MACLEOD R.M., 1990.

Regulation of prolactin secretion at the level of lactotroph. : *Physiol rev*, (70):279-318.

53. LAROCHE M.J. et ROUSSELET., 1990.

Les animaux de laboratoire : Ethique et bonnes pratiques.-Paris : Masson.-393p.

54. LEATHEM J.H., 1996.

Nutrition and hormonal influences upon testis function. Proc. III Intern. Congr. Animal Reprod., Cambridge,(11).-198p.

55. LE JEUNE H., JEGOU B., CARREAU S. et SAEZ IM., 1996.

« Régulation paracrine et autocrine des fonctions testiculaires » (75-101).-In : Drosdowley M A, Belaisch J, Vermeulen A, coord., Endocrinologie Masculine.- Paris :Doin.-503.

56. LOBLEY G.E., CONNEL A., BUCHAN V., SKENE P.A et FLETCHER J.M., 1987.

Administration of testosterone to wether lambs: effets on protein and energy metabolism and frowth hormone status. *J.Endocr.*,115: 439-445.

57. LOMPO M., 1987.

Contribution à l'étude pharmacologique de *Nauclea latifolia* Sm. (Rubiaceae). Thèse : Pharm. : Dakar ; 68.

58. LOSTROH A. J., 1992.

Parameters in the biology of spermatogenesis. In: R.F. ESCAMILLA.-Philadelphia: Laboratory Tests of endocrine functions, F.A. DAVIS Co.-326p.

59. LOUIS-SYLVESTRE J., 2002.

Le comportement alimentaire. *Cah. nutr .Diét.*, 37,5 : 313-321.

60. MAFFEI M., HALAAS J., RAVUSSIN E., PRATLEY R., LEE G.H., ZHANG Y., FEI H., KIM., LALLONE R., RAGANATHAN S., KERN P.A. et FRIEMAND J.M., 1995.

Leptin leve in human and rodent: measurement of plasma leptin and ob RNA in obese and weight-reduced subjects. *Nat. Med*; (1): 1155-1161.

61. MAHAMAT S.I., 2005.

Contribution à l'étude des effets androgeniques de *Securinega virosa* (Roxb.ex Willd) Baill. These :Méd. Vet : Dakar ; 25.

62 MAJIBE M., 2008.

Contribution à l'étude des effets androgeniques des extraits lipidiques des racines entières de *Nauclea latifolia* Sm. Thèse : Méd. Vet : Dakar ;

63. MANIRARORA J.N., 1996.

Etude des effets des conditions alimentaires sur la productivité du zébu dans les petits élevages traditionnels au SENEGAL. Thèse: Méd. : Dakar: 2

64. MANN T., 1996.

Male sex hormone and its role in reproduction. *Recent Prog. Hormon Research*,(12): 353p.

65. MARIE P.J., HOTT M et PERHEENTUPA J., 1990.

Effects of epidermal growth factor on bone formation and resorption in vivo. *Am. J. Physiol.*, 258: E 275-281.

66. MARTINEZ J .A., BUTTERY P.J. et PEARSON J.T., 1984

The mode of action of anabolic agents: the effects of testosterone on muscle protein metabolism in the female rat. *Br J. Nutr.*, 52:515-521.

67. MAUVAIS-JARVIS P. et BERCOVICI J.P., 1987.

Sécrétion, production et inter conversion des principaux androgènes. *Presse méd.*, (76) : 98p.

68. MUFFLY KE, LANDOU C., NAZIAN S. et al., 1992.

Effets of immediate and delayed testosterone replacement on the Sertoli cell cytoskeleton and daily sperm production in hypophysectomized rats', *Biol Reprod.*, (46) : 119p.

69. MUTSCHLER E., DERENDOREF H., SCHFER-KORTING M., ELROD K. et ESTESK S., 1995.

Drug actions. Basic principles and therapeutic aspect. *Medpharm*, Stuttgart, 1995, 469p.

70. NTIVUGURUZWA J.B., 2008.

Effets de l'infusé des racines entières de *Nauclea latifolia (Sm)* sur les performances de croissance de poulet de chair

These: Méd. Vét. : Dakar.

71. PETERS M.J.A., ROOIJ D.G., TEERDS K. J., VAN der GAAG I. et Van SLUIJS F.J., 2000.

Spermatogenesis and testicular tumors in ageing dogs . *J. of Reproduction*, (120): 443-452.

72. PINCUS G. et THIMANN K.V., 1990.

The Hormones.- New York: Academic Press.- 135p.

73. RALPH C.L. et GRINWICH D.L., 1998.

Failure to demonstrate a direct action of luteinizing hormone in (LH or ICSH) on regenerating feathers in African weaver birds. *Amer. Zoologist.* (5): 212

74. RAYMOND H., 1937.

Quelques propriétés physiologiques du *Sarcocephalus esculentus* Afzelius
C .R.Soc Biol .,1937 :488-491.

75. ROBAIRE B. et HERMO, L., 1988.

In the physiology of reproduction, eds. Knobil, E and NEILL, J.D. vol 1(23):. 999-1080.

76. ROTTEN D., 1991.

Régulation de la synthèse et de la sécrétion de FSH. In : La reproduction chez les mammifères et chez l'Homme. THIBAUT C. et LEVASSEUR M-C., eds INRA-Ellipses, Paris. Pp.89-111

77. RUKUNDO R., 2007.

Contribution à l'étude de l'activité androgénique de *Nauclea latifolia*. Sm.(Rubiaceae).
Thèse :Méd.Vét. : Dakar ; 35.

78. SAWADOGO L., 1976.

Contrôle de la fertilité mâle à l'aide d'androgènes et d'anti-androgènes diffusant à travers des implants sous-cutanés de silastic. Recherches expérimentales chez le rat.
Thèse Doc 3^{ème} cycle Univ.Paris VI.114 p.

79. SEIDMAN S.C., CROSS H.R., OLTJEN R.R. et SCHANBACHER B.D., 1982.

Utilization of the intact male for red meat production: A review.J.Anim. Sci., 55:825-840.

80. SETCHELL BP., MADDOKS S. et BROOKS DE., 1994.

“Anatomy, vasculaire, innervation and fluids of the male reproduction tract”, 1063-1175. In: The physiology of Reproduction.-New-York: Raven Press.-1303p

81. SKINNER MK., 1991.

“Cell-cell interaction in the testis”, *Endocr Rev*,(12): 55-77.

82. SOURABIE S. ; KABORE Z.I. ; GUISSOU I.P., 1994

Etude comparée de l'activité antibactérienne des extraits hydroalcooliques des principes chimiques de *Holarhena floribunda* (G.DON) Dur et Schinz et de *Nauclea latifolia* Sm.

83. SWISLOCKI N.I. et SZEGO C.M., 1995

Acute reduction of plasma nonesterified fatty acid by growth hormone in hypophysectomized and Houssay rats. *Endocrinol.*, (76): 665p

84. TAMBOURA H.H., 2006.

Activité biologique des extraits aqueux de *Holarrhena floribunda* (G.Don) Durand & Schinz (Apocynaceae) : Etude des effets de type hormone mâle chez le rat

Thèse :Doc .Sc. appliquée

85. TAMBOURA H.H., BESSIN R., SIDIBE M., OUEDRAOGO L., KABORE J. et KYELEM B., 1998.

Dominantes pathologies de la reproduction dans les élevages de petits ruminants du Centre-Est, de l'Est et du centre du Burkina Faso. *Bull. Anim.Hlth.Prod.Afr.*,(46) :187-191

86. THIBAUT C. et LEVASSEUR M.C., 2001

La reproduction chez les mammifères et l'homme.- Paris : INRA.-928p.

87. VAISSAIRE J.P., 1977.

Sexualité et reproduction des mammifères domestiques et laboratoire .Maloine S.A.Eds. Paris.P.16-243

88. VIGUIER-MARTINEZ M.C. et HOCHEREAU-de REVIERS M.T., 1977.

Comparative action of cyproterone acetate on pituitary and plasma gonadotropin levels, the male genital tract and spermatogenesis in growing rat.*Ann.*

Biol.Anim.Bioch.Biophys. 17(6):1069-1076.

89. WEINBAUER GF., BEHRE HM; FINGSCHEIDT U. et al., 1991.

“Human follicle stimulating hormone exerts a stimulatory effect on the spermatogenesis, testicular size and serum inhibin levels in the gonadotropin-releasing hormone antagonists-treated non-human primates(*macaca fascicularis*)”

Endocrinology,(129):1831-183

WEBOGRAPHIE

90. Androgènes & Tissu adipeux.

<En ligne>.Accès internet.<http://www.wikipedia.org/>.(page consultée le 16/07/2009)

91. *Nauclea latifolia* (photo) [en ligne] .(page consultée le 25/11/09)

Accès Internet .[http://users.telenet.be/cr28796 /SarcLati.jpg](http://users.telenet.be/cr28796/SarcLati.jpg)

(page consultée le 16 /09/2009).

92. *Nauclea latifolia* (photo) [en ligne]

Accès Internet. [http://bio.fiu.edu/trees/images/Nauclea_latifolia Ha.jpg](http://bio.fiu.edu/trees/images/Nauclea_latifolia_Ha.jpg)

(page consultée le 16 /09/2009).

93. *Nauclea latifolia*(photo)[en ligne].

Acces internet :http://bio.fiu.edu/trees/sp_pages /Nauclea_latifolia.html

(Page consultée le 16/09/2009).

94. Numération cellulaire [en ligne]

Accès Internet :[http //biotechno.ac-rouen.fr/blp/TPnumérationcellulaire](http://biotechno.ac-rouen.fr/blp/TPnumérationcellulaire)(Page consultée le 24/09/2009

95. Production et transport des spermatozoïdes [en ligne]

Accès Internet : [http// Physiologie.envt.fr/spip/IMG/ PPT/spermatogenèse](http://Physiologie.envt.fr/spip/IMG/ PPT/spermatogenèse) (page consultée le 20/09/2009).

96. Tiquet J. Photographie: *Sarcocephalus latifolius*[en ligne]

Acces Internet : <http://Fleurs .cirad .fr/s/sarcocephalus latifolius> (Page consultée le 16 /09/2009).

SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR

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

✎ d'avoir en tous moments et en tous lieux le souci de la dignité et de l'honneur de la profession vétérinaire ;

✎ d'observer en toutes circonstances les principes de correction et de droiture fixés par le code de déontologie de mon pays ;

✎ de prouver par ma conduite, ma conviction, que la fortune consiste moins dans le bien que l'on a, que dans celui que l'on peut faire ;

✎ de ne point mettre à trop haut prix le savoir que je dois à la générosité de ma patrie et à la sollicitude de tous ceux qui m'ont permis de réaliser ma vocation.

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

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DES EFFETS ANDROGENIQUES DES EXTRAITS AQUEUX
DES RACINES ENTIERES DE *Nauclea latifolia* Sm. ETUDES EXPERIMENTALE CHEZ LE
RAT**

RESUME

Nauclea latifolia Sm. a été longtemps utilisée par les tradipraticiens dans le traitement de l'infertilité masculine. Les études antérieurs ont montré que l'infusé et les extraits lipidiques des racines entières de la plante possèdent un effet androgénique. Notre étude avait pour objectif de tester les propriétés androgéniques des extraits aqueux de racines entiers de cette plante chez le rat. Ces effets ont été appréciés à travers la croissance pondérale, le poids testiculaire et la concentre en spermatozoïdes des testicules et de l'épididyme. Ces essais sur la plante ont comporté deux volets :

- ✓ le premier a porté sur l'étude de l'activité androgénique directe sur les rats âgés de deux mois ;
- ✓ le deuxième essai est l'étude de l'activité curative des extraits de la plante sur des rats adultes qui ont subis une insuffisance testiculaire par administration d'un anti-androgène (*l'Acétate cyprotérone*).

Les résultats obtenus montre que

- en traitement androgénique direct, les extraits de la plante ont entraîné une augmentation du poids corporel et testiculaire, mais aussi une augmentation de la concentration en spermatozoïdes du testicule et de l'épididyme ;
- En traitement curatif les effets de ces extraits ont plus entraîné une augmentation de concentration en spermatozoïdes du testicule et de l'épididyme.

Globalement ces résultats montrent que les extraits aqueux des racines entières de *Nauclea latifolia* Sm. possèdent une certaine activité androgénique susceptible de corriger une défaillance testiculaire.

Mots clés : *Nauclea latifolia* Sm.- RAT- EXTRAITS AQUEUX- EFFETS ANDRODENIQUE.

Auteur : Mawdo NGOM

E-mail : ngomawdo@yahoo.fr

Adresse : BOKIDIAWE (MATAM), SENEGAL

Cell : 00221 775459061