

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

\*\*\*\*\*

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



ANNEE: 2007

N° 35

**CONTRIBUTION A L' ETUDE DE  
L'ACTIVITE ANDROGENIQUE DE  
*Nauclea latifolia. Sm. (Rubiaceæ).***

THESE

Présentée et soutenue publiquement le **18 Juillet 2007** à **16 h** devant la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar pour obtenir le grade de

**DOCTEUR EN MEDECINE VETERINAIRE**

(Diplôme d'Etat)

Par

**Roger RUKUNDO**

Né le 12 Avril 1981 à MUHOZA (RWANDA)

---

JURY

---

**Président :**

**M. Emmanuel BASSENE**

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

**Directeur et Rapporteur  
de thèse :**

**M. Moussa ASSANE**

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

**Membres :**

**M. Yalacé Yamba KABORET**

Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar

**M. Serge Niangoran BAKOU**

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

---

**Co-directeur de thèse:**

**M. Rock Allister LAPO**

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) 865 10 08 – Télécopie (221) 825 42 83**



## **COMITE DE DIRECTION**

### **LE DIRECTEUR**

- **Professeur Louis Joseph PANGUI**

### **LES COORDONNATEURS**

- **Professeur Malang SEYDI**  
*Coordonnateur des Stages et  
de la Formation Post-Universitaires*
- **Professeur Justin Ayayi AKAKPO**  
*Coordonnateur Recherches /Développement*
- **Professeur Moussa ASSANE**  
*Coordonnateur des Etudes*

*Année Universitaire 2006-2007*

# **PERSONNEL ENSEIGNANT**

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV**

☞ **PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)**

☞ **PERSONNEL EN MISSION (PREVU)**

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV**

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT DEA - PA**

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

**CHEF DE DEPARTEMENT** : Ayao MISSOHOU, Maître de Conférences Agrégé

### **SERVICES**

#### **ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE**

Serge Niangoran BAKOU	Maître de Conférences Agrégé
Gualbert Simon NTEME ELLA	Assistant
Camel LAGNIKA	Docteur Vétérinaire Vacataire
Teby Fabrice ABONOU	Moniteur

#### **CHIRURGIE – REPRODUCTION**

Papa El Hassane DIOP	Professeur
Alain Richi KAMGA WALADJO	Assistant
Mlle Doris NKO SADI BIATCHO	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mlle Hermine Flore KWIN	Monitrice

#### **ECONOMIE RURALE ET GESTION**

Cheikh LY	Professeur
Kora Brice LAFIA	Docteur Vétérinaire Vacataire

#### **PHYSIOLOGIE-PHARMACODYNAMIE-THERAPEUTIQUE**

Moussa ASSANE	Professeur
Rock Allister LAPO	Assistant
Roger RUKUNDO	Moniteur

#### **PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES**

Germain Jérôme SAWADOGO	Professeur
Nongasida YAMEOGO	Attaché de Recherche
Justin KOUAMO	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mlle Natacha MUMPOREZE	Monitrice

#### **ZOOTECHEMIE-ALIMENTATION**

Ayao MISSOHOU	Maître de Conférences Agrégé
Mlle Marie Rose Edwige POUTYA	Monitrice

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

CHEF DE DEPARTEMENT: Rianatou BADA ALAMBEDJI, Professeur

### **SERVICES**

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

Malang SEYDI	Professeur
Mlle Bellancille MUSABYEMARIYA	Assistante
Serigne Khalifa Babacar SYLLA	Attaché de recherche
Sylvain Patrick ENKORO	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mlle Clara GREGOIRE	Monitrice

#### **MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE**

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur
Rianatou BADA ALAMBEDJI	Professeur
Raoul BAKARI AFNABI	Docteur Vétérinaire Vacataire
Elisée KAMANZI UWILINGIYE	Moniteur

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

Louis Joseph PANGUI	Professeur
Oubri Bassa GBATI	Maître –Assistant
Abdoulkarim ISSA IBRAHIM	Docteur Vétérinaire Vacataire
Olivier KAMANA	Moniteur

#### **PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE-CLINIQUE AMBULANTE**

Yalacé Yamba KABORET	Professeur
Yacouba KANE	Maître –Assistant
Mme Mireille KADJA WONOU	Assistante
Hubert VILLON	Assistant
Amadou CISSE	Docteur Vétérinaire Vacataire
Ibrahima WADE	Docteur Vétérinaire Vacataire

Charles Benoît DIENG

Docteur Vétérinaire Vacataire

Marc NABA

Docteur Vétérinaire Vacataire

Mlle Aurélie BOUPDA FOSTO

Docteur Vétérinaire Vacataire

## **PHARMACIE-TOXICOLOGIE**

Félix Cyprien BIAOU

Maître- Assistant (*en disponibilité*)

Assiongbon TEKOU AGBO

Chargé de Recherche

Lucain WALBADET

Moniteur

Anselme SHYAKA

Moniteur

## ***C. DEPARTEMENT COMMUNICATION***

CHEF DE DEPARTEMENT : Professeur Yalacé Yamba KABORET

### **SERVICES**

#### **BIBLIOTHEQUE**

Mme Mariam DIOUF

Documentaliste

#### **SERVICE AUDIO-VISUEL**

Bouré SARR

Technicien

#### **OBSERVATOIRE DES METIERS DE L'ELEVAGE (O.M.E)**

Marcel Ohoukou BOKA

Docteur Vétérinaire Vacataire

## ***D. SCOLARITE***

El Hadj Mamadou DIENG

Vacataire

Mlle Franckline ENEDE

Docteur Vétérinaire Vacataire

Mlle Naomie KENMOGNE

Monitrice

# PERSONNEL VACATAIRE (Prévu)

## **BIOPHYSIQUE**

Mamadou MBODJ

Maître – assistant

Boucar NDONG

Assistant

Faculté de Médecine et de Pharmacie  
UCAD

## **BOTANIQUE**

Dr Kandioura NOBA

Maître de Conférences (**COURS**)

Dr Mame Samba MBAYE

Assistant (**TP**)

Faculté des Sciences et Techniques UCAD

## **AGRO-PEDOLOGIE**

Fary DIOME

Maître – assistant

Institut des Sciences de la Terre (I.S.T.)

## **ZOOTECHE**

Abdoulaye DIENG

Docteur Ingénieur : ENSA - THIES

Léonard Elie AKPO

Maître de Conférences

Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

## **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

Ousseynou Niang DIALLO

du Sénégal

## **ECONOMIE**

Oussouby TOURE

Sociologue

Adrien MANKOR

Docteur Vétérinaire- Economiste

Chercheur à l'I.S.R.A

# PERSONNEL EN MISSION (Prévu)

## **ANATOMIE**

Mohamed OUASSAT

Professeur

Institut Agronomique et Vétérinaire  
Hassan II (Rabat) Maroc

## **TOXICOLOGIE CLINIQUE**

Abdoulaziz EL HRAIKI

Professeur

Institut Agronomique et Vétérinaire  
Hassan II (Rabat) Maroc

## **PATHOLOGIE MEDICALE**

Marc KPODEKON

Maître de Conférences Agrégé

Université d'ABOMEY-CALAVI  
(Bénin)

## **PARASITOLOGIE**

Sahidou SALIFOU

Maître de Conférences Agrégé

Université d'ABOMEY-CALAVI (Bénin)

## **BIOCHIMIE**

Georges Anicet OUEDRAOGO

Professeur

Université de BOBO-DIOULASSO  
(Burkina Faso)

## **H.I.D.A.O.A**

Youssouf KONE

Maître de Conférences

Université de NOUAKCHOTT  
(Mauritanie)

## **REPRODUCTION**

Hamidou BOLY

Professeur

Université de BOBO- DIOULASSO  
(Burkina Faso)

## **ZOOTECHE**

Gbeukoh Pafou GONGNET

Professeur

Université de N'DJAMENA (TCHAD)

## PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV (Prévu)

### **MATHEMATIQUES**

Abdoulaye MBAYE

Assistant

Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

### **PHYSIQUE**

Issakha YOUM

Maître de Conférences

Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

### **\* Travaux Pratiques**

André FICKOU

Maître-Assistant

Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

### **CHIMIE ORGANIQUE**

Abdoulaye SAMB

Professeur

Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

### **CHIMIE PHYSIQUE**

Abdoulaye DIOP

Maître de Conférences

Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

### **\* Travaux Pratiques de CHIMIE**

Rock Allister LAPO

Assistant

EISMV – DAKAR

### **\* Travaux Dirigés de CHIMIE**

Momar NDIAYE

Assistant

Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

**BIOLOGIE VEGETALE**

Dr Aboubacry KANE

Dr Ngansomana BA

Maître-assistant (**Cours**)Assistant vacataire (**TP**)

Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

**BIOLOGIE CELLULAIRE**

Serge Niangoran BAKOU

Maître de Conférences agrégé

EISMV - DAKAR

**EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE**

Karamokho DIARRA

Maître de Conférences

Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

**PHYSIOLOGIE ANIMALE**

Moussa ASSANE

Professeur

EISMV – DAKAR

**ANATOMIE COMPAREE DES VERTEBRES**

Cheikh Tidiane BA

Professeur

Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

**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

## **GEOLOGIE**

### **\* FORMATIONS SEDIMENTAIRES**

Raphaël SARR

Maître de Conférences agrégé  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

### **\* HYDROGEOLOGIE**

Abdoulaye FAYE

Maître de Conférences agrégé  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

## **CPEV**

### **\* Travaux Pratiques**

Mlle Franckline ENEDE

Docteur Vétérinaire Vacataire

Mlle Naomie KENMOGNE

Monitrice

**PERSONNEL ENSEIGNANT DU D.E.A – P.A  
CENTRE D'EXCELLENCE DE L'UEMOA**

**LES M O D U L E S :**

**1. ZOOTECHNIE – ALIMENTATION**

Responsable: Ayao MISSOHOU, Maître de Conférences Agrégé

**Intervenants :**

Moussa ASSANE	Professeur EISMV – Dakar
Serge Niangoran BAKOU	Maître de Conférences agrégé EISMV - Dakar
Abdoulaye DIENG	Ingénieur : ENSA – THIES
Yalacé Yamba KABORET	Professeur EISMV – Dakar
Ayao MISSOHOU	Maître de Conférences Agrégé EISMV – Dakar
Germain Jérôme SAWADOGO	Professeur EISMV – Dakar
Gbeukoh Pafou GONGNET	Professeur Université de N'DJAMENA (TCHAD)

## **2. SYSTEME DE PRODUCTION - ENVIRONNEMENT**

Responsable : Professeur Yalacé Yamba KABORET

### **Intervenants :**

Moussa ASSANE	Professeur EISMV – Dakar
Abdoulaye DIENG	Docteur - Ingénieur Enseignant à ENSA – THIES
Moussa FALL	Docteur Vétérinaire
Yalacé Yamba KABORET	Professeur EISMV – Dakar
Eléonar Elie AKPO	Maître de Conférences Faculté des Sciences et Techniques – UCAD
Ayao MISSOHO	Maître de Conférences Agrégé EISMV – Dakar
Véronique ANCEY	Docteur chargé de recherche
Ibra TOURE	Docteur

### **3. REPRODUCTION – AMELIORATION GENETIQUE**

Responsable : Professeur Moussa ASSANE

#### **Intervenants :**

Moussa ASSANE	Professeur EISMV – Dakar
Serge Niangoran BAKOU	Maître de Conférences agrégé EISMV - Dakar
Papa El Hassan DIOP	Professeur EISMV - Dakar
Alain Richi KAMGA WALADJO	Assistant EISMV - Dakar
Racine SOW	Chercheur à l'I.S.R.A
Germain Jérôme SAWADOGO	Professeur EISMV – Dakar
Hamidou BOLY	Professeur Université de BOBO - DIOULASSO (Burkina FASO)

### **4. ECONOMIE – STATISTIQUES – EPIDEMIOLOGIE**

Responsable : Professeur Justin Ayayi AKAKPO

#### **Intervenants :**

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur EISMV – Dakar
Louis Joseph PANGUI	Professeur EISMV – DAKAR
Cheikh LY	Professeur EISMV – Dakar
Adrien MANKOR	Docteur Vétérinaire Chercheur
Guillaume DUTEURTRE	Docteur Chercheur
Lamine GUEYE	Docteur Vétérinaire PAPEL

## **5. HYGIENE ET INDUSTRIES DES DENREES ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (H.I.D.A.O.A)**

Responsable : Professeur Malang SEYDI

### **Intervenants :**

Rianatou BADA ALAMBEDJI	Maître de Conférences Agrégé EISMV – Dakar
Bellancille MUSABYEMARIYA	Assistante EISMV – Dakar
Serigne Khalifa Babacar SYLLA	Docteur Vétérinaire Attaché de Recherche EISMV – Dakar
Malang SEYDI	Professeur EISMV – Dakar
Issakha YOUM	Maître de Conférences Faculté des Sciences et Techniques UCAD
Youssouf KONE	Maître de Conférences Université -NOUAKCHOTT (MAURITANIE)
Ousseynou Niang DIALLO Abdoulaye DIAWARA	Ingénieurs à la Direction de l'Elevage du Sénégal
Harouna SISSOKO Bénédicte SISSOKO	Consultants Qualité
Barama SARR	Ingénieur Normalisateur
Amadou KANE	Chercheur à l'institut de Technologie alimentaire (ITA)

## 5. INITIATION A LA RECHERCHE

Responsable : Professeur Germain Jérôme SAWADOGO

### Intervenants :

Germain Jérôme SAWADOGO

Professeur  
EISMV – DAKAR

Dr Paco SEREME

Secrétaire exécutif du  
CORAFE Chercheur

Dr Gérôme THONNAT

Docteur Vétérinaire Expert  
Ingénierie de la formation

Dr Dogo SECK

Directeur Général de  
SERAAS Chercheur

## DEDICACES

### JE DEDIE CE TRAVAIL :

A Dieux Tout-puissant, détenteur de tout savoir.

A mes parents : ma mère Anysie M.KANTABANA rappelée par Dieu il y a onze ans et mon père J. Baptiste NZABANDORA.

Merci pour l'éducation, le sens de l'honneur, de la dignité et du travail que vous m'avez inculqués. Merci infiniment pour tous les sacrifices consentis pour ma formation. Vous êtes plus qu'importants pour moi.

Acceptez ce travail, témoin de ma reconnaissance et de mon amour indéfectible envers vous.

Que la terre te soit légère Maman!

A mes grandes sœurs : Brigitte UZAMUKUNDA et Marie Gorette NDORONZIZA.

Vous m'avez vu grandir et vous n'avez jamais cessé de me soutenir et m'encourager dans mes efforts. Je ne saurais assez vous remercier. Ce travail est aussi le votre.

A mon petit frère Eric TWIZERIMANA et à ma petite sœur Jeanne d'Arc UWINEMA.

Les études restent pour toujours la clé de la réussite. Puisse ce travail qui est aussi le votre, vous encourager à faire plus.

A Mgr Michel NSENGUMUREMYI.

J'ai eu la chance de vous avoir sur mon chemin durant mes années de turbulence au Petit Séminaire. Malgré vos multiples préoccupations en tant que Recteur, vous n'avez jamais raté l'occasion de me repositionner sur orbite chaque fois que j'ai tenté de dérailler.

« *Qui bene amat, bene castigat* » : vous me l'avez prouvé. Puisse Dieu vous accompagner dans votre Ministère Sacerdotal. *Avec tout mon estime.*

Aux Abbés : Pierre NTAKARAKORWA junior, Placide DUHILIMANA et Grégoire HAKIZIMANA, pour tout votre aide spirituelle et pour vos encouragements.

Au Gouvernement Rwandais à travers la SFAR (Students Financing Agency of RWANDA) pour le financement de mes études à l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar.

A mon grand frère et aîné, le Docteur Oubri Bassa GBATI, pour sa franche collaboration et sa complicité pacifique.

A tous mes aînés Docteurs vétérinaires : Alain KAMGA, Marc NABA, Rock LAPO, Adrien NAHAYO, BIJVE, MARTIN, Elyse AMAHORU, Jean Félix KINANI, Félix MUSABIMANA, Christine KANYANDEKWE, Olivier RWAKAZINA, Gilles HAKOU, Justin KOUAMO, Alain CIEWE, NJONG, Patrick JOLLY, Aurélie BOUPDA, Marcel BOKA, Basile MIDIHOUEVI, Bill, LALEYE, IBRO, FRANCKLINE, AKPO, MAHONTE, EFANDENE et bien d'autres.

Aux neufs compatriotes de ma promotion : HABUMUREMYI, KABERA, KAMANA, KAMANZI, MAYIGANE, MUMPOREZE, NYILIMANA, NDUNGUTSE et SHYAKA.

A mes promotionnaires de longue date : Olivier KAMANA, Anselme SHYAKA, Innocent NIZEYIMANA, Fidèle KABERA et Sosthène HABUMUREMYI et à tous mes 22 promotionnaires du Petit Séminaire Saint Jean de Nkumba ; promotion connue sous le nom de « ACADEMY ».

Avec vous j'ai appris qu'*on joue en équipe et on gagne en équipe*. Tous les moments passés ensemble m'ont manqués et me manqueront toujours. Je ne peux que prier pour votre chance et votre bonheur car la réussite a toujours été à vos côtés (*We 're the champions*) !

A mes petits frères avec qui j'ai cheminé depuis plus de 10 ans : Aimable UWIZEYE et Théogène SAFARI. Merci pour votre Fidèle compagnie. Courage le meilleur est à venir !

A tous mes compatriotes de l'Ecole Vétérinaire de Dakar réunis au sein de l'Amicale des Etudiants Vétérinaires Rwandais de Dakar (AEVR). Vous êtes un groupe merveilleux.

Merci pour la confiance que vous m'avez fait en m'accordant deux mandats de présidence de notre Amicale. Je vous dois tout ce que je sais en Leadership. Courage et bonne chance à tous!

A mon grand ami Lucain WALBADET et à tous mes amis de Dakar :

Dr J.P. BITEGA, Dr XAVIER Alias « BOUTROS », Dr KAZUBWENGE, Dr FRANCOIS, Dr NYAMWASA, Dr EUGENE, Dr NOUGAWELA, THOMAS, AKREO, VIBAN, KOUASSI, KOUADIO, NGASSAM, NOUDEKE, WILLIAM, AMOSSOU, PATRICK Alias « MUSHYASHYA », VIEUX CYRILLE , MADJIBE, JUSTIN, AWOUNAM, DOUR-YANG, RAKANSOU, ALKAISSOU, KAGOMBE, ASSANE, MOSSUS, MOCTAR, SALIF, AROUNA, NGOBANGOYE, HELLO, YEPKA, EDMOND, BA AMADOU, DAOUDA, GERARD, SAGNA, DEMANOU, DOVONOU, ABONOU, DOMINIQUE, ALAIN, ANATOLE, CHRISTIAN, VENUSTE, EMMANUEL, ROBERT, FIDELE « Courtier », DESIRE, FABIEN ; la liste n'est pas exhaustive. Les bons moments passés ensemble sous l'arbre et sous le citronnier, ces soirées passées dans les bons petits restaurants et maquis de Dakar vont me manquer.

A toutes mes amies : MARIE ANGE, NOELLA, DAPHANY, GAUDENCE, WINIFRIDE, LILIANE, SANDRINE, DELPHINE, MARIE LYSE, ROSE ESPERANCE, AZIZA, ELISE, VOLOLONA, VIVIANE, PENDA, POUTYA, NAOMIE, GUINJOUNBI, BILKISS, CLARA, FARA, RITA, NODJI , KARAMATOU, BORSO et toutes celles que j'ai pas cité. Votre charmante compagnie m'a fortifié.

A tous mes camarades de la 34<sup>ième</sup> promotion de l'EISMV de Dakar (promotion SAMBA SIDIBE).

A tous les membres de l'AERS : Association des étudiants Rwandais au Sénégal.

A tous les membres de l'ACS : Association de la Communauté Rwandaise au Sénégal.

A tous les autres amis de l'EISMV, ils se reconnaîtront, je ne pourrai pas tous les citer.

A ma patrie le RWANDA.

Au Sénégal, pays hôte.

## REMERCIEMENTS

Au professeur Moussa ASSANE

Au professeur Louis Joseph PANGUI

Au professeur Yalacé Yamba KABORET

Au professeur Serge Niangoran BAKOU

Au Docteur Yacouba KANE

Au Docteur Rock Allister LAPO

Au Docteur MADY NDIAYE

A M. Nacro ALIOU

Au corps enseignant de l'E.I.S.M.V.

A Madame Mariam DIOUF de l'E.I.S.M.V.

A M. Daouda DIOUF

A tout le personnel de l'E.I.S.M.V.

A tout le personnel du service de physiologie de l'EISMV.

A tous ceux que je n'ai pas cité, et qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce travail.

## A NOS MAITRES ET JUGES

### A notre Maître et Président de Jury

M. Emmanuel BASSENE, Professeur à la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar.

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider notre jury de thèse malgré vos multiples occupations. Vos immenses qualités humaines et intellectuelles sont connues de tous. Veuillez trouver ici, la marque de notre grande estime et de toute notre profonde gratitude.

### A notre Maître, Directeur et Rapporteur de thèse

M. Moussa ASSANE, Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar.

Vous avez initié ce travail et vous l'avez guidé avec rigueur malgré vos multiples occupations. Notre séjour dans votre service nous a permis de vous côtoyer plus fréquemment et de mieux vous découvrir. Vos qualités humaines et d'homme de science suscitent respect et admiration. Votre amour du travail et surtout du travail bien fait sera le souvenir le plus vivant que nous garderons de vous.

Veuillez trouver ici l'expression de notre grand respect et de notre profonde gratitude.

Hommage respectueux.

### A notre Maître et Juge

M. Yalacé Yamba KABORET, Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar.

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger ce travail de thèse. Vous nous avez apporté une preuve supplémentaire de ce que nous pensons de vous. Vos qualités humaines doublées de votre rigueur scientifique forcent respect et admiration.

Profonde gratitude, respectueuse considération et vive admiration.

### A notre Maître et Juge

M. Serge Niangoran BAKOU. Maître de conférence agrégé à l'EISMV de Dakar.

Nous sommes fort honorés de vous avoir dans notre jury de thèse. La spontanéité avec laquelle vous avez aidé et accepté de juger ce travail ne nous surprend guère. Nous avons eu à bénéficier de votre enseignement, et nous avons ainsi pu admirer vos qualités intellectuelles, votre simplicité et votre sens de l'humour.

Recevez en ce jour, notre reconnaissance éternelle.

### A notre Co-directeur de thèse

M. Rock Allister LAPO, Docteur Vétérinaire, Assistant à l'EISMV de Dakar.

Vous nous avez aidé dans notre travail et vous nous faites honneur en acceptant de co-diriger ce travail qui est aussi le votre. Soyez rassurés Monsieur, de notre profonde considération. Nos remerciements les plus sincères et les plus cordiaux.

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

## LISTE DES ABREVIATIONS

ABP	Androgen Binding Protein
EISMV Dakar	Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar
FSH :	Follicle Stimulating Hormone
GnRH :	Gonadotropin Releasing Hormone
HCG:	Human Chorionic Gonadotropin/ Gonadotrophine Chorionique Humaine
LH :	Luteinizing Hormone
Sm.	Smith (James Edward)

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Age à la puberté de quelques espèces animales.	12
Tableau II : Durée de la spermatogenèse chez quelques espèces animales	15
Tableau III : Quelques données numériques sur le sperme	15
Tableau IV : Noms vernaculaires de <i>Nauclea latifolia</i> Sm.	28
Tableau V : Les différents alcaloïdes identifiés du <i>Nauclea latifolia</i> et leur localisation	33
Tableau VI : Etapes de la circulation	43
Tableau VII : Principales étapes de la coloration à l'Hémalun Eosine (HE)	46
Tableau VIII : Critères de quantification de la spermatogenèse selon JOHNSEN (1970) modifiés par PETERS et <i>al.</i> (2000).	47
Tableau IX : Evolution pondérale des animaux en fonction des traitements androgéniques directs (en grammes)	49
Tableau X : Gain de poids corporel en fonction des traitements androgéniques directs	50
Tableau XI : Comparaison des poids corporels entre les lots en traitement androgénique direct	51

Tableau XII : Evolution pondérale des animaux en fonction des traitements androgéniques curatifs (en grammes)	52
Tableau XIII : Gains de poids corporel en fonction des traitements androgéniques curatifs	53
Tableau XIV : Comparaison des poids corporels entre les lots en traitement androgénique curatif	54
Tableau XV : Evolution du poids des testicules des animaux des différents lots en fonction des traitements androgéniques directs (en grammes)	55
Tableau XVI : Gain de poids testiculaire en fonction des traitements androgéniques directs.	56
Tableau XVII : Comparaison des poids testiculaires entre les lots en traitement androgénique direct	56
Tableau XVIII : Evolution du poids des testicules des animaux en fonction des traitements androgéniques curatifs (en grammes)	57
Tableau XIX : Gain de poids testiculaire en fonction des traitements androgéniques curatifs	58
Tableau XX : Comparaison des poids testiculaires entre les lots en traitement androgénique curatif	59
Tableau XXI : Consommation alimentaire journalière comparée entre les différents lots	60
Tableau XXII : Evolution du nombre de lobules spermatiques par champ microscopique	60
Tableau XXIII : Pourcentage de réduction du nombre de lobules testiculaires par champ microscopique	61

## LISTE DES FIGURES

Figure 1: Structure interne du testicule et de l'épididyme de mammifères	4
Figure 2: Structure détaillée du tube séminifère contourné	7
Figure 3 : La spermatogenèse chez les mammifères.	14
Figure 4: Régulation hormonale de la fonction sexuelle mâle	20
Figure 5: Feuilles <i>et</i> fleurs de <i>Nauclea latifolia</i> Sm.	30
Figure 6: Evolution pondérale des animaux en fonction des traitements androgéniques directs	50
Figure 7 : Evolution du poids des animaux en fonction des traitements androgéniques curatifs	53
Figure 8 : Evolution du poids des testicules des animaux des différents lots en fonction des traitements androgéniques directs	55
Figure 9 : Evolution du poids des testicules en fonction des traitements androgéniques curatifs	57

## LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Port habituel de <i>Nauclea latifolia</i> Sm.	29
Photo 2 : Feuilles et fleurs de <i>Nauclea latifolia</i> Sm.	29
Photo 3: Fleurs de <i>Sarcocephalus latifolius</i> .	30
Photo 4 : Coupe transversale de testicule de rat témoin non insuffisant testiculaire (observée à J0 après coloration à l' Hémalun Eosine X 10).	63
Photo 5 : Coupe transversale de testicule de rat témoin insuffisant testiculaire (observée à J0 de traitement après coloration à l' Hémalun Eosine X 10)	63
Photo 6 : Coupe transversale de testicule de rat témoin non insuffisant testiculaire (observé à J0 de traitement après coloration à l' Hémalun Eosine X 40)	63

Photo 7 : Coupe transversale de testicule de rat témoin insuffisant testiculaire (observée à J0 de traitement après coloration à l' Hémalun Eosine X 40)	63
Photo 8 : Coupe transversale de testicule de rat témoin non insuffisant testiculaire (observée à J15 de traitement après coloration à l' Hémalun Eosine X 40)	64
Photo 9 : Coupe transversale de testicule de rat témoin insuffisant testiculaire (observée à J15 de traitement après coloration à l' Hémalun Eosine X 40)	64
Photo 10 : Coupe transversale de testicule de rat non insuffisant testiculaire ayant reçu l'infusé de <i>Nauclea latifolia</i> (observé à J15 de traitement après coloration à l'Hémalun Eosine X 40)	64
Photo 11 : Coupe transversale de testicule de rat insuffisant testiculaire ayant reçu l'infusé de <i>Nauclea latifolia</i> (observée à J15 de traitement après coloration à l' Hémalun Eosine X 40)	64
Photo 12 : Coupe transversale de testicule de rat non insuffisant testiculaire ayant reçu l'énanthate de testostérone (observée à J15 de traitement après coloration à l' Hémalun Eosine X 40)	65
Photo 13 : Coupe transversale de testicule de rat insuffisant testiculaire ayant reçu l'énanthate de testostérone (observée à J15 de traitement après coloration à l' Hémalun Eosine X 40)	65
Photo 14 : Coupe transversale de testicule de rat témoin non insuffisant testiculaire (observée à J30 de traitement après coloration à l' Hémalun Eosine X 40)	65
Photo 15 : Coupe transversale de testicule de rat témoin insuffisant testiculaire (observée à J30 de traitement après coloration à l' Hémalun Eosine X 40)	65
Photo 16 : Coupe transversale de testicule de rat non insuffisant testiculaire ayant reçu l'infusé de <i>Nauclea latifolia</i> (observée à J30 de traitement après coloration à l' Hémalun Eosine X 40)	66
Photo 17 : Coupe transversale de testicule de rat insuffisant testiculaire ayant reçu l'infusé de <i>Nauclea latifolia</i> (observée à J30 de traitement après coloration à l' Hémalun Eosine X 40)	66
Photo 18 : Coupe transversale de testicule de rat non insuffisant testiculaire ayant reçu l'énanthate de testostérone (observée à J30 de traitement après coloration à l' Hémalun Eosine X 40)	66
Photo 19 : Coupe transversale de testicule de rat insuffisant testiculaire ayant reçu l'énanthate de testostérone (observée à J30 de traitement après coloration à l' Hémalun Eosine X 40)	66

# TABLE DES MATIERES

<b>PAR</b>	<b>1</b>
JURY	1
<b>A. DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS ANIMALES</b>	<b>III</b>
ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE	III
CHIRURGIE – REPRODUCTION	III
ECONOMIE RURALE ET GESTION	III
PHYSIOLOGIE-PHARMACODYNAMIE-THERAPEUTIQUE	III
PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES	III
ZOOTECNIE-ALIMENTATION	III
<b>B. DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT</b>	<b>IV</b>
MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE	IV
PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE APPLIQUEE	IV
PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE-CLINIQUE AMBULANTE	IV
PHARMACIE-TOXICOLOGIE	V
<b>C. DEPARTEMENT COMMUNICATION</b>	<b>V</b>
SERVICES	V
BIBLIOTHEQUE	V
SERVICE AUDIO-VISUEL	V
OBSERVATOIRE DES METIERS DE L'ELEVAGE (O.M.E)	V
<b>D. SCOLARITE</b>	<b>V</b>
BIOPHYSIQUE	VI
BOTANIQUE	VI
AGRO-PEDOLOGIE	VI
H I D A O A	VI
ANATOMIE	VII
TOXICOLOGIE CLINIQUE	VII
PATHOLOGIE MEDICALE	VII
PARASITOLOGIE	VII
BIOCHIMIE	VII
H.I.D.A.O.A	VII
REPRODUCTION	VII
MATHEMATIQUES	VIII
PHYSIQUE	VIII
CHIMIE ORGANIQUE	VIII
CHIMIE PHYSIQUE	VIII
BIOLOGIE VEGETALE	IX
BIOLOGIE CELLULAIRE	IX
EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE	IX
PHYSIOLOGIE ANIMALE	IX
ANATOMIE COMPAREE DES VERTEBRES	IX
BIOLOGIE ANIMALE (TRAVAUX PRATIQUES)	IX
GEOLOGIE	X
CPEV	X
* TRAVAUX PRATIQUES	X

---

<b>LISTE DES ABREVIATIONS</b>	<b>XXIII</b>
-------------------------------	--------------

---

<b>LISTE DES TABLEAUX</b>	<b>XXIII</b>
---------------------------	--------------

---

**LISTE DES FIGURES** **XXV**

Figure 1: Structure interne du testicule et de l'épididyme de mammifères	xxv
Figure 3 : La spermatogenèse chez les mammifères.	xxv
Figure 4: Régulation hormonale de la fonction sexuelle mâle	xxv

---

**FIGURE 6: EVOLUTION PONDERALE DES ANIMAUX EN FONCTION DES TRAITEMENTS** **XXV**

---

**FIGURE 7 : EVOLUTION DU POIDS DES ANIMAUX EN FONCTION DES TRAITEMENTS** **XXV**

---

**FIGURE 9 : EVOLUTION DU POIDS DES TESTICULES EN FONCTION DES TRAITEMENTS** **XXV**

---

**ANDROGENIQUES CURATIFS** **XXV**

---

**LISTE DES PHOTOS** **XXV**

---

**CHAP I : PHYSIOPATHOLOGIE DE L'ACTIVITE TESTICULAIRE** **4**

I.1. RAPPELS ANATOMO-HISTOLOGIQUES SUR LE TESTICULE [6, 9, 15, 83]	<b>4</b>
I.1.1. CONFORMATION	4
I.1.2. STRUCTURE	4
Figure 1 : Structure interne du testicule et de l'épididyme de mammifères. Source : [15]	4
I.1.2.1. Séreuse, albuginée et charpente fibreuse	5
I.1.2.2. Lobule spermatique	5
I.1.2.2.1. Tube séminifère	5
<i>I.1.2.2.1.1. Tube séminifère contourné</i>	5
<i>I.1.2.2.1.2. Tube séminifère droit et Rete testis</i>	8
Les tubes séminifères droits font suite aux tubes contournés et constituent les premiers segments des voies d'excrétion du sperme. Brefs et progressivement rétrécis, ils comportent une seule assise de cellules cubiques ou cylindriques, à noyau arrondi pourvu de fortes indentations. La surface apicale de ces cellules porte des microvillosités éparses et un flagelle.	8
I.1.2.2.2. Tissu interstitiel	8
I.1.2.3. Les vaisseaux et nerfs du testicule	8
I.1.3. LES VOIES SPERMATIQUES EXTRATESTICULAIRES	9
I.1.3.1. Canaux efférents.	9
I.1.3.2. Les canaux épididymaires.	9
I.1.3.3. Les Canaux déférents	10
I.1.3.4. Ampoule déférentielle	10
I.1.4. LES GLANDES ANNEXES	10
I.1.4.1. Les Vésicules séminales	10
I.1.4.2. La Prostate	11
I.1.4.3. Les Glandes de Cowper ou glandes bulbo-urétrales	11
I.2. FONCTIONS DU TESTICULE	<b>11</b>
I.2.1. LA FONCTION GERMINALE DU TESTICULE	11
I.2.1.1. Etapes de l'activité testiculaire	11

## TABLEAU I : AGE A LA PUBERTE DE QUELQUES ESPECES ANIMALES. 12

ESPECES	12
AGE DE LA PUBERTE (Mois)	12
Etalon	12
12 à 18	12
Bouc	12
6 à 12	12
Verrat	12
5 à 7	12
Rat	12
1 à 2	12
Chien - Chat	12
6 à 12	12
I.2.1.2. La spermatogenèse	12
<i>I.2.1.2.1. Cycle de l'épithélium séminifère</i>	12
<i>I.2.1.2.2. Les phases de la spermatogenèse</i>	12
Figure 3 : La spermatogenèse chez les mammifères.	14
Source : [15]	14
<i>I.2.1.2.3. Durée de la spermatogenèse</i>	14

## TABLEAU II : DUREE DE LA SPERMATOGENESE CHEZ QUELQUES ESPECES ANIMALES 15

I.2.2. LA FONCTION ENDOCRINE DES TESTICULES	16
I.2.2.1. Nature des hormones testiculaires	16
I.2.2.2. Biosynthèse des Androgènes	16
I.2.2.3. Rôles des androgènes testiculaires	16
<i>I.2.2.3.1. Effets sur les caractères sexuels primaires</i>	16
<i>I.2.2.3.2. Effets sur les caractères sexuels secondaires</i>	17
<i>I.2.2.3.3. Effets sur les caractères sexuels tertiaires.</i>	17
<i>I.2.2.3.4. Action métabolique des androgènes</i>	17
I.3. FACTEURS INFLUENCANT LA FONCTION TESTICULAIRE	18
I.3.1. FACTEURS PHYSIOLOGIQUES	18
I.3.1.1. Rôle des gonadostimulines hypophysaires	18
<i>I.3.1.1.1. La FSH (follicle stimulating hormone)</i>	18
<i>I.3.1.1.2. La LH (luteinizing hormone) ou ICH (Interstitial Cells Stimulating Hormone)</i>	19
<i>I.3.1.1.3. L'hormone de croissance.</i>	19
<i>I.3.1.1.4. La prolactine</i>	19
I.3.1.2. Rôle des neurohormones hypothalamiques	20
L'hormone hypothalamique GnRH (gonadotropin releasing hormone) stimule la synthèse et la libération des gonadostimulines hypophysaires : FSH et LH.	20
Figure 4 : Régulation hormonale de la fonction sexuelle mâle	20
Source : [15]	20
(Les chiffres indiquent la chronologie des événements)	20
I.3.1.3. L'alimentation	20
I.3.1.4. La température	21
I.3.2. LES FACTEURS PATHOLOGIQUES	22
I.3.2.1. Pathologies de l'hypophyse.	22
I.3.2.2. Pathologies des gonades	22
I.3.2.2.1. Cryptorchidie [23]	22
<i>I.3.2.2.1.1. Définition</i>	22
<i>I.3.2.2.1.2. Migration testiculaire proprement dite</i>	23

<i>I.3.2.2.1.4. Migration pathologique</i>	24
<i>I.3.2.2.1.5. Structure histologique du testicule cryptorchide</i>	24
I.3.2.2.2. Varicocèle [23]	25
<i>I.3.2.2.2.1. Définition</i>	25
<i>I.3.2.2.2.2. Physiopathologie</i>	25
I.4. TRAITEMENT TRADITIONNEL DE L'INSUFFISANCE TESTICULAIRE	<b>25</b>
I.4.1. EN MEDECINE HUMAINE	25
I.4.2. EN MEDECINE VETERINAIRE	26

## **CHAPITRE II : ETUDE BIOSYSTEMATIQUE DE NAUCLEA LATIFOLIA** **27**

II.1. ETUDE BOTANIQUE	<b>27</b>
II.1.1. PLACE DE <i>NAUCLEA LATIFOLIA</i> AU SEIN DU REGNE VEGETAL	27
II.1.1.1. Classification	27
II.1.1.2. Systématique horizontale [21, 34]	27
II.1.2. ETUDE SPÉCIALE	28
II.1.2.1. Nomenclature	28
<i>II.1.2.1.1. Synonymie</i>	28
<i>II.1.2.1.2. Noms vernaculaires</i>	28
Quelques noms vernaculaires attribués à la plante sont présentés dans le tableau IV.	28

## **TABLEAU IV : NOMS VERNACULAIRES DE NAUCLEA LATIFOLIA SM.** **28**

II.1.2.2. Description botanique [1, 7,48, 58,85]	29
<i>II.1.2.2.1. Appareil végétatif</i>	29
<i>II.1.2.2.1.1. Le port habituel</i>	29
<i>II.1.2.2.1.2. La feuille</i>	29
<i>II.1.2.2.2. Appareil reproducteur</i>	30
<i>II.1.2.2.2.1. Les inflorescences</i>	30
<i>II.1.2.2.2.2. Les infrutescences</i>	31
<i>II.1.2.2.2.3. La graine</i>	31
II.2. ETUDE ECOLOGIQUE DE <i>NAUCLEA LATIFOLIA</i> [1,43, 48]	<b>31</b>
II.2.1. REPARTITION GEOGRAPHIQUE	31
II.2.2. HABITAT AU SENEGAL.	31
II.2.3. LA CULTURE	31
II.3. ETUDE PHARMACOLOGIQUE DE <i>NAUCLEA LATIFOLIA</i>	<b>32</b>
II.3.1. PROPRIETES CHIMIQUES DE <i>NAUCLEA LATIFOLIA</i>	32

## **TABLEAU V : LES DIFFERENTES ALCALOÏDES IDENTIFIES DU NAUCLEA LATIFOLIA ET LEUR LOCALISATION** **33**

II.3.2. INDICATIONS EN MEDECINE TRADITIONNELLE	33
CONCLUSION PARTIELLE	35

## **CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES** **37**

I.1. MATERIEL	<b>37</b>
I.1.1. MATÉRIEL VÉGÉTAL.	37
I.1.2. L'ANDROGENE DE REFERENCE	37
I.1.3. L'ANTIANDROGENE	37

I.1.5. MATERIEL DE MESURE ET DE PESEE	38
I.1.6. MATERIEL DE PRELEVEMENT	38
I.1.7. MATERIEL D'HISTOLOGIE	38
I.1.8. AUTRES MATERIELS	39
CE SONT :	39

❖ UNE SONDE OESOPHAGIENNE MONTEE SUR UNE SERINGUE POUR LE GAVAGE DES ANIMAUX 39

❖ DU MATERIEL DE DISSECTION COMPOSE PAR : 39

➤ UN PLATEAU; 39

➤ DES GANTS; 39

➤ UNE MANCHE ET LAMES DE BISTOURI; 39

➤ DES PINCES; 39

➤ DES CISEAUX; 39

I.2. METHODES	39
I.2.1 OBJECTIFS DE L'ETUDE	39

POUR L'ETUDE DE L'ACTIVITE ANDROGENIQUE DIRECTE, LES ANIMAUX ONT ETE TRAITES A L'AIDE DE L'INFUSE DE RACINES ENTIERES DE NAUCLEA LATIFOLIA DONT LES EFFETS ONT ETE COMPARES A CEUX DE L'ANDROGENE DE REFERENCE. 39

L'ETUDE DE L'ACTIVITE CURATIVE DE NAUCLEA LATIFOLIA SUR L'INSUFFISANCE TESTICULAIRE, A CONSISTE DANS UN PREMIER TEMPS, A PROVOQUER UNE INSUFFISANCE TESTICULAIRE A L'AIDE DE L'ANTI-ANDROGENE (L'ACETATE DE CYPROTERONE EG 50 MG) ET A TRAITER ENSUITE CETTE INSUFFISANCE A L'AIDE DE L'INFUSE DE NAUCLEA LATIFOLIA D'UNE PART ET DE L'ANDROGENE DE REFERENCE (L'ENANTHATE DE TESTOSTERONE) D'AUTRE PART. 39

I.2.2. PROTOCOLE EXPERIMENTAL	40
I.2.2.1. Etape préliminaire	40

70 RATS MALES AGES AU DEPART DE 3 MOIS ENVIRON, ONT ETE UTILISES. LA NECESSITE DE TRAVAILLER SUR LES ANIMAUX HOMOGENES ET DE MEME AGE, NOUS A AMENE A ORGANISER AU SEIN DE SERVICE, L'ACCOUPEMENT DES 25 FEMELLES ADULTES. 40

I.2.2.2. Préparation de l'infusé	40
I.2.2.3. Préparation de la solution antiandrogénique	40
I.2.2.4. Allotement des rats	40

➤ ETUDE DE L'ACTIVITE ANDROGENIQUE DIRECTE 40

➤ ETUDE DE L'ACTIVITE CURATIVE SUR L'INSUFFISANCE TESTICULAIRE 41

I.2.2.5. Evaluation de la croissance des testicules	42
I.2.2.6. Evaluation de la fonction germinale	42
<i>I.2.2.6.1. Prélèvement des testicules</i>	42
<i>I.2.2.6.2. Enregistrement des prélèvements et recoupe</i>	42
<i>I.2.2.6.3. Confection des coupes histologiques</i>	43
I.2.2.6.3.1. Circulation	43
TABLEAU VI : ETAPES DE LA CIRCULATION	43
I.2.2.6.3.2. Enrobage	44
I.2.2.6.3.3. Microtomie ou coupe des blocs (confection des coupes histologiques)	44
<i>I.2.2.6.3.3.1. Etalement des coupes histologiques</i>	44
<i>I.2.2.6.3.3.2. Collage des coupes</i>	45
I.2.2.6.3.4. Coloration des coupes	45
I.2.2.6.3.5. Montage des lames	46

LES LAMES SONT EXAMINEES AU MICROSCOPE OPTIQUE, D'ABORD AUX FAIBLES GROSSISSEMENT (OBJECTIFS 4 ET 10) POUR L'ETUDE DE L'ARCHITECTURE GENERALE DES ORGANES GENITAUX, PUIS AU FORT GROSSISSEMENTS (OBJECTIF X 40) POUR L'APPRECIATION QUANTITATIVE DE LA SPERMATOGENESE. 47

<i>I.2.2.6.3.6.1. Etude de l'architecture générale des organes génitaux.</i>	47
<i>I.2.2.6.3.6.2. Etude quantitative de la spermatogenèse</i>	47

SOURCE : [71] 47

I.2.2.7. Evaluation de l'évolution pondérale	48
I.2.2.8. Evaluation de la consommation alimentaire	48

L'ANALYSE STATISTIQUE DES RESULTATS PORTANT SUR LA COMPARAISON ENTRE LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE MOYENNE DES ANIMAUX AYANT REÇU LES TRAITEMENTS ANDROGENIQUES (INFUSE DE RACINES ENTIERES DE NAUCLEA LATIFOLIA ET L'ANDROGENE DE REFERENCE) ET CELLE DES ANIMAUX NON TRAITES (TEMOINS) PERMETTRA DE SAVOIR SI LES TRAITEMENTS ANDROGENIQUES ONT UN QUELCONQUE EFFET SUR LA PRISE ALIMENTAIRE. 48

I.2.3. TRAITEMENT ET ANALYSE DES DONNEES	48
------------------------------------------	----

LA SAISIE ET L'ANALYSE DES DONNEES ONT ETE REALISEES A L'AIDE DE L'OUTIL INFORMATIQUE. LES VARIABLES ONT ETE SAISIES SUR LE TABLEUR INFORMATIQUE « EXCEL ». LE CALCUL DE MOYENNES, DES ECARTS TYPES, DES VARIANCES ET LA COMPARAISON DE MOYENNES (TEST DE STUDENT) ONT ETE REALISES A L'AIDE DU LOGICIEL SPSS. CE TEST A PERMIS D'ANALYSER STATISTIQUEMENT LES DONNEES DU DISPOSITIF EXPERIMENTAL. 48

LES VALEURS DE P INFERIEURES A 0,05 ONT ETE CONSIDEREES COMME SIGNIFICATIVES. 48

CHAPITRE II : RESULTATS ET DISCUSSION 49

II.1. RESULTATS 49

II.1.1. EFFETS DES TRAITEMENTS SUR L'EVOLUTION PONDERALE DES ANIMAUX 49

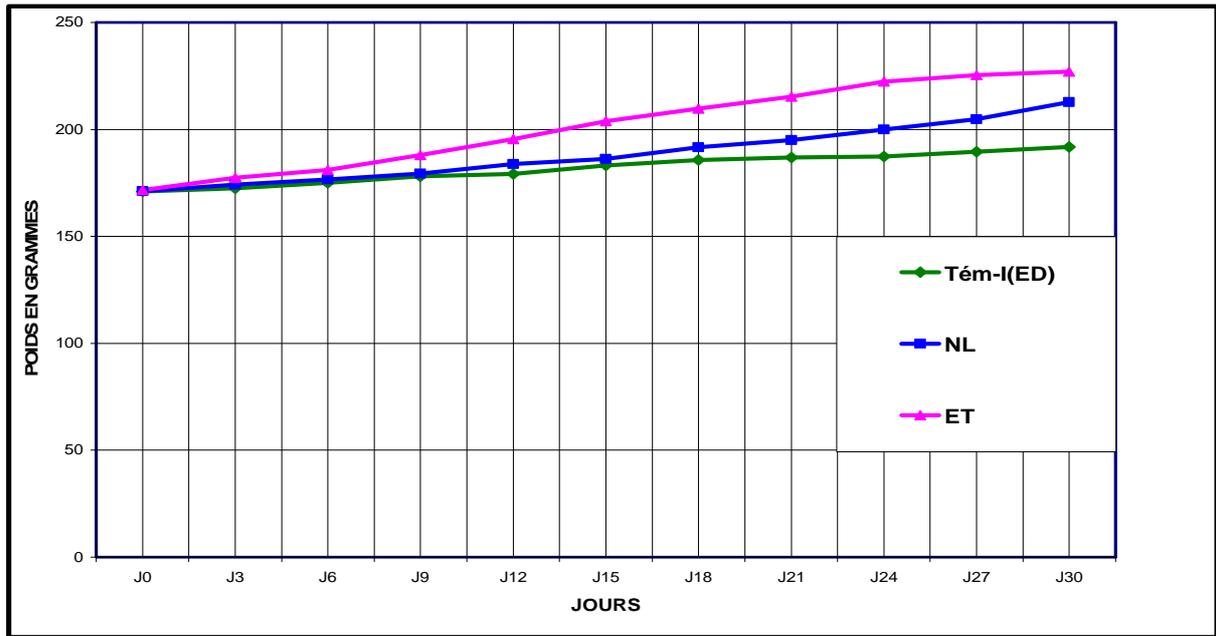
II.1.1.1. Effets des traitements androgéniques directs sur l'évolution pondérale 49

LE TRAITEMENT ANDROGENIQUE DIRECT A CONCERNE LES ANIMAUX N'AYANT PAS REÇU AU PREALABLE LE TRAITEMENT ANTIANDROGENIQUE. CE SONT LES LOTS : *TEMOIN-I(ED)* QUI N'A REÇU QUE DE L'EAU DISTILLEE, LE *LOT NL* TRAITE AVEC L'INFUSE DE RACINES ENTIERES DE *NAUCLEA LATIFOLIA* ET LE *LOT ET* QUI A ETE TRAITE A L'AIDE DE L'ENANTHATE DE TESTOSTERONE. 49

LE POIDS MOYEN DES RATS AU DEBUT DE L'EXPERIENCE ETAIT DE 171 GRAMMES. LES PESEES REALISEES CHAQUE TROIS (3) JOURS PENDANT UN MOIS SONT RESUMEEES DANS LE TABLEAU IX ET ILLUSTRÉES PAR LA FIGURE 6. 49

Tableau IX: Evolution pondérale des animaux en fonction des traitements 49

ANDROGENIQUES DIRECTS (EN GRAMMES) 49



50

FIGURE 6: EVOLUTION PONDERALE DES ANIMAUX EN FONCTION DES TRAITEMENTS

50

ANDROGENIQUES DIRECTS

50

IL RESSORT DE CES RESULTATS QUE LES RATS AYANT REÇU L'ANDROGENE DE REFERENCE ET LA PLANTE ONT UNE EVOLUTION PONDERALE PLUS RAPIDE QUE CELLE DES TEMOINS. L'EVOLUTION DU POIDS CORPOREL DES RATS TRAITES AVEC L'INFUSE DE RACINES ENTIERES DE *NAUCLEA LATIFOLIA* A RAISON DE 80MG/KG PV (LOT NL) EST PLUS RAPIDE QUE CELLE DES RATS DU LOT TEMOIN-I MAIS RESTE TOUTEFOIS MOINS RAPIDE QUE CELLE DE RATS TRAITES AVEC L'ENANTHATE DE TESTOSTERONE (LOT ET).

50

LORSQU'ON SE REFERE AUX DEUX ETAPES CORRESPONDANT AU PRELEVEMENT DES TESTICULES, C'EST A DIRE A J15 ET J30 DES TRAITEMENTS ANDROGENIQUES DIRECTS, NOUS CONSTATONS QUE LE POIDS CORPOREL DES ANIMAUX A AUGMENTE DANS LES PROPORTIONS PRESENTEES DANS LE TABLEAU X.

50

TABLEAU X : GAIN DE POIDS CORPOREL EN FONCTION DES TRAITEMENTS ANDROGENIQUES DIRECTS.

50

LES TESTS DE COMPARAISON DE L'EVOLUTION DES POIDS CORPORELS A CES STADES NOUS DONNENT LES INFORMATIONS REPERTORIEES DANS LE TABLEAU XI.

50

TABLEAUX XI : COMPARAISON DES POIDS CORPORELS ENTRE LES LOTS EN TRAITEMENT ANDROGENIQUE DIRECT 51

IL RESSORT DES PRECEDENTS TESTS D'ANALYSE DE VARIANCE QU'A J15 DES TRAITEMENTS, LA DIFFERENCE ENTRE L'EVOLUTION DU POIDS CORPOREL DES ANIMAUX TRAITES AVEC L'INFUSE DE *NAUCLEA LATIFOLIA* ET CELLE DES ANIMAUX TEMOINS EST NON SIGNIFICATIVE ( $P>0,05$ ). CETTE DIFFERENCE NE DEVIENT SIGNIFICATIVE ( $P<0,05$ ) QU'A J30 DES TRAITEMENTS, OU LE POIDS CORPOREL DES ANIMAUX TRAITES A L'AIDE DE LA PLANTE EST SIGNIFICATIVEMENT PLUS ELEVE QUE CELUI DES TEMOINS NON TRAITES. 51

A J15 ET J30 DES TRAITEMENTS, LE POIDS DES ANIMAUX TRAITES AVEC L'ANDROGENE DE REFERENCE EST PLUS ELEVE QUE CELUI DES ANIMAUX DU LOT TEMOIN ( $P<0,01$ ). 51

L'ANALYSE STATISTIQUE DES RESULTATS PORTANT SUR LA COMPARAISON ENTRE LE POIDS CORPOREL DES ANIMAUX TRAITES A L'AIDE DE L'INFUSE DE RACINES ENTIERES DE *NAUCLEA LATIFOLIA* ET CELUI DES RATS TRAITES AVEC L'ANDROGENE DE REFERENCE LAISSE APPARAITRE UNE DIFFERENCE TRES SIGNIFICATIVES A J15 ( $P<0,01$ ) EN FAVEUR DE L'ENANTHATE DE TESTOSTERONE. CETTE DIFFERENCE DEVIENT NON SIGNIFICATIVE A J30 DES TRAITEMENTS, CE QUI SIGNIFIE QU'ENTRE J15 ET J30, LA PLANTE ET L'ANDROGENE DE REFERENCE ONT ENTRAINE LES GAINS DE POIDS CORPOREL DANS DES PROPORTIONS A PEU PRES EGALES. 51

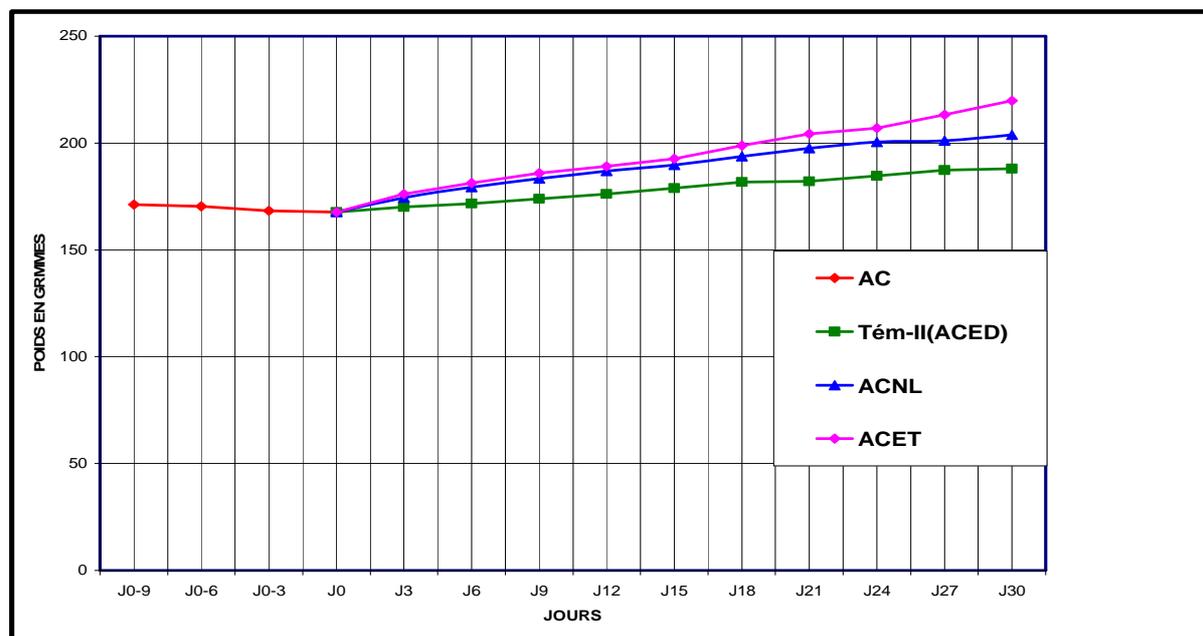
II.1.1.2. Effet curatif des traitements androgéniques sur l'évolution pondérale 52

LE TRAITEMENT ANDROGENIQUE CURATIF A CONCERNE LES ANIMAUX AYANT REÇU AU PREALABLE LE TRAITEMENT ANTIANDROGENIQUE EN UTILISANT L'ACETATE DE CYPROTERONE EG 50 MG. CE SONT LES LOTS : *TEMOIN-II(ACED)* QUI, APRES TRAITEMENT AVEC L'ANTIANDROGENE N'A REÇU QUE DE L'EAU DISTILLEE, ET LES LOTS ACNL ET ACET QUI, APRES L'ANTIANDROGENE, ONT ETE RESPECTIVEMENT TRAITES AVEC L'INFUSE DE RACINES ENTIERES DE *NAUCLEA LATIFOLIA* ET L'ENANTHATE DE TESTOSTERONE. 52

AU DEBUT DE CETTE ETUDE VISANT A EXPLORER L'EFFET CURATIF DE L'INFUSE DE RACINES ENTIERES DE *NAUCLEA LATIFOLIA* VIS-A-VIS DE L'INSUFFISANCE TESTICULAIRE, LE POIDS MOYENS DES ANIMAUX ETAIT DE 171 GRAMMES. LES PESEES REALISEES CHAQUE TROIS JOURS PENDANT UN MOIS, SONT RESUMEEES DANS LE TABLEAU XII ET ILLUSTRÉES PAR LA FIGURE 7. 52

**TABLEAU XII: EVOLUTION PONDERALE DES ANIMAUX EN FONCTION DES TRAITEMENTS ANDROGENIQUES CURATIFS (EN GRAMMES)**

52



53

**FIGURE 7 : EVOLUTION DU POIDS DES ANIMAUX EN FONCTION DES TRAITEMENTS**

53

**ANDROGENIQUES CURATIFS**

53

LES RESULTATS ISSUS DU TRAITEMENT ANTIANDROGENIQUE MONTRENT QUE L'ANTIANDROGENE EN L'OCCURRENCE L'ACETATE DE CYPROTERONE A ENTRAINE AU BOUT DE 9 JOURS (DUREE DE TRAITEMENT INDIQUEE SUR LA NOTICE), UNE DIMINUTION DE 2,045% DU POIDS CORPOREL DES ANIMAUX.

53

IL APPARAIT QUE LES TRAITEMENTS CURATIFS PERMETTENT DANS UN PREMIER TEMPS AUX ANIMAUX DE RECUPERER LE POIDS CORPORELS PERDU A LA SUITE DU TRAITEMENT ANTIANDROGENIQUE ET D'ENTRAINER PAR LA SUITE UNE CROISSANCE PONDERALE PLUS SOUTENUE COMME NOUS LE MONTRE LE TABLEAU XIII.

53

LE TABLEAU XIII MONTRE EGALEMENT QUE LES TRAITEMENTS ANDROGENIQUES CURATIFS PERMETTENT AUX ANIMAUX BENEFICIAIRES DE RECUPERER COMPLETEMENT LE POIDS CORPORELS PERDU A LA SUITE DU TRAITEMENT ANTIANDROGENIQUE APRES TROIS JOURS (LA PROPORTION MOYENNE DE GAIN QUOTIDIEN DE POIDS CORPOREL AVANT LE 15<sup>EME</sup> JOUR DU

TRAITEMENT ANDROGENIQUE ETANT DE 0,8775% POUR LA PLANTE ET 0,992% POUR L'ANDROGENE DE REFERENCE). 53

PAR CONTRE LE RETABLISSEMENT NATUREL DU POIDS CORPOREL DES ANIMAUX NE SURVIENT QU'A PARTIR DU CINQUIEME JOUR COMME LE MONTRE L'EVOLUTION PONDERALE DES ANIMAUX TEMOINS (LOT TEM-II). 54

ENFIN, LES RESULTATS DE LA FIGURE 7 ET DES TABLEAUX XII ET XIII MONTRENT QUE LES RATS TRAITES AVEC L'INFUSE DE RACINES ENTIERES DE NAUCLEA LATIFOLIA (LOT ACNL) ONT UNE CROISSANCE PLUS RAPIDE QUE CELUI DES RATS TEMOINS [LOT TEM-II (ACED)], MAIS CETTE CROISSANCE RESTE TOUJOURS MOINS RAPIDE QUE CELLE DE RATS TRAITES AVEC L'ENANTHATE DE TESTOSTERONE (LOT ACET). 54

LES TESTS DE COMPARAISON DE L'EVOLUTION DES POIDS CORPORELS A J15 ET J30 DONNENT LES INFORMATIONS CONSIGNEES DANS LE TABLEAU XIV. 54

TABLEAU XIV: COMPARAISON DES POIDS CORPORELS ENTRE LES LOTS EN TRAITEMENT ANDROGENIQUE CURATIF 54

A J15 ET A J30 DES TRAITEMENTS, L'EVOLUTION PONDERALE DES RATS AYANT REÇU LA PLANTE MONTRE DES DIFFERENCES SIGNIFICATIVES PAR RAPPORT AUX TEMOINS. DE PLUS, LA COMPARAISON ENTRE LE LOT TRAITÉ A L'AIDE DE L'ANDROGENE DE REFERENCE ET LE LOT TEMOIN LAISSE PARAÎTRE DES DIFFERENCES TRES SIGNIFICATIVES ( $P < 0.01$  ET  $P < 0.001$ ) AUX MEMES STADES DES TRAITEMENTS, C'EST-A-DIRE A J15 ET J30. 54

EN D'AUTRES TERMES, LE POIDS VIF DES RATS AYANT REÇU LA PLANTE ET L'ANDROGENE DE REFERENCE A AUGMENTE DE MANIERE SIGNIFICATIVEMENT ( $P < 0,01$ ) PLUS IMPORTANTE QUE NE L'A ETE CELUI DES RATS TEMOINS. 54

L'ANALYSE DE VARIANCE PORTANT SUR LA COMPARAISON DE L'EVOLUTION DU POIDS CORPOREL ENTRE LE LOT TRAITÉ AVEC LA PLANTE ET LE LOT TRAITÉ A L'AIDE DE L'ENANTHATE DE TESTOSTERONE MONTRE QU'IL N'EXISTE PAS DE DIFFERENCE SIGNIFICATIVE ENTRE LES DEUX LOTS. AUTREMENT DIT, LES GAINS DE POIDS CORPOREL ENGENDRES PAR LES DEUX TRAITEMENTS ANDROGENIQUES VONT DANS DES PROPORTIONS PRESQUE EGALES. 55

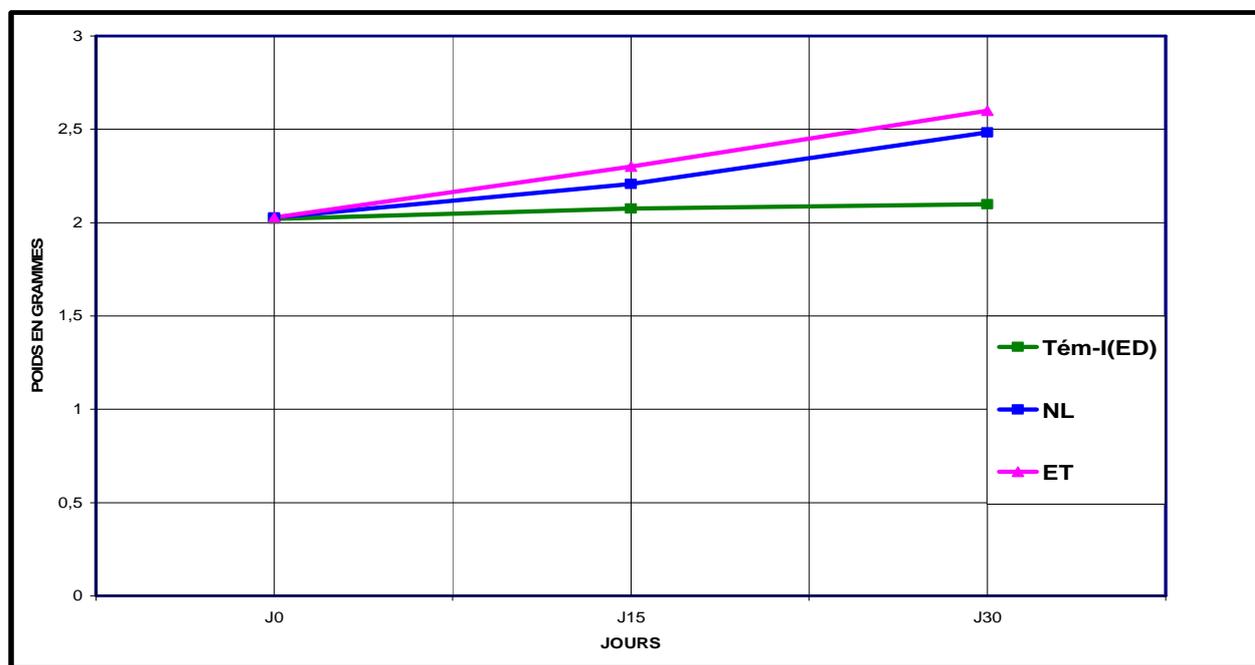
II.1.2. EFFETS DES TRAITEMENTS SUR LE POIDS DES TESTICULES DES ANIMAUX 55

II.1.2.1. Effets des traitements androgéniques directs sur le poids des testicules des animaux 55

LES PESEES DES TESTICULES PRELEVES ONT AFFICHE LES POIDS PRESENTES DANS LE TABLEAU XV ET ILLUSTRÉS PAR LA FIGURE 8. 55

TABLEAU XV: EVOLUTION DU POIDS DES TESTICULES DES ANIMAUX DES DIFFERENTS LOTS EN FONCTION DES TRAITEMENTS ANDROGENIQUES DIRECTS (EN GRAMMES)

55



55

FIGURE 8 : EVOLUTION DU POIDS DES TESTICULES DES ANIMAUX DES DIFFERENTS LOTS EN FONCTION DES TRAITEMENTS ANDROGENIQUES DIRECTS

55

A J15 ET J30, LE POIDS DES TESTICULES DES ANIMAUX RECEVANT AUSSI BIEN LA PLANTE QUE L'ANDROGENE DE REFERENCE EST SUPERIEUR A CELUI DES TEMOINS. DE PLUS, L'AUGMENTATION DU POIDS DES TESTICULES DES RATS AYANT REÇU L'ANDROGENE DE REFERENCE EST PLUS SOUTENUE QUE CELUI DES RATS TRAITES AVEC LA PLANTE.

56

LE POIDS DES TESTICULES DES ANIMAUX DES DIFFERENTS LOTS A AUGMENTE DANS LES PROPORTIONS PRESENTEES DANS LE TABLEAU XVI.

56

TABLEAU XVI: GAIN DE POIDS TESTICULAIRE EN FONCTION DES TRAITEMENTS ANDROGENIQUES DIRECTS.

56

A LA LUMIERE DE CES RESULTATS D'ANALYSE STATISTIQUE DE LA VARIANCE, LES DEUX TRAITEMENTS ANDROGENIQUES (PLANTE ET ANDROGENE DE REFERENCE) INDUISENT UNE AUGMENTATION DU POIDS DES TESTICULES QUI EST SIGNIFICATIVEMENT PLUS ELEVEE QUE CELLE DES ANIMAUX NON

TRAITES, A LA SEULE DIFFERENCE QUE POUR LE TRAITEMENT AVEC LA PLANTE, CETTE DIFFERENCE N'EST PERCEPTIBLE QU'AU DELA DE 15 JOURS DE TRAITEMENT. 56

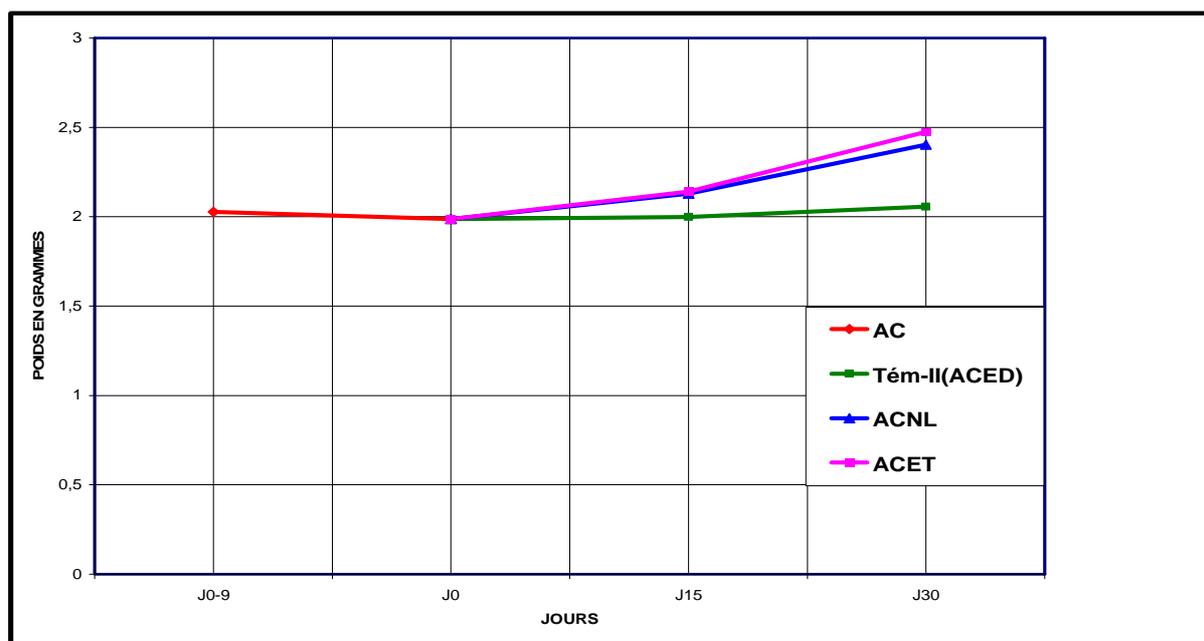
LA COMPARAISON ENTRE ANIMAUX TRAITES AVEC LA PLANTE ET ANIMAUX TRAITES AVEC L'ANDROGENE DE REFERENCE LAISSE APPARAÎTRE QU'AU TERME DES DEUX PREMIERES SEMAINES, LES TESTICULES DES RATS TRAITES AVEC L'ENANTHATE DE TESTOSTERONE, SONT PLUS LOURDS ( $P < 0,05$ ). PAR CONTRE, APRES UN MOIS DE TRAITEMENT, L'INFUSE DE RACINES ENTIERES DE *NAUCLEA LATIFOLIA* ET L'ENANTHATE DE TESTOSTERONE ENTRAINENT UNE AUGMENTATION DU POIDS DES TESTICULES DES ANIMAUX DANS DES PROPORTIONS A PEU PRES EGALLES. 57

II.1.2.2. EFFETS CURATIFS DES TRAITEMENTS ANDROGENIQUES SUR LE POIDS DES TESTICULES DES ANIMAUX 57

A J15 ET J30 DES TRAITEMENTS ANDROGENIQUES NOUS AVONS PROCÉDÉ AU PRELEVEMENT DES TESTICULES DES ANIMAUX QUI AVAIENT SUBI NEUF JOURS DURANT, UN TRAITEMENT ANTIANDROGENIQUE. LES TESTICULES PRELEVÉS ET PESÉS ONT AFFICHÉ LES POIDS QUI FIGURENT DANS LE TABLEAU XVIII. 57

TABLEAU XVIII : EVOLUTION DU POIDS DES TESTICULES DES ANIMAUX EN FONCTION DES TRAITEMENTS ANDROGENIQUES CURATIFS (EN GRAMMES) 57

LA FIGURE 9, TRACE L'EVOLUTION DES POIDS TESTICULAIRES CONFINES DANS LE PRECEDENT TABLEAU. 57



57

FIGURE 9 : EVOLUTION DU POIDS DES TESTICULES EN FONCTION DES TRAITEMENTS ANDROGENIQUES CURATIFS

57

POUR CHAQUE LOT ET A CHAQUE STADE DE PRELEVEMENT DES TESTICULES, LE POIDS TESTICULAIRE A AUGMENTE DANS LES PROPORTIONS INDIQUEES DANS LE TABLEAU XIX.

58

LE TRAITEMENT ANTIANDROGENIQUE PAR L'ACETATE DE CYPROTERONE (LOT AC) A PROVOQUE UNE PERTE DE POIDS TESTICULAIRE DE L'ORDRE DE 1,97%. REMARQUONS QUE CE POURCENTAGE DE PERTE DE POIDS TESTICULAIRE EST PROCHE DU POURCENTAGE DE PERTE DE POIDS CORPORELS CAUSEE PAR LE MEME TRAITEMENT ANTIANDROGENIQUE.

58

LE CALCUL DES PROPORTIONS MOYENNES DE GAIN QUOTIDIEN DE POIDS TESTICULAIRE DONNE 0,47% POUR LA PLANTE, 0,5 % POUR L'ANDROGENE DE REFERENCE ET 0,14% POUR LES RATS TEMOINS. NOUS DEDUISONS DE CES PROPORTIONS QU'IL A FALLU 4 JOURS DE TRAITEMENT AVEC L'ANDROGENE DE REFERENCE POUR PERMETTRE AUX ANIMAUX DE RECUPERER LE POIDS TESTICULAIRE PERDU A LA SUITE DU TRAITEMENT ANTIANDROGENIQUE ET 5 JOURS POUR LA PLANTE. LES ANIMAUX NON TRAITES QUANT A EUX, ONT DU ATTENDRE 18 JOURS POUR RECUPERER NATURELLEMENT LE POIDS TESTICULAIRE PERDU.

58

EN SOMME, NOUS RETIENDRONS QUE LES ANIMAUX RECUPERENT LE POIDS CORPOREL PLUS VITE QU'ILS NE RECUPERENT LE POIDS TESTICULAIRE ET

QUE LES TRAITEMENTS ANDROGENIQUES REDUISENT D'AU MOINS 73% LE DELAI DE RECUPERATION NATURELLE DU POIDS DES TESTICULES ET D'AU MOINS 40% CELUI DE RECUPERATION NATURELLE DU POIDS CORPOREL. 58

L'ANALYSE DE VARIANCE APPLIQUEE AUX DONNEES DU TABLEAU XIX DONNE LES RESULTATS REPERTORIES DANS LE TABLEAU XX. 58

TABLEAU XX:COMPARAISON DES POIDS TESTICULAIRES ENTRE LES LOTS EN TRAITEMENT ANDROGENIQUE CURATIF 59

IL RESSORT DE CETTE ANALYSE, QU'AU QUINZIEME JOUR DE TRAITEMENT, LA PLANTE ET L'ANDROGENE DE REFERENCE, APRES AVOIR RETABLI LE POIDS TESTICULAIRE PERDU A LA SUITE DU TRAITEMENT ANTIANDROGENIQUE, ONT ENTRAINE UNE AUGMENTATION DU POIDS DES TESTICULES DE FAÇON SIGNIFICATIVEMENT PLUS ELEVEE PAR RAPPORT AUX POIDS DES TESTICULES DES ANIMAUX NON TRAITES. MIEUX ENCORE, CETTE DIFFERENCE DEVIENT TRES SIGNIFICATIVE ( $P < 0,01$ ) AU TRENTIEME JOUR DES TRAITEMENTS. 59

PAR AILLEURS, L'AUGMENTATION DU POIDS TESTICULAIRE ENGENDREE PAR LE TRAITEMENT AVEC LA PLANTE N'EST PAS DIFFERENTE DE CELLE ENGENDREE PAR L'ANDROGENE DE REFERENCE CAR L'ANALYSE DE VARIANCE N'A PAS MONTRE UNE DIFFERENCE SIGNIFICATIVE ENTRE LES DEUX ( $P > 0,05$ ) AUSSI BIEN AU QUINZIEME JOUR QU'AU TRENTIEME JOUR DES TRAITEMENTS ANDROGENIQUES CURATIFS. 59

II.1.3. EFFETS DES TRAITEMENTS SUR LA PRISE ALIMENTAIRE 60

L'ANALYSE DE VARIANCE PORTANT SUR LA COMPARAISON INTRER-LOTS QUANT A LEUR CONSOMMATION ALIMENTAIRE MOYENNE, DONNE LES INFORMATIONS RECAPITULEES DANS LE TABLEAU XXI: 60

Tableau XXI : Consommation alimentaire journalière comparée entre les différents lots 60

I.1.4. EFFETS DES TRAITEMENTS SUR LA SPERMATOGENESE 60

TABLEAU XXII : EVOLUTION DU NOMBRE DE LOBULES SPERMATIQUES PAR CHAMP MICROSCOPIQUE 60

II.2. DISCUSSION 67

II.2.1. EFFETS DE *NAUCLEA LATIFOLIA* SUR LA CROISSANCE PONDERALE 67

II.2.2. EFFETS DE *NAUCLEA LATIFOLIA* SUR LA CROISSANCE DES TESTICULES 69

❖ PREMIER VOLET : L'ETUDE DE L'ACTIVITE ANDROGENIQUE DIRECTE. ELLE A CONSISTE A ADMINISTRER L'INFUSE DES RACINES ENTIERES DE *NAUCLEA LATIFOLIA* A DES RATS ADULTES ET A COMPARER PAR LA SUITE LES EFFETS DE LA PLANTE A CEUX D'UN ANDROGENE DE REFERENCE EN L'OCCURRENCE L'ENANTHATE DE TESTOSTERONE; 72

❖ <u>DEUXIEME VOLET : L'ETUDE DE L'ACTIVITE CURATIVE DE <i>NAUCLEA LATIFOLIA</i> VIS-A VIS DE L'INSUFFISANCE TESTICULAIRE. CETTE ETUDE A CONCERNE LES ANIMAUX PRESENTANT UNE INSUFFISANCE TESTICULAIRE PROVOQUEE A L'AIDE D'UN ANTIANDROGENE EN L'OCCURRENCE L'ACETATE DE CYPROTERONE. PAR LA SUITE, CES RATS ONT ETE TRAITES AVEC L'INFUSE DE RACINES ENTIERES DE <i>NAUCLEA LATIFOLIA</i>. LES EFFETS CURATIFS DE L'INFUSE ONT EGALEMENT ETE COMPARES A CEUX DE L'ANDROGENE DE REFERENCE.</u>	72
<u>POUR L'ETUDE DE L'ACTIVITE ANDROGENIQUE DIRECTE, TROIS LOTS D'ANIMAUX ONT ETE CONSTITUES :</u>	72
❖ <u>UN LOT TEMOIN DE QUINZE RATS QUI N'A RECU AUCUN TRAITEMENT ;</u>	73
<u>POUR L'ETUDE DE L'ACTIVITE CURATIVE, 35 RATS ONT SUBI UN TRAITEMENT ANTIANDROGENIQUE 9 JOURS DURANT, AVANT D'ETRE REPARTIS EN TROIS LOTS :</u>	73
❖ <u>UN LOT TEMOIN DE 15 RATS QUI N'A RECU QUE DE L'EAU DISTILLEE ;</u>	73
❖ <u>UN LOT DE 10 RATS TRAITES A LA DOSE QUOTIDIENNE DE 80MG/KG PV DE L'INFUSE DES RACINES DE <i>NAUCLEA LATIFOLIA</i> DURANT UN MOIS ;</u>	73
❖ <u>UN LOT DE 10 RATS QUI A RECU UNE DOSE UNIQUE DE 3,6 MG/KG/ANIMAL DE L'ANDROGENE DE REFERENCE.</u>	73
<u>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</u>	75

# INTRODUCTION GENERALE

Le testicule a une fonction gamétogène (spermatogenèse) doublée d'une fonction endocrine: par sa sécrétion interne (testostérone), il tient sous sa dépendance les caractères sexuels secondaires et l'activité sexuelle du mâle.

Les anomalies liées à l'insuffisance testiculaire entraînent chez le mâle une perturbation de ses capacités reproductives pouvant se traduire par une puberté tardive, une impuissance sexuelle voire une stérilité. Ces anomalies sont connues, tant en médecine vétérinaire qu'en médecine humaine. En médecine vétérinaire elles conduisent à des pertes économiques non négligeables, surtout lorsqu'elles affectent les animaux à haut potentiel génétique. En médecine humaine les pathologies liées à l'insuffisance testiculaire affectent non seulement la carrière reproductrice de la personne, mais également au plus profond, son bien-être moral.

Le traitement médical de ces affections par les spécialités médicamenteuses existe mais il est très coûteux. Par contre la pharmacopée traditionnelle africaine recèle une gamme de plantes qui peuvent être utilisées à moindre coût. Parmi ces plantes figure *Nauclea latifolia*. Cependant, comme pour les autres plantes médicinales, l'utilisation de *Nauclea latifolia* nécessite au préalable une évaluation scientifique de ses vertus thérapeutiques. En effet, même si les valeurs thérapeutiques de notre pharmacopée sont depuis quelques années, prises en compte en Afrique, dans les stratégies de lutte contre les maladies endémiques, le Conseil Scientifique de l'Organisation de l'Unité Africaine recommande à ses Etats membres, de promouvoir en priorité les recherches sur les pharmacopées traditionnelles, car si l'usage des plantes dans le domaine thérapeutique a toujours existé en Afrique, leur utilisation de manière rationnelle avec toutes les garanties thérapeutiques reste encore à désirer. De ce fait, une priorité s'impose : celle de répertorier les propriétés pharmacologiques des plantes utilisées à des fins thérapeutiques, en vue de mieux connaître non seulement leurs indications et contre-indications, mais aussi leurs effets secondaires qui relèveraient soit de leur nature, soit du mauvais usage.

C'est dans cet ordre d'idées que nous avons entrepris de travailler sur *Nauclea latifolia*. L'objectif général de notre étude est d'évaluer l'activité androgénique de *Nauclea latifolia*.

De façon spécifique, il s'agira de déterminer les effets de la plante sur l'évolution pondérale, le développement testiculaire (croissance testiculaire) et la spermatogenèse.

Ce travail comprend deux parties :

- ❖ une première partie bibliographique qui fait le point sur la physiopathologie testiculaire et l'étude biosystématique de *Nauclea latifolia* ;
- ❖ une deuxième partie qui correspond à la partie expérimentale. Dans cette seconde partie, il sera question de présenter le matériel, décrire la méthodologie mise en œuvre et de présenter les résultats qui seront par la suite discutés.

**PREMIERE PARTIE :  
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE**

# CHAP I : PHYSIOPATHOLOGIE DE L'ACTIVITE TESTICULAIRE

## I.1. RAPPELS ANATOMO-HISTOLOGIQUES SUR LE TESTICULE [6, 9, 15, 83]

### I.1.1. CONFORMATION

Chaque testicule a une forme ovoïde, légèrement comprimée d'un côté à l'autre. On lui reconnaît deux faces, deux bords et deux extrémités :

- ❖ la face latérale et la face médiale sont lisses et arrondies. Elles montrent à travers la séreuse et l'albuginée de nombreux vaisseaux très flexueux ;
- ❖ le bord libre est convexe et lisse. Il est antérieur chez l'Homme et plus nettement encore chez les Ruminants, plutôt inférieur chez les Equidés, mais postérieur (ou caudal) chez le Porc 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.1.2. STRUCTURE

Indépendamment des vaisseaux et des nerfs, la structure du testicule comprend une charpente fibreuse densifiée sous la séreuse en une épaisse albuginée et un tissu propre (*Parenchyma testis*) divisé en lobules, dont chacun renferme plusieurs tubes séminifères et du tissu interstitiel (figure 1).

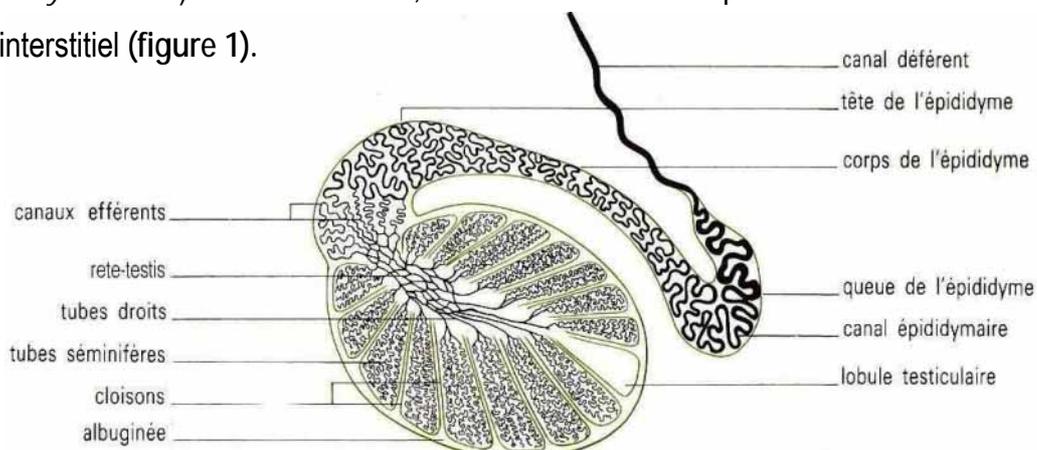


Figure 1 : Structure interne du testicule et de l'épididyme de mammifères. Source : [15]

### I.1.2.1. Séreuse, albuginée et charpente fibreuse

Le revêtement séreux n'est autre chose que le 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 *médiastinum testis* - anciennement « *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 « *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.1.2.2. Lobule spermatique

Sauf dans les très petites espèces, on trouve de 200 à 300 lobules dans chaque testicule. Chacun d'eux est soutenu par un conjonctif lâche continu avec celui des septums et parcouru par un riche réseau capillaire. Dans cette trame sont plongés les éléments caractéristiques de l'organe : *tubes séminifères et tissu glandulaire interstitiel*.

#### I.1.2.2.1. Tube séminifère

Les tubes séminifères comportent eux-mêmes deux parties très inégales, l'une *contournée*, de loin la plus importante, dans laquelle sont produits les spermatozoïdes, et l'autre *droite*, qui se raccorde au *rete testis* et forme avec lui la partie initiale des voies d'excrétion du sperme.

##### *I.1.2.2.1.1. Tube séminifère contourné*

D'un calibre de 120 à 300 microns, selon l'espèce, chaque tube séminifère contourné commence au voisinage de l'albuginée par une extrémité en cul-de-sac ou anastomosée en arcade à celle d'un tube voisin. Chaque tube contourné est fortement pelotonné sur lui-même, de sorte que sa longueur est considérable. Il est entouré d'une membrane limitante et montre

en son centre une lumière à contours flous et irréguliers, plus ou moins encombrée de spermatozoïdes et de débris cellulaires. Leur structure (figure 2) montre :

1. La membrane limitante (*Membrana limitans*) correspondant à une lame basale sur laquelle repose l'épithélium caractéristique du tube. Cet épithélium comporte deux ordres de constituants bien différents et intimement mêlés : cellules sustentaculaires et cellules de la lignée spermatique, qui en constituent la partie spermatogène.

2. Les cellules sustentaculaires (*Cellulae sustentaculares*) anciennement « cellules de Sertoli » - constituent le support des cellules de la lignée spermatogène. Elles se multiplient jusqu'au début de la période de spermatogenèse où leur nombre ne s'accroît plus. Leur base, polygonale, est appliquée contre la lame basale. Leur noyau, situé à leur base, est de forme ovale ou irrégulière, en général pourvu de fortes indentations ; il possède un ou parfois deux nucléoles très colorables. La plasticité et le rôle de soutien ne sont pas leurs seuls attributs fonctionnels. Elles interviennent en effet, dans la nutrition des cellules germinales et sécrètent une faible quantité d'hormones oestrogènes.

3. L'épithélium spermatogène est formé par l'ensemble des cellules dérivées des gamétocytes et représentant les divers stades de la *spermatogenèse*, c'est-à-dire de la formation des spermatozoïdes.

4. Les spermatogonies sont situées au voisinage de la membrane limitante. Leur cytoplasme est clair, d'aspect homogène, et leur noyau volumineux. On en reconnaît deux types. Celles du type A ont un noyau arrondi ou ovale, avec une chromatine en très fines granulations, d'aspect poussiéreux. Elles subissent quelques divisions mitotiques, en nombre fixe pour chaque espèce. La dernière division produit, à partir de chacune des cellules formées, une nouvelle spermatogonie de même type, qui constitue une réserve pour une production ultérieure et une spermatogonie de type B, qui est à l'origine d'une lignée spermatogène. Cette nouvelle spermatogonie est caractérisée par son noyau, dont la chromatine forme des grains épais dont les plus larges, d'aspect croûteux, sont situés à sa périphérie.

#### 5. Les spermatocytes

*Les spermatocytes primaires* ( $2n$  chromosomes), ressemblent d'abord aux spermatogonies qui leur ont donné naissance. Mais, leur cytoplasme devient bientôt plus abondant. Il s'éloigne de

la région basale de l'épithélium pendant que leur taille augmente. Leur division aboutit à la formation de deux *spermatocytes secondaires* à partir de chaque spermatocyte primaire. Les spermatocytes secondaires subissent aussitôt une nouvelle et rapide division de maturation qui produit les spermatides. Cette division s'effectue selon les processus d'une mitose, bien que le nombre de chromosomes soit haploïde.

6. Les spermatides ne se multiplient pas, mais subissent en se rapprochant de la lumière du tube, une sorte de métamorphose qui fait de chacune d'elles un spermatozoïde. Dans leur état initial, les spermatides sont arrondies. Leur noyau est à peu près sphérique, avec une chromatine finement granuleuse et une membrane formée de deux minces lames superposées.

7. Spermatozoïde : Gamète mâle, le spermatozoïde est une cellule de petite taille mais longuement flagellée et très mobile. Il comporte une tête et une queue unies par un col très bref.

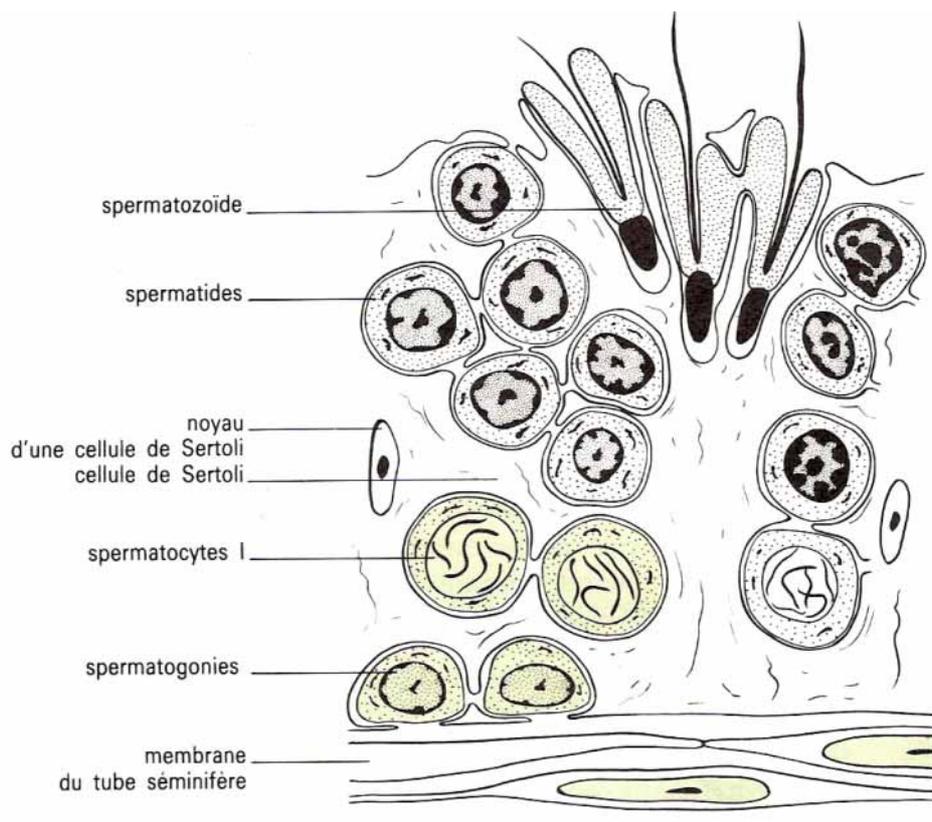


Figure 2 : Structure détaillée du tube *séminifère* contourné.

Source : [15]

#### *I.1.2.2.1.2. Tube séminifère droit et Rete testis*

Les tubes séminifères droits font suite aux tubes contournés et constituent les premiers segments des voies d'excrétion du sperme. Brefs et progressivement rétrécis, ils comportent une seule assise de cellules cubiques ou cylindriques, à noyau arrondi pourvu de fortes indentations. La surface apicale de ces cellules porte des microvillosités éparses et un flagelle. Le *rete testis* est formé d'un système de lacunes irrégulières et anastomosées dans lesquelles débouchent les tubes droits et d'où procèdent les canalicules efférents du testicule. Toutes ses cavités sont tapissées par un épithélium simple, cubique ou pavimenteux, peu différent de celui des tubes droits.

#### *I.1.2.2.2. Tissu interstitiel*

La fonction endocrine du testicule est assurée par son *tissu interstitiel* disséminé dans le conjonctif qui sépare les tubes séminifères. Ce tissu est formé de cordons ou de petits amas de *cellules interstitielles* - anciennement « cellules de Leydig » - serrées sur le trajet des vaisseaux capillaires et plus ou moins abondantes selon les espèces. Ces cellules sont relativement volumineuses (15 à 20  $\mu$ ), polyédriques, pourvues d'un noyau arrondi, parfois double, dont la chromatine est peu abondante et périphérique.

L'interstitium testiculaire secrète 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.1.2.3. Les vaisseaux et nerfs du testicule*

Le testicule reçoit son sang de *l'artère testiculaire* - anciennement « artère spermatique interne ». L'artère testiculaire, très pelotonnée à son extrémité distale, se divise en branches terminales qui parcourent l'albuginée et les cloisons inter lobulaires.

*Les veines testiculaires* se regroupent au pôle dorsal du testicule pour former le *plexus pampiniforme* étroitement appliqué sur l'artère testiculaire. Le cordon spermatique renferme en outre, le canal déférent accompagné de *l'artère et des veines déférentielles* et logés dans un diverticule séparé du péritoine.

*Des vaisseaux lymphatiques* en provenance du testicule et 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 *adrénergiques* innervent les vaisseaux, dont elles contrôlent la vasomotricité, les cellules musculaires lisses de la gaine péri-tubulaires et, chez certaines espèces, les cellules de Leydig elles mêmes. Des terminaisons *cholinergiques* se trouvent, en particulier dans la tunique fibreuse [77].

Outre les fibres efférentes motrices, le tractus nerveux contient des fibres afférentes sensibles probablement impliquées dans la perception de la douleur associée à tout traumatisme testiculaire. Trois types de récepteurs sensoriels ont été identifiés chez le rat et le chien : des mécanorécepteurs, des récepteurs chimiques et des thermorécepteurs [38].

### I.1.3. LES VOIES SPERMATIQUES EXTRATESTICULAIRES

Ces voies sont constituées par des canaux efférents, les canaux épидидymaires, les canaux déférents et des ampoules déférentielles.

#### I.1.3.1. 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, béliet, 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. La tête de l'épididyme est constituée par le canal épидидymaire (rat, souris, lapin) [83].

Une épaisse couche de cellules musculaires lisses forme la paroi ; la tunique externe comprend du tissu conjonctif lâche riche en fibres élastiques [18].

#### I.1.3.2. Les canaux épидидymaires.

Le canal épидидymaire est extrêmement tortueux et replié sur lui-même ; sa longueur varie selon les espèces, 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.

Les canaux efférents situés dans la tête de l'épididyme assurent la propulsion des gamètes mâles [83]. L'environnement épидидymaire intervient dans la maturation des spermatozoïdes qui deviennent fertiles au niveau de la queue de l'épididyme ; cette maturation dépendant du taux d'hormones mâles [10, 37].

### I.1.3.3. Les Canaux déférents

Le canal déférent s'étend de la queue de l'épididyme jusqu'à l'urètre : à son extrémité distale il se dilate en une ampoule déférentielle. La lumière du canal est bordée par une paroi épaisse comportant une muqueuse et une musculature avec trois plans de cellules musculaires [75].

### I.1.3.4. 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, assurant une sécrétion glandulaire.

L'ampoule déférentielle est absente chez le chat et le ver rat [18, 83].

## I.1.4. LES GLANDES ANNEXES

### I.1.4.1. Les Vésicules séminales

Elles présentent de grandes variations morphologiques selon les espèces animales. 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 de cellules hautes non ciliées chargées de grains de sécrétions ; le produit de sécrétion abondant représente une partie importante du liquide spermatique ; il contient des prostaglandines, des substances réductrices, du fructose [83].

#### I.1.4.2. La Prostate

La prostate élabore une partie du liquide séminal. Son développement varie considérablement avec l'espèce [36]. 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 de nombreuses enzymes dont la fibrinolyse qui a un rôle de liquéfaction du sperme [3,12].

#### I.1.4.3. Les Glandes de Cowper ou glandes bulbo-urétrales

Les glandes de Cowper des glandes paires situées sur les faces dorso-latérales de l'urètre pelvien auquel elles s'accrochent. Ce sont des glandes lobulées, tubulo-alvéolaire dont le liquide de sécrétion clair, visqueux contient du galactose, de la galactosamine, de l'acide galacturonique, de l'acide sialique et un méthylpartose [45].

Leur taille varie d'une espèce à l'autre [83].

### I.2. FONCTIONS DU TESTICULE

#### I.2.1. LA FONCTION GERMINALE DU TESTICULE

##### I.2.1.1. Etapes de l'activité testiculaire

Après leur différenciation, les testicules, chez la plupart des mammifères, quittent la cavité abdominale pour se placer dans le scrotum en passant par le canal inguinal. Cette descente testiculaire commence plus ou moins tôt selon les espèces ; chez le bélier et le taureau, les testicules regagnent le scrotum à l'approche de la naissance, chez le chien après la naissance. Cette période est caractérisée par la mise en place de la fonction endocrine, mais la fonction germinale ne démarre qu'à la puberté [3, 54,75].

L'âge de la puberté varie selon l'espèce, la race et les conditions d'élevage de d'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 : [54].

### 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 spermatogenèse. Chaque stade correspond à la réunion de certaines catégories de cellules germinales qui se retrouvent toujours associées entre elles. Ainsi, à un endroit donné du tube séminifère se succéderont les différentes associations cellulaires ou stades. Cette succession constitue le *cycle de l'épithélium séminifère*. Le nombre de stades, 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, chez le bélier, le verdat, le cheval, le chien, quatorze chez le rat [5,9,18].

Chez la plupart des mammifères, excepté l'homme, 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 [31].

#### *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 [50,86].

Les différentes étapes sont (figure 3):

- ❖ *la prolifération* goniale produit un nombre déterminé de générations de spermatogonies diploïdes. Les spermatogonies de la dernière génération sont les précurseurs des spermatocytes I et sont les dernières cellules à se diviser par mitose.
- ❖ pendant *la maturation* (méiose), chaque spermatocyte primaire diploïde subit la première division méiotique pour former une paire de spermatocyte secondaire haploïdes (spermatocytes II) Chaque spermatocyte secondaire subit la seconde division de la méiose pour former une seconde paire de cellule haploïdes (spermatides secondaire)
- ❖ *la différenciation* n'intéresse que les spermatides, cellules sphériques banales, qui se différencient 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 [9]

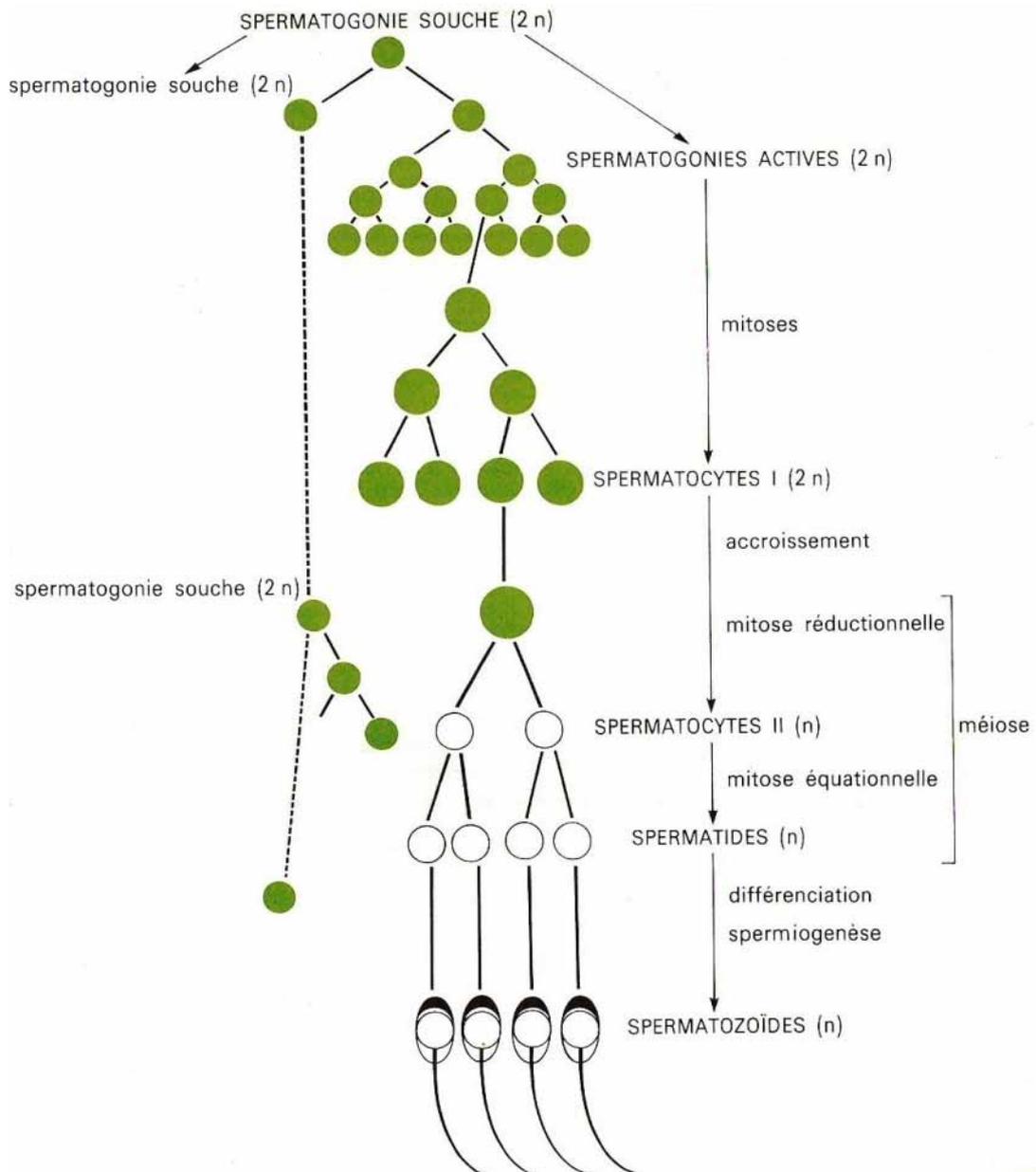


Figure 3 : La spermatogénèse chez les mammifères.

Source : [15]

### 1.2.1.2.3. Durée de la spermatogénèse

La durée de la spermatogénèse, 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 [54].

Tableau II : Durée de la spermatogenèse chez quelques espèces animales

ESPECE	DUREE DE SPERMATOGENESE (en jours)
Taureau	61
Etalon, Bélier	49
Bouc	34
Lapin	51
Verrat	40
Chien	54
Chat	35
Homme	74

Source : [59]

Du tube séminifère, les spermatozoïdes vont être stockés dans l'épididyme où ils sont immobiles. La durée de 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 à des 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 sont variables selon les espèces animales (tableau III). Il contient des prostaglandines d'origine prostatique, qui favorisent la remontée des spermatozoïdes dans les voies génitales femelles [24,44].

Tableau III : Quelques données numériques sur le sperme

Espèce	Nombre de spermatozoïdes (Millions)		pH
	Par ml	Moyenne par éjaculat	
Verrat	100 (25 à 300)	25000	7,3 à 7,9
Etalon	120 (30 à 800)	8400	6,2 à 7,8
Chien	200 (70 à 900)	1200	6,6 à 6,7
Taureau	1000 (300 à 2000)	4000	6,4 à 7,8
Lapin	700 (100 à 2000)	700	6,6 à 7,5
Bélier	3000 (2000 à 5000)	3000	5,9 à 7,3

Source: [18,35]

## I.2.2. LA FONCTION ENDOCRINE DES TESTICULES

Elle est principalement assurée par les cellules interstitielles ou cellules de Leydig qui sécrètent les androgènes dont le chef de file est la testostérone [26, 72,78].

### I.2.2.1. Nature des hormones testiculaires

En plus des androgènes, les testicules, par les cellules de Sertoli, produisent d'autres hormones dont l'Androgen Binding Protein (ABP) qui assure le transport de la testostérone des cellules de Sertoli vers les cellules germinales, contribuant ainsi à la spermatogenèse, l'Inhibine qui intervient dans le contrôle de la fonction testiculaire et les oestrogènes produits à partir des androgènes, en particulier chez les étalons ; leur rôle est moins bien défini [26,72].

### I.2.2.2. Biosynthèse des Androgènes

Le cholestérol est le précurseur de la biosynthèse des androgènes. Celle-ci se fait en deux étapes : la première va du cholestérol à la prégnénolone ; à partir de la prégnénolone suite à une série de réaction enzymatiques, il se forme, dans la deuxième phase, la  $\delta$ 4-androsténone qui est en grande partie transformée en testostérone sous l'action d'une 17  $\beta$  hydroxystéroïde déshydrogénase [8, 28,64].

### I.2.2.3. Rôles 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 morphologiques 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 [66].

#### *I.2.2.3.1. Effets sur les caractères sexuels primaires*

Les caractères sexuels primaires correspondent au développement des organes génitaux. Après castration, l'ensemble des voies génitales (voies excrétrices du sperme et

glande annexes) involue. La prostate est 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 [24,81].

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 spermatogenèse 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 circulant [20,66].

#### *1.2.2.3.2. 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].

#### *1.2.2.3.3. 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 [47].

#### *1.2.2.3.4. Action métabolique des androgènes*

Cette action est surtout orientée vers l'anabolisme protéique. L'accumulation protéique porte essentiellement sur les muscles squelettiques, le tissu rénal et osseux (les androgènes augmentent la matrice protéique de l'os, d'où leur action favorable dans le traitement de

l'ostéoporose) [72]. Ces effets anabolisants se manifestent même quand l'animal est privé de son hypophyse ou de ses surrénales.

L'action des androgènes sur l'anabolisme osseux a un rôle considérable dans les phénomènes de croissance du fait que la mise en route de l'activité endocrine du testicule détermine une soudure des cartilages de conjugaison précédée par un effet trophique [51].

L'effet myotrophique des androgènes s'exerce de façon élective sur certains muscles, alors que d'autres ne sont pas touchés. C'est ainsi que les muscles masticateurs du cobaye, le releveur de l'anus chez le rat involuent profondément après castration et réagissent très rapidement à l'administration d'androgènes [52,56].

### I.3. FACTEURS INFLUENCANT LA FONCTION TESTICULAIRE

#### I.3.1. FACTEURS PHYSIOLOGIQUES

##### I.3.1.1. 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 [80].

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 [17].

##### *I.3.1.1.1. La FSH (follicle stimulating hormone)*

L'hormone folliculo-stimulante (F.S.H.) :

- ❖ 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 de 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 l'absence d'hypophyse, la FSH par sa seule action stimule les tubes séminifères sans activer les cellules de Leydig [19,74].

#### *1.3.1.1.2. 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].

#### *1.3.1.1.3. L'hormone de croissance.*

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 [19,76].

#### *1.3.1.1.4. 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 leydigiens à LH et la fixation de LH à ces récepteurs. Il s'ensuit un accroissement de la synthèse et de la sécrétion de testostérone [11,14, 53].

### I.3.1.2. 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 [69,75]. La libération de la GnRH est sous l'influence d'un certain nombre de facteurs intrinsèques et extrinsèques (figure 4) qui agissent par l'intermédiaire du cortex cérébral [15].

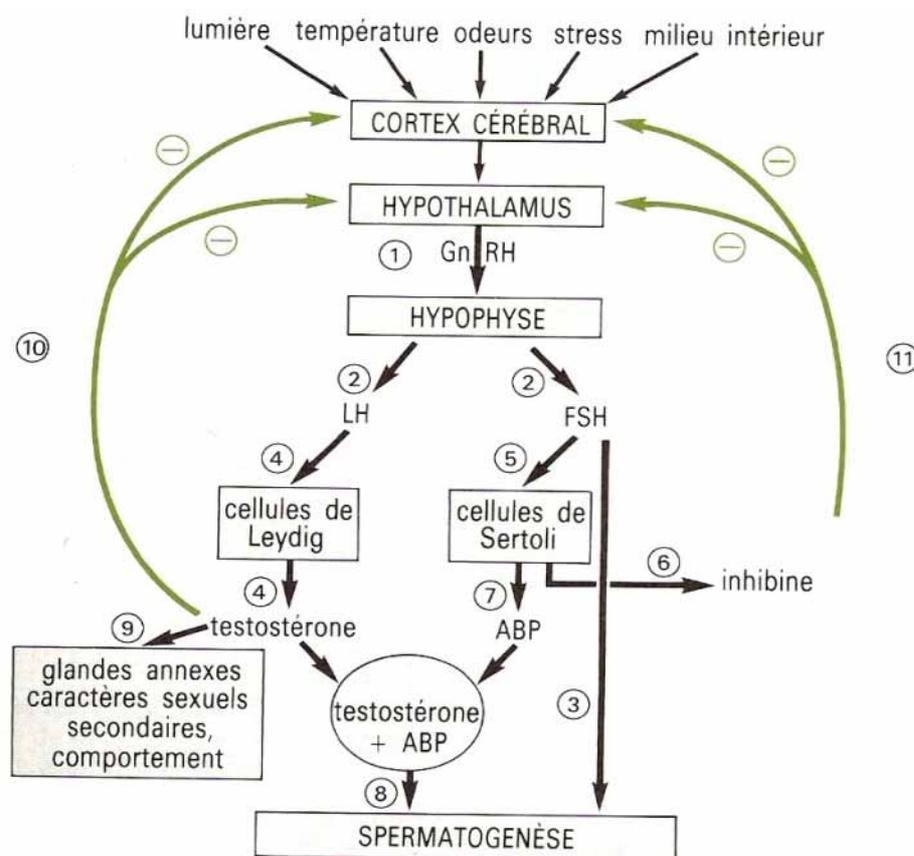


Figure 4 : Régulation hormonale de la fonction sexuelle mâle

Source : [15]

(Les chiffres indiquent la chronologie des événements)

### I.3.1.3. 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 [55].

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. [29].

BLUM et *al.* [13] 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 graisse corporelle. En outre, ENGELBREGT et *al.* [30] ont montré les corrélations entre BMI (Body Mass Index) 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 puberté nécessite une masse grasse suffisante et donc un certain taux de leptinémie pour stimuler l'axe hypothalamo-hypophyso-gonadique [4].

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, à la production de spermatozoïdes ; chez les adultes, elle provoque l'obésité [62].

Un excès de vitamine A provoque des lésions testiculaires et des troubles de la spermatogenèse. Inversement, une carence en vitamine A induit un arrêt précoce de la spermatogenèse 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 rétinoïde, qui est le métabolite actif de la vitamine A [75].

#### 1.3.1.4. La température

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

Les hautes températures ont comme chez les femelles, la même action, elles retardent l'apparition de la puberté, en plus diminuent la qualité de la semence, par contre n'altèrent pas la libido chez le mâle. Le retard d'apparition de la puberté des taurillons de race européenne importés en Afrique est due à 2 types d'action de la chaleur : action directe sur le testicule et

l'action indirecte par les relais endocriniens [20]. Deux facteurs favorisent le maintien de ce micro-climat au niveau des testicules [14,18, 55] :

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

## I.3.2. LES FACTEURS PATHOLOGIQUES

### I.3.2.1. 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 rarement malignes. Ces tumeurs bénignes de l'antéhypophyse se traduisent par des troubles de production des androgènes dues 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].

### I.3.2.2. Pathologies des gonades

L'hyperfonctionnement testiculaire est dû à des tumeurs des testicules qui secrètent des hormones femelles au détriment des hormones mâles, ce qui entraîne une gynécomastie et une stérilité. [71].

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

#### I.3.2.2.1. Cryptorchidie [23]

##### *I.3.2.2.1.1. Définition*

La *cryptorchidie* se définit comme une anomalie de migration du testicule en un point quelconque du trajet normal de 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.

Il convient donc d'éliminer de cette définition les « *fausses cryptorchidies* » que constituent les testicules hypermobiles, oscillants ou « ascenseurs », c'est-à-dire susceptibles de descendre spontanément dans le scrotum mais qu'une minime excitation fait remonter.

*L'ectopie* regroupe les testicules dont la migration se fait en dehors du trajet normal. Il ne s'agit donc pas de cryptorchidie au sens propre du terme.

#### *1.3.2.2.1.2. Migration testiculaire proprement dite*

Parmi les facteurs de la migration nous pouvons citer :

1. Les facteurs anatomiques dans lesquels le *gubernaculum testis* et le *canal péritonéo-vaginal* jouent un rôle essentiel. En effet, en augmentant de volume, le gubernaculum testis entraîne la dilatation du canal inguinal et du scrotum, favorise le développement du processus vaginal et des muscles crémastériens, créant ainsi une route de migration préférentielle. Ces modifications seraient sous la dépendance de la sécrétion androgénique foétale. Il est fréquent de trouver une hernie associée à la cryptorchidie, hernie due à l'absence de fermeture du canal péritonéo-vaginal.

#### 2. Les facteurs endocriniens :

- ❖ *Les hormones gonadotrophines chorioniques (HCG)*. En faveur de leur rôle, il faut retenir l'augmentation du taux d'HCG dans les urines de la femme enceinte entre le 7<sup>e</sup> et le 9<sup>e</sup> mois, correspondant à la période de migration testiculaire et la descente testiculaire provoquée chez le macaque impubère par l'injection d'urines de femme gravide. Enfin, on a obtenu des descentes testiculaires complètes chez l'enfant après cure d'HCG.
- ❖ *L'hormone lutéinique (LH)* : En faveur de son rôle, il faut retenir que le blocage de la LH foetale chez le souriceau entraîne une cryptorchidie avec des altérations histologiques semblables à celles de la cryptorchidie humaine. On a également mis en évidence une élévation de la LH à partir de la 12<sup>e</sup> semaine (correspond au début de la migration testiculaire) alors que le taux

d'HCG commence à décroître. Enfin, il faut noter les résultats positifs que semble donner le traitement par LH-RH intranasal.

#### *1.3.2.2.1.4. Migration pathologique*

La pathogénie n'étant pas connue avec certitude, on émet plusieurs hypothèses dont :

- ❖ *ensembles polymalformatifs*
- ❖ *existence d'un obstacle anatomique*
  - anomalie sus-jacente au testicule (brièveté du cordon et du pédicule vasculaire) ;
  - anomalie sous-jacente au testicule (absence de la racine scrotale du gubernaculum testis).
- ❖ *dysgénésie testiculaire* (il existe des lésions histologiques superposables au niveau du testicule intrascrotal et du testicule cryptorchide dans la cryptorchidie unilatérale).
- ❖ *insuffisance de stimulation testiculaire par l'axe hypothalamo-hypophysaire* : un déficit hypophysaire primitif et transitoire en LH induirait un retard de maturation de la cellule de Leydig entraînant une diminution de la capacité sécrétoire. Il induirait également des lésions tubulaires dont le terme serait une diminution du nombre de spermatogonies, puis leur disparition.

#### *1.3.2.2.1.5. Structure histologique du testicule cryptorchide*

En microscopie optique, on découvre 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 de fibres collagènes et une nécrose des cellules de Sertoli.

En microscopie électronique, on découvre un épaississement de la membrane basale des tubules séminifères, une grande richesse de l'interstitium en fibres collagènes, des anomalies ultra-structurales des mitochondries, enfin un retard de maturation ou une atrophie des cellules de Leydig.

### I.3.2.2.2. Varicocèle [23]

#### I.3.2.2.2.1. Définition

On trouve dans les dictionnaires que varicocèle est un nom féminin mais l'habitude chez les urologues est de mettre ce mot au masculin.

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

#### I.3.2.2.2.2. Physiopathologie

Altérations testiculaires : On note souvent une atrophie testiculaire associée au varicocèle.

Altérations séminales : Les caractéristiques du sperme ont fait l'objet de très nombreux travaux ce qui a permis de définir le « *seminal stress pattern* » (oligo-asthenospermie associée à une altération de la tête des spermatozoïdes qui devient effilée chez les porteurs de varicocèle).

Mais cet oligo-asthenospermie associée à ces anomalies morphologiques devrait, pour réaliser un profil évocateur de varicocèle, comporter plus de 50% de formes anormales parmi lesquelles plus de 20% de formes allongées et amincies associées à des anomalies de la pièce intermédiaire.

## I.4. TRAITEMENT TRADITIONNEL DE L'INSUFFISANCE TESTICULAIRE

### I.4.1. EN MEDECINE 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 *Hollarena floribunda* à forte dose sont utilisés pour traiter la stérilité masculine et des maladies de prostate [70]. Dans plusieurs régions d'Afrique, les tiges et racines de *Securinega 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 deux plantes citées précédemment,

d'autres drogues sont aussi utilisées pour le traitement de la stérilité, se sont : *Capparis tormentosa*, *Cobretum igrtu*, *Cassiasiebireana* [48].

#### I.4.2. EN MEDECINE VETERINAIRE

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 traditionnel, car le plus souvent l'éleveur préfère sacrifier l'animal que de garder en vie un mâle inapte à la reproduction.

Mais, 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 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 [61].

Il ressort de ce premier chapitre que les testicules détiennent sous leur dépendance la plupart des caractères sexuels secondaires et l'activité sexuelle du mâle. Toutes fois, ces organes ne sont pas à l'abri des pathologies pouvant conduire à la stérilité et/ou à l'impuissance sexuelle qui, compte tenu de leur impact sur la reproduction et sur le bien-être moral et social, ont fait l'objet d'un certain nombre de traitements traditionnels par les plantes médicinales sous forme indigène.

Parmi ces plantes, figure *Nauclea latifolia*, que nous nous proposons de décrire dans le deuxième chapitre.

## CHAPITRE II : ETUDE BIOSYSTEMATIQUE DE NAUCLEA LATIFOLIA

### II.1. ETUDE BOTANIQUE

#### II.1.1. PLACE DE *NAUCLEA LATIFOLIA* AU SEIN DU REGNE VEGETAL

##### II.1.1.1. Classification

*Nauclea latifolia* appartient au genre Nauclea et à la famille des Rubiaceae. Il se différencie des autres espèces de *Nauclea* par des caractères botaniques (port, aspects des stipules et des lobes du calice) et écologiques (habitat). [33]

##### II.1.1.2. Systématique horizontale [21, 34]

*Nauclea latifolia* (*Sarcocephalus latifolius*) appartient :

au règne.....*Végétal*  
à l'embranchement des.....*Phanérogames (Spermaphytes)*  
au sous-embranchement des....*Angiospermes (Magnoliophyta)*  
à la classe des.....*Dicotylédones (Magnoliopsida)*  
à la sous-classe des.....*Astéridés*  
à l'ordre des.....*Rubiales*  
à la famille des.....*Rubiaceæ*  
au genre .....*Nauclea*

## II.1.2. ETUDE SPÉCIALE

### II.1.2.1. Nomenclature

#### II.1.2.1.1. Synonymie

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

D'autres synonymies lui sont attribuées [33]. Nous citons :

- ❖ *Sarcocephalus esculentus* (Afz.) ;
- ❖ *Sarcocephalus russeggeri* ;
- ❖ *Sarcocephalus sambucinus* Kscham ;
- ❖ *Sarcocephalus sassandrae* ;
- ❖ *Nauclea esculenta*.

#### II.1.2.1.2. Noms vernaculaires

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

Tableau IV : Noms vernaculaires de *Nauclea latifolia* Sm.

Langues	Noms vernaculaires
Anglais	Guinea peach
Badiaranké	Bati
Baïnouk	Duo, si int, si bos, donki
Balante	Pféhas, pféhas, tétugdé
Bambara	Baro, bari
Bassari	A podo, a pordo, a perdo, a prodo, gahodiokré, ganho, yokré
Coniagui	A nderegan, a nderkan, nderahan, ndenkan, mbumbun
Créole portugais	Madirona, diunk
Diola	Bu ribolon, fu munduluk, bu muduluk, bu mulunkugab
Français	Liane fraise, pêcher africain, pêcher de Guinée, quinine africaine
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
Ndoute	Goyan, yoyan
Peul	Bakuré, bakuridé, bakuréhi, bakurévi, diadabi, dunkihi, tamné
Safen	Yayndin
Sérère	Nandol, nadop, gayam
Toucouleur	Bauré, bakuré, bakuri, dundunké, dadabi
Wolof	Mandok (=bois de l'eau), nadok, nadop, ndadu, nandolo

Source : [33].

## II.1.2.2. Description botanique [1, 7,48, 58,85]

### II.1.2.2.1. Appareil végétatif

#### II.1.2.2.1.1. Le port habituel

*Nauclea latifolia* 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. (Photo 1).

#### II.1.2.2.1.2. La feuille

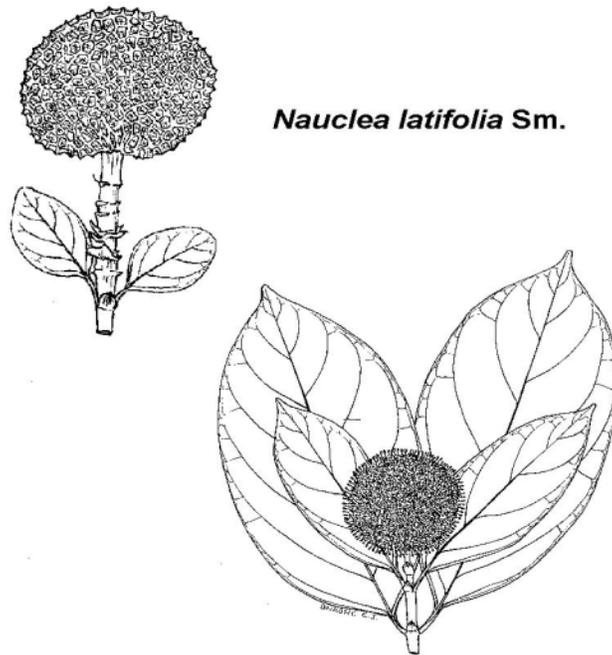
Les feuilles sont largement elliptiques ou suborbiculaires de 10 à 25 cm de long sur 7 à 15 cm de large (photo2, figure 5). La surface du limbe est brillante, grasse au toucher, vert foncé, glabre avec des touffes de poils à l'aisselle. Il y a les nervures latérales. Le dessous des feuilles présente 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: *Nauclea latifolia* Sm.  
Source: [68]



Photo 2: *Nauclea latifolia* Sm.  
Source: [68]



*Nauclea latifolia* Sm.

Figure 5 : Feuilles et fleurs de *Nauclea latifolia* Sm.  
Source : [68]

#### *II.1.2.2.2. Appareil reproducteur*

##### *II.1.2.2.2.1. Les inflorescences*

Ce sont de gros glomérules terminaux de 3 à 4 cm 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 1 mm de longueur. La corolle est glabre à l'intérieur avec 4 lobes parfois finement ciliés ; il y a 4 étamines et un style exsert [33].



Photo 3: Fleurs de *Sarcocephalus latifolius*.  
Source: [84]

#### II.1.2.2.2. Les infrutescences

Le fruit est globuleux de 3-5 cm de diamètre, jaune ou rougeâtre à maturité et comestible. C'est un fruit composé de plusieurs baies renfermant de nombreuses graines [33].

#### II.1.2.2.3. 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 [33].

### II.2. ETUDE ECOLOGIQUE DE *Nauclea latifolia* [1,43, 48]

#### II.2.1. REPARTITION GEOGRAPHIQUE

Originaire du continent africain, *le pêcher africain*, est une espèce soudano-guinéenne largement répandue dans tout l'ouest de l'Afrique intertropicale.

#### II.2.2. HABITAT AU SENEGAL.

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

Il est abondant en Casamance et dans le sénégal-oriental où il pousse même sur les rebords des carapaces latéritiques.

#### II.2.3. LA CULTURE

Le pêcher africain fréquente généralement les sols humides sableux ou argileux avec une bonne perméabilité. Il est peu exigeant et croît même aux environs des terrasses latéritiques. Il supporte les températures très chaudes et les grands vents. Sa régénération naturelle se fait par rejets au pied 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.3. ETUDE PHARMACOLOGIQUE DE *Nauclea latifolia*

### II.3.1. PROPRIETES CHIMIQUES DE *NAUCLEA LATIFOLIA*

Les travaux chimiques sur *Nauclea latifolia* ont débuté très tôt en 1883 par BOCHEFONTAINE qui a mis en évidence un alcaloïde appelé la *doundakine*.

Ces études ont continué en 1939. Ce n'est qu'en 1963 que ALMEIDA et collaborateurs isolèrent , à partir des racines de l'espèce Bissau guinéenne, un *alcaloïde indolique* , un *dérivé anthraquinonique*, des *tanins catéchiques* et une *ombelliférone* [2].

En 1974, la présence d'alcaloïdes, de saponosides est notée dans les feuilles, les écorces et surtout dans les racines de l'espèce congolaise [16].

HOTELLIER et *al.* [40,41,42] entreprirent des études plus approfondies sur la chimie de *Nauclea latifolia*. 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 *alpha dihydrocadambine* (Tableau II).

HOTELLIER a également mis en évidence dans les fractions lipidiques, des *stérols* notamment la *bêta sistostérols* [43]. 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* tandis que les flavonoïdes et les tanins galliques n'ont pas été décelés [58].

Tableau V : les différents alcaloïdes identifiés du *Nauclea latifolia* et leur localisation

PRECURSEURS	ALCALOÏDES	LOCALISATIONS	
		Feuilles	Racines
STRICTOSAMIDES	Angustine	+	+
	Nauclefoline		+
	Naucletine		+
	Naulafine	+	
	Naucleidinal		+
	Epinaucleidinal		+
<b>ALPHA DIHYDROCADAMBINE</b>	Naufoline		+
	Naucleofoline	+	
	Nauclechine	+	

Source : [40, 41,42]

### II.3.2. INDICATIONS EN MEDECINE TRADITIONNELLE

*Nauclea latifolia* entre dans la famille des 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 [48]. 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, anti-paludique, anti-ictérique, anti-diabétique, anti-abortifs, anthelminthique, purgatif [1,16]. Elles sont surtout préconisées dans le traitement de la stérilité masculine et des insomnies [1].

- ❖ Les écorces des racines sont employées comme anti-émétique [1].
- ❖ La poudre de tige sert à calmer les douleurs péri-ombilicales infantiles alors que le suc de la tige est préconisé dans les cas de conjonctivite [1]. L'écorce des tiges est utilisée, notamment par les Diola, pour accélérer la cicatrisation des plaies en particulier celle des circoncis. [48].

*Nauclea latifolia* trouve également son application en stomatologie : comme antalgique et antiseptique buccale [16,22]. Il est aussi indiqué dans les douleurs abdominales, le traitement de parasitoses intestinales, les diarrhées surtout les diarrhées infantiles, les aménorrhées et la fièvre jaune.

*Nauclea latifolia* aurait aussi des propriétés tonique, antiléprique et anti-hypertensive.

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

Cependant, cette plante présente une certaine toxicité. En effet, des cas d'intoxications ont été observés chez des enfants au Burkina faso. Ces intoxications sont caractérisées sur le plan clinique par une hypotonie musculaire, un refroidissement, des troubles cardiaques, une hémorragie généralisée, l'affaiblissement du pouls suivi de coma [46].

De plus, LOMPO [58] a démontré l'action cardiotoxique de l'extrait aqueux et de l'extrait hydro-alcoolique des racines de *Nauclea latifolia* sur le cœur isolé de grenouille.

## CONCLUSION PARTIELLE

En conclusion de cette première partie, il apparaît que depuis plus d'un siècle, *Nauclea latifolia* Sm. a fait l'objet d'études aussi bien sur le plan chimique que pharmacologique.

Sur le plan chimique bon nombre de composés ont été mis en évidence. Cependant sur le plan pharmacologique qui constitue un domaine primordial quant à l'utilisation rationnelle de la plante du point de vue thérapeutique, beaucoup de propriétés restent encore à étudier. C'est ainsi qu'il nous a été donné de constater qu'aucune étude scientifique de l'activité androgénique de *Nauclea latifolia* n'a pas encore été faite, bien que la plante continue d'être utilisée dans le traitement de la stérilité et impuissance masculine et en tant qu'aphrodisiaque.

C'est la raison pour laquelle, nous nous sommes proposé d'étudier en laboratoire, l'activité androgénique de cette plante dans l'objectif d'une mise en évidence de son degré d'efficacité en vue de son utilisation rationnelle en thérapeutique. Ce sont les résultats de ces investigations qui font l'objet de la deuxième partie de notre travail.

**DEUXIEME PARTIE :  
ETUDE EXPERIMENTALE**

# CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES

## I.1. MATERIEL

### I.1.1. MATÉRIEL VÉGÉTAL.

Le matériel végétal que nous avons utilisé est l'infusé des racines entières de *Nauclea latifolia* préalablement séchées. Ces racines ont été achetées aux marchés Dakarois (Sénégal) au mois de Mars 2007.

### I.1.2. L'ANDROGENE DE REFERENCE

Il est représenté par l'énanthate de *testostérone* connu sous le nom d'*androtardyl 250mg* fabriqué par le laboratoire SCHERING AG, ALLEMAGNE (B.P. 6959452 Lys-Lez-Lannoy Cedex).

### I.1.3. L'ANTIANDROGENE

Il s'agit de l'*Acétate de cyprotérone EG 50 mg* fabriqué par le laboratoire HAUPT Pharma D-48159 MUNSTER. (ALLEMAGNE).

### I.1.4. ANIMAUX D'EXPERIENCE

Nous avons utilisé le rat comme animal d'expérience.

Ce choix se justifie par trois raisons :

- ❖ premièrement, le rat est un animal qui est sensible aux produits pharmaceutiques ;
- ❖ la deuxième raison est que, selon LAMBERT, les expériences pharmacodynamiques réalisées chez le rat sont transposables à l'homme ;
- ❖ la troisième raison est liée au coût d'achat qui est abordable par rapport aux autres espèces notamment le lapin et le cobaye.

Les animaux utilisés sont des rats mâles adultes de race Wistar élevés à l'animalerie du Service de Physiologie Pharmacodynamie et Thérapeutique de l'EISMV de Dakar, dans des cages métalliques à rats de 50x35x25cm de dimensions disposées en batteries. Le plancher des cages est recouvert de copeau de bois renouvelés tous les 5 jours.

Les rats avaient un poids vif moyen de 170 grammes au début de l'expérience. Ils ont été alimentés avec des granulés industriels fabriqués par les moulins SENTENAC de Dakar et de l'eau *ad libitum*. L'aliment sec est distribué une seule fois par jour, entre 13 heures et 14 heures.

Le local ayant servi à l'élevage des animaux était à la température ambiante avec un éclairage naturel (12 heures d'obscurité et 12 heures de lumière par jour).

#### I.1.5. MATERIEL DE MESURE ET DE PESEE

Les pesées d'animaux et des testicules ont été réalisées à l'aide d'une balance de laboratoire ADEVENTURER SL de marque OHAUS- Modèle : AS 6101 ; portée : 3200 à 6200 g ; Précision : 0,1 ; Dimensions du plateau : 162x 149 mm ; Calibrage externe.

#### I.1.6. MATERIEL DE PRELEVEMENT

Pour prélever les organes génitaux nous avons eu recours au matériel suivant:

- un bistouri;
- des pinces à dissection;
- du formol à 10% pour fixer les organes ;
- de l'éther
- des flacons à large ouverture (un flacon par prélèvement);
- des marqueurs pour l'identification des flacons ;
- des gants.

#### I.1.7. MATERIEL D'HISTOLOGIE

L'examen histologique des prélèvements au laboratoire, a nécessité l'utilisation de plusieurs appareils dont:

- un microtome de type rotatif;
- un appareil à inclusion;
- une étuve;
- une platine chauffante ;
- un microscope optique;

- des cassettes en plastique;
- des lames et lamelles ;
- du papier filtre.

### I.1.8. AUTRES MATERIELS

Ce sont :

- ❖ une sonde oesophagienne montée sur une seringue pour le gavage des animaux
- ❖ du matériel de dissection composé par :
  - un plateau;
  - des gants;
  - une manche et lames de bistouri;
  - des pinces;
  - des ciseaux;

## I.2. METHODES

### I.2.1 OBJECTIFS DE L'ETUDE

Les objectifs de notre étude sont :

- ❖ évaluer l'activité androgénique de *Nauclea latifolia* à travers les paramètres suivants:
  - évolution pondérale;
  - développement testiculaire ou croissance testiculaire ;
  - spermatogenèse.
- ❖ examiner l'effet curatif de l'insuffisance testiculaire par la plante

Pour l'étude de l'activité androgénique directe, les animaux ont été traités à l'aide de l'infusé de racines entières de *Nauclea latifolia* dont les effets ont été comparés à ceux de l'androgène de référence.

L'étude de l'activité curative de *Nauclea latifolia* sur l'insuffisance testiculaire, a consisté dans un premier temps, à provoquer une insuffisance testiculaire à l'aide de l'anti-androgène (l'Acétate de cyprotérone EG 50 mg) et à traiter ensuite cette insuffisance à l'aide de l'infusé de *Nauclea latifolia* d'une part et de l'androgène de référence (l'énanthate de testostérone) d'autre part.

Les effets curatifs de la plante ont été comparés à ceux de l'androgène de référence.

## I.2.2. PROTOCOLE EXPERIMENTAL

### I.2.2.1. Etape préliminaire

70 rats mâles âgés au départ de 3 mois environ, ont été utilisés. La nécessité de travailler sur les animaux homogènes et de même âge, nous a amené à organiser au sein de service, l'accouplement des 25 femelles adultes.

### I.2.2.2. Préparation de l'infusé

D'après ADJANOHOUN [1], l'infusion est une méthode qui consiste à verser de l'eau bouillante sur une préparation médicamenteuse ou une substance pour faire passer dans l'eau le principe actif.

Conformément aux recommandations de l'auteur, nous avons préparé l'infusé avec 40 g de racines entières de *Nauclea latifolia* pour un litre d'eau. L'infusé est laissé pendant deux heures pour refroidissement puis filtré à l'aide d'un linge propre avant d'être utilisé.

L'infusé ainsi préparé est donné à la dose de 3 cuillerées à soupe (soit environ 140 ml), 3 fois par jour pendant 2 semaines chez l'homme.

L'infusé est renouvelée chaque 48 heures.

### I.2.2.3. Préparation de la solution antiandrogénique

Chaque jour un comprimé de 50 mg d'*acétate de cyprotérone EG* a été dissout dans 23,4 ml d'eau distillée. La solution est bien homogénéisée. Etant donné que pour un homme de poids standard estimé à 70 kg, la posologie de l'Acétate de cyprotérone est de 4 à 6 comprimés par jour (soit 4,3 mg/kg/jour), le volume de la solution antiandrogénique à administrer chaque jour au rat de poids moyen estimé à 170g est de 0,48ml.

### I.2.2.4. Allotement des rats

#### ➤ Etude de l'activité androgénique directe

Trente cinq rats mâles ont été répartis en trois lots, en fonction des traitements:

- ❖ un lot témoin de 15 rats [Lot Tém-I (ED)]. Cinq de ces animaux ont été sacrifiés le tout premier jour de l'expérience. Leurs paramètres enregistrés (poids corporels, poids des testicules et le développement de la spermatogenèse) ont servi de paramètres témoins pour les essais proprement dits. Les dix autres rats ont reçu de l'eau distillée (ED) pendant la période des essais.
- ❖ un lot de 10 rats qui a été traité à la dose quotidienne de 80mg/kg PV (utilisée en Médecine traditionnelle) de l'infusé des racines de *Nauclea latifolia* (Lot NL), soit en volume 0,48 ml/ rat.
- ❖ un lot de 10 rats qui a reçu la dose unique de 3,6 mg/kg/animal de l'androgène de référence (*énanthate de testostérone*) (Lot ET), soit en volume 0,0025 ml par rat.

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 oesophagienne de gavage, à l'exception de l'androgène de référence qui a été administré par la voie intramusculaire conformément aux prescriptions du fabricant. La durée du traitement a été de 4 semaines.

➤ *Etude de l'activité curative sur l'insuffisance testiculaire*

Cette étude a été menée sur trente cinq autres rats chez qui nous avons provoqué une insuffisance testiculaire à l'aide de l'*acétate de cyprotérone EG 50 mg à la dose quotidienne de 4,3 mg/kg*. L'Acétate de Cyprotérone a été administré par voie orale pendant 8 jours.

A J0, soit le premier jour après l'arrêt de l'administration de l'antiandrogène, les 35 rats ont été répartis en quatre lots:

- ❖ un lot de cinq rats sacrifiés le même jour pour avoir des valeurs témoins de la fonction germinale des testicules après administration de l'antiandrogène.
- ❖ un lot témoin de 10 rats qui a reçu uniquement l'eau distillée [Lot Tém-II (ACED)] ;
- ❖ un lot de 10 rats qui a été traité à la dose quotidienne de 80mg/kg PV de l'infusé des racines de *Nauclea latifolia*. (Lot ACNL), soit en volume 0,48 ml/ rat ;

- ❖ un lot de 10 rats qui a reçu une dose unique de 3,6 mg/kg/animal de l'androgène de référence (*éнанthane de testostérone*) (Lot ACET), soit en volume 0,0025 ml par rat.

La durée du traitement pour les trois derniers lots a été de 4 semaines.

#### I.2.2.5. Evaluation de la croissance des testicules

Dans tous les lots, l'évolution du poids des testicules a été appréciée sur deux étapes à partir des valeurs témoins de J0: 15 jours et 30 jours après le début de traitement avec la plante et l'androgène de référence.

A chaque étape, cinq rats par lot ont été sacrifiés par dislocation cervicale après anesthésie à l'éther, puis disséqués pour prélever les testicules. Ces organes ont été ensuite bien individualisés, parés de graisses puis pesés.

#### I.2.2.6. Evaluation de la fonction germinale

Cette étape nous a permis de mieux apprécier les effets de la plante sur la fonction testiculaire.

Elle s'est faite aux mêmes périodes que l'évaluation du poids des testicules; c'est-à-dire à J0, à J15 et J30 après le début des traitements androgéniques. La spermatogenèse a été appréciée sur coupes histologiques réalisées au laboratoire d'Histologie du Département de Biologie Animale de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar.

##### *I.2.2.6.1. Prélèvement des testicules*

Après sacrifice des animaux par dislocation des vertèbres cervicales, les testicules délicatement prélevés et pesés, sont immédiatement introduits dans les flacons à bouchon large contenant le liquide fixateur (formol a 10%). Les flacons contenant les prélèvements sont ensuite identifiés.

##### *I.2.2.6.2. Enregistrement des prélèvements et recoupe*

Lorsque le prélèvement arrive au laboratoire, il est enregistré avec un numéro d'ordre dans le registre du laboratoire d'histopathologie. Après fixation dans le formol, le prélèvement est recoupé en fins morceaux dans des cassettes numérotées au préalable puis remis dans du formol à 10% pour permettre une meilleure imprégnation du fixateur aux prélèvements pendant au moins 72 heures.

### *1.2.2.6.3. Confection des coupes histologiques*

Elle se déroule en quatre étapes principales, à savoir : la circulation, l'enrobage, la microtomie et la coloration.

#### **1.2.2.6.3.1. Circulation**

C'est une série de passages dans des milieux différents ayant pour rôle de favoriser l'enrobage (l'étalement sur lame et la coloration de ces lames).

Elle comporte 10 étapes de deux heures chacune qui, dans l'ordre sont présentées dans le tableau VI.

**Tableau VI : Etapes de la circulation**

ETAPES			<i>DUREE</i>
OPERATIONS	BAINS		
1	POST LAVAGE	Eau courante	2heure
2	DESHYDRATATION	Alcool à 85%	2heure
3		Alcool à 95%	2heure
4		Alcool à 95%	2heure
5		Alcool absolu	2heure
6		Alcool absolu	2heure
7		ECLAIRCISSEMENT	Toluène
8	Toluène		2heure
9	IMPREGNATION	Paraffine	2heure à l'étuve à 60°C
10		Paraffine	2heure à l'étuve à 60°C

La déshydratation est la première étape de la circulation proprement dite. Elle consiste à débarrasser le tissu de l'eau qu'il contient. Cette déshydratation se fait par un passage du tissu dans des bains d'alcool de concentrations croissantes.

L'éclaircissement consiste à remplacer l'alcool dans le tissu par un solvant de la paraffine. Dans notre étude, il s'agit du toluène.

L'imprégnation ou inclusion à la paraffine est l'étape terminale de la circulation. La paraffine est un milieu d'inclusion qui ne réagit pas avec les composants tissulaires.

#### I.2.2.6.3.2. Enrobage

L'enrobage est l'étape qui suit celle de la circulation. Elle consiste à inclure le tissu imprégné dans un bloc fait de milieu d'inclusion. Cette inclusion permet une manipulation plus aisée du bloc au cours des opérations ultérieures. En plus de l'identification et de l'entreposage, l'enrobage permet de fournir à la pièce un support externe à la fois pendant et après la coupe.

Avec l'appareil à inclusion de type Histocentre, une petite quantité de paraffine est coulée dans le moule en métal (sorte d'assiette en métal de taille variable). Le moule est ensuite laissé sur la plaque à réfrigérer (équipement de l'appareil à inclusion de type Histocentre) pendant quelques secondes. Et lorsque la paraffine commence à se solidifier, le prélèvement est déposé au milieu du moule en se servant d'une pince.

La pièce est placée et bien orientée de telle sorte que la surface de coupe permette une bonne orientation du prélèvement pour la mise en évidence de toutes les structures de l'organe sur la lame. Puis, on ajoute la paraffine jusqu'à ce que le bloc soit rempli. Ensuite, les attaches en plastique (cassettes), sur lesquelles sont inscrites les numéros des pièces prélevées, sont déposées sur le moule. L'ensemble est laissé sur la plaque métallique réfrigérée pendant 20 à 30 minutes pour refroidissement facilitant ainsi le démoulage et la coupe des blocs. La coupe des blocs au microtome après démoulage peut se faire le même jour ou les autres jours.

#### I.2.2.6.3.3. Microtomie ou coupe des blocs (confection des coupes histologiques)

Elle permet la confection des coupes histologiques et s'effectue à l'aide d'un microtome rotatif. Le rasoir ou la lame étant placé horizontalement, on commence les coupes au réglage de 50 microns d'épaisseur pour dégrossir jusqu'à ce que l'on arrive à la pièce tissulaire. Ensuite, on diminue progressivement jusqu'à atteindre 7 microns d'épaisseur. Après avoir réalisé plusieurs bandes tissulaires de cette épaisseur, les meilleures coupes sont retenues pour une fixation sur les lames.

##### I.2.2.6.3.3.1. Etalement des coupes histologiques

La lame marquée (numérotée) au crayon et placée sur la plaque chauffante de Malassez, est ensuite recouverte de liquide d'étalement (albumine de Mayer).

A l'aide d'une aiguille montée de dissection, on place la coupe sur la lame, puis on l'étale sans toucher le tissu. Cette opération permet d'atténuer la compression de la paraffine et d'effacer les plis

du tissu imprimés par le microtome. A la fin de l'opération, on absorbe l'excédent du liquide d'étalement a l'aide d'une éponge.

#### 1.2.2.6.3.3.2. Collage des coupes

Les coupes étalées sur les lames sont placées sur des portes-lames puis placées dans l'étuve à 45°C où elles séjourneront 24 heures, pour assurer, par séchage et par tannage, la parfaite adhérence de la coupe à la lame porte-objet.

Cependant, cette adhérence n'est pas toujours suffisante pour empêcher la coupe d'être décollée par des violents mouvements de liquides qui surviennent au cours des changements de solvant et de colorants.

#### 1.2.2.6.3.4. Coloration des coupes

La technique utilisée est celle de la coloration à l'Hémalun Eosine. Cette coloration de routine est une méthode qui permet de mettre en évidence le noyau et le cytoplasme. L'Hémalun est un colorant nucléaire. Il colore les noyaux cellulaires en violet plus ou moins intense. L'Eosine colore le cytoplasme en rose.

La coloration se fait par une série de bains multiples en un ensemble de 19 bains. La coupe est d'abord déparaffinée à l'aide du toluène. Elle est ensuite réhydratée en la plongeant successivement dans l'alcool absolu et dans l'alcool à 95%. Avant la coloration, on fait un passage de courte durée (moins d'une minute) à l'eau courante (eau de robinet).

D'une manière chronologique, ces différents bains sont représentés succinctement dans le tableau VII.

Tableau VII : Principales étapes de la coloration à l'Hémalun Eosine

ETAPES				DUREE
1	ETAPE PREPARATOIRE A LA COLORATION	DEPARAFFINAGE	Toluène	5 minutes
2			Toluène	5 minutes
3		HYDRATATION	Alcool absolu	5 minutes
4			Alcool à 95%	5 minutes
5			Eau courante	Passage
6	COLORATION PROPREMENT DITE	COLORATION	Hémalun	Passage
7			Eau courante	Passage
8			Alcool chlorhydrique	Passage
9			Eau courante	Passage
10			Carbonate de lithium	Passage
11			Eau courante	Passage
12			Eosine	5 minutes
13			Eau courante	Passage
14	ETAPE PREPARATOIRE AU MONTAGE	DESHYDRATATION	Alcool à 95%	5 minutes
15			Alcool absolu	5 minutes
16		ECLAIRCISSEMENT	Toluène	5 minutes
17	Toluène		5 minutes	

#### I.2.2.6.3.5. Montage des lames

Ce montage consiste à déposer sur une lamelle couvre-objet une goutte de Baume de Canada. La lame est retirée du dernier milieu (Toluène) et posée rapidement sur la lamelle. On retourne ensuite rapidement le tout de telle sorte que la goutte de Baume entre en contact avec la coupe. On évite d'inclure des bulles d'air entre la lame et la lamelle. L'ensemble est laissé à l'air ambiant afin de permettre la fixation de la lamelle sur la lame. Cette étape met fin au montage de la lame qui peut alors être observée au microscope en vue d'une lecture et d'une interprétation des structures microscopiques.

#### 1.2.2.6.3.6. Observation des coupes histologiques

L'observation des coupes histologiques vise essentiellement à décrire les éléments microscopiques. Elle a été réalisée au laboratoire d'Histologie de l'EISMV de Dakar.

Les lames sont examinées au microscope optique, d'abord aux faibles grossissements (objectifs 4 et 10) pour l'étude de l'architecture générale des organes génitaux, puis au fort grossissements (objectif X 40) pour l'appréciation quantitative de la spermatogenèse.

##### 1.2.2.6.3.6.1. Etude de l'architecture générale des organes génitaux.

L'observation des coupes histologiques aux faibles grossissements nous a permis de noter:

- les éventuelles modifications de forme et de taille des organes;
- les éventuelles modifications de l'agencement des différents tissus fondamentaux (épithélium, tissu conjonctif, tissu musculaire et tissu nerveux) composant l'organe.

##### 1.2.2.6.3.6.2. Etude quantitative de la spermatogenèse

Elle s'est réalisée sous microscope optique aux forts grossissements (objectif x40). Elle a consisté dans un premier temps à l'appréciation de la densité des tubes séminifères présents sur 5 champs microscopiques pris au hasard à l'objectif x10. Dans un second temps, ces 5 tubes séminifères sont observés et classés en fonction des critères de JOHNSEN modifié par PETERS et *al.* [71], pour apprécier leur stade de développement (Tableau VIII).

Tableau VIII: Critères de quantification de la spermatogenèse selon JOHNSEN (1970) modifiés par PETERS et *al.* (2000).

SCORE DE PETERS et al. (2000)	SCORE DE JOHNSEN (1970)	DESCRIPTION
1	0 – 3	Pas de cellules à quelques spermatogonies
2	4 – 5	Quelques spermatogonies
3	6 – 7	Quelques spermatides
4	8 – 9	Spermatogenèse complète avec peu de spermatozoïdes
5	10	Spermatogenèse complète

Source : [71]

### I.2.2.7. Evaluation de l'évolution pondérale

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

### I.2.2.8. Evaluation de la consommation alimentaire

Sachant l'influence de l'alimentation sur la spermatogenèse, il nous a paru opportun de contrôler le facteur alimentation afin de bien gérer son influence sur la spermatogenèse et éviter de ce fait toute sorte de biais

Pour se faire, en se basant sur la consommation moyenne issue des essais préliminaires effectués avant les expérimentations proprement dites, nous avons donné à chacun de nos rats d'expérience une quantité journalière d'aliment légèrement supérieure à la consommation moyenne journalière estimée. Cette quantité était de 35 grammes de granulés par rat et par jour (les essais préliminaires ayant donné une consommation moyenne journalière par rat de 31 grammes avec un écart type estimé à 4).

La consommation alimentaire journalière par animal a été calculée par la différence entre quantité d'aliment distribuée la veille et celle restante le lendemain.

L'analyse statistique des résultats portant sur la comparaison entre la consommation alimentaire moyenne des animaux ayant reçu les traitements androgéniques (infusé de racines entières 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 prise alimentaire.

## I.2.3. TRAITEMENT ET ANALYSE DES DONNEES

La saisie et l'analyse des données ont été réalisées à l'aide de l'outil informatique. Les variables ont été saisies sur le tableur informatique « EXCEL ». Le calcul de moyennes, des écarts types, des variances et la comparaison de moyennes (TEST DE STUDENT) ont été réalisés à l'aide du logiciel SPSS. Ce test 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. Effets des traitements androgéniques directs sur l'évolution pondérale

Le traitement androgénique direct a concerné les animaux n'ayant pas reçu au préalable le traitement antiandrogénique. Ce sont les lots : *témoin-I(ED)* qui n'a reçu que de l'eau distillée, le *lot NL* traité avec l'infusé de racines entières de *Nauclea latifolia* et le *lot ET* qui a été traité à l'aide de l'énanthate de testostérone.

Le poids moyen des rats au début de l'expérience était de 171 grammes. Les pesées réalisées chaque trois (3) jours pendant un mois sont résumées dans le tableau IX et illustrées par la figure 6.

Tableau IX: Evolution pondérale des animaux en fonction des traitements androgéniques directs (en grammes)

Jours	Tém-I (ED)	NL	ET
J0	171,025	171,136	171,663
J3	172,391	174,201	177,398
J6	174,95	176,507	181,112
J9	177,984	179,331	187,892
J12	179,083	183,765	195,452
J15	183,214	186,102	203,786
J18	185,644	191,652	209,652
J21	186,748	195,048	215,345
J24	187,262	199,996	222,336
J27	189,592	204,706	225,317
J30	191,773	212,708	226,918

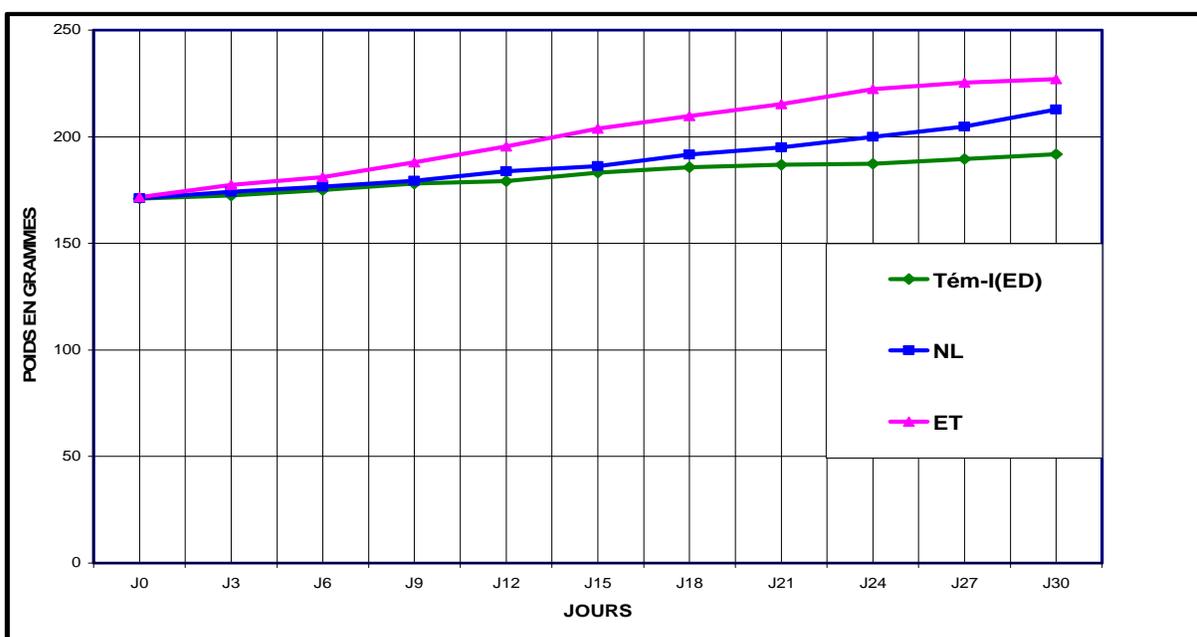


Figure 6: Evolution pondérale des animaux en fonction des traitements androgéniques directs

Il ressort de ces résultats que les rats ayant reçu l'androgène de référence et la plante ont une évolution pondérale plus rapide que celle des témoins. L'évolution du poids corporel des rats traités avec l'infusé de racines entières de *Nauclea latifolia* à raison de 80mg/kg PV (lot NL) est plus rapide que celle des rats du lot témoin-I mais reste toutefois moins rapide que celle de rats traités avec l'énanthate de testostérone (lot ET).

Lorsqu'on se réfère aux deux étapes correspondant au prélèvement des testicules, c'est à dire à J15 et J30 des traitements androgéniques directs, nous constatons que le poids corporel des animaux a augmenté dans les proportions présentées dans le tableau X.

Tableau X : Gain de poids corporel en fonction des traitements androgéniques directs.

Lots	Tém-I(ED)	NL	ET	
Gain de poids en %	<b>A J15</b>	7,127%	8,745%	18,719%
	<b>A J30</b>	12,131%	24,291%	32,188%

Les tests de comparaison de l'évolution des poids corporels à ces stades nous donnent les informations répertoriées dans le tableau XI.

Tableaux XI : Comparaison des poids corporels entre les lots en traitement androgénique direct

Lots	NL			Tém-I(ED)			Tests de comparaison			
	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	v	P	
J15	5	186,10	6,11	5	183,21	8,81	0,53847	8	0,30245	NS
J30	5	212,71	14,02	5	191,77	12,02	2,26726	8	0,02656	*
Lots	ET			Tém-I(ED)			Tests de comparaison			
	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	v	P	
J15	5	203,79	7,72	5	183,21	8,81	3,51116	8	0,00397	**
J30	5	226,92	17,53	5	191,77	12,02	3,30625	8	0,00538	**
Lots	NL			ET			Tests de comparaison			
	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	v	P	
J15	5	186,10	6,11	5	203,79	7,77	3,57653	8	0,00361	**
J30	5	212,71	14,02	5	226,92	17,54	1,26592	8	0,12058	NS

Z : Statistique de Student V : Degré de liberté P : Risque d'erreur \* : Significatif à 5% \*\* : Significatif à 1% NS : Non significatif

Il ressort des précédents tests d'analyse de variance qu'à J15 des traitements, la différence entre l'évolution du poids corporel des animaux traités avec l'infusé de *Nauclea latifolia* et celle des animaux témoins est non significative ( $P > 0,05$ ). Cette différence ne devient significative ( $P < 0,05$ ) qu'à J30 des traitements, où le poids corporel des animaux traités à l'aide de la plante est significativement plus élevé que celui des témoins non traités.

A J15 et J30 des traitements, le poids des animaux traités avec l'androgène de référence est plus élevé que celui des animaux du lot témoin ( $P < 0,01$ ).

L'analyse statistique des résultats portant sur la comparaison entre le poids corporel des animaux traités à l'aide de l'infusé de racines entières de *Nauclea latifolia* et celui des rats traités avec l'androgène de référence laisse apparaître une différence très significatives à J15 ( $P < 0,01$ ) en faveur de l'énanthate de testostérone. Cette différence devient non significative à J30 des traitements, ce qui signifie qu'entre J15 et J30, la plante et l'androgène de référence ont entraîné les gains de poids corporel dans des proportions à peu près égales.

### II.1.1.2. Effet curatif des traitements androgéniques sur l'évolution pondérale

Le traitement androgénique curatif a concerné les animaux ayant reçu au préalable le traitement antiandrogénique en utilisant l'Acétate de Cyprotérone EG 50 mg. Ce sont les lots : *Témoin-II(ACED)* qui, après traitement avec l'antiandrogène n'a reçu que de l'eau distillée, et les lots ACNL et ACET qui, après l'antiandrogène, ont été respectivement traités avec l'infusé de racines entières de *Nauclea latifolia* et l'énanthate de testostérone.

Au début de cette étude visant à explorer l'effet curatif de l'infusé de racines entières de *Nauclea latifolia* vis-à-vis de l'insuffisance testiculaire, le poids moyens des animaux était de 171 grammes. Les pesées réalisées chaque trois jours pendant un mois, sont résumées dans le tableau XII et illustrées par la figure 7.

Tableau XII: Evolution pondérale des animaux en fonction des traitements androgéniques curatifs (en grammes)

Jours	AC			
	<b>TRAITEMENT ANTI-ANDROGENIQUE</b>			
J0-9	171,139			
J0-6	170,337			
J0-3	168,254			
J0	167,64			
		<b>TRAITEMENTS ANDROGENIQUES</b>		
		<b>Tém-II (AC)</b>	<b>ACNL</b>	<b>ACET</b>
J3		167,64	167,64	167,64
J6		171,025	174,432	176,197
J9		173,691	179,407	181,241
J12		174,95	183,36	185,955
J15		177,224	186,826	189,021
J18		178,83	189,698	192,569
J21		181,694	193,69	198,912
J24		182,144	197,537	204,278
J27		184,548	200,432	207,01
J30		187,262	201,077	213,302
		187,992	203,7725	219,829

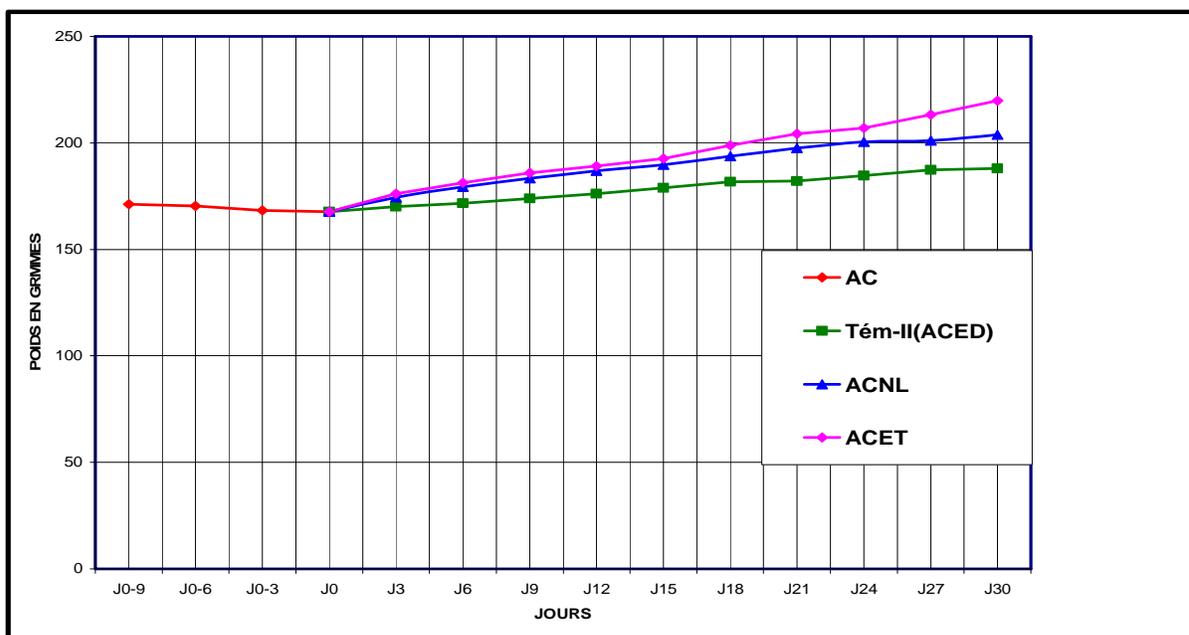


Figure 7 : Evolution du poids des animaux en fonction des traitements androgéniques curatifs

Les résultats issus du traitement antiandrogénique montrent que l'antiandrogène en l'occurrence l'Acétate de Cyprotérone a entraîné au bout de 9 jours (durée de traitement indiquée sur la notice), une diminution de 2,045% du poids corporel des animaux.

Il apparaît que les traitements curatifs permettent dans un premier temps aux animaux de récupérer le poids corporels perdu à la suite du traitement antiandrogénique et d'entraîner par la suite une croissance pondérale plus soutenue comme nous le montre le tableau XIII.

Tableau XIII : Gains de poids corporel en fonction des traitements androgéniques curatifs

Lots		AC	Tém-II (ACED)	ACNL	ACET
Gains de poids en %	<b>J0-9 à J0</b>	-2,045%			
	<b>J15</b>		6,675%	13,158%	14,87%
	<b>J30</b>		12,14%	21,553%	31,131%

Le tableau XIII montre également que les traitements androgéniques curatifs permettent aux animaux bénéficiaires de récupérer complètement le poids corporels perdu à la suite du traitement antiandrogénique après trois jours (la proportion moyenne de gain quotidien de poids corporel avant le 15<sup>ème</sup> jour du traitement androgénique étant de 0,8775% pour la plante et 0,992% pour l'androgène de référence).

Par contre le rétablissement naturel du poids corporel des animaux ne survient qu'à partir du cinquième jour comme le montre l'évolution pondérale des animaux témoins (lot Tém-II).

Enfin, les résultats de la figure 7 et des tableaux XII et XIII montrent que les rats traités avec l'infusé de racines entières de *Nauclea latifolia* (lot ACNL) ont une croissance plus rapide que celui des rats témoins [lot Tém-II (ACED)], mais cette croissance reste toujours moins rapide que celle de rats traités avec l'énanthate de testostérone (lot ACET).

Les tests de comparaison de l'évolution des poids corporels à J15 et J30 donnent les informations consignées dans le tableau XIV.

Tableau XIV: Comparaison des poids corporels entre les lots en traitement androgénique curatif

Lots	ACNL			Tém-II (ACED)			Tests de comparaison			
	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	v	P	
J15	5	189,71	9,13	5	178,83	2,66	2,28897	8	0,025	*
J30	5	203,77	13,68	5	187,99	8,25	1,97518	8	0,041	*
Lots	ACET			Tém-II (ACED)			Tests de comparaison			
	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	v	P	
J15	5	192,57	8,27	5	178,83	2,66	3,16410	8	0,006	**
J30	5	219,83	11,10	5	187,99	8,25	4,60352	8	0,00538	***
Lots	ACNL			ACET			Tests de comparaison			
	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	v	P	
J15	5	189,71	9,13	5	192,57	8,27	0,46440	8	0,327	NS
J30	5	203,77	13,68	5	219,83	11,10	1,82235	8	0,052	NS

Z: Statistique de Student ; V: Degré de liberté ; P: Risque d'erreur ; \* : Significatif à 5% ; \*\* : Significatif à 1% ; \*\*\* : Significatif à 1‰ ; NS: Non significatif

A J15 et à J30 des traitements, l'évolution pondérale des rats ayant reçu la plante montre des différences significatives par rapport aux témoins. De plus, la comparaison entre le lot traité à l'aide de l'androgène de référence et le lot témoin laisse paraître des différences très significatives ( $P < 0.01$  et  $P < 0.001$ ) aux mêmes stades des traitements, c'est-à-dire à J15 et J30.

En d'autres termes, le poids vif des rats ayant reçu la plante et l'androgène de référence a augmenté de manière significativement ( $p < 0,01$ ) plus importante que ne l'a été celui des rats témoins.

L'analyse de variance portant sur la comparaison de l'évolution du poids corporel entre le lot traité avec la plante et le lot traité à l'aide de l'énanthate de testostérone montre qu'il n'existe pas de différence significative entre les deux lots. Autrement dit, les gains de poids corporel engendrés par les deux traitements androgéniques vont dans des proportions presque égales.

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

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

Les pesées des testicules prélevés ont affiché les poids présentés dans le tableau XV et illustrés par la figure 8.

Tableau XV: Evolution du poids des testicules des animaux des différents lots en fonction des traitements androgéniques directs (en grammes)

Jours	Tém-I(ED)	NL1	ET1
<b>J0</b>	2,02	2,028	2,028
<b>J15</b>	2,0764	2,208	2,3
<b>J30</b>	2,099	2,484	2,6

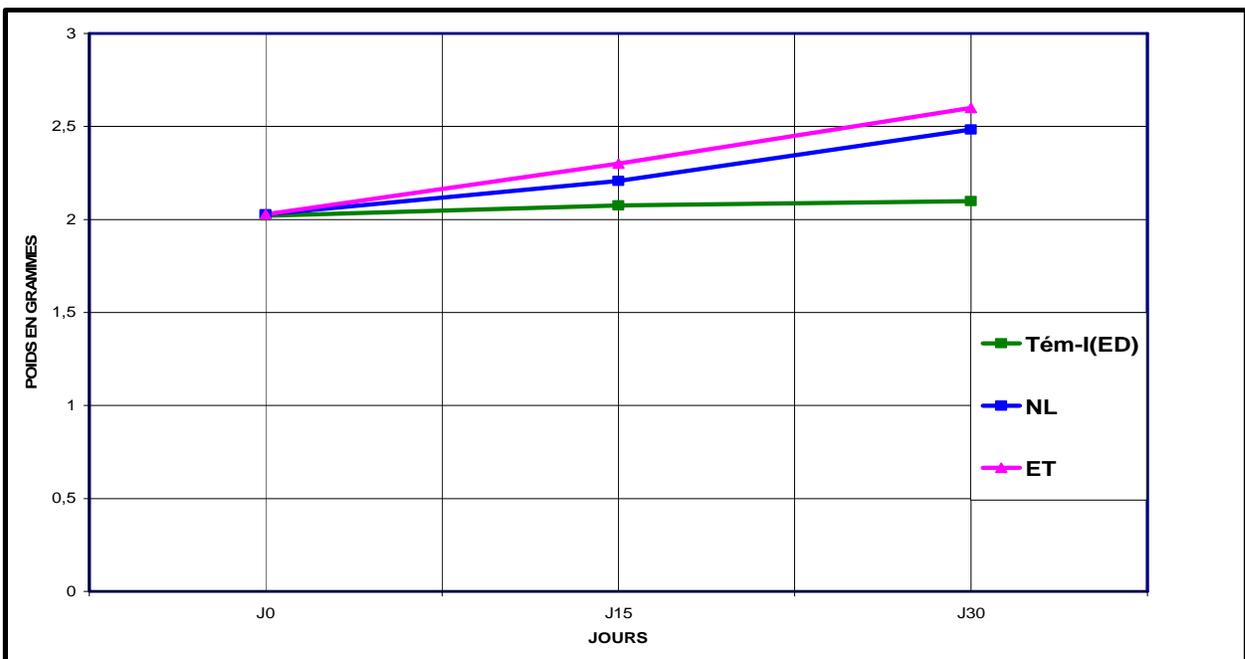


Figure 8 : Evolution du poids des testicules des animaux des différents lots en fonction des traitements androgéniques directs

A J15 et J30, le poids des testicules des animaux recevant aussi bien la plante que l'androgène de référence est supérieur à celui des témoins. De plus, l'augmentation du poids des testicules des rats ayant reçu l'androgène de référence est plus soutenue que celui des rats traités avec la plante.

Le poids des testicules des animaux des différents lots a augmenté dans les proportions présentées dans le tableau XVI.

Tableau XVI: Gain de poids testiculaire en fonction des traitements androgéniques directs.

Lots		Tém-I(ED)	NL1	ET1
Gain de poids en %	A J15	2,8%	8,87%	13,4%
	A J30	1,08%	12,5%	13,04%

L'analyse de variance des poids testiculaires des différents lots, fournit les informations portées dans le tableau XVII.

Tableau XVII: Comparaison des poids testiculaires entre les lots en traitement androgénique direct

Lots	NL			Tém-I(ED)			Tests de comparaison			
	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	v	P	
J15	5	2,21	0,05	5	2,08	0,16	1,58681	8	0,07561	NS
J30	5	2,48	0,05	5	2,10	0,11	6,61453	8	0,00008	***
Lots	ET			Tém-I (ED)			Tests de comparaison			
	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	v	P	
J15	5	2,30	0,04	5	2,08	0,16	2,72353	8	0,01305	*
J30	5	2,60	0,19	5	2,10	0,11	4,55898	8	0,00093	***
Lots	NL			ET			Tests de comparaison			
	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	v	P	
J15	5	2,21	0,05	5	2,30	0,05	2,74993	8	0,01253	*
J30	5	2,48	0,05	5	2,60	0,19	1,17523	8	0,13685	NS

Z: Statistique de Student ; V: Degré de liberté ; P: Risque d'erreur ; \* : Significatif à 5% ; \*\*\* : Significatif à 1% ; NS: Non significatif

A la lumière de ces résultats d'analyse statistique de la 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 non traités, à la seule différence que pour le traitement avec la plante, cette différence n'est perceptible qu'au delà de 15 jours de traitement.

La comparaison entre animaux traités avec la plante et animaux traités avec l'androgène de référence laisse apparaître qu'au terme des deux premières semaines, les testicules des rats traités avec l'énanthate de testostérone, sont plus lourds ( $P < 0,05$ ). Par contre, après un mois de traitement, l'infusé de racines entières de *Nauclea latifolia* et l'énanthate de testostérone entraînent une augmentation du poids des testicules des animaux dans des proportions à peu près égales.

### II.1.2.2. Effets curatifs des traitements androgéniques sur le poids des testicules des animaux

A J15 et J30 des traitements androgéniques nous avons procédé au prélèvement des testicules des animaux qui avaient subi neuf jours durant, un traitement antiandrogénique. Les testicules prélevés et pesés ont affiché les poids qui figurent dans le tableau XVIII.

Tableau XVIII : Evolution du poids des testicules des animaux en fonction des traitements androgéniques curatifs (en grammes)

Jours	AC	Tém-II (ACED)	ACNL	ACET
J0-9	2,028	-	-	-
J0	1,988	1,988	1,988	1,988
J15	-	1,999	2,1284	2,14
J30	-	2,056	2,404	2,474

La figure 9, trace l'évolution des poids testiculaires confinés dans le précédent tableau.

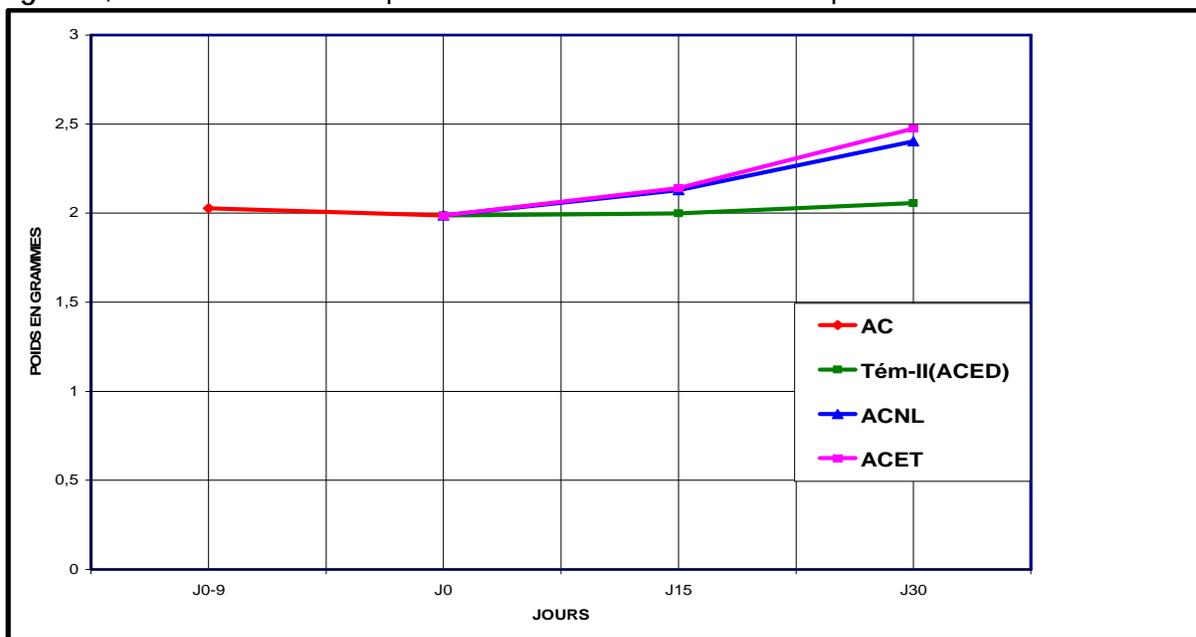


Figure 9 : Evolution du poids des testicules en fonction des traitements androgéniques curatifs

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

Tableau XIX: Gain de poids testiculaire en fonction des traitements androgéniques curatifs

Lots		AC	Tém-II (ACED)	ACNL	ACET
Gains de poids en %	<b>J0-9 à J0</b>	-1,97%	-	-	-
	<b>J15</b>	-	0,55%	7,06%	7,64%
	<b>J30</b>	-	2,85%	12,85%	15,6%

Le traitement antiandrogénique par l'Acétate de Cyprotérone (lot AC) a provoqué une perte de poids testiculaire de l'ordre de 1,97%. Remarquons que ce pourcentage de perte de poids testiculaire est proche du pourcentage de perte de poids corporels causée par le même traitement antiandrogénique.

Le calcul des proportions moyennes de gain quotidien de poids testiculaire donne 0,47% pour la plante, 0,5 % pour l'androgène de référence et 0,14% pour les rats témoins. Nous déduisons de ces proportions qu'il a fallu 4 jours de traitement avec l'androgène de référence pour permettre aux animaux de récupérer le poids testiculaire perdu à la suite du traitement antiandrogénique et 5 jours pour la plante. Les animaux non traités quant à eux, ont dû attendre 18 jours pour récupérer naturellement le poids testiculaire perdu.

En somme, nous retiendrons que les animaux récupèrent le poids corporel plus vite qu'ils ne récupèrent le poids testiculaire et que les traitements androgéniques réduisent d'au moins 73% le délai de récupération naturelle du poids des testicules et d'au moins 40% celui de récupération naturelle du poids corporel.

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

Tableau XX: Comparaison des poids testiculaires entre les lots en traitement androgénique curatif

Lots	ACNL			Tém-II (ACED)			Tests de comparaison			
	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	v	P	
J15	5	2,13	0,03	5	2,00	0,13	1,90593	8	0,04656	*
J30	5	2,40	0,09	5	2,06	0,05	6,78081	8	0,00007	***
Lots	ACET			Tém-II (ACED)			Tests de comparaison			
	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	v	P	
J15	5	2,14	0,03	5	2,00	0,13	2,05820	8	0,03678	*
J30	5	2,44	0,10	5	2,06	0,05	7,04422	8	0,00005	***
Lots	ACNL			ACET			Tests de comparaison			
	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	v	P	
J15	5	2,13	0,03	5	2,14	0,03	0,52481	8	0,30697	NS
J30	5	2,40	0,09	5	2,5	0,10	1,45806	8	0,09147	NS

Z: Statistique de Student ; V: Degré de liberté ; P: Risque d'erreur ; \* : Significatif à 5% ; \*\*\* : Significatif à 1% ; NS: Non significatif

Il ressort de cette analyse, qu'au quinzième jour de traitement, la plante et l'androgène de référence, après avoir rétabli le poids testiculaire perdu à la suite du traitement antiandrogénique, ont entraîné une augmentation du poids des testicules de façon significativement plus élevée par rapport aux poids des testicules des animaux non traités. Mieux encore, cette différence devient très significative ( $P < 0,01$ ) au trentième jour des traitements.

Par ailleurs, l'augmentation du poids testiculaire engendrée par le traitement avec la plante n'est pas différente de celle engendrée par l'androgène de référence car l'analyse de variance n'a pas montré une différence significative entre les deux ( $P > 0,05$ ) aussi bien au quinzième jour qu'au trentième jour des traitements androgéniques curatifs.

### II.1.3. EFFETS DES TRAITEMENTS SUR LA PRISE ALIMENTAIRE

L'analyse de variance portant sur la comparaison intrer-lots quant à leur consommation alimentaire moyenne, donne les informations récapitulées dans le tableau XXI:

Tableau XXI : Consommation alimentaire journalière comparée entre les différents lots

lots	Tém-I(ED)	NL	ET	Tém-II (ACED)	ACNL	ACET
J30	19,85±6,001 a	19,81±4,14 a	21,59±3,88 a	21,58±4,4 a	19,93±6,2 a	21,36±4,31 a

Les valeurs avec les mêmes lettres ne sont pas significativement différentes ( $P>0,05$ ).

Au vu des résultats issus de l'analyse de variance, il n'existe pas de différence significative entre les différents lots quant à la consommation alimentaire moyenne journalière des animaux. Autrement dit, les traitements androgéniques n'ont pas eu d'effet sur la prise alimentaire. Ceci nous permet d'écarter toute influence de l'alimentation sur la spermatogenèse et de considérer les éventuels effets androgéniques comme étant exclusivement engendrés par les traitements androgéniques.

### I.1.4. EFFETS DES TRAITEMENTS SUR LA SPERMATOGENESE

L'appréciation des effets des traitements androgéniques sur la spermatogenèse s'est faite au microscope optique.

La première étape consistait à compter au grossissement x4, le nombre de lobules testiculaires présents sur 5 champs microscopiques pris au hasard. Le comptage exécuté dans les différents lots a donné les résultats qui sont résumés dans le tableau XXII.

Tableau XXII : Evolution du nombre de lobules spermatiques par champ microscopique

Jours	Tém-I (ED)	NL	ET	Tém-II (ACED)	ACNL	ACET
JO	97	97	97	104	99	101
J15	95	95	93	101	94	96
J30	94	91	91	99	90	91

Il apparaît que le nombre de lobules spermatiques par champ microscopique va en diminuant dans tous les lots (Tableau XXIII).

Tableau XXIII : Pourcentage de réduction du nombre de lobules testiculaires par champ microscopique

Jours	Tém-I (ED)	NL	ET	Tém-II (ACED)	ACNL	ACET
<b>J15</b>	2,06%	2,061%	4,12%	2,88%	5,05%	4,95%
<b>J30</b>	1,05%	4,21%	2,15%	1,98%	4,25%	5,2%
<b>Moyenne</b>	<b>1,5%</b>	<b>3,13%</b>	<b>3,13%</b>	<b>2,43%</b>	<b>4,65%</b>	<b>5,08%</b>

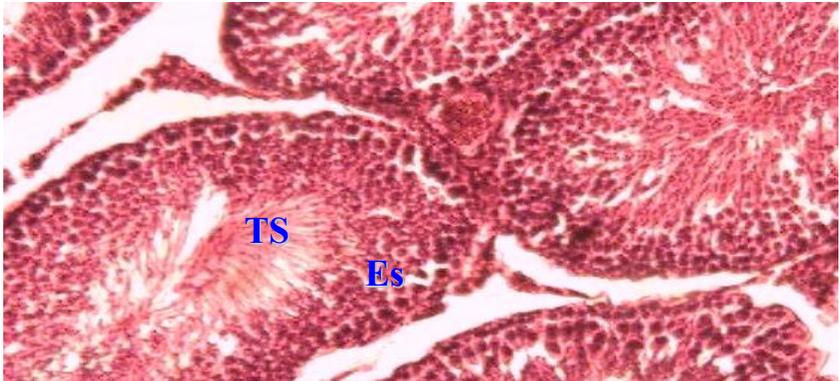
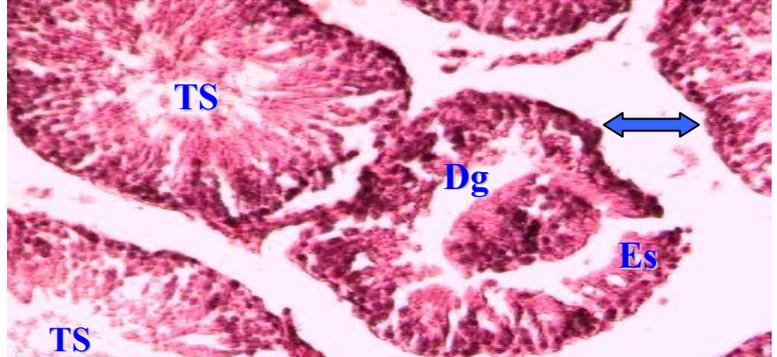
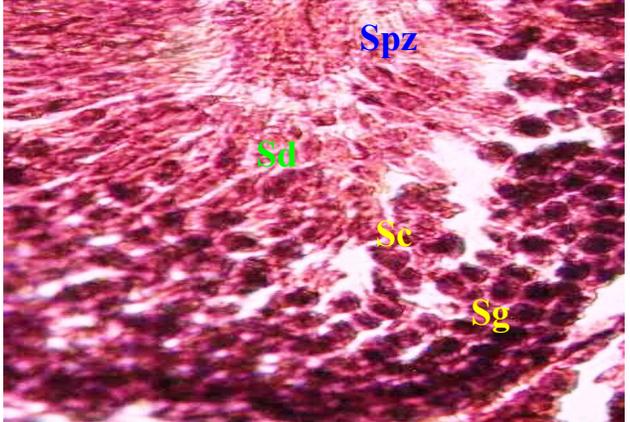
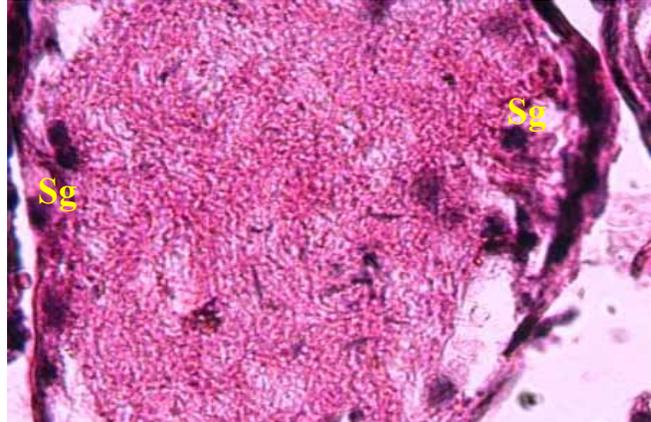
On remarque que les pourcentages de réduction du nombre de lobules spermatiques engendrés par les traitements androgéniques sont supérieurs à ceux des animaux témoins non traités.

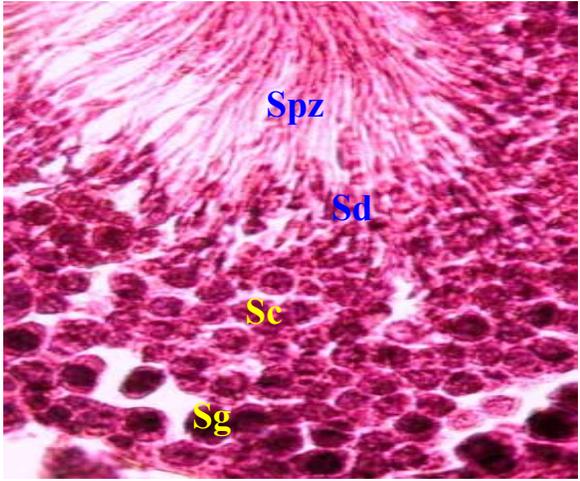
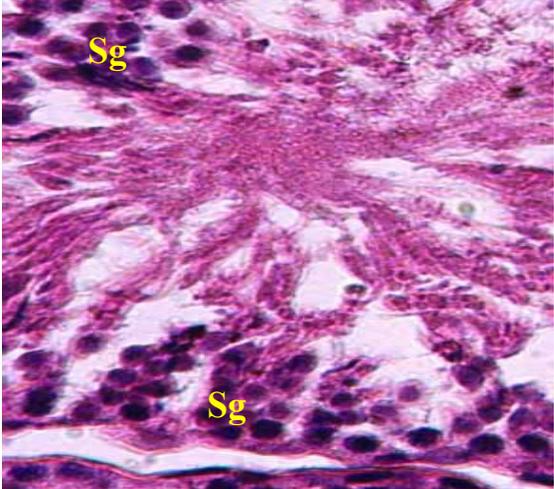
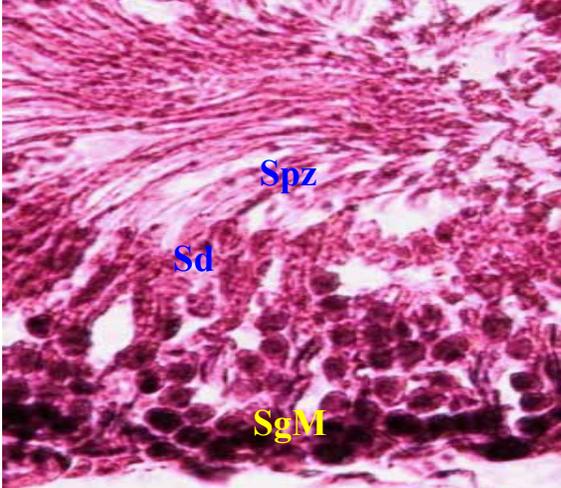
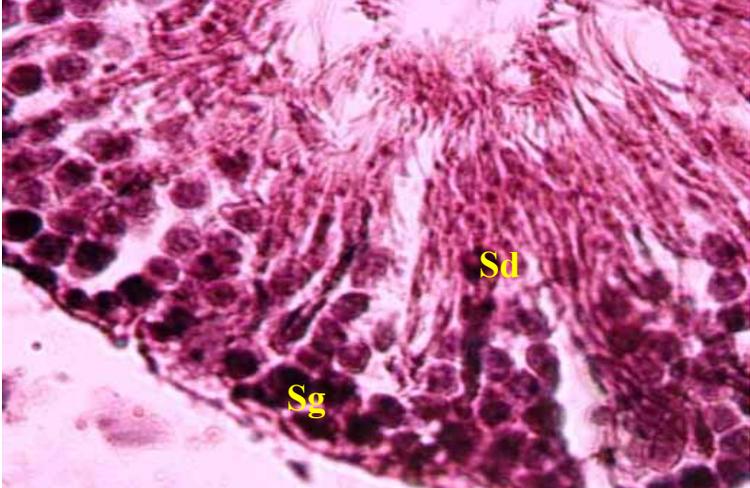
L'examen des coupes histologiques a permis d'étudier l'architecture générale des organes génitaux et d'apprécier le stade de développement des tubes séminifères selon les critères de PETERS et *al.* [71]. Il ressort des observations que chez les rats non insuffisants testiculaires, les témoins à l'instar des rats traités, ont présenté, sur toute la durée de l'expérience, des tubes séminifères au stade 5 (photos 4, 6, 8, 10, 12, 14,16 et 18). Par contre, l'administration de l'infusé de *Nauclea latifolia* ou de l'énanthate de testostérone, s'est traduite par une stimulation des mitoses des cellules de la lignée germinale (photos 10, 12,16 et 18). Au quinzième jour de traitement, ces mitoses ne concernent que les spermatogonies (photo 10), chez les animaux traités avec la plante. Par contre, au même stade de traitement, les mitoses sont observées aussi bien sur les spermatogonies que sur les spermatocytes chez les animaux traités avec l'androgène de référence (photo 12). Au trentième jour et pour les deux médicaments (la plante et l'androgène de référence), les mitoses concernent les spermatogonies et les spermatocytes (photo 16 et photo 18).

Par ailleurs, en traitement curatif chez les animaux qui présentent une insuffisance testiculaire, les deux médicaments entraînent une remarquable stimulation de la spermatogenèse. En effet, l'appréciation de la spermatogenèse selon les critères de PETERS et *al.* [71], montre que les tubes séminifères des témoins de l'insuffisance testiculaire (lot Tém-II (ACED)) sont au stade 1 (pas de cellules à quelques spermatogonies) comme nous le montre la photo 7. Par la suite, avec les traitements, les tubes séminifères des animaux du même lot (lot Tém-II (ACED)) sont passés successivement aux stades ; 2 au 15<sup>ème</sup> jour (photo 9) et 4 au 30<sup>ème</sup> jour (photo 15) alors que ceux

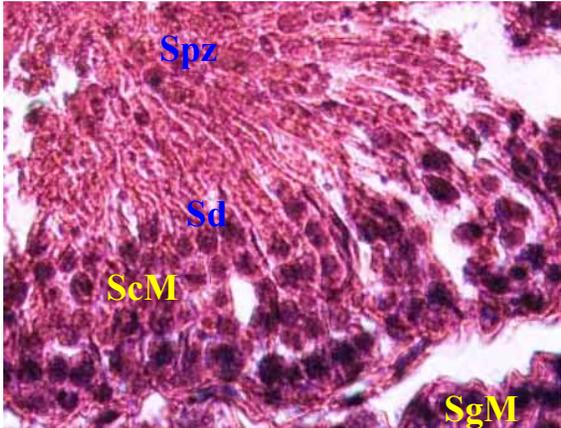
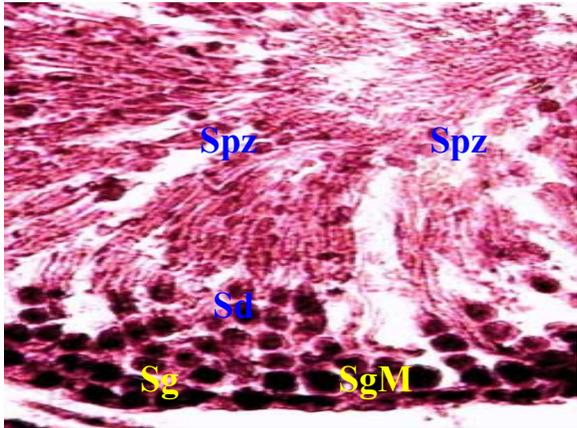
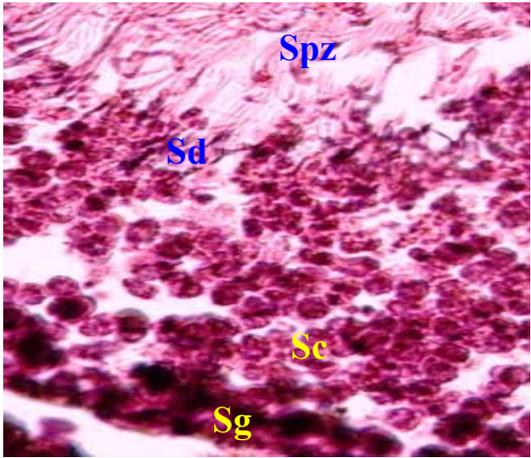
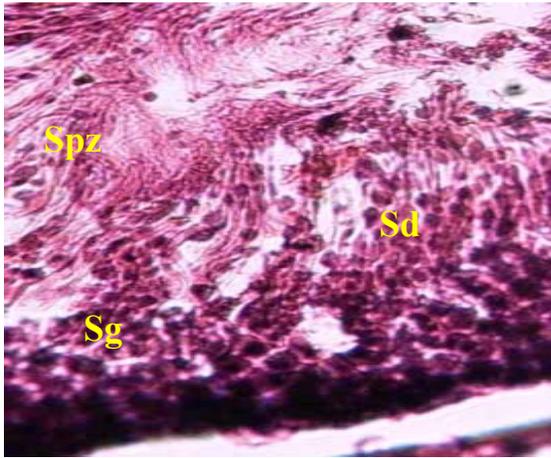
des animaux traités sont successivement passés au stade 3 au 15<sup>ème</sup> jour (photos 11 et 13) et au stade terminal de la spermatogenèse qui est le stade 5 au 30<sup>ème</sup> jour (photo 17 et 19).

Au total, si, lors de l'essai curatif, les témoins de l'insuffisance testiculaire (Tém-II (ACED)) ont pu récupérer naturellement les paramètres macroscopiques (poids corporel et poids testiculaire) perdus à la suite du traitement antiandrogénique, tel n'est pas le cas avec la spermatogenèse. Par contre, aussi bien chez les animaux traités avec l'énanthate de testostérone que chez les animaux traités avec l'infusé de racines entières de *Nauclea latifolia*, les testicules récupèrent entièrement leur fonction germinale 30 jours après l'insuffisance testiculaire provoquée.

	TRAITEMENTS ANDROGENIQUES DIRECTS	TRAITEMENTS ANDROGENIQUES CURATIFS
JO		
	<p><b>Photo4: Tém-I (ED) x10 (HE).</b> Les tubes séminifères (TS) sont bien remplis; l'épithélium spermatogène (Es) des tubes séminifères est d'une forte cellularité.</p>	<p><b>Photo 5: Tém-II (ACED) x10 (HE).</b> Les tubes séminifères (TS) sont presque vides avec les images de dégénérescence (Dg). L'épithélium spermatogène (Es) est paucicellulaire. L'espace inter lobulaire ↔ a augmenté.</p>
		
	<p><b>Photo 6: Tém-I (ED) x40 (HE).</b> La spermatogenèse est complète avec les assises de spermatogonies (Sg), de spermatocytes (Sc), de spermatides (Sd) et assez de spermatozoïdes (Spz) = <u>Stade 5 de Peters</u>=</p>	<p><b>Photo 7: Tém-II (ACED) x40 (HE).</b> Tube séminifère presque entièrement dégénéré. L'épithélium spermatogène ne porte pas de cellules à quelques spermatogonies (Sg) = <u>Stade 1 de Peters</u>=</p>

		TRAITEMENTS ANDROGENIQUES DIRECTS	TRAITEMENTS ANDROGENIQUES CURATIFS	
J15				<p>Sg : spermatogonie</p> <p>Sc : spermatocyte</p> <p>Sd: spermatide</p>
		<p>Photo 8: Tém-I(ED) x40 (HE). La spermatogénèse est complète (Sg + Sc +Sd) avec beaucoup de spermatozoïdes (Spz) plus ou moins différenciés= <u>Stade 5 de Peters</u>=</p>	<p>Photo 9: Tém-II (ACED) x 40 (HE). Régénération progressive de l'épithélium spermatogène avec apparition de quelques spermatogonies (Sg).= <u>Stade 2 de Peters</u>=</p>	
				
		<p>Photo 10 : NLx40 (HE). La spermatogénèse est complète (Sg + Sc +Sd avec beaucoup de spermatozoïdes (Spz) différenciés= <u>Stade 5 de Peters</u>= Quelques spermatogonies sont en phases de mitose (SgM).</p>	<p>Photo 11 : ACNLx40 (HE). L'épithélium spermatogène régénéré fait apparaître quelques spermatides (=stade 3 de Peters=) avec les vagues spermatiques indifférenciées. La cellularité reste toujours faible.</p>	

	TRAITEMENTS ANDROGENIQUES DIRECTS	TRAITEMENTS ANDROGENIQUES CURATIFS
J15		
	<p><b>Photo 12 : ETx40 (HE).</b> La spermatogenèse est complète (<b>Sg + Sc + Sd</b>) avec beaucoup de spermatozoïdes (<b>Spz</b>) différenciés = <u>Stade 5 de Peters</u>=. On remarque beaucoup de spermatogonies et de spermatocytes qui sont en phases de mitose (<b>SgM</b> et <b>ScM</b>).</p>	<p><b>Photo 13 : ACETx40 (HE).</b> L'épithélium spermatogène avec un peu plus de spermatides (=stade 3 de Peters=) avec les vagues spermatiques indifférenciées. La cellularité toujours faible montre quelques spermatogonies en phases de mitoses (<b>SgM</b>).</p>
J30		
	<p><b>Photo 14: Tém-I x 40 (HE).</b> La spermatogenèse est complète avec une nette prédominance des spermatozoïdes (<b>Spz</b>) au détriment des cellules germinales peu représentées (<b>Sg</b>). Les mitoses sont absentes =<u>Stade 5 de Peters</u>.=</p>	<p><b>Photo 15: Tém-II x 40 (HE).</b> La spermatogenèse complète avec les vagues spermatiques renfermant les spermatozoïdes (<b>Spz</b>) plus ou moins différenciés. Remarquons l'absence de mitoses qui rend les cellules de la ligne germinale (<b>Sc</b> et <b>Sd</b>) insuffisantes et immatures. =<u>Stade 4 de Peters</u>.=</p>

	TRAITEMENTS ANDROGENIQUES DIRECTS	TRAITEMENTS ANDROGENIQUES CURATIFS
J30		
	<p>Photo 16 : NLx40 (HE). Toutes les cellules de la lignée spermatiques (Spz, Sd, et Sg) sont présentes dans un épithélium très développé dont certaines cellules sont engagées dans les divisions mitotiques (SgM et ScM). =<u>stade 5 de Peters</u>=</p>	<p>Photo 17 : ACNLx40 (HE). les cellules de la lignée germinales sont plus ou moins matures et en divisions mitotiques (SgM). Malgré l'abondance des spermatozoïdes (Spz), la cellularité reste toujours faible en comparaison avec la photo 16. =<u>stade 5 de Peters</u>=</p>
		
	<p>Photo 18 : ETx40 (HE). les spermatozoïdes (Spz) bien visibles sont très nombreux. L'épithélium spermatogène est bien développé avec plusieurs assises de cellules de la lignée germinale : spermatides (Sd), spermatocytes (Sc) et les spermatogonies (Sg) qui sont toujours en phases de mitoses. =<u>Stade 5</u>=</p>	<p>Photo 19 : ACETx40 (HE). La cellularité de l'épithélium spermatogène est forte par rapport à la photo 17, tout en restant faible par rapport à la photo 18. Les spermatozoïdes (Spz) bien visibles mais pas aussi nombreux que sur la photo 18. la spermatogenèse est complète : =<u>stade 5 de Peters</u>=</p>

## II.2. DISCUSSION

Etant donné la différence non significative quant à la consommation alimentaire entre les lots, nous pouvons globalement considérer que l'infusé de racines entières de *Nauclea latifolia* a des effets androgéniques qui se traduisent par une stimulation du développement somatique, une stimulation de la croissance testiculaire et une stimulation de la spermatogénèse.

### II.2.1. EFFETS DE *NAUCLEA LATIFOLIA* SUR LA CROISSANCE PONDERALE

L'infusé de racines entières de *Nauclea latifolia* utilisé en traitement androgénique direct a entraîné une croissance significativement plus accélérée chez les animaux bénéficiaires (lot NL) par rapport aux animaux non traités (lot Tém-I(ED)). Cependant, à l'opposé de l'androgène de référence pour qui, l'augmentation du poids corporel a été significativement plus accélérée sur toute la durée de l'expérience en comparaison avec les témoins, la croissance pondérale engendrée par *Nauclea latifolia* n'est pas significativement plus élevée que celle des témoins avant quinze jours de traitement.

En traitement direct, les effets de *Nauclea latifolia* sur la croissance pondérale commencent à être remarquables au delà de 15 jours. La différence de la croissance pondérale autorisée par la plante comparée à celle autorisée par l'androgène de référence, confirme cette assertion. En effet, au delà de quinze jours et plus précisément au trentième jour, il n'y a pas eu de différence significative entre l'augmentation du poids corporel engendrée par l'androgène de référence et celle engendrée par la plante, alors que cette différence s'est avérée significative en faveur de l'androgène de référence au quinzième jour.

La différence observée entre la plante et l'androgène de référence dans les quinze premiers jours, serait probablement liée au mode d'administration des deux produits : l'infusé de *Nauclea latifolia* a été administré par voie orale, alors que l'énanthate de testostérone a été administré par voie intramusculaire. Or, l'administration per os peut s'accompagner d'effets de premier passage intestinal et hépatique se traduisant par une réduction de la biodisponibilité du principe actif de la plante ; par contre, avec la voie intramusculaire, la biodisponibilité est de 100% [67]. La réduction de la biodisponibilité du principe actif due aux effets de premier passage, 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 cibles [67].

L'infusé de racines entières de *Nauclea latifolia* utilisé en traitement curatif chez les animaux ayant une insuffisance testiculaire provoquée, a manifesté son effet stimulateur du développement somatique bien avant le quinzième jour car, tout comme l'androgène de référence, il a entraîné une augmentation du poids corporel significativement plus accélérée sur toute la durée de l'expérience en comparaison avec celui des témoins.

De plus, la plante a provoqué une croissance pondérale dans les proportions très proches de celles de l'androgène de référence aussi bien au quinzième jour qu'au trentième jour. Ces résultats laissent apparaître que l'infusé de *Nauclea latifolia* a une action métabolique plus rapide en traitement curatif qu'en traitement direct. Il est possible que chez le mâle normal, le principe actif de *Nauclea latifolia* a pour principal organe cible les testicules dont il active la sécrétion d'androgènes, lesquels androgènes seraient responsables des effets métaboliques observés. Cette hypothèse permet d'expliquer que chez l'insuffisant testiculaire, il y aurait une quantité plus importante du principe actif de la plante pour agir au niveau somatique.

PINCUS [72] rapporte que l'action anabolisante des androgènes est surtout orientée vers l'anabolisme protéique ; l'accumulation protéique porte essentiellement sur les muscles squelettiques, le tissu rénal et osseux. L'effet anabolisant de *Nauclea latifolia* peut être lié à ce type d'action. Par contre, le mécanisme intime par lequel cette plante active le métabolisme reste à définir.

La bibliographie ne nous fournit pas assez d'informations sur les effets métaboliques des plantes médicinales réputées androgéniques. Toutefois, MAHAMAT [61], en étudiant les effets androgéniques de *Securinega virosa* chez le rat, rapporte qu'à la dose de 2ml/kg, la plante entraîne une augmentation significative du poids corporel et qu'à la dose de 4ml/kg, la plante aurait un effet stimulateur du développement somatique comparable à celui de l'énanthate de testostérone.

Par contre, TAMBOURA et al.[82], en étudiant les effets androgéniques de *Hollarena floribunda* chez le rat mâle, rapportent qu'à des doses comprises entre 150 et 200 mg/kg, la plante n'entraîne pas une augmentation significative du poids corporel.

## II.2.2. EFFETS DE *NAUCLEA LATIFOLIA* SUR LA CROISSANCE DES TESTICULES

Chez tous les rats traités avec les extraits de la plante, le poids testiculaire a augmenté de manière significative. La comparaison entre *Nauclea latifolia* et l'énanthate de testostérone laisse apparaître une différence significative en faveur de l'androgène de référence uniquement pendant les deux premières semaines de traitement ; il nous semble que cette différence serait liée, comme dans le cas de l'anabolisme, à une différence de biodisponibilité.

Le BMI (index de masse corporelle) est un index qui permet de faire la corrélation entre poids des testicules et pourcentage de graisse corporelle conformément aux travaux de BLUM et al. [30] et de MAFFEI et al. [60]. Or, chez le rat, ENGELBREGT et al. [13] 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. De plus, 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-hypophyso-gonadique [4].

En tenant compte de ce qui est rapporté par les différents auteurs, nous pouvons émettre l'hypothèse que *Nauclea latifolia* 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.

Nous pouvons également supposer que *Nauclea latifolia* exerce une action gonadotrope directe par la présence d'alcaloïdes dans ses racines. En effet, HOTELLIER et al. [42], ont prouvé l'existence dans les racines de *Nauclea latifolia*, de 6 alcaloïdes et des précurseurs hétérosidiques comme le *strictosamide* et la  $\alpha$ -*dihydrocadambine*. Il nous semble donc que l'action androgénomimétique est due à la présence dans la racine de *Nauclea latifolia*, d'alcaloïdes ayant conduit à la formation de l'androstène-dione, hormone stéroïdique précurseur dans la biosynthèse de la testostérone.

Bien qu'utilisées en Médecine traditionnelle pour leurs effets androgéniques, certaines plantes étudiées en laboratoire n'ont pas entraîné l'augmentation significative du poids testiculaire. C'est le cas de l'extrait aqueux des feuilles d'*Hollarena floribunda* qui, à des doses comprises entre 150 et 200 mg/kg n'a entraîné aucune augmentation significative du poids des testicules chez le rat [82]. Pourtant la chimie des feuilles de cette plante a révélé la présence, parmi les alcaloïdes, de nombreuses substances stéroïdiques dont certains sont les

précurseurs de la testostérone [72]. Par contre, MAHAMAT [61], étudiant les effets androgéniques de *Securinega virosa* chez le rat, rapporte qu'à la dose de 2ml/kg, la plante entraîne une augmentation significative du poids testiculaire et qu'à la dose de 4ml/kg, la plante aurait un effet stimulateur du développement testiculaire comparable à celui de l'énanthate de testostérone.

La différence entre les effets de *Hollarena floribunda* et les deux autres plantes (*Nauclea latifolia* et *Securinega virosa*) sur la croissance testiculaire, serait probablement due à une différence de teneur en substances stéroïdiques.

### II.2.3. EFFETS DE *NAUCLEA LATIFOLIA* SUR LA SPERMATOGENESE

L'étude approfondie des résultats microscopiques permet de constater les différences histomorphométriques très notables entre les lots traités et les lots témoins non traités. Toutefois, étant donné que nos essais ont été réalisés sur des animaux adultes ayant atteint la maturité sexuelle, les différences les plus frappantes relatives à la stimulation de la spermatogenèse entre les différents lots, ont été observées lors de l'essai curatif. En effet, dans les traitements directs, les rats témoins normaux comme les rats traités ont présenté sur toute la durée de l'expérience, des tubes séminifères au stade 5 selon le classement de PETERS et *al.*[71]. Néanmoins, l'administration de l'infusé de *Nauclea latifolia* ou de l'énanthate de testostérone aux rats non insuffisants testiculaires, s'est traduite par une stimulation des mitoses des cellules de la lignée germinale.

Par ailleurs, en traitement curatif chez les animaux présentant une insuffisance testiculaire, les deux médicaments entraînent une remarquable stimulation de la spermatogenèse. En d'autres termes, l'infusé des racines de *Nauclea latifolia* active non seulement la fonction germinale des testicules, mais aussi, il est capable de le rétablir après dysfonctionnement.

S'agit-il d'une action de type androgénique ou de type gonadotrope ? On sait bien que dans les conditions physiologiques normales, la testostérone contrôle la spermatogenèse par action directe sur les tubes séminifères et la maturation épидidymaire des spermatozoïdes. Mais chez le rat, le rendement de la spermatogenèse obtenu avec la testostérone seule, est inférieur à celui obtenu par injection de LH et FSH [83]. Il est alors probable que la stimulation de la

spermatogénèse par l'infusé des racines de *Nauclea latifolia* soit liée à une action de type androgénique ou de type gonadotrope ou des deux à la fois. L'augmentation de volume des tubes séminifères par la plante plaide à priori en faveur de la troisième hypothèse quant on sait que la FSH stimule le développement des tubes séminifères [83].

## CONCLUSION GENERALE

En Afrique, les recherches sur les causes des faibles performances de reproduction des animaux domestiques, se sont pour la plupart intéressées à la femelle, alors que le mâle reste un élément déterminant de la reproduction. En effet, chez le mâle, les anomalies liées à l'insuffisance testiculaire, conduisent non seulement à une contreperformance du troupeau en matière de reproduction, mais également à des pertes économiques non négligeables lorsqu'elles affectent les animaux à haut potentiel génétique. Il est donc impératif de traiter de telles affections chez le mâle et à moindre coût. C'est dans ce contexte que nous avons entrepris de travailler sur une plante de la pharmacopée africaine, de plus en plus utilisée dans le traitement de la stérilité et de l'impuissance masculines et en tant qu'aphrodisiaque : il s'agit de *Nauclea latifolia*, une rubiaceae assez largement répandue dans toute l'Afrique de l'Ouest.

L'objectif principal de ce travail était d'évaluer l'activité androgénique de *Nauclea latifolia*. De façon spécifique, l'activité androgénomimétique de la plante a été appréciée à travers l'évaluation du développement somatique, de la croissance testiculaire et de la spermatogenèse chez des rats adultes.

Les essais sur la plante ont comporté deux volets :

- ❖ premier volet : l'étude de l'activité androgénique directe. Elle a consisté à administrer l'infusé des racines entières de *Nauclea latifolia* à des rats adultes et à comparer par la suite les effets de la plante à ceux d'un androgène de référence en l'occurrence l'énanthate de testostérone;
- ❖ deuxième volet : l'étude de l'activité curative de *Nauclea latifolia* vis-à-vis de l'insuffisance testiculaire. Cette étude a concerné les animaux présentant une insuffisance testiculaire provoquée à l'aide d'un antiandrogène en l'occurrence l'acétate de Cyprotérone. Par la suite, ces rats ont été traités avec l'infusé de racines entières de *Nauclea latifolia*. Les effets curatifs de l'infusé ont également été comparés à ceux de l'androgène de référence.

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

- ❖ un lot témoin de quinze rats qui n'a reçu aucun traitement ;
- ❖ un lot de 10 rats qui a été traité à la dose quotidienne de 80mg/kg PV de l'infusé des racines de *Nauclea latifolia* durant un mois ;
- ❖ un lot de 10 rats qui a reçu la dose unique de 3,6 mg/kg/animal de l'androgène de référence.

Pour l'étude de l'activité curative, 35 rats ont subi un traitement antiandrogénique 9 jours durant, avant d'être répartis en trois lots :

- ❖ un lot témoin de 15 rats qui n'a reçu que de l'eau distillée ;
- ❖ un lot de 10 rats traité à la dose quotidienne de 80mg/kg PV de l'infusé des racines de *Nauclea latifolia* durant un mois ;
- ❖ un lot de 10 rats qui a reçu une dose unique de 3,6 mg/kg/animal de l'androgène de référence.

Pour suivre l'évolution pondérale, les rats ont été pesés chaque trois jours pendant un mois.

L'évolution du poids des testicules et l'évaluation de la spermatogenèse ont été appréciées sur deux étapes à partir des valeurs témoins de J0 : aux 15<sup>ème</sup> jour et 30<sup>ème</sup> jour des traitements avec comme référence les valeurs à J0 obtenus sur 5 rats du lot témoin. A chaque étape, cinq rats par lot ont été sacrifiés pour prélever les testicules.

L'analyse statistique des données macroscopiques a révélé qu'en traitement direct, l'infusé de racines entières de *Nauclea latifolia* a entraîné une croissance significativement plus accélérée chez les animaux bénéficiaires par rapport aux animaux non traités. Il en est de même pour les poids testiculaires des rats.

Cependant, à l'opposé de l'androgène de référence pour qui, l'augmentation des poids corporel et testiculaire a été significativement plus élevée sur toute la durée de l'expérience par rapport à celle des témoins, les développements somatique et testiculaire engendrés par *Nauclea latifolia* ne sont pas significativement plus élevés que ceux des témoins avant le quinzième jour de traitement. Mais au terme des 30 jours de traitement, la plante a agit avec la même efficacité que l'énanthate de testostérone.

Utilisé en traitement curatif chez les animaux présentant une insuffisance testiculaire provoquée, l'infusé de racines entières de *Nauclea latifolia*, a, tout comme l'androgène de

référence, entraîné une augmentation significative des poids corporel et testiculaire sur toute la durée de l'expérience par rapport aux animaux témoins non traités.

Les résultats microscopiques ont montré que la plante stimule la spermatogenèse avec la même efficacité que l'androgène de référence. Ses effets androgénomimétiques sur la spermatogenèse se sont traduits par une stimulation des mitoses des cellules de l'épithélium spermatogène, ce qui a permis de rétablir 80% de la spermatogenèse des animaux présentant une insuffisance testiculaire.

Globalement, les résultats obtenus mettent en évidence que *Nauclea latifolia* possède une certaine activité androgénique susceptible de corriger une défaillance testiculaire chez mâle.

Ce travail qui se veut une modeste contribution à une meilleure connaissance de l'activité androgénique de *Nauclea latifolia* fréquemment utilisé par les tradipraticiens, marque le premier pas de recherche scientifique sur l'activité androgénique de *Nauclea latifolia* et mérite d'être complété :

- ❖ premièrement par les études phytochimiques pour identifier puis doser les substances stéroïdiques présentes dans les racines de la plante ;
- ❖ deuxièmement par les études biochimiques pour rechercher les constituants typiques des sécrétions prostatiques notamment l'acide citrique et la phosphatase acide, et enfin ;
- ❖ troisièmement par les essais d'évaluation spermiologique.

## 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 SILVA-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. 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.
4. AUBERT ML. ; GRUAZ NM. ; d'ALLEVES V.; VUAGNAT 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.
5. BAARRENDIS WM et GROOTEGOED JA,1999  
"Molecular biology of male gametogenesis".  
(271-295) In: Reproductive Medecine.- New-York: The Parthenon Publishing Group.- 423p
6. BARONE R., 1978  
Anatomie comparée des mammifères domestiques Tome 3 Splanchnologie (fascicule 2) Appareil uro-génital.Foetus et ses annexes. Peritoine et topographie abdominale. -Paris VIGOT.-945p.
7. BASSENE S., 1991  
Contribution à l'étude de la pharmacopée Diola : enquête ethnopharmacologique chez les Diola BRIN-BANDIAL – Thèse : Pharm. : Dakar ; 65.
8. 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 a tentative generalization on other steroid conjugates metabolism, Rome, (5): 971p
9. BEAUMONT A. ; CASSIER P. et TRUCHOT J.P., 1998  
Biologie et physiologie animales. Cours et questions de revision. -Paris : Dunod.-455p
10. BENGMARK S.; INGEMANSON B. and KÄLLÉN B., 1979  
Endocrine dependence of rat prostatic tissue in vitro. *Acta Endocrinol* (30): 459p
11. BEN-JONATHAN N.; MERSHON JL et ALLEN DL.; 2000  
Extrapituitary prolactin:distribution,regulation, function and clinical. *Endocrine reviews*, (17): 639-669.

12. BLOBEL CP, 2000  
Functional processing of fertilin: evidence for a critical role of proteolysis in sperm maturation and activation. *J reprod fert*, (5): 75-83.
13. 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: dependance on body massa index, body fat mass, gender, pubertal stage and testosterone. *J.Clin. Endocrinol. Metab.*, ( 82):2904-2910.
14. BOLE-FEYSOT C. ; GOFFIN V. ; et Edery M., 1998  
Prolactin and its receptor:actions,signal transduction pathways and phenotypes observed in prolactin receptor knockout mice .*Endocrine reviews*,( 19): 225-268.
15. 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.
16. BOUQUET A. et DEBRAY. M., 1974  
Plantes médicinales de la Côte d'Ivoire. Travaux et documents. -Paris : ORSTOM :149 – 150.
17. BURZAWA-GERARD E. et FONTAINE Y.A., 2001  
Activités biologiques d'un facteur hypophysaire gonadotrope purifié de poisson téléostéen. *Gen.& Comp. Endocrinol.*,( 5): 87
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  
Précis de botanique. Tome II : systématique des angiospermes. -Paris : MASSON & Cie.- 429p.
22. DALZIEL, J.M., 1937  
The useful plants of west tropical Africa Crown. -Londres.-412p.
23. DEBRE D. ; TEYSSIER P., EVRARD P. et DUFOUR B. ; 1992  
Urologie.-Paris; Milan; Barcelone; Bonn: Masson.- 627p.

24. DENG X.; CZYMMEK et MARTIN-de LEON PA., 1999  
Biochemical maturation of sperm (PH-20) during epididymal transit of mouse sperm involves modification of n-linked oligosaccharides. *Mol reprod dev*, (52): 196-206.
25. DERIVAUX J. et ECTORS F., 1994  
Reproduction chez les animaux domestiques.- Louvain-la-neuve.-1141p.
26. DORFMAN R.I. et SHIPLEY R. A., 1996  
Androgens. Wiley Ed 2.- 906p
27. DIOP DIAWARA NIAK. F., 1990  
Recensement des plantes antipaludiques de la pharmacopée sénégalaise et étude méthodologique en vue de leur essai « in vitro » et « in vivo » Thèse : Pharm. : Dakar ; 24.
28. 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
29. EFOUA TOMO N., 2006  
Contribution à l'étude de l'influence du régime alimentaire sur la fonction testiculaire. Etude expérimentale chez le rat. Dakar : Thèse Méd. Vét :Dakar ; 32.
30. 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.
31. FRANÇA LR ; OGAWA T et AVARBO CK, 1998  
« Germ celle genotype controls cell cycle during spermatogenesis in the rat », *Biol Reprod*, (59): 1371-1377.
32. 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.
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 characterisation of sialoprotein:anti-agglutinin purified from board epididymal and seminal plasma., *Mol reprod dev*, (55): 96-103.
37. HINTON B. et TURNER T., 1988  
Is the epididymis a kidney analogue, *NIPS*, (3): 28-31.
38. HOSTEIN AF et DADIDOFF MS, 1997  
Organization of the intertubular tissue of the human testis (569-577). In: motta pm coord., recent advances in microscopy of cells , tissue and organs.- Rome: antonio delfino editore.-808p.
39. HOTELLIER F., 1981  
Les alcaloïdes de *Nauclea latifolia*. Thèse Pharm.: Paris V.
40. HOTELLIER. F. ; POUSSET J. L. et DELAVEAUX P., 1977  
Isolement de l'isovincoside lactame (strictosamide) des écorces de racines du *Nauclea latifolia*, Sm. *Plantes médicinales et phytothérapie*, 11, (2) :106 - 108.
41. HOTELLIER F. ; POUSSET J.L. et DELAVEAU P., 1979  
Alcaloïdes et gluco-alcaloïdes des feuilles de *Nauclea latifolia* Sm., *Planta medica*, , 35 : 242 - 246.
42. HOTELLIER F. ; POUSSET J.L. et DELAVEAU P., 1980  
Naucléidinal et épinaucléidinal : nouveaux alcaloïdes de *Nauclea latifolia*. *Phytochemistry*, 19 : 1884 - 1885.
43. HOTELLIER F. ; POUSSET J.L. et DELAVEAU P., 1981  
Naucléfoline, nouvel alcaloïde isolé du *Nauclea latifolia*. *Compte rendu - Acad. Sc.*, : 294-565.
44. HUE D.; STAUT CH.; PERRARD-SAPOSI MH et al., 1998  
« Meiotic differentiation of germinal cells in the week cultures of whole cell population from rat seminiferous tubules », *Biol. Reprod.*, (59): 379-387.
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. KERHARO J. et ADAM J.G., 1986  
Pharmacopée sénégalaise traditionnelle, plantes médicinales et toxiques. -Paris : Edition Vigot : 702 - 704.

49. KERHARO J., 1971  
Recherche ethnopharmacognosique sur les plantes médicinales et toxiques de la pharmacopée sénégalaise traditionnelle. Thèse: Pharm: Dakar; 21.
50. KIERSENBAUM, 1994  
“ Mammalian spermatogenesis in vivo and in vitro: a partnership of spermatogenic and somatic cell lineages”, *Endocr Rev.*,(15): 116-134.
51. KNOBIL E., 1981  
The pituitary growth hormone: some physiological considerations In M.X ZARROW (ed.): *Growth in Living Systmes.*-New York: Basic Boocks.-353p
52. KOCHAKIAN C. D.; HILL J. et AONUMA S.,1993  
Regulation of protein biosynthesis in mouse kidney by androgens. *Endocrinol*, (72): 354p
53. LAMBERT S.W. et MACLEOD R.M., 1990  
Regulation of prolactin secretion at the level of the lactotroph.:*Physiol rev*,(70): 279-318.
54. LE JEUNE H. ; JEGOU B. ; CARREAU S. et SAEZ IM, 1996  
“Régulation paracrine et autocrine des fonctions testiculaires » (75-101). In : Drosdowley MA, Belaisch J, Vermeulen A, coord., *Endocrinologie Masculine.*- Paris : Doin.- 503p
55. LEATHEM J. H., 1996  
Nutritional and hormonal influences upon testis function. Proc. III Intern. Congr. Animal Reprod., Cambridge, (11).-198p
56. LI CH, 1991  
Pituitary growth hormone as a metabolic hormone, *Sciences*, (123): 617p
57. LIAO S. et WILLIAMS – ASHMAN H. G., 1996  
An effect of testosteron on amino- acid incorporation by prostatic ribonucleoprotein particles. *Proc. Nat. Acad. Sci.*,( 48): 956p
58. LOMPO M., 1987  
Contribution à l'étude pharmacologique de *Nauclea latifolia*, Sm (Rubiaceae). Thèse : Pharm.: Dakar; 68.
59. 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.
60. MAFFEI M.; HALAAS J.; RAVUSSIN E.; PRATLEY R. E.; LEE G. H.; ZHANG Y.; FEI H.; KIM S.; LALLONE R.; RAGANATHAN S.; KERN P. A. et FRIEDMAN 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 androgéniques de *Securinega virosa* (Roxb.ex Willd) Baill.  
Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 25.
62. MANIRARORA J.N., 1996  
Etude des effets des conditions alimentaires sur la productivité du zébu dans les petits élevages traditionnels au SENEGAL. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 2
63. MANN T., 1996  
Male sex hormon and its role in reproduction. Recent Prog. *Hormon Research*, (12): 353p
64. MAUVAIS- JARVIS P. et BERCOVICI J. P., 1987  
Sécrétion, production et inter conversion des principaux androgènes. *Presse méd*, ( 76) : 98p
65. MAUVAIS-JARVIS P. ; BERCOVICI J-P ; CREPY O. ; GAUTHIER F. et FLOCH H.H., 1979  
Relations entre le métabolisme extrahépatique et le mode d'action de la testostérone ,76-85,  
In : Rapport de la X<sup>e</sup> Réunion des Endocrinologistes de Langue Française.- Paris : Masson ed.- 181p
66. MUFFLY KE; LANDOU C.; NAZIAN S. et al., 1992  
Effects of immediate and delayed testosterone replacement on the Sertoli cell cytoskeleton and daily sperm production hypophysetomized rats", *Biol Reprod*, (46):119p
67. MUTSCHLER E.; DERENDORF H.; SCHFER-KORTING M.; ELROD K. et ESTESK S., 1995  
Drug actions. Basic principles and therapeutic aspect. Medpharm, Stuttgart, 1995, 469p
68. *Nauclea latifolia* (photo) [ressource électronique]  
Accès Internet : [www.metafro.be/prelude/view\\_symptom?si =H](http://www.metafro.be/prelude/view_symptom?si =H) (094).  
Page consultée le 10/04/2007.
69. OAKBERG E. F., 1996  
A description of spermatogenesis in the mouse and its use in analysis of the cycle of the seminiferous epithelium and germ cell renewal.- *Amer. J. Anat*,( 99).- 391p
70. PARIS R. ; MOYSE MME H ; ET LEMEN J., 1965  
Sur euphorbiaceae à alcaloïde : le fluggea virosa baillon, 13,(4) : 245-249
71. PETERS M. J. A.; ROOIJ D. G.; de TEERDS K. J.; VAN der GAAG I. et Van SLUIJS F. J., 2000  
Spermatogenesis and testicular tumors in agein dogs. *J. of Reproduction*,( 120): 443 - 452.
72. PINCUS G. et THIMANN K.V., 1990  
The Hormones.- New York: Academic Press.- 135p.

73. PINCUS G. et VOLMER E.P., 1992  
Biological activities of steroids in relation to cancer.-New York: Academic Press.- 960p.
74. RALPH C.L.; HALL. et GRINWICH D.L., 1998  
Failor to demonstrate a direct action of luteinizing hormone in (LH or ICSH) on regenerating feathers in African weaver birds. *Amer.Zoologist*,(5) : 212
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. RUSSEL J.A.,1997  
Effects of growth hormone on protein and carbohydrate metabolism. *Amer.J Clin. Nutr*, (5): 404p
77. 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
78. SKINNER MK, 1991  
"Cell-cell interaction in the testis", *Endocr Rev*, (12): 55-77.
79. SOME N., 1986  
Etude des toxiques ou poisons dans le département du Sud-Ouest Burkina Faso. "rapport de recherche, Institut de Recherche sur les Substances Naturelles (IRSN). Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST) Ouagadougou, p 3.
80. 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
81. TALWAR G. P. et SEGAL S. J., 1983  
Prevention of hormon action by local application of actinomycin D. *Proc. Nat. Acad. Sci.*, (50):226p
82. TAMBOURA H.H. ; BAYALA B. ; LAMPO M. ; SAME N.P. ; OUEDRAOGO S. ; GUISSO P.I. et SAWADO L., 2004  
Effet des extraits aqueux de *Hoarrhema forimbunda*(G.Don). Durant et Schinz sur l'activité androgénique chez le rat. -Dakar. -*RASPA*, 2004, 2 (1) : 75-78.
83. THIBAUT C. et LEVASSEUR M.C., 2001  
La reproduction chez les mammifères et l'homme.- Paris : INRA.- 928p.
84. TIQUET J. Photographie : *Sarcocephalus latifolius* [ressource électronique].  
Accès Internet: ([http://Fleurs.cirad.fr/s/sarcocephalus\\_latifolius](http://Fleurs.cirad.fr/s/sarcocephalus_latifolius))  
Page consultée le 08/04/2007.

85. VERDCOURT, B., 1958

Remarks on the classification of Rubiaceae Bull. *Jard. Bot. de l'Etat*, 28, (fasc.3) : 1-9.

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

“Human follicle stimulating hormone exerts a stimulatory effect on spermatogenesis, testicular size and serum inhibin levels in the gonadotropin-releasing hormone antagonists-treated non-human primates (*macaca fascicularis*)”, *Endocrinology*, (129):1831-1839.

### *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 déontologique 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.

**LE (LA) CANDIDAT (E)**

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

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

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

**LE PRESIDENT  
DU JURY**

**VU ET PERMIS D'IMPRIMER \_\_\_\_\_  
DAKAR, LE \_\_\_\_\_**

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

## CONTRIBUTION A L'ETUDE DE L'ACTIVITE ANDROGENIQUE DE *Nauclea latifolia*.

### RESUME

*Ce travail avait pour objectif l'étude de l'activité androgénique de Nauclea latifolia, une Rubiaceae très utilisée par les tradithérapeutes dans le traitement de la stérilité et de l'impuissance masculines et en tant qu'aphrodisiaque.*

*Les essais sur la plante ont comporté deux volets : un volet consacré à l'étude de l'activité androgénique directe et qui a concerné les animaux non insuffisants testiculaire et un volet visant à étudier l'activité curative ; l'étude a concerné les animaux présentant une insuffisance testiculaire provoquée qui, par la suite, ont été traités avec l'infusé de racines entières de Nauclea latifolia. Les effets curatif et androgénique direct de l'infusé ont été comparés à ceux d'un androgène de référence.*

*L'analyse statistique des données macroscopiques a révélé qu'en traitement direct, la plante a agit avec la même efficacité que l'énanthate de testostérone au terme des 30 jours de traitement alors qu'en traitement curatif, elle a entraîné, à l'instar de l'androgène de référence, une augmentation significative du développement somatique et testiculaire sur toute la durée de l'expérience en comparaison des animaux témoins non traités.*

*Les résultats microscopiques ont montré que la plante stimule la spermatogenèse avec la même efficacité que l'androgène de référence. Ses effets androgénomimétiques sur la spermatogenèse se sont traduits par une stimulation des mitoses des cellules de l'épithélium spermatogène, ce qui a permis de rétablir 80% de la spermatogenèse des animaux présentant une insuffisance testiculaire.*

*Globalement, les résultats obtenus mettent en évidence que Nauclea latifolia possède une certaine activité androgénique susceptible de corriger une défaillance testiculaire chez mâle.*

**Mots clés** : Activité androgénique – *Nauclea latifolia*.

**Adresse de l'Auteur** : (00250) 08559487– Kigali- RWANDA.

**E-mail** : [rukroger@hotmail.com](mailto:rukroger@hotmail.com) / [rukroger@yahoo.fr](mailto:rukroger@yahoo.fr)

## A STUDY OF THE ANDROGENIC ACTIVITY OF *Nauclea latifolia*

### ABSTRACT

*The aim of this work was to study the androgenic activity of Nauclea latifolia, a plant of the family Rubiaceae very much used by tradipractioners in the treatment of male sterility and impotence and also as an aphrodisiac.*

*The tests on this plant involved two aspects: an aspect devoted to the study of the direct androgenic activity, which concerned animals that had no testicular insufficiency and another aspect aimed at studying its curative activity. The latter study was related to the animals presenting a provoked testicular insufficiency. These animals, thereafter, were treated with an infused preparation of Nauclea latifolia. The curative and direct androgenic effects of the infused preparation were compared with those of a reference androgen.*

*The statistical analysis of the macroscopic data revealed that in direct treatment, this plant acted with the same effectiveness as the reference androgen at the end of 30 days of treatment whereas in the curative treatment, similar to the androgen of reference it caused a significant increase in the somatic and testicular development throughout the duration of the experiment compared to the control made up of untreated animals.*

*The microscopic results showed that the plant stimulates spermatogenesis with the same effectiveness as the androgen of reference. Its androgen-like effects on spermatogenesis resulted in a stimulation of the mitoses of the cells of the spermatogen epithelium, which made it possible to restore 80% of the spermatogenesis activity of animals presenting a testicular insufficiency.*

*All in all, the results obtained highlight the fact that Nauclea latifolia has a certain androgenic activity likely to correct a testicular failure in the male.*

**Key words**: Androgenic activity - *Nauclea latifolia*.

**Address of the Author**: (00250) 08559487 – Kigali- RWANDA.

**E-mail** : [rukroger@hotmail.com](mailto:rukroger@hotmail.com) / [rukroger@yahoo.fr](mailto:rukroger@yahoo.fr)

